



**UNIVERSIDAD DE ALMERÍA**  
**Escuela Superior de Ingeniería**

**Titulación de Ingeniería Técnica Agrícola Especialidad  
Hortofruticultura y Jardinería**

**DISEÑO DE UN PARQUE METROPOLITANO EN  
EL T.M. DE HUÉRCAL DE ALMERÍA (ALMERÍA)**

**ALUMNO: JESÚS GARRIDO CASTRO**

**TUTORES: D. ÁNGEL CARREÑO ORTEGA**

**D. JAVIER VÁZQUEZ CABRERA**

**Almería, Diciembre 2012**

## ÍNDICE GENERAL

### - Tomo I

1.- Memoria

2.- Anejos a la Memoria

### - Tomo II

3.- Planos

4.- Pliego de Condiciones

5.- Presupuesto y Mediciones





**UNIVERSIDAD DE ALMERÍA**  
**Escuela Superior de Ingeniería**

**Titulación de Ingeniería Técnica Agrícola Especialidad  
Hortofruticultura y Jardinería**

**DISEÑO DE UN PARQUE METROPOLITANO EN  
EL T.M. DE HUÉRCAL DE ALMERÍA (ALMERÍA)**

**TOMO I**

**ALUMNO: JESÚS GARRIDO CASTRO**

**TUTORES: D. ÁNGEL CARREÑO ORTEGA**

**D. JAVIER VÁZQUEZ CABRERA**

**Almería, Diciembre 2012**



Memoria

---

**ÍNDICE**

<b>1.- Objetivo del proyecto.....</b>	<b>5</b>
<b>2.- Justificación .....</b>	<b>5</b>
<b>3.- Localización .....</b>	<b>5</b>
<b>4.- Antecedentes .....</b>	<b>6</b>
<b>5.- Beneficios .....</b>	<b>6</b>
<b>6.- Condicionantes externos.....</b>	<b>7</b>
<b>6.1.- Clima .....</b>	<b>7</b>
<b>6.2.- Agua.....</b>	<b>8</b>
<b>6.3.- Suministro eléctrico.....</b>	<b>9</b>
<b>7.- Condicionantes internos .....</b>	<b>9</b>
<b>7.1.- Suelo .....</b>	<b>9</b>
<b>7.2.- Orografía.....</b>	<b>10</b>
<b>7.3.- Fauna y flora .....</b>	<b>11</b>
<b>8.- Diseño del parque .....</b>	<b>11</b>
<b>8.1.- Criterios de diseño generales .....</b>	<b>11</b>
<b>8.2.- Descripción zonal del parque .....</b>	<b>12</b>
<b>9.- Especies vegetales.....</b>	<b>16</b>

---

<b>10.- Trabajos a realizar .....</b>	<b>22</b>
<b>10.1.- Movimientos de tierra .....</b>	<b>22</b>
<b>10.2.- Pavimentación .....</b>	<b>23</b>
<b>10.2.1.- Caminos principales .....</b>	<b>24</b>
<b>10.2.2.- Caminos secundarios .....</b>	<b>25</b>
<b>10.2.3.- Pavimentación de la zona árabe y camino central .....</b>	<b>25</b>
<b>10.3.- Edificaciones .....</b>	<b>25</b>
<b>10.3.1.- Edificación principal .....</b>	<b>26</b>
<b>10.3.2.- Baños y Vestuarios.....</b>	<b>27</b>
<b>10.4.- Sistema de riego .....</b>	<b>27</b>
<b>10.4.1.- Aspersores .....</b>	<b>28</b>
<b>10.4.2.- Goteros .....</b>	<b>28</b>
<b>10.4.3.- Tuberías .....</b>	<b>29</b>
<b>10.4.4.- Otros elementos .....</b>	<b>30</b>
<b>10.4.5.- Dimensionado de la red.....</b>	<b>33</b>
<b>10.5.- Bocas de riego .....</b>	<b>33</b>
<b>10.6.- Distribución de agua potable .....</b>	<b>34</b>
<b>10.6.1.- Instalación interior.....</b>	<b>34</b>
<b>10.6.2.- Instalación exterior .....</b>	<b>35</b>
<b>10.7.- Saneamiento.....</b>	<b>35</b>
<b>10.7.1.- Evacuación de aguas de cubierta.....</b>	<b>35</b>
<b>10.7.2.- Evacuación de las aguas residuales .....</b>	<b>36</b>
<b>10.8.- Drenaje .....</b>	<b>37</b>
<b>10.9.- Fuentes, acequias, estanques y lagos.....</b>	<b>37</b>
<b>10.9.1.- Fuente árabe.....</b>	<b>37</b>
<b>10.9.2.- Albercas .....</b>	<b>38</b>
<b>10.9.3.- Acequias.....</b>	<b>39</b>
<b>10.9.4.- Estanque central .....</b>	<b>40</b>
<b>10.9.5.- Lagos .....</b>	<b>41</b>
<b>10.9.6.- Circuito de impulsión .....</b>	<b>41</b>
<b>10.10.- Red eléctrica .....</b>	<b>42</b>
<b>10.10.1.- Descripción de la red .....</b>	<b>42</b>

---

10.10.2.- Alumbrado exterior .....	44
10.10.3.- Alumbrado interior .....	45
10.10.4.- Potencia demandada y dimensionamiento de las líneas .....	47
10.10.5.- Centro de transformación .....	48
10.11.- Preparación del terreno .....	49
10.11.1.- Correcciones .....	50
10.11.2.- Apertura de hoyos, distancias y marcos de plantación.....	50
10.11.3.- Plantación .....	51
10.11.4.- Medidas de soporte.....	53
10.12.- Mantenimiento y conservación.....	54
11.- Evaluación del impacto ambiental .....	54
12.- Estudio de seguridad y salud.....	56
13.- Resumen del presupuesto general .....	57
13.1.- Presupuesto de ejecución material.....	57
13.2.- Presupuesto de ejecución por contrata .....	58
13.3.- Resumen general de presupuestos .....	59

## 1.- Objetivo del proyecto

El objetivo principal del proyecto es el de crear un espacio verde para el ocio y recreo de los ciudadanos, permitiendo de esta forma tanto la utilización y disfrute de la Vega del Andarax, como la realización de actividades deportivas. De la misma forma, se pretende también recuperar la calidad paisajística de dicha vega, que durante estos años se ha ido perdiendo debido al desuso de la agricultura en la zona.

## 2.- Justificación

El crecimiento urbanístico de estos últimos años, así como el desuso y abandono de la agricultura en la zona, han propiciado que el paisaje fluvial de la Vega del Andarax haya perdido sus características rurales y el valor visual de los elementos que lo conformaban. Asimismo, la interconexión de los distintos núcleos ribereños no cuenta con la infraestructura adecuada, quedando algunas de las zonas de dichos núcleos divididas, y en algunas ocasiones incluso aisladas, por el cauce del río Andarax. Por todos estos motivos, la Junta de Andalucía desea crear un corredor verde que albergue la vega de los siete primeros pueblos de la ribera del Andarax.

Es dentro de este marco, en el cual se pretende realizar la construcción de un parque metropolitano que coincida con los objetivos marcados por la Junta de Andalucía, orientados, como se ha comentado en el apartado anterior, a rejuvenecer la vega del Bajo Andarax e interconectar los distintos núcleos urbanos.

## 3.- Localización

Los terrenos en los cuales se llevará a cabo el proyecto se encuentran situados en el término municipal de Huércal de Almería, al Oeste de la barrida de Villa Inés. En la zona hay sobre unas 50Ha delimitadas por la línea de ferrocarril al Este, el río Andarax al Oeste y la carretera Al-1000 al Norte. Para la creación del parque serán utilizadas en torno a unas 15Ha de las 50 mencionadas.

Sus coordenadas son:

- Coordenadas medias de localización:
  - Latitud: 36º 52' 31,94" N
  - Longitud: 2º 25' 57,68" W
  - Altura media sobre el nivel del mar: 16 m

- Coordenadas UTM del centro de la parcela:
  - X: 550.543,67 m
  - Y: 4.081.301,38 m

#### **4.- Antecedentes**

La situación actual de la mayoría de los terrenos es de pertenencia privada. Sin embargo, el Ayuntamiento está llevando a cabo la compra e intercambio de los mismos para que, en un futuro, la Junta de Andalucía pueda construir un parque forestal a ambos lados del cauce del Andarax que abarque los municipios de Huércal de Almería y Viator. Dicho parque estará dentro de los planes de realizar un corredor verde desde la desembocadura del río hasta Santa Fe de Mondújar, potenciando de esta forma el disfrute de la Vega del Andarax, al mismo tiempo que se favorecerá la interconexión de los distintos núcleos ribereños.

En cuanto los servicios de la zona, nos encontramos con una situación privilegiada por disponer con facilidad tanto de agua como de electricidad debido a la cercanía con la barriada de Villa Inés. De igual forma, la zona cuenta de buen acceso, pudiéndose llegar desde la carretera Al-1000, la carretera de Torrecárdenas, e incluso desde el propio barrio. Cabe mencionar, eso sí, que la carretera que conecta con el parque se encuentra muy en desuso ya que la zona apenas cuenta con algunos cultivos y cortijos.

En la actualidad, el uso de los terrenos está destinado en su mayoría al cultivo de secano, aunque también encontramos algunas parcelas transformadas al regadío. Principalmente olivos. Hay que destacar también, que aunque los terrenos se encuentran protegidos por ser un paisaje agrícola singular de la vega del Andarax, se observan algunos cortijos y otras construcciones destinadas a la vivienda de personas.

#### **5.- Beneficios**

La construcción del parque metropolitano va a suponer un impulso económico para zona, algo estancada por la decadencia sufrida en la agricultura, además de embellecer en gran medida el paisaje.

El impulso económico vendrá impuesto por varias razones. La primera de ellas y la más inmediata es la creación de puestos de trabajo, tanto en relación con la jardinería propia del parque como por los comercios que puedan surgir en las cercanías de este, sobre todo en el sector de la hostelería. Otra razón será la revalorización de los terrenos cercanos a la finca en la cual se construya el parque. Esto es debido a la mejoría en el medioambiente y en las infraestructuras de la zona. También es destacable el turismo generado por la afluencia de personas que vayan a visitar el parque, dado que existen muy pocos espacios verdes de estas características en la provincia.

En cuanto al paisaje, mejorará sustancialmente con respecto al que existe en la actualidad, pues, como ya se ha comentado en el apartado de antecedentes, a día de hoy nos encontramos ante un paisaje agrícola abandonado y sin apenas cubierta vegetal. Esto es debido a que el uso de la agricultura sobre estos terrenos a lo largo de los años ha dado como resultado un terreno salino, seco, cuarteado y desprovisto en su totalidad de materia orgánica.

Así pues, la construcción del parque producirá un beneficio directo tanto en las personas que acudan desde lejos para visitarlo, como en aquellas que habiten en las cercanías de este y por consiguiente, al municipio en general.

## **6.- Condicionantes externos**

En este apartado nos dedicaremos a comentar todos y cada uno de los factores y condicionantes externos al recinto del parque que afecten tanto de forma directa como indirecta a la construcción y uso del mismo.

### **6.1.- Clima**

El clima de la zona es uno de los factores principales, sino el más importante, a la hora de diseñar y planificar cualquier tipo de plantación, ya sea agrícola o de jardinería. Eso es así, puesto que si conocemos con exactitud las condiciones climáticas del lugar podremos escoger las plantas adecuadas, así como realizar un adecuado calendario de riego y manejo del cultivo.

Para conocer las condiciones climáticas de la zona se ha trabajado con los datos proporcionados por la Estación Meteorológica del Aeropuerto de Almería.

Nuestra zona la podemos describir como de clima templado con inviernos cálidos y un periodo seco durante los meses de junio y agosto. La proximidad al mar condiciona los extremos y suaviza las temperaturas, dando lugar a un invierno relativamente suave con temperaturas medias en enero que oscilan entre los 10 y 15 °C. Y provoca veranos calurosos con temperaturas medias suaves alrededor de unos 26 °C en agosto.



Con respecto a las lluvias hemos visto que nos encontramos dentro de un ambiente árido, donde coinciden los meses de menos precipitaciones con los meses de mayores temperaturas. Hemos de decir que desde el punto de vista de las lluvias hay dos máximos, primavera y otoño, muy elevados y dos mínimos, uno en verano y otro no tan marcado en invierno. A veces, las lluvias de primavera y otoño son más fuertes y torrenciales de lo habitual, lo que se conoce como gota fría; en nuestra zona suele ocurrir fundamentalmente en octubre y produce en muchas ocasiones graves daños.

Atendiendo a los índices climáticos efectuados en el Anejo II de este documento, podemos ver que nos encontramos ante un clima Mediterráneo semiárido, con escaso o nulo exceso de humedad y un único periodo seco, aunque muy pronunciado.

Este clima proporciona a las plantas un medio en el que desarrollarse de forma adecuada, a excepción de la escasez de agua, cuya dosis tendrá que ser aportada mediante el riego. Además, el gran número de horas de sol y las agradables temperaturas durante casi todo el año permitirán a las personas disfrutar del parque en prácticamente cualquier época.

## **6.2.- Agua**

La existencia de una estación depuradora cercana al parque y la necesidad de ahorrar agua en nuestra provincia han motivado el uso de agua residual depurada en el riego del parque.

La EDAR El Bobar cuenta con una planta de depuración a 7 Km del parque capaz de realizar hasta el tratamiento secundario del agua, suficiente según la legislación como para efectuar el riego de jardines y parques públicos sin que exista ningún riesgo de tipo sanitario. De todos modos, de tomarán medidas preventivas como la colocación de carteles que prohíban beber o bañarse en las fuentes, estanques o lagos del parque.

Si vemos el análisis de agua presente en el Anejo IV, podemos comprobar como la calidad del agua es apta para el riego. El pH se encuentra en un buen valor para el riego de plantas por la disponibilidad de nutrientes que se presentan a ese valor. En cuanto al contenido en sales, se encuentra en valores de restricciones ligeras a moderadas, por lo que tampoco será necesario realizar corrección al agua. Para los daños provocados por la permeabilidad del suelo, estamos de nuevo en restricciones de ligeras a moderadas. Por último, la toxicidad por iones tampoco supondrá problema alguno, pues únicamente se presentarán valores entre ligeros y moderados para sodio y cloro. El resto de iones se encuentran en valores muy por debajo de los límites admisibles.

Hay que comentar también que el riego con aguas residuales urbanas proporciona un aporte fertilizante a las plantas. Este reciclado de nutrientes en las aguas de riego evita la contaminación del sistema a la cual se vierta de manera habitual el agua residual. Aunque en los lagos y estanques del parque se puede dar lugar al crecimiento de algas y plantas acuáticas indeseables para la estética del parque.

En cuanto al agua potable utilizada en los baños y para el consumo de los visitantes, procederá de la red de abastecimiento municipal de Huércal de Almería. Para llevar a cabo la conexión con dicha red no existirá problema alguno dado que el parque se encuentra prácticamente al lado de la barriada de Villa Inés.

### **6.3.- Suministro eléctrico**

Al igual que ocurre con el suministro de agua potable, se podrá conectar el parque a la red de alumbrado público de Huércal de Almería dada la cercanía que existe entre este y los núcleos de población del pueblo.

Únicamente comentar que será necesaria la colocación de un transformador de media a baja tensión en la entrada del parque cuyas especificaciones se encuentran en el Anejo XIV de estudio luminoeléctrico.

## **7.- Condicionantes internos**

Al igual que en el apartado anterior de condicionantes externos, en este apartado nos dedicaremos a estudiar aquellos factores que puedan afectar a la construcción o manejo del parque, pero esta vez en la propia parcela del parque.

### **7.1.- Suelo**

El objetivo del estudio del suelo es obtener datos sobre los procesos que influyeron en su formación, para valorar su fertilidad potencial y sus posibilidades de utilización agrícola. En este concepto de fertilidad están involucrados los factores que contribuyen al buen desarrollo de las plantas cultivadas, en definitiva, lo que consideramos como fertilidad del suelo es un conjunto de propiedades químicas, físicas y biológicas, influidas por los factores del ambiente: clima, vegetación, manejo del suelo, etc.

El suelo de estudio se trata de un fluvisol calcáreo. Estos suelos pertenecen al grupo de los suelos brutos o poco evolucionados, desarrollados a partir de depósitos aluviales recientes. Sólo presentan un horizonte A ócrico, son calcáreos y tienen textura franco-limosa. Son poco pedregosos, profundos, con topografía prácticamente llana y sin afloramientos rocosos, lo que los hace muy aptos para el cultivo. Sin embargo, gran parte de las aguas que se utilizan para el riego están altamente salinizadas, lo cual está contribuyendo a una salinización secundaria de estos suelos.

El complejo de cambio está saturado por el calcio y el magnesio como iones dominantes, aunque el sodio alcanza en determinadas zonas valores considerables. Presentan una elevada capacidad de retención de agua dada sus texturas limosas, aunque debido a las escasas precipitaciones en el área tienen que ser regados de forma periódica.

Una vez interpretadas todas las variables que conforman la fertilidad del suelo, las cuales se pueden ver en el Anejo III, podremos englobarlas para, de esta forma, concluir si estamos ante un suelo fértil o no.

Comenzando por la textura del suelo observamos una buena fertilidad física, pues se encuentra en un grupo textural medio que proporciona a su vez unas buenas propiedades al suelo. Sin embargo, a partir de aquí el resto de variables presentan unos valores que se encuentran entre una fertilidad baja a muy baja, pues se trata de un suelo básico, muy salino y con valores muy bajos de materia orgánica y nutrientes. De esta forma, podemos concluir que nos encontramos ante un suelo de fertilidad baja.

## **7.2.- Orografía**

El parque se encuentra situado, como ya se ha comentado en varias ocasiones, en la vega del Bajo Andarax, y más específicamente, en el margen del río. Esto, junto a la influencia que ejerce el valle del Andarax en la zona, origina que las pendientes sean muy suaves, casi inexistentes.

De esta forma, encontramos un suelo casi plano, con una pequeña pendiente que discurre hacia abajo como componente sureste. El transcurso de la pendiente a lo largo del parque es además homogéneo, sin apenas variaciones que puedan dar lugar a pequeñas elevaciones.

### **7.3.- Fauna y flora**

Al ser terrenos de vega, se presenta en cuanto a flora poca variedad. Abundan sobre todo los cultivos de olivo en regadío o secano así como otros cultivos de secano. Hay también numerosos terrenos en abandono que antaño fueron cultivos de vega, estos terrenos presentan ahora una visión muy pobre en vegetación pues se trata de un suelo gastado en nutrientes y salino debido a los años de cultivos que ha sufrido. En ellos si existen algunas especies arbustivas de porte bajo o rastreras.

La fauna, por su parte, se encuentra muy presente en estas zonas de ribera, principalmente insectos y aves. También puede encontrarse algún pequeño mamífero roedor.

Nos encontramos por tanto ante una zona de cierto interés para muchas especies de aves y algunas otras de insectos, aunque muy poco interesante desde el punto de vista de la flora. Así pues, la construcción del parque supondrá una mejora en cuanto a las especies vegetales que allí se introducirán y permitirá, con el tiempo, que las distintas especies de aves e insectos que allí convivían vuelvan a la zona.

## **8.- Diseño del parque**

En este apartado, explicaremos los distintos criterios adoptados en el diseño del parque. Para ello, se irán describiendo las características, tanto generales como específicas para cada zona.

El parque consta de 17 Ha de extensión ubicadas en la vega de Huércal de Almería, a la altura de la barriada de Villa Inés. En dicha zona, existen en torno a 50 Ha de vega en estado de semi-abandono, por lo que será necesario encontrar la mejor ubicación dentro de estas 50 Ha. A la hora de decidir la ubicación exacta del parque, se han tenido en cuenta factores como las carreteras, la línea de ferrocarril, el cauce del río Andarax y otros agentes que puedan actuar como una barrera física. Así pues, podemos acordar que la mejor zona para situar nuestro parque es en la esquina superior derecha, colindante al río Andarax en un lateral y a la carretera de acceso por la parte superior del parque.

### **8.1.- Criterios de diseño generales**

Siguiendo el objetivo principal de crear un espacio verde para el ocio y recreo, se pretende construir un parque en el cual poder pasear, descansar y desconectar de la ciudad. Para ello, se llevará a cabo un diseño en el cual se tenga en cuenta el agua como elemento dinámico y relajador. De la misma forma, y teniendo en cuenta la vegetación, el jardín se encontrará dividido principalmente en nueve zonas; una zona de entrada abierta para permitir el paso y de vegetación llamativa, otra segunda zona

de estilo árabe, otra más orientada a ser un jardín botánico donde encontrar plantas autóctonas de la provincia de Almería, otra zona de césped y plantas de mayor consumo, otra zona dominada por un bosque de coníferas, una zona más húmeda y boscosa dominada por un lago, y por último una zona de arbolado donde poder descansar o ir de merienda. La división de estas zonas no será marcada sino que se irá pasando de una a otra de forma progresiva para mayor disfrute del viandante.

Además de esto, el parque metropolitano contará con una zona donde se podrá llevar a cabo la práctica de deporte, por lo que se procederá a la creación de pistas de baloncesto, fútbol sala, atletismo, tenis, pádel, etc. Otros espacios que persiguen los objetivos nombrados anteriormente son un parque de juegos infantiles y otro de aparatos de gimnasia para personas mayores, ambos situados cercanos a la entrada principal del parque. Por último, se adecuará una zona para el aparcamiento de los vehículos.

## 8.2.- Descripción zonal del parque

La **entrada principal** cuenta con poca zona ajardinada, pues en su mayoría está ocupada por caminos de hormigón impreso, una explanada central a modo de plaza y la edificación principal. Sin embargo los parterres que nos encontramos en esta zona estarán ocupados por plantas llamativas que sorprendan al visitante nada más entrar al parque, jugando así con una buena impresión inicial. Los aparcamientos se encontrarán también en esta zona, justo al lado de la entrada principal.

Las **pistas deportivas** se encontrarán al inicio del parque, una vez pasada la zona de la entrada a mano derecha. El motivo de esta ubicación es el de facilitar el acceso a las pistas a aquellas personas que únicamente se acerquen al parque para realizar la práctica de deporte.

Al igual que ocurre con las pistas deportivas, también es interesante que el parque de juegos se encuentre al comienzo del parque. De esta forma, los padres que acerquen a sus hijos a jugar no necesitarán recorrer mucho camino. Se ha intentado que esta zona esté lo más aislada posible del resto del parque debido a los ruidos generados por los pequeños que puedan ir a jugar. De la misma forma, tampoco es agradable para los visitantes que vayan en busca de algo de paz y tranquilidad encontrarse con el juego de los niños.

La caseta de baños y vestuarios diseñada para paliar las necesidades de los deportistas y los niños de la zona de juegos se encontrará en esta zona. Más específicamente, en la parte superior de la zona de juegos, colindante a las pistas deportivas.

La **zona árabe** estará situada a continuación de la entrada, justo detrás de la edificación principal. Será una de las zonas más llamativas del parque en cuanto a la fusión de elementos constructivos y plantas, buscando en todo momento la recreación de un jardín nazarí. Estará dividida en dos niveles, pues existe un muro de mampostería en seco de un metro de altura que delimita un nivel superior y otro inferior. La unión de ambos niveles se realizará a través de este muro mediante la construcción de tres escaleras de obra, una a cada extremo del muro y otra en el centro. Esto se ha diseñado así para dar más estanqueidad a la zona, creándose de esta forma un espacio árabe, sin influencia de los estilos exteriores.

La edificación principal será uno de los puntos fuertes de esta zona y prácticamente de todo el parque en lo que a decoración de elementos constructivo se refiere. Para ello, contará con una fachada compuesta por pórticos y columnatas árabes, recreando así los exteriores de un palacio árabe. El resto de fachadas, que darán a la entrada del parque, tendrán otro aspecto, aunque siempre se buscará el estilo rústico para no romper con la sintonía del parque.

Otro de los elementos más importantes del parque también tiene en esta zona una fuerte representación. En este caso se trata del circuito de agua, que en la zona árabe presenta la mayoría de los estanques, fuentes y es el punto de salida de las acequias que luego recorrerán el resto del parque.

En cuanto a la vegetación, se recurrirá a plantas típicas de los jardines árabes, o que con el paso del tiempo hemos ido introduciendo y asociando a este tipo de jardines. Reincidiremos aún más con esto en la idea de representar un jardín de estilo nazarí desde todas las perspectivas posibles.

En la **zona verde** buscaremos dar una sensación de sombra y frescor. Para ello, el suelo apenas se encontrará desnudo, sino que utilizaremos gravas y plantas tapizantes. Además, jugaremos aquí con la topografía.

Las gravas utilizadas son de color blanco, contrastando con el color verde dominante de las especies vegetales seleccionadas para esta zona. La elección de este color se debe, principalmente, a la sensación de paz y tranquilidad que origina en combinación con el verde. En menor medida, también encontraremos grava de color rojo, esta se encuentra formando una red de caminos que se entrelazará con los caminos reales del parque y delimitará las zonas de grava blanca, suelo desnudo y lippia nodiflora.

La topografía de esta zona se encuentra más marcada que en el resto del parque. Buscaremos de esta forma crear depresiones en los caminos para acentuar las sombras y originar una sensación de mayor frescor y humedad.

La zona mediterránea dominará la zona central de parque. Estará compuesta por una zona de plantas más autóctonas y representativas de la flora andaluza y otra zona, situada más abajo, con plantas autóctonas, crasas y de bajo consumo que ya se encuentran prácticamente aceptadas en la mayoría de los jardines almerienses.

Al ser una zona más rústica, los caminos serán de zahorra natural fina. Además, en esta zona jugaremos con los niveles construyendo borduras de obra que dividan distintas alturas.

Dentro de la zona de plantas autóctonas y representativas de la geografía andaluza, encontramos, justo en el centro, un pequeño estanque de obra rodeado de cipreses. Este espacio ha sido creado para dar una sensación de mayor frescor entre las plantas mediterráneas, que son algo más secas.

La **zona de césped** ocupará un corredor verde desde los aparcamientos hasta el final del parque. Se encontrará por tanto, paralela al cauce del río Andarax, funcionando como una especie de mirador hacia el río.

La vegetación que ocupe esta zona será la más llamativa y exótica que se pueda encontrar en el parque, y por lo tanto, también la de mayor consumo. El césped será el hilo conductor del corredor, quedando en el centro de este y recorriendo de esta forma el parque por completo de un extremo a otro. Al final del corredor verde, encontraremos un bosque de ficus formando una especie de pradera de césped con árboles. En cuanto al margen más cercano al río, se han dispuestos varios bancales de cítricos y olivos, simulando la antigua vega que en esa zona se podía encontrar.

Al igual que en la zona mediterránea, utilizaremos los cambios de nivel mediante las borduras de obra, separando de esta forma las zonas con césped y las que no. La zona de césped se procurará que quede más baja que el resto y lo más llana posible, consiguiendo así el aspecto de pradera.

La **zona árida** está situada en la zona central del parque, justo por debajo de la zona mediterránea. Colindará por tanto, con la propia zona mediterránea, el humedal, el bosque de coníferas y la zona de césped.

La vegetación elegida para esta zona ha consistido en plantas desérticas y subdesérticas. Con ello se ha buscado representar el desierto almeriense, así como las zonas que lo rodean. Más específicamente podemos encontrar en esta zona plantas suculentas de todo tipo y arbustos de porte bajo aclimatados al clima subdesértico.

Al encontrarse esta zona en un lugar tan centrado del parque, está rodeada por los caminos principales de hormigón impreso del parque y atravesada por el camino de adoquín. Sin embargo, al interior de los amplios parterres de la zona, únicamente se podrá acceder mediante un camino de piedra, que de forma serpenteante cruza toda la zona. Dicho camino es el mismo que continúa por la zona de césped. Así, caminando por el camino de piedra conseguimos aislarnos del resto del parque y centrarnos en la tranquilidad de la zona y la xerojardinería que en ella se muestra.

**El humedal** se encontrará en la zona más baja del parque, coincidiendo esto casi con su final. Será llana, salvo por las depresiones creadas para los lagos, dando así una mayor sensación de espacio.

Habrán dos lagos en la zona separados por un pequeño camino, creando de esta forma la sensación de que ambos lagos están unidos. En uno de ellos se recibirá el agua del circuito de agua, será más pequeño y habrá que limpiarlo más a menudo. El otro por el contrario, no tendrá entradas ni salidas de agua, será mucho mayor y en él se creará un ecosistema de especies tanto vegetales como animales.

Las especies vegetales utilizadas en el margen de los lagos serán las típicas de estas zonas o de las ramblas andaluzas, yendo estas desde el junco a los tarays.

La **vega** del parque ocupará una estrecha franja entre la zona de césped y el cauce del río Andarax a lo largo de todo el parque. Representará, por tanto, la típica vega del Bajo Andarax que antaño existía en la zona.

Como se puede suponer, las especies vegetales que compondrán dicha vega serán aquellas que se solían cultivar en los terrenos ahora ocupados por el parque. En su mayoría cítricos y olivos.

Al ser una zona rural, nos encontramos principalmente con caminos de zahorra fina. Aunque la cercanía de esta zona con la zona de césped hace que compartan algunas características constructivas y de diseño, como son las borduras de mampostería y la estructura de los parterres.

El **bosque de coníferas** buscará representar, en la medida de lo posible, la sierra de la comarca del Andarax. Por ello, se han elegido varias clases de pinos para la plantación en cuanto a especies vegetales.

Aquí, el relieve será elevado, siendo en este lugar donde se encuentre el mayor desnivel del parque. En cuanto a los caminos, serán de zahorra natural y con curvas, representando así el típico camino de tierra de nuestras sierras.



## 9.- Especies vegetales

Las plantas son el elemento más importante a la hora de construir cualquier jardín. Por ello, si queremos crear un ambiente adecuado con plantas fuertes y vigorosas, deberemos tener en cuenta numerosos factores y formar agrupaciones de plantas con características y necesidades similares. De la misma forma deberemos procurar que el mantenimiento de las especies vegetales elegidas no sea costoso ni complicado de llevar a cabo. Así, podremos proporcionar a todas y cada una de ellas el mejor aspecto posible para el disfrute del viandante.

A continuación, se muestran los factores a tener en cuenta para que las plantas vivan lo mejor posible y creen espacios agradables:

- Hábitat de la planta: Temperatura, pluviometría, humedad, etc.
- Necesidades hídricas: Se deberán agrupar las plantas en hidrozonas para poder realizar un riego correcto de estas.
- Aspecto de la planta: Tamaño, porte, floración, color tanto de la planta como de la floración, etc.
- Cambios de aspecto en el tiempo: Época de floración, fructificación, hoja perenne o caduca, etc.
- Finalidad de la planta: Habrá que ver si se desea para crear sombra, pantallas vegetales, para tapizar superficies tanto horizontales como verticales, como ejemplares aislados, etc.

Así pues, teniendo en cuenta todo lo comentado anteriormente, podemos comenzar la elección de plantas y desarrollar el listado de las especies vegetales que conformarán el parque, tal y como se muestra a continuación.

### Palmeras

Nombre científico	Nombre común
<i>Chamaerops húmilis</i>	Palmito
<i>Howea forsteriana</i>	Kentia
<i>Phoenix canariensis</i>	Palmera canaria
<i>Phoenix dactylifera</i>	Palmera datilera
<i>Phoenix roebelinii</i>	Palmera enana
<i>Roystonea regia</i>	Palmera real
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Coco plumoso
<i>Washingtonia robusta</i>	Palmera de abanico mexicana

### Árboles mediterráneos

Nombre científico	Nombre común
<i>Ceratonia siliqua</i>	Algarrobo
<i>Citrus aurantium</i>	Naranja amarga
<i>Citrus limon</i>	Limonero
<i>Olea europaea</i>	Olivo
<i>Olea europaea var.sylvestris</i>	Acebuche
<i>Punica granatum</i>	Granado
<i>Quercus canariensis</i>	Quejigo
<i>Quercus suber</i>	Alcornoque
<i>Ziziphus jujuba</i>	Azafaifo

### Árboles perennes

Nombre científico	Nombre común
<i>Ficus benjamina</i>	Ficus benjamina
<i>Ficus macrophylla</i>	Higuera de Bahía Moretón
<i>Metrosideros excelsa</i>	Árbol de hierro

### Árboles caducifolios

<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
<b>Albizia julibrissin</b>	Árbol de la seda
<b>Brachychiton acerifolius</b>	Árbol de fuego
<b>Chorisia speciosa</b>	Palo borracho
<b>Jacaranda mimosifolia</b>	Palisandro
<b>Lagerstroemia indica</b>	Árbol de Júpiter
<b>Melia azedarach</b>	Agriaz
<b>Morus alba var.péndula</b>	Morera blanca
<b>Populus alba</b>	Álamo blanco
<b>Prunus cerasifera var.atropurpurea</b>	Cerezo rojo
<b>Robinia pseudoacacia</b>	Robinia
<b>Tipuana tipu</b>	Tipuana o Palo rosa

### Coníferas

<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
<b>Casuarina equisetifolia</b>	Pino australiano
<b>Cupressus arizonica</b>	Ciprés de Arizona
<b>Cupressus macrocarpa var.GoldCrest</b>	Ciprés de Monterrey
<b>Cupressus sempervirens</b>	Ciprés común
<b>Juniperus sabina</b>	Sabina rastrera
<b>Pinus canariensis</b>	Pino canario
<b>Pinus halepensis</b>	Pino carrasco
<b>Pinus pinaster</b>	Pino rodeno
<b>Pinus pinea</b>	Pino piñonero
<b>Tamarix gallica</b>	Taray

### Plantas suculentas

<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
<b>Agave americana</b>	Pita
<b>Agave attenuata</b>	Cuello de cisne
<b>Agave fourcroydes</b>	Henequén
<b>Aloe arborescens</b>	Aloe candelabro
<b>Aloe brevifolia</b>	Diente de cocodrilo
<b>Aloe saponaria</b>	Pita real
<b>Cordyline australis var.purpurea</b>	Cordiline
<b>Dasyliirion serratifolium</b>	Dasilirion
<b>Dracena draco</b>	Drago
<b>Yuca elephantipes</b>	Yuca

### Arbustos

<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
<b>Anthyllis cytisoides</b>	Albaida
<b>Ballota pseudodictamnus</b>	Ballota pseudodictamnus
<b>Bouganvillea glabra</b>	Buganvilla
<b>Buddleja davidii</b>	Budelia
<b>Callistemun citrinus</b>	Limpiatubos
<b>Cestrum nocturnum</b>	Galán de noche
<b>Cotoneaster lactea</b>	Cotoneaster
<b>Cuphea hyssopifolia</b>	Falsa brecina
<b>Cytisus racemosus</b>	Cytisus
<b>Dorycnium pentaphyllum</b>	Boacha blanca
<b>Erioccephalus africanus</b>	Eriocéfalo
<b>Forsythia intermedia</b>	Campanita china
<b>Genista umbellata</b>	Bolina
<b>Hedera canariensis</b>	Yedra canaria
<b>Helichrysum italicum</b>	Siempreviva olorosa
<b>Hibiscus rosa-sinensis</b>	Rosa de China
<b>Jasminum officinale</b>	Jasmín común

---

<b>Laurus nobilis</b>	Laurel
<b>Lavandula dentata</b>	Espliego de jardín
<b>Lavandula stoechas</b>	Cantueso
<b>Lepidium subulatum</b>	Hierba de las pecas
<b>Limoniastrum monopetalum</b>	Verdolaga seca
<b>Myrtus communis</b>	Myrto
<b>Nerium oleander</b>	Adelfa
<b>Parthenocissus tricuspidata</b>	Parra virgen
<b>Pittosporum tobira</b>	Azahar de China
<b>Retama monosperma</b>	Retama blanca
<b>Retama sphaerocarpa</b>	Retama amarilla o retama común
<b>Rosa canina</b>	Rosal silvestre
<b>Rosmarinus officinalis</b>	Romero
<b>Salvia farinacea</b>	Salvia azul
<b>Salvia fruticosa</b>	Salvia
<b>Schefflera actinophylla</b>	Cheflera
<b>Spartium junceum</b>	Gayomba
<b>Syringa vulgaris</b>	Lilo
<b>Teucrium fruticans</b>	Teucro
<b>Thymus hyemalis</b>	Tomillo de invierno
<b>Viburnum tinus</b>	Durillo
<b>Vitex agnus castus</b>	Sauzgatillo
<b>Wisteria sinensis</b>	Glicina

---

### Plantas herbáceas

<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
<b>Agapanthus umbellatus</b>	Agapanto
<b>Armeria marítima</b>	Clavelina de mar
<b>Canna indica</b>	Caña de las indias
<b>Cortaderia selloana</b>	Plumero
<b>Cyca revoluta</b>	Cica
<b>Festuca glauca</b>	Castañuela azul
<b>Leonotis leonorus</b>	Oreja de león
<b>Lygeum spartum</b>	Albardín
<b>Macrochloa tenacissima</b>	Esparto
<b>Mirabilis jalapa</b>	Dondiego de noche
<b>Nepeta x fassenii</b>	Hierba gatera
<b>Nymphaea alba</b>	Nenufar blanco
<b>Pennisetum setaceum</b>	Plumero
<b>Pennisetum setaceum var.rubrun</b>	Plumero
<b>Phormium tenax</b>	Formio
<b>Phormium tenax var.atropurpurea</b>	Formio
<b>Santolina chamaecyparissus</b>	Abrótano hembra
<b>Scirpoides holoschoenus</b>	Junco
<b>Strelitzia reginae</b>	Flor ave del paraíso

### Plantas tapizantes

<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
<b>Alternanthera ficoidea</b>	Alternanthera
<b>Alyssum maritimum</b>	Aliso marítimo
<b>Cerastium tomentosum</b>	Canastilla de plata
<b>Lippia nodiflora</b>	Bella alfombra
<b>Plumbago auriculata</b>	Celestina
<b>Vinca minor</b>	Vinca
<b>Césped mezcla de Festuca arundinacea, Cynodon dactylon y Lolium perenne</b>	

## **10.- Trabajos a realizar**

Referimos como trabajo a realizar todos aquellos trabajos y construcciones necesarios para llevar a cabo la construcción del parque. En este apartado iremos detallando uno a uno, todos y cada uno de los trabajos a realizar.

### **10.1.- Movimientos de tierra**

El diseño del parque metropolitano se ha hecho con la idea de que los movimientos de tierra a realizar sean mínimos, e intentando siempre que la superficie generada se adapte lo máximo posible al paisaje natural. Aun así, modelar el terreno para la construcción de un parque metropolitano conlleva en casi todos los casos el desplazamiento de un importante volumen de tierra.

En la realización del movimiento de tierras en grueso se tratará de definir el modelado superficial del parque, de modo que se puedan observar zonas de desnivel. De esta manera, se intentará conseguir los siguientes puntos:

- Zonificar el jardín en sus distintos estilos de jardinería y ambientes para producir así las sensaciones deseadas.
- Crear rincones poco visibles desde ciertos ángulos de vista para promover así el descubrimiento por parte del visitante y romper la monotonía.
- Buscar la geometría y el equilibrio con la jardinería para producir así un entorno de naturaleza.
- Promover las zonas con contraste de luz y sombra, dándose lugar a distintos ambientes y a la utilización de distintas especies vegetales.
- Favorecer la circulación del agua por los distintos canales desde el jardín árabe hasta el lago.
- Permitir la evacuación del agua de lluvia por esorrentía sin necesidad de recurrir a grandes obras de drenaje.

Una vez se han definido las distintas zonas de elevación y depresión se pasa al moldeado de la superficie, definiéndose de esta manera las pendientes de las lomas, vaguadas, etc.

El cálculo de los volúmenes de desmonte y terraplén se ha realizado mediante la comparación de dos superficies creadas a través de modelos digitales de triangulación. A partir de un sistema de información geográfica se obtuvieron las curvas de nivel correspondientes al terreno original de la zona. Posteriormente, se crearon las curvas de nivel del parque tal y como quedaría finalmente, definiéndose por tanto las lomas, vaguadas, planicies y demás elevaciones del terreno. De esta forma se obtuvieron, mediante las curvas de nivel de ambos modelos, dos superficies digitales del terreno, las cuales fueron superpuestas y restadas para dar lugar al volumen de tierra de desmonte y de terraplén. Por último, se tuvo que realizar una serie de rectificaciones sobre la superficie obtenida, para así igualar el volumen de desmonte con el de terraplén. De esta manera, no será necesaria ni la acumulación de grandes cantidades de tierra a las afueras del parque, ni el traer tierra de otros lugares.

En nuestro caso, al ser un suelo franco-limoso con muy bajo porcentaje de gravas, nos encontramos ante un tipo de suelo A4 según la clasificación de suelos de la AASHTO, teniendo que ser por tanto la relación de volumen natural entre volumen compactado próxima a 1,15.

$$\text{Volumen natural} = \text{Volumen de corte} = \mathbf{71\ 091,45\ m^3}$$

$$\text{Volumen compactado} = \text{Volumen de relleno} = \mathbf{60\ 368,85\ m^3}$$

$$\mathbf{V_{corte} / V_{relleno} = 71\ 091,45 / 60\ 368,85 = 1,1776}$$

Dado que la relación nos da 1,1776 es posible que sobren algunos  $m^3$  de tierra, los cuales serán ubicados en un lugar a parte decidido por el proyectista o diseñador a pie de obra.

## **10.2.- Pavimentación**

Los caminos del parque se han diseñado de manera que faciliten el recorrido de los transeúntes a la vez que puedan funcionar como un elemento embellecedor del paisaje. Se ha intentado que cada camino del parque sea único, que se funda con el medio en el que se encuentre para así favorecer la estética de la zona y dotar al parque de una mayor naturalidad. De este modo, factores como el trazado, las pendientes, los materiales o la anchura tendrán una gran importancia a la hora del diseño.

El parque cuenta con una gran diversidad de zonas y ambientes distintos que deberán de ir abriéndose paso poco a poco a los ojos del transeúnte, por lo que el trazado que describa el camino sobre estos ambientes será de suma importancia. Así pues, se han trazado caminos serpenteantes de curvas muy suaves para jugar con la curiosidad del visitante, que se verá obligado a continuar caminando para así ir descubriendo poco a poco lo que pueda haber tras las sucesivas curvas. Únicamente se ha apostado por caminos rectos en la zona árabe, pues es prácticamente una



obligación en este tipo de jardines seguir una geometría y líneas rectas. En cuanto a las pendientes, se han proyectado curvas en las zonas de mayor subida o bajada para, de este modo, disminuirlas y sean los caminos más fácilmente transitables.

La anchura de los caminos dependerá de en qué zona nos encontremos, siendo posible encontrarse desde caminos secundarios de 2 metros que te lleven a pequeños rincones, hasta caminos principales de más de 5 metros que recorran casi la totalidad del parque. De la misma forma, los materiales del firme también serán muy variables a lo largo del recorrido, intentando siempre que combinen con el ambiente del lugar. Por ejemplo la zona árabe se encontrará adoquinada, mientras que los pequeños caminos serán de zahorra natural, otros materiales utilizados serán las losas de piedra natural o el hormigón impreso.

Otro punto importante a la hora de diseñar los caminos de un parque, es la circulación de tractores y otra maquinaria necesaria para la conservación y el mantenimiento. Teniendo esto en cuenta, los caminos principales serán de una mayor resistencia al peso y a la rodadura de la maquinaria, intentando además que lleguen a casi todos los puntos del parque y sean fácilmente transitables por esta.

Por último, cabe comentar que, debido a las pequeñas pendientes del terreno, no será necesario realizar explanadas para la construcción de los caminos, así como tampoco peraltarlos para el drenaje pues ya presentan una pequeña pendiente.

#### **10.2.1.- Caminos principales**

Estos caminos están pensados no solamente para el paso de viandantes sino también para el paso de vehículos y maquinaria agrícola necesaria para el cuidado y mantenimiento del parque. Serán anchos, de 5 metros o más, y recorrerán el parque por completo en sentido longitudinal para permitir, tanto a viandantes como a vehículos un rápido acceso a cualquier zona. El material elegido para la capa de rodadura de los caminos principales será el hormigón impreso.

Para la construcción de los caminos principales se dispondrán dos capas sobre el terreno original. La primera de ellas estará constituida por la base del camino y tendrá 15 cm de zahorra artificial, mientras que la segunda formará la capa de rodadura y 10 cm de hormigón impreso. El motivo de que no se realice sub-base, es el bajo tráfico al que estarán sometidos estos caminos, junto a la buena granulometría de la zona. Para un paso peatonal y tráfico ligero será suficiente con colocar un mallazo electrosoldado de 15.15.4 y un hormigón del tipo HM-25.

### **10.2.2.- Caminos secundarios**

En este tipo de caminos se pretende dar una sensación de mayor rusticidad, creando así un ambiente más natural. Para ello se ha elegido un material arenoso como es la zahorra natural fina, la cual presenta una textura y color muy interesantes para lograr el efecto de rusticidad deseado. Cabe destacar también la buena capacidad de drenaje que presenta el árido, así como su bajo coste.

No será necesario adecuar una base dado que no estarán sometidos a grandes sollicitaciones, únicamente circularán sobre ellos los peatones. De este modo, en estos caminos solo existirá una capa compuesta por la zahorra natural fina seleccionada para el firme. El espesor elegido será de 15 cm.

### **10.2.3.- Pavimentación de la zona árabe y camino central**

En este caso nos encontramos con caminos de líneas rectas, siguiendo la estética general de los jardines árabes. Este tipo de jardinería necesita de bastante mantenimiento, ya no solo por las plantas, sino que además suele contar con fuentes y estanques que pueden dar problemas. De este modo, será necesario dimensionar las distintas capas de los caminos árabes y central para el paso peatonal y de tráfico ligero. En estética se buscará un material más atractivo que combine con la cuidada elaboración de los jardines árabes.

En esta zona, al igual que en los caminos principales, no será necesaria la ejecución de una sub-base dado el bajo tráfico al que estarán solicitados los caminos. La base por el contrario sí que será necesaria, siendo necesario para este tipo de obras de bajo tráfico unos 15 cm de espesor de zahorra tipo Z1.

Sobre la capa de zahorra artificial se colocará una capa de arena de 5 cm de espesor una vez haya sido compactada y por último, sobre esta, los adoquines seleccionados.

### **10.3.- Edificaciones**

Se construirán en el parque dos edificaciones destinadas a satisfacer las necesidades de todas aquellas personas que visten el parque. Para ello, proporcionarán servicios de información, así como baños y vestuarios para deportistas y visitantes.

Además de esto, también acogerán labores administrativas, de seguridad, almacenaje de productos y maquinarias o el cabezal de riego.

### 10.3.1.- Edificación principal

Tanto el almacén, como las oficinas, así como otras dependencias destinadas al uso de los guardias, recepción, etc. se encontrarán en el mismo edificio. Este será denominado como edificio principal y estará dividido en dos módulos totalmente independientes, unidos por una fachada común.

El edificio principal se encontrará prácticamente a la entrada del parque, de modo que podrá ser utilizado en labores de recepción y guía de las distintas visitas que acudan. De la misma forma, esta localización es útil para la dependencia de los guardias de seguridad, quienes tendrán las zonas más conflictivas (entrada, aparcamientos y zona deportiva) justo al lado. Por otro lado, el que este sea el punto más alto del parque, beneficia la colocación del cabezal de riego para disminuir presiones en el sistema.

Exteriormente, la edificación tendrá una fachada que dará al jardín árabe, la cual será la única fachada común a ambos módulos. Esta presentará una columnata árabe, dando así aspecto de palacio y por consiguiente, simulando en la zona un patio árabe de características similares a las de construcciones de la época morisca. El resto de fachadas mantendrán el estilo rústico, siendo revestidas por baldosas que simulan la piedra. Tras la fachada árabe, se podrán encontrar los dos módulos separados por un pasillo exterior, el cual permitirá el acceso desde la zona de entrada hasta la zona árabe sin necesidad de rodear el edificio.

El módulo de la izquierda estará destinado a labores de almacenaje y al cabezal de riego. Poseerá en su interior tres dependencias; una para el almacenaje de herramientas, utensilios, maquinaria etc., otra para el cabezal de riego y el almacenaje de abonos y fertilizantes, y un cuarto de baño para los operarios que allí trabajen. En cuanto al módulo de la derecha tendrá una función más administrativa, estando dividido en siete dependencias más una zona de recepción de la que parte el pasillo central. Contará de esta forma con tres cuartos de baño, dos que darán al exterior y otro al que se entrará por el interior para los trabajadores que allí se encuentren, una sala de reuniones y oficina, una sala de exposiciones, una caseta para el guardia y otra sala multifunciones.

En cuanto a los resultados obtenidos para el cálculo de la estructura quedan establecidos en el Anejo VIII: Edificación principal, así como en los planos correspondientes a dicha edificación.

### **10.3.2.- Baños y Vestuarios**

Las pistas deportivas, así como el parque infantil, necesitarán de una serie de baños y vestuarios que satisfagan la demanda de aquellos que hagan uso de dichas instalaciones.

Para el parque infantil, será necesaria la construcción de dos cuartos de baño, uno masculino y otro femenino, que puedan dar abasto a la demanda tanto de los niños como de los padres. En el caso de las pistas deportivas, necesitarán tanto baños como vestuarios, estando estos también divididos en masculinos y femeninos.

Dada la cercanía existente entre las instalaciones deportivas y la zona de juegos infantiles, se ha considerado la posibilidad de realizar tanto baños como vestuarios en un mismo edificio, minimizando costes y aprovechando mejor el espacio. De este modo, el edificio tendrá entrada por un lado a los baños para los pequeños y por otro a los baños y vestuarios de los deportistas.

Dentro del edificio se han proyectado cuatro habitaciones, dos de ellas destinadas a los baños de la zona de juegos (baño femenino y baño masculino) y otras dos destinadas a los vestuarios de las instalaciones deportivas (vestuario femenino y vestuario masculino). La entrada a dichos baños y vestuarios se realizará directamente desde la calle, encontrándose dos puertas en la fachada que da a la zona de juegos y otras dos en la fachada opuesta. En cuanto a los exteriores, estarán recubiertos por baldosa cerámica con imitación de piedra natural, al igual que en la edificación principal.

Los resultados obtenidos para el cálculo estructural se muestran en el Anejo IX: Baños y Vestuarios.

### **10.4.- Sistema de riego**

La elección de un adecuado sistema de riego es vital a la hora de mantener el parque en buenas condiciones. Esto se debe a que debemos de diseñar un sistema capaz de aportar a las plantas sus necesidades hídricas a la vez que nos proporcione una buena eficiencia y el consiguiente ahorro en agua.

En nuestro caso, utilizaremos conjuntamente goteros, aspersores y bocas de riego. En general, los goteros se utilizarán en los grupos de árboles para sombrear, alineaciones, agrupaciones de arbustos, plantas aisladas y en los setos o cortina; la aspersión, por el contrario, se utiliza en las zonas de césped. En las zonas de césped puede haber también otros grupos de plantas, estas serán regadas mediante la misma aspersión del césped.

La instalación de bocas de riego será utilizada en casos de averías de los sistemas anteriores o en caso de que exista algún tipo de problema de distribución.

#### **10.4.1.- Aspersores**

Para la elección de aspersores se ha tenido en cuenta el tipo de vegetación y suelo, así como la posibilidad de minimizar las zonas de caminos mojadas.

Por motivos funcionales y estéticos, se han elegido aspersores de turbina emergentes, que se ocultan al finalizar el riego en una carcasa bajo tierra. De este modo disminuye el riesgo de rotura accidental o provocada de los emisores, con el consiguiente ahorro en reparaciones. Esta decisión va unida a la de la elección del sistema de tuberías fijas y enterradas.

Se utilizarán en el parque aspersores circulares o sectoriales, dependiendo de si la zona se encuentra al borde de un camino o no.

Por último hay que citar que tanto el alcance como el ángulo de riego de los aspersores es regulable.

Los aspersores seleccionados tienen las siguientes especificaciones:

- Ajuste de radio sin herramientas.
- Ángulo de giro: 30° - 360°.
- Presión de trabajo: 1,7 atm
- Caudal 0.43 m<sup>3</sup>/h
- Radio de alcance (m): 8,5 m.
- Altura: 9,2 cm.

En los espacios grandes se han colocado en disposición triangular mientras que en las zonas de forma más irregular se han colocado de manera que se pierda la menor cantidad de agua posible. Así evitamos mojar zonas que no se quieran mojar y comprobamos que el solape de los aspersores sea el más adecuado.

#### **10.4.2.- Goteros**

Dada la gran longitud de la mayoría de los laterales y el elevado número de goteros por lateral, se van a emplear goteros compensantes. Este tipo de goteros mantiene el caudal prácticamente constante para variaciones de presión importantes.

Se ha elegido un mismo tipo de gotero para todas las plantas del parque, siendo necesario en el caso de árboles u otras especies de mayor consumo, colocar dos o más goteros para la misma planta.

Especificaciones:

- Líneas de goteo autocompensadas.
- Presión de trabajo de 0.5 a 4 bar, que mantiene un flujo uniforme a diferentes presiones de entrada.
- Caudal nominal (q): 2,2 l/h.
- Área de filtrado de 8 mm<sup>2</sup>.
- Exponente 0 dentro del rango de presión de trabajo.
- Muy bajo Coeficiente de Variación.
- Sistemas anti-sifón, anti-drenaje y auto-lavado.

#### **10.4.3.- Tuberías**

Todas las redes principales del sistema de riego por aspersión, así como las tuberías principales del riego por goteo y del cabezal, serán de PVC.

Las tuberías de PVC rígido son una mezcla de resinas de cloruro de vinilo, estabilizantes, lubricantes y pigmentos. No lleva ninguna barrera frente a la radiación solar, por lo que deben enterrarse o protegerse con alguna pintura o recubrimiento. Son tuberías económicas, ligeras y fáciles de acoplar e instalar.

Las tuberías de PVC se caracterizan por el diámetro nominal (DN), que coincide con el diámetro exterior de los tubos, la presión nominal (PN), que coincide con la presión máxima de trabajo y la presión de trabajo (PT), que es el valor de la presión interna máxima para la que se ha diseñado.

Para cumplir la norma UNE 53.112, deben de llevar una inscripción donde aparezca por este orden; la identificación del fabricante, el material, el diámetro en mm. y la presión nominal.

El PE se ha utilizado en la red de riego por goteo tanto para laterales como para tuberías principales, también se ha utilizado en la red de bocas de riego y en la red de servicio de abastecimiento a los edificios y las fuentes.

Estas tuberías se fabrican por extrusión de una mezcla de etileno polimerizado, negro de carbono y antioxidantes. El negro de carbono se añade para evitar la degradación del plástico por la radiación solar y a él se debe el color negro. Las tuberías en riegos localizados son de polietileno de baja densidad.

Las factores característicos de las tuberías son el diámetro nominal (DN), que en este caso coincide con el diámetro exterior, la presión nominal (PN), que coincide con la presión máxima de trabajo, la presión de trabajo (PT), que coincide con la nominal a 20°C y el espesor nominal (e), que es el espesor que debe tener la pared del tubo.

Estas tuberías también deben tener un marcado para cumplir la norma UNE 53-131 correspondiente, en el que además de los datos de las tuberías de PVC también se indicará el espesor entre el diámetro y la presión nominal, y el año de fabricación entre la presión y la norma.

#### **10.4.4.- Otros elementos**

**Arquetas de riego:** Se proyectan arquetas de riego de 0,60 x 0,8 m<sup>2</sup> de superficie útil y 0,60 m de profundidad. En ellas se sitúan las electroválvulas que abastecen al sector de riego correspondiente y válvulas de compuerta cada 5 o 6 bocas de riego. Desde cada electroválvula el agua se conduce hasta la zona ajardinada correspondiente mediante una conducción de PVC o PE, de diámetro nominal variable en función del caudal que suministre dicha electroválvula y de 6 atm de presión nominal.

**Válvulas de compuerta:** Son manuales, el elemento de cierre es una compuerta perpendicular al eje de la tubería que puede desplazarse actuando sobre un volante. Cuando la válvula está totalmente abierta deja libre todo el paso de la tubería.

Se han colocado en puntos seleccionados y en las derivaciones principales, con la finalidad de que si se presenta una avería en algún punto de la red puedan alimentarse la mayor parte de los sectores sin cortar el abastecimiento.

En el cabezal de riego, se han colocado válvulas de compuerta en la derivación hacia la red de filtrado.

**Válvulas de esfera:** Son válvulas manuales, su elemento de cierre es una esfera en la que se ha practicado un taladro cilíndrico. La esfera tiene posibilidad de giro respecto a un eje perpendicular al del taladro. Cuando el eje del taladro está alineado con el de la tubería, la válvula está abierta y cuando es perpendicular el paso está totalmente cerrado. Se colocará una válvula de esfera en cada derivación de una boca de riego.

**Ventosas:** Las ventosas tienen como misión expulsar el aire cuando una tubería se llena o permitir la entrada si se vacía.

**Filtros de malla:** Para la retención de partículas inorgánicas del agua se instalarán dos filtros de malla metálica en paralelo (se ha preferido instalar dos filtros más pequeños en paralelo que uno solo para espaciar más las limpiezas, para poder realizar un contralavado automático y porque la probabilidad de avería simultánea de dos filtros es menor que la de uno solo).

En el cabezal los filtros serán de  $\frac{3}{4}$ " , con una superficie de filtrado de  $110 \text{ cm}^2$  y una presión máxima de trabajo de 8 bar. El diámetro mínimo de paso de los emisores es de 1.1 mm así que se opta por un filtro de Mesh 100.

Los emisores integrales de las líneas de goteros poseen una zona de filtrado de  $130 \text{ mm}^2$ .

**Válvulas reductoras de presión:** Estas válvulas de regulación de presión tienen como fin adecuar la presión para un buen funcionamiento del sector o sub-unidad.

**Válvulas de retención:** Se han colocado con el fin de evitar el flujo inverso de caudal. Se ha colocado una a la entrada del cabezal y otra después del sistema de filtrado.

**Cabezal de riego:** El cabezal de riego es el conjunto de dispositivos para fijar y controlar el funcionamiento del resto de la instalación, realizando las tareas de filtrado, inyección de fertilizantes y automatización.

El lugar elegido para su instalación ha sido el almacén, dado que proporciona el espacio adecuado y además se encuentra en un punto interesante en cuanto a disposición y altura.

**Electroválvulas:** Elemento primario más común en un sistema automatizado. Son válvulas hidráulicas en las que el accionamiento del piloto de tres vías, necesario para provocar la maniobra, se realiza electromagnéticamente. Pueden ser de dos tipos: normalmente abiertas o normalmente cerradas, las primeras se cierran al recibir la señal y las segundas se abren al recibirla. En el parque utilizaremos las normalmente cerradas.

Las electroválvulas irán situadas al comienzo de cada sector de riego para poder automatizar los mismos, así mismo también habrá sendas electroválvulas al comienzo de cada una de las dos redes (aspersión y goteo) para canalizar el agua hacia una u otra red. Están conectadas mediante un cable eléctrico al programador. Así queda regulado el paso de agua.

Para el presente proyecto, se han seleccionado electroválvulas de acuerdo con las recomendaciones de casa acreditadas, evitando elevadas pérdidas de carga.

Las electroválvulas, son elementos imprescindibles en cualquier instalación automatizada en la que se quiera realizar la programación del riego por tiempos.



**Programador de riego:** La función del programador de riego es la de abrir y cerrar unos circuitos eléctricos a las horas que se programe. Estos circuitos accionan los solenoides de las electroválvulas, que suelen estar cerradas y se mantienen abiertas mientras reciben la señal eléctrica. El sistema seleccionado se basa fundamentalmente en la instalación de un controlador central en el cabezal de riego, al cual se podrá acceder directamente, de tal forma que, a partir de este programador central surgirá una comunicación por cable de dos hilos hacia cada uno de los elementos automatizados.

Mediante este sistema se pretende establecer una programación del riego diferente para cada mes del año, de tal forma que el aporte de agua se adapte a las diferentes condiciones climáticas generales de cada época, economizando el consumo de energía y de agua.

**Equipo de inyección de fertilizantes:** La inyección de fertilizantes se soluciona a través de una bomba de inyección de accionamiento eléctrico, alimentado por corriente alterna monofásica con tensión de alimentación a 220 V. Las características son las siguientes:

- Regulación del caudal entre 10 – 100% del caudal máximo.
- Caudal máximo de inyección de 200 (l/h).
- Válvula de retención incorporada de PVC.

Entre el colector de salida de los depósitos de la solución fertilizante y el inyector se prevé la instalación de un filtro de malla, con el mismo número mesh que el filtro del cabezal pero diseñado para un caudal menor.

Para que no queden residuos de fertilizantes en la red de riego es necesario dejar transcurrir un tiempo, llamado de post-riego, para que el agua sin fertilizantes limpie todas las tuberías de la red. A efectos prácticos tomaremos como tiempo de post-riego 10 min, que es el mínimo tiempo que se considera efectivo.

**Limitador de presión:** Se colocará una válvula hidráulica con piloto regulador de presión para evitar que pueda entrar en la instalación un exceso de presión proveniente de la toma general.

**Manómetros:** Se instalará un manómetro a la entrada y salida de cada elemento de filtrado para detectar la caída de presión en el elemento. También se colocarán manómetros en las arquetas de electroválvulas para tener constancia del adecuado funcionamiento de la instalación.

#### **10.4.5.- Dimensionado de la red**

##### **Riego por goteo:**

Para el dimensionado de la red del sistema por goteo se ha utilizado la ecuación de las pérdidas de carga Blasius, obteniendo mediante esta el diámetro mínimo necesario para cada tubería. Una vez calculado el diámetro se ha obtenido las presiones en cabeza de las distintas unidades.

Los resultados obtenidos para este apartado se muestran en el Anejo XII: Diseño de la instalación de riego.

##### **Aspersión:**

Dado que las tuberías utilizadas en el sistema de riego por aspersión son de plástico, utilizaremos también la fórmula de Blasius para el cálculo del diámetro. Usaremos el factor de condición de Christiansen para comenzar los cálculos.

Ir al Anejo XII para comprobar los resultados obtenidos.

#### **10.5.- Bocas de riego**

La función principal de esta red será la de apoyo al sistema de riego. En caso de que el riego por goteo o aspersión falle en alguno de los sectores se procederá a regar este sector mediante mangueras. Aunque también tendrá una utilidad importante en la extinción de incendios en caso de que se produzcan.

Como el caudal transportado no será muy grande, no obtendremos diámetros demasiado grandes. Elegiremos para la red tuberías de PE 32 (UNE 53.131).

En cuanto a la boca de riego, estarán acabadas en latón fundido con un diámetro de 1" de conexión hembra, cierre de junta bilabial plana y tapa de bronce con cerradura. El caudal será de 8 m<sup>3</sup>/h, mientras que la presión de trabajo será de 10,2 m.c.a.

Las mangueras serán transportadas mediante un tambor de paso de agua fijo en una carretilla. Se colocarán pistolas de riego en la boca de las mangueras utilizadas a la hora de efectuar el riego.

El diseño de la red de bocas de riego estará compuesto por tres anillos que recorrerán el parque en sentido longitudinal. La mayoría de las líneas aprovecharán las zanjas excavadas para el sistema de riego, ahorrándonos de este modo el gasto que conlleva el abrir nuevas zanjas.

A la hora de dimensionar la red de bocas de riego, hay que tener en cuenta que podrá funcionar solo una boca por cada línea. Los resultados se muestran en el Anejo XIII: Red de agua potable y bocas de riego.

#### **10.6.- Distribución de agua potable**

En este punto se dimensionara la red de distribución de agua potable, que será independiente y abastecerá de agua potable a los 2 edificios, así como a las fuentes de agua para beber repartidas a lo largo de todo el parque.

La instalación de agua potable para los edificios y las fuentes se ha elegido al igual que la red de bocas de riego de PE32 (UNE53.131) ya que los diámetros no son muy grandes. Se intentará aprovechar el máximo las zanjas que se realicen tanto para la red de bocas de riego como para los sistemas de riego.

##### **10.6.1.- Instalación interior**

En esta apartado se calcularan las necesidades de agua en los edificios y su instalación. En todos los edificios las tuberías serán de cobre y se colocaran en el interior de la tabaquería o bien bajo suelo.

Las tuberías se han dividido en tramos según el caudal que transporten por cada zona. La ecuación que hemos utilizado para el cálculo de los diámetros es la misma que hemos utilizado anteriormente:

$$D = \sqrt{[(4 \times Q) / (\pi \times U)]}$$

El caudal que se ha utilizado para el cálculo no es el teórico, sino el práctico, obtenido al multiplicar el caudal teórico por un factor de simultaneidad para cada tramo:

$$K = 1 / (n - 1)^{1/2}$$

Donde n es el número de grifos.

Así pues, necesitamos conocer el caudal gastado por cada sanitario para comenzar los cálculos. A continuación se muestra una tabla con estos caudales:

<b>Elemento</b>	<b>Caudal (l/s)</b>
<b>Lavabo</b>	0.1
<b>Ducha</b>	0.25
<b>Inodoro de pared</b>	0.1
<b>Inodoro</b>	0.1

A partir de ahí iremos calculando para cada edificio el caudal teórico y práctico, y por último, el diámetro necesario. Los resultados se muestran en el Anejo XIII: Red de agua potable y bocas de riego.

#### **10.6.2.- Instalación exterior**

Esta instalación estará compuesta por todas las tuberías encargadas de proporcionar agua tanto a las fuentes de agua potable como a los edificios. Como ya se ha comentado con anterioridad, las tuberías de la instalación de agua potable exterior serán de PE 32.

El procedimiento seguido ha sido el mismo que para el cálculo de la red de bocas de riego. Únicamente habrá que tener en cuenta que el caudal de las fuentes para beber será de 0,2 l/s, como nuevo dato.

#### **10.7.- Saneamiento**

Debido a la existencia de edificios en el parque, diseñaremos una red de saneamiento con dos funciones. La primera será la evacuación de las aguas pluviales de las cubiertas y la otra consistirá en la eliminación de las aguas negras o residuales.

En el diseño de esta red de saneamiento se seguirán las normas NTE-ISS correspondientes a saneamiento.

##### **10.7.1.- Evacuación de aguas de cubierta**

Todos los edificios del parque serán a un agua y presentarán características muy similares, variando únicamente en el tamaño de la cubierta.

Como la cantidad de agua de lluvia recogida en los edificios es poca se ha decidido que el agua recogida en las cubiertas se vierta a la red de saneamiento de los edificios, evacuando finalmente en la red de alcantarillado municipal.

En cuanto a los elementos que compondrán la infraestructura para la evacuación de aguas de cubierta, tenemos los siguientes:

- **Bajante:** Elemento que conduce el agua verticalmente desde los canalones hasta el suelo o arqueta de pie de bajante. Será de PVC. Cuando las bajantes sean exteriores se protegerán los dos metros inmediatos sobre el nivel del suelo con contratubo de fundición. El diámetro adecuado de la bajante se calcula según la superficie de la proyección horizontal de la cubierta que vierte a una misma bajante, siendo este de 7 cm.

- **Arqueta de pie de bajante:** Se utilizan para registro cuando la conducción a partir de ese punto va a quedar enterrada. Las arquetas se disponen al pie de los bajantes y se utilizará en las uniones de los colectores. Las dimensiones de estas arquetas las obtendremos mediante unas tablas, en función del colector de salida 80mm. Por tanto obtenemos unas dimensiones de las arquetas de 38 x 26 cm.
- **Colector:** Canalizaciones de PVC que tienen como función el transporte de aguas hasta los pozos de registro de la red de alcantarillado del parque. Su pendiente es de 10 por mil. Se obtiene en tablas en función de la pendiente y la superficie evacuada. Por tanto obtendremos que con un colector de diámetro 100 mm será suficiente para evacuar toda la superficie de las cubiertas.

### 10.7.2.- Evacuación de las aguas residuales

La red de aguas fecales será la encargada de recoger y desalojar las aguas provenientes de la evacuación de los lavabos, duchas e inodoros. Estará formada por tubos de PVC de diámetro 250mm., conectados mediante sifones para evitar malos olores. Además, todos y cada uno de los aparatos sanitarios dispondrán de sifón individual.

En el diseño de la red de aguas negras se ha procurado reducir al mínimo los recorridos de las tuberías de pequeña evacuación.

Para el cálculo de los diámetros utilizaremos el método de las unidades de fórmula:

$$Q_n = 0,67 \sqrt{U_D}$$

Las unidades de descarga de los distintos aparatos se recogen en la siguiente tabla:

Sanitario	Ud.Descarga
Lavabo	2
Ducha	3
Inodoro	10

De esta forma, para el caso más desfavorable del inodoro, obtenemos un caudal nominal de 2,12 l/s a partir del cual hallar un diámetro mínimo.

Realizando cuentas obtenemos que el diámetro mínimo es de 110 mm. Sin embargo, admitimos únicamente que las aguas negras circulen a una altura de la mitad del diámetro del tubo, por lo que necesitaríamos una tubería con un diámetro interior de 220 mm como mínimo. Yendo a las tablas comerciales, obtenemos que el diámetro

comercial más próximo a 220 mm por encima es el de 250 mm, de modo que será este el diámetro necesario para nuestros colectores.

En cuanto a la pendiente y al material, se ha escogido una pendiente mínima del 1% para las aguas fecales, y material PVC sanitario.

Las dimensiones de las arquetas se determinarán en función del diámetro calculado para el colector de salida de cada arqueta. Siendo sus dimensiones de 63 cm x 51 cm x 60 cm.

Tendremos dos acometida en el alcantarillado público municipal, una por edificio.

### **10.8.- Drenaje**

No se dispondrá de una red de drenaje propiamente dicha mediante el alcantarillado de aguas pluviales. Sino que la evacuación de dicha agua se llevará a cabo gracias a la propia orografía del parque.

El parque presenta una serie de pendientes a través de las cuales el agua discurrirá hacia el cauce del río Andarax. Además, el hecho de que no se haya cambiado demasiado la topografía del lugar y de que apenas se haya pavimentado la superficie del parque, ayuda a que no se produzca una modificación importante del régimen de infiltración del agua.

### **10.9.- Fuentes, acequias, estanques y lagos**

Con la idea de embellecer el parque y de darle un toque relajante se decide incorporar el elemento acuático mediante fuentes, estanques, acequias y lagos. De esta forma, se pretende elaborar un circuito de agua que recorra el parque desde el jardín árabe hasta la zona de humedales a través de 3 acequias. Se buscará darle un mayor protagonismo en el jardín árabe mediante una fuente, dos pequeños estanques, un estanque grande y dos acequias anchas, así como a la zona húmeda, donde habrá dos lagos, uno pequeño de recepción y otro de mayor tamaño.

#### **10.9.1.- Fuente árabe**

En la jardinería árabe el agua es un elemento tan importante que hasta su sonido forma parte del diseño. El borboteo de los caños, la caída del agua a los estanques, el murmullo de la corriente. Y en todo esto encontramos la fuente principal, buscando el leve gorgoteo del caño y el murmullo del agua rebosando.

La forma de la fuente es cuadrada (1.50x1.50 m), con pequeños semicírculos de 0.5 m de radio y cuyos centros se encuentran en el punto medio de cada uno de sus lados rectos. Tiene además un caño central y un aliviadero por el que rebosa el agua hacia el estanque principal. Se encontrará empotrada en el suelo, sin sobresalir más de este

que el espesor del adoquín que la rodea, y apenas con una profundidad de 20 cm. A partir de ella aparecerá una pequeña acequia que no es más que una fina grieta en el suelo por donde circulará el agua hasta llegar al estanque principal, bajando inclusive por las escaleras centrales del jardín árabe.

Los materiales que la compondrán serán el hormigón hidrófugo de color beige y los adoquines que delimitarán el perímetro de la fuente. La capa de hormigón hidrófugo se colocará directamente sobre la tierra del hueco excavado, recubriendo tanto solera como paredes, y su espesor será de 10 cm.

### **10.9.2.- Albercas**

Las albercas eran construidas por los árabes como depósito de agua, sobre todo para el riego. Sin embargo, esta funcionalidad no tardó en tornarse ornamental y comenzaron a construir albercas como un elemento más de la arquitectura del jardín. El murmullo de la corriente de agua al llegar a ella, la tranquilidad que transmite la lámina de agua estancada y el reflejo del jardín sobre ella hacen a las albercas que se conviertan en uno de los elementos principales de un jardín árabe.

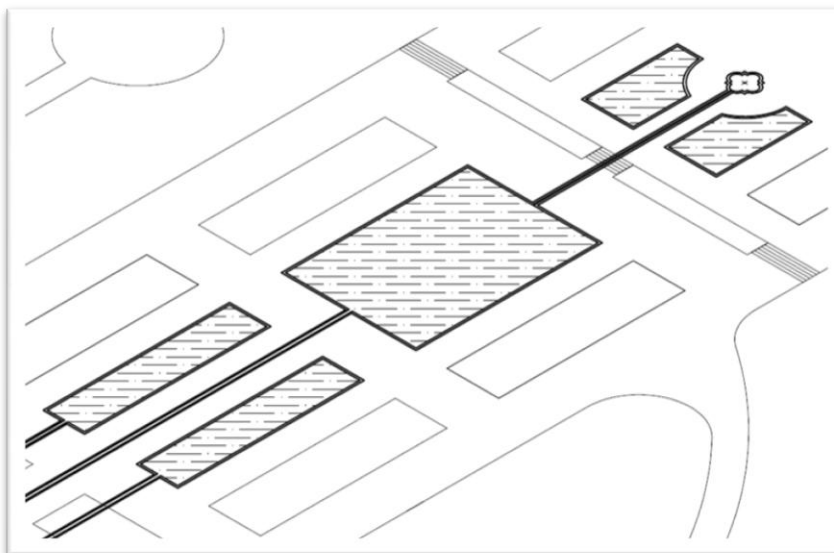
Habrá cinco albercas en el jardín árabe, dos de ellas en el nivel superior y tres en el inferior, siendo de estas tres últimas una de mayor tamaño que las otras dos. La profundidad de los cinco estanques será la misma, 60 cm, pues es la mínima aconsejable para el desarrollo de los peces y las plantas acuáticas que en ellos vivirán.

Para su construcción habrá que cavar el hueco necesario según las dimensiones de cada una y disponer sobre la solera una capa de zahorra de 10 cm, sobre esta se colocarán unos 5 cm de hormigón de limpieza y sobre el hormigón de limpieza el mallazo electrosoldado de 15.15.4. Por último, se creará una capa de hormigón hidrófugo de 10 cm de espesor, tanto por las paredes como en la solera. El hormigón utilizado como limpieza y como hidrófugo será el mismo, HA-25.

Las dos albercas del nivel superior tendrán una forma irregular, pues aunque se basan en un rectángulo de 9.25x5 m cada una, presentan en la parte superior una especie de mordisco en forma de círculo de 4 m de radio cuyo centro parte de la fuente. En estas el agua se encontrará estancada, sin entradas ni salidas, de modo que la introducción de los peces y las plantas acuáticas se hace imprescindible para el control de los mosquitos y otros insectos.

El estanque principal, que será también el de mayor tamaño, se encontrará en la zona central del nivel inferior del jardín árabe. Este recibirá el agua de la fuente árabe mediante una pequeña acequia y la evacuará mediante otra acequia que se encontrará en la parte opuesta a la de entrada. Sus dimensiones serán de 18 m de largo por 13 de ancho, así como 60 cm de profundidad como ya se comentó anteriormente.

Por último nos quedan las dos albercas con forma de anchas acequias que se encuentran justo después de la alberca principal, en el mismo nivel. Sus medidas son de 18 m de largo por 4 de ancho y entre ambas circulará la acequia proveniente del estanque principal. Su llenado se realizará mediante una entrada directa de agua en la parte superior de estas, la cual llegará hasta allí mediante un equipo de impulsión que la traerá desde el lago pequeño de la zona de humedales, y saldrá por dos acequias de igual forma y tamaño que la que sale del estanque principal y circula entre ellas.



### 10.9.3.- Acequias

Las acequias han desarrollado una historia muy parecida al de las albercas en el mundo árabe pues su invención fue objeto de la conducción de agua ya sea para riego o consumo, sin embargo, con el paso del tiempo fue adquiriendo otro papel, el de ornamento en jardines y patios. Destacan por llevar el agua a los diversos puntos del jardín dando la opción de jugar con saltos de agua, pequeños embalses en mitad del recorrido, intersecciones con otras acequias o caminos, etc.

Las acequias que recorrerán el parque serán tres, una central que recorrerá todo el parque en línea recta y dos laterales, de las cuales una de ellas solamente llegará hasta la mitad del parque donde se unirá a la central.

La acequia central transcurrirá por el camino principal de adoquín en línea recta desde la fuente árabe hasta el pequeño lago de recepción, cruzando la alberca central del jardín árabe y el pequeño estanque donde recibe el agua de una segunda acequia. Sus dimensiones serán de 30 cm de profundidad por 30 cm de anchura y estará construida en hormigón hidrófugo de color beige. Este formará una capa de 10 cm de espesor tanto en paredes como en solera y en los bordes superiores estará cubierto por adoquín cerámico.



La segunda acequia saldrá de una de las albercas con forma de acequia ancha, más específicamente de la que queda a nuestra izquierda cuando vemos el plano, y terminará en el pequeño estanque del centro del parque donde se unirá a la acequia principal. Su construcción durante el tramo de jardín árabe será igual que la de la acequia principal, sin embargo, durante el primer parterre que cruza se convierte en una especie de riachuelo. Para ello desaparecerán los adoquines que la delimitan en superficie y su forma pasará de ser un rectángulo a ser una "u" abierta. En cuanto a su recorrido, ver plano correspondiente.

La tercera de las acequias saldrá de la alberca que queda con forma de ancha acequia y llegará hasta el lago de recepción. Su construcción será igual que la anterior acequia y al igual que ella pasará de ser una acequia formal a una más informal, con forma de "u" abierta en el primer parterre que cruce. Para ver su recorrido mirar plano correspondiente.

Para mejorar la accesibilidad del parque a personas discapacitadas se cerrarán las acequias en todas las intersecciones con caminos. Para ello se colocará una tubería de acero de medidas 30 x 20 cm, que conduzca el agua por debajo del camino que la cruce, descubriéndose la acequia de nuevo nada más terminar la intersección con el camino. La tubería se colocará continuando la solera de la acequia, de modo que quede sobre esta 10 cm de firme del camino por encima.

#### **10.9.4.- Estanque central**

Con la intención de crear una especie de oasis dentro de la zona mediterránea se ha diseñado un pequeño estanque de recepción que recogerá el agua de dos acequias, saliendo de este en una sola acequia. El ambiente buscado para esta zona es de tranquilidad y sosiego, de modo que el sonido del agua al caer en el estanque será acompañado por el de las hojas de álamos blancos al paso del viento.

La forma del estanque será elíptica, con un radio mayor de 8 m y radio menor de 4, siendo su profundidad de 60 cm. La construcción de este, al igual que con el resto de elementos del circuito de agua, se hará en hormigón hidrófugo y adoquines cerámicos, sin embargo, presentará también una formación rocosa en el centro del estanque que sobresaldrá del agua.

Para su ejecución se hará el hueco y se colocará una capa de zahora estructural tipo Z1 de 10 cm, una capa de hormigón de limpieza de 5 cm que recubra todo el hueco, el mallazo electrosoldado y por último una capa del mismo hormigón hidrófugo que se ha utilizado como limpieza de 10 cm de espesor.

### **10.9.5.- Lagos**

La zona de humedal será una de las zonas más atractivas del parque. Se encontrará enclavada entre el bosque de coníferas, donde habrá un mirador desde el que observar toda la zona de humedal, y el bosque de ficus. Pero el mayor atractivo de la zona serán los dos lagos en sí, uno pequeño que recibirá el agua de las acequias transmitiendo el murmullo de estas y otro de grandes dimensiones que refrescará el ambiente y proporcionará un ambiente de tranquilidad. Se debe mencionar también en este apartado, que los lagos no serán únicamente elementos ornamentales del parque, sino que formarán un pequeño ecosistema en el que habitarán plantas de ribera, acuáticas y animales de toda condición, sobre todo aves y peces.

El lago más pequeño tendrá forma de bota de vino alargada y presentará un área de 919,5 m<sup>2</sup>. Su profundidad máxima será de 1 m, mientras que los laterales tendrán un ángulo de 11,31° siendo 5 m en horizontal por 1 m en la vertical. En cuanto al nivel del agua, no llegará hasta arriba, sino que dejará un par de metros para el crecimiento de plantas de ribera, siendo el volumen de agua total de este lago de 400 m<sup>3</sup>.

El lago de mayor tamaño presentará una forma irregular y su área será de 4049,3 m<sup>2</sup>. En este caso la profundidad será de 2 m, aunque la pendiente de los laterales será de 11,31° al igual que ocurre con el lago de menor tamaño. Dejará también un mayor margen para el crecimiento de plantas de ribera, siendo este de 5 m, de modo que la capa de agua tendrá un espesor en su punto más hondo de 1 m. El volumen de agua para este lago será por tanto de 2800 m<sup>3</sup>.

La construcción de ambos lagos se llevará a cabo de la misma forma, primero se colocarán 20 cm de zahorra artificial tipo Z1, sobre esta se aplicarán 10 cm de hormigón de limpieza HA-25 y el respectivo mallazo electrosoldado de 15.15.4, por último se añadirá otra capa de hormigón hidrófugo HA-25.

El área ocupada por el hormigón podría ser la misma que la del lago, sin embargo así no estaríamos permitiendo el crecimiento de vegetación ribereña alrededor de este. Es por ello que la capa de hormigón tendrá aproximadamente un área de 800 m<sup>2</sup> en el lago pequeño y de 3500 m<sup>2</sup> en el lago grande, dejando un margen para cada lago de 1.5 m y 4.5 m respectivamente. Para evitar que se vea el hormigón y rompa con la estética natural se aportará tierra sobre las paredes del lago, de modo que parezca que la tierra entra en el lago.

### **10.9.6.- Circuito de impulsión**

El agua circula mediante las acequias hasta llegar al lago de recepción, una vez allí, tendrá que ser impulsada mediante una serie de bombas hasta los diferentes elementos acuáticos del jardín árabe.

El circuito de impulsión estará compuesto por tres tuberías de polietileno de 200 mm de diámetro que transportarán el agua hasta la fuente árabe y las dos albercas con forma de acequia, tres bombas de impulsión encargadas de elevar el agua y tres filtros de arena, uno a la entrada de cada bomba. Las características de dichas bombas y filtros se pueden ver en el Anejo X correspondiente a obras del parque.

#### **10.10.- Red eléctrica**

La instalación descrita en este apartado cubrirá todas las necesidades existentes dentro del recinto del parque proyectado, dichas necesidades serán: Abastecer de energía eléctrica el interior de los edificios construidos y dotar a todo el parque de la iluminación exterior adecuada con el fin de asegurar a los usuarios una cómoda y agradable visita. La iluminación del parque la podemos considerar como elemento ornamental adicional durante la noche.

Previo al estudio y cálculo de la instalación indicaremos que la zona deportiva contará con un alumbrado adicional mediante focos.

Para el cálculo y diseño se han seguido las pautas dictadas por las normas NTE – IEE (alumbrado exterior) y NTE – IEI (alumbrado interior), además de los apartados correspondientes del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002).

##### **10.10.1.- Descripción de la red**

La infraestructura deberá alimentar los distintos circuitos de alumbrado, las edificaciones y los motores correspondientes a las bombas del circuito de agua.

Se toma la energía mediante acometida a la red general de Media Tensión próxima al perímetro del parque. En el parque se colocará un centro de transformación el cual suministrará la energía en baja tensión. El origen de los circuitos eléctricos se encuentra en cada uno de los Centros de Mando ubicado en cada uno de los puntos indicados.

La alimentación a los Centros de Mando se realizará desde el Cuadro General de Distribución en la caseta-almacén. Se realizará dicha alimentación mediante conductor de cobre aislado para 0,6/1 kV (de sección calculada posteriormente) que cumple los requisitos de la norma UNE-HD603.

El suministro será trifásico a 400 V y factor de potencia 0,9. Se garantiza el mantenimiento de esa tensión de servicio gracias a la instalación de un regulador de tensión instalado en cabecera.

El alumbrado exterior se realizará a 230 V (tomando la corriente entre una fase y el neutro), siendo la distribución a 400 V. Las líneas serán trifásicas y subterráneas con terno de cables unipolares más el neutro (que será empleado como conductor de puesta a tierra). La corriente en el interior de los edificios debe ser a 230 V, siendo su alimentación a 400 V, por lo que en el cuadro de mando de cada edificio se debe disponer de un transformador 400/230 V. En el interior de los edificios se distribuirá la corriente mediante cables tripolares de cobre, aislados mediante cubierta de PVC flexible que discurrirá empotrada por techos y paredes.

El Cuadro General de Distribución contendrá los elementos de protección y maniobra de las distintas líneas de distribución y/o circuitos que parten de él. Se encuentra situado en un armario metálico de doble aislamiento, en el interior de la edificación principal.

Dispondrá de un embarrado adecuado para las siguientes características:

- Intensidad nominal: 250 A
- Esfuerzo térmico de corta duración: 13 KA
- Esfuerzo electrodinámico: 32 KA cresta

Los conductores irán encerrados en tubo de PVC corrugado en toda la longitud de la zanja. Son tubos de PVC estancos y no propagadores de la llama, utilizándose en todos los casos de alumbrado exterior enterrado. Cada tubo acoge el cableado de un solo distribuidor oscilando los diámetros desde 13 mm<sup>2</sup> para albergar cables de 6 mm<sup>2</sup> de sección, hasta 36 mm<sup>2</sup> para albergar cables de 35 mm<sup>2</sup> de sección según se desprende de la instrucción ITC-BT-019.

En alumbrado interior los cables irán empotrados en techos y pared.

Dichos conductores serán, tanto en los distribuidores como en las líneas que derivan de estos, unipolares de cobre (terno de cables unipolares más el conductor neutro) y con tensión nominal de aislamiento de 1000 V de PVC. Como conductor de puesta a tierra se empleará el neutro conectado a tierra, se trata por ello de un esquema de distribución tipo TT.

La sección de los conductores no será inferior en ningún caso a 6 mm<sup>2</sup>, tal como indica el REBT en su instrucción ITC-BT-07.

En el alumbrado interior se usarán conductores unipolares de cobre con una tensión de aislamiento de 1000 V de PVC. Éstos irán bajo tubo corrugado empotrados en las paredes. La sección mínima de los conductores será de 1,5 mm<sup>2</sup> y además estará condicionada a que la caída de tensión sea como máximo del 3%.

Los interruptores y bases de enchufe serán de baquelita con cortacircuitos incorporados, siendo para montaje empotrado.

La conexión a las farolas se realizará mediante 2 hilos; una de las fases y el neutro. Por tanto se deberá derivar a cada farola dos de los cuatro conductores del distribuidor o línea trifásica. La conexión se realizará en el interior de la farola en una placa metálica conocida con el nombre de faroleta. Esta faroleta además de los bornes para la derivación de los conductores deberá poseer una conexión para la toma de tierra.

El esquema de distribución de la instalación corresponde al esquema TT (ITC-BT-08), es decir, el neutro conectado directamente a tierra y las masas de la instalación receptora conectadas a una toma de tierra separada de la anterior.

Los motores de las fuentes y las farolas de alumbrado exterior vienen suministrados con su propia toma de tierra que finaliza en la pica de puesta a tierra ubicada en el interior de una arqueta.

En cuanto a las instalaciones receptoras dispondrán de una línea principal de tierra entre el punto de puesta a tierra y su CGD, mediante un cable de sección calculada aislado con PVC. La sección de dicho cable es función de la de los conductores de fase o polares de la instalación (ITC-BT-07).

Las secciones del conductor de puesta a tierra en cada una de las edificaciones serán de 25 mm<sup>2</sup> para ambos módulos de la construcción principal y 16 mm<sup>2</sup> para la caseta de baños y vestuarios.

#### **10.10.2.- Alumbrado exterior**

Distinguiremos dos zonas en este punto; la zona exterior del parque propiamente dicha y la zona deportiva. En cada caso las luminarias empleadas son distintas.

Las lámparas elegidas para el alumbrado exterior de las zonas verdes son de vapor de sodio a alta presión (SAP) con ampolla tubular clara. Se han elegido este tipo por ser el tipo de fuente más adecuado para el alumbrado viario y decorativo, por su alto rendimiento lúmenes/vatio y por su larga vida.

En cuanto a la luminaria elegida, se trata del modelo "Micenas IJM", ideal para la iluminación de exteriores, con un diseño clásico junto a unas óptimas prestaciones fotométricas y de estanqueidad.

Las luminarias irán montadas sobre columnas de forma cilíndrica fabricadas en fundición pintadas de color negro o gris 100 sable al igual que las luminarias. Las columnas deben suministrarse con los pernos de anclaje necesarios.

Tendrá una altura total de 4 m y la tapa de registro se encontrará al menos a 0,30 m del suelo.

Las disposiciones y distancias entre farolas se muestran en la siguiente tabla:

<b>Ancho del camino (m)</b>	<b>Distancia entre lámparas (m)</b>	<b>Potencia de cada lámpara (W)</b>	<b>Disposición</b>
<b>8</b>	15	100	Bilateral pareada
<b>5</b>	20	70	Bilateral tresbolillo
<b>2.5</b>	30	70	Unilateral

Por el contrario, para las pistas deportivas las lámparas elegidas serán lámparas de halogenuros metálicos. Estas son lámparas de descarga de alta presión, del grupo de las lámparas llamadas HID (High Intensity Discharge). Son generalmente de alta potencia y con una buena reproducción de colores. Por su amplio espectro de colores, se le suele usar en lugares donde se requiere una buena reproducción de estos, como estaciones de televisión y campos deportivos.

El modelo de proyector elegido es "IZL-D60". Se trata de un proyector estanco sin alojamiento de equipo para iluminación de grandes áreas, con tres versiones de reflector de distribución asimétrica con intensidad máxima a 60° que permite una notable reducción del deslumbramiento directo. Portará lámparas de halogenuros metálicos de hasta 2000 W.

La altura media de la columna tiene que calcularse con respecto al ángulo preferible de 25° con la horizontal.

### **10.10.3.- Alumbrado interior**

La instalación interior será la encargada de dotar de luz y energía a los edificios situados en el recinto del parque. Encontramos dos edificios, cada uno con distintas dependencias y necesidades variables. Se citan a continuación los edificios con sus correspondientes instalaciones y la superficie ocupada por cada una de ellas.

Los conductores empleados en las líneas serán unipolares de cobre, con una tensión de aislamiento de 750 V de goma. Estos irán bajo tubo corrugado empotrados en las paredes. Se tomará una temperatura ambiente de 40°C.

Se han preferido lámparas fluorescentes, las más habituales en industrias y comercios por su gran rendimiento y economía de uso. Los tubos fluorescentes son de arranque rápido sin cebador por lo que el encendido es instantáneo. Su instalación será superficial, colgantes, fijadas del techo con dos cables y las fijaciones necesarias.

Los tubos fluorescentes irán montados de 2 en 2 sobre luminarias con las siguientes características:

Cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, acabado en gris. Dispone de un sistema para la fijación del reflector sin necesidad de herramientas. Pestillos con las mismas características y acabado del cuerpo. Destapones opuestos para entrada de conductores. Reflector que incorpora el equipo eléctrico en chapa de acero tratado y pintado en blanco. Difusor en metacrilato incoloro, con acabado tipo perlado en su cara interior.

El rendimiento de la luminaria es del 55.9%, su longitud igual a 1270 mm, su anchura a 185 mm y su altura de 105 mm.

En los vestuarios y baños de los edificios construidos consideraremos un nivel medio de iluminación de 200 luxes, mientras que para las oficinas y sitios donde haga falta leer se dispondrá un nivel de 500 luxes. Otras estancias donde se requiera un nivel intermedio se colocará un nivel de 300 luxes. De esta manera, podemos ir obteniendo el número de lámparas necesarias para cada estancia como se muestra a continuación:

- **Vestuarios:** En los cuartos de baño será necesario colocar 3 lámparas, sin embargo como las lámparas van de dos en dos, será necesario la colocación de 4 lámparas. Para los vestuarios se colocarán 6 lámparas, o lo que es lo mismo, tres luminarias.
- **Edf.Principal (Módulo 1):** En este caso colocaremos 42 lámparas en el almacén (21 luminarias), 20 lámparas en la habitación destinada al equipo de fertirriego y almacén de fertilizantes y 2 lámparas en el baño.
- **Edf.Principal (Módulo 2):** Según los resultados colocaremos 6 lámparas en recepción, 2 en el baño 1, 4 en los baños 2 y 3, 18 en la sala de reuniones, 20 en la sala de exposiciones, 6 en la habitación de los guardas y 8 a lo largo del pasillo.

#### 10.10.4.- Potencia demandada y dimensionamiento de las líneas

La potencia total instalada supone la suma de la carga total instalada de alumbrado y fuerza en todo el proyecto:

Descripción	Potencia (W)
Alumbrado exterior	45790
Bombas	20000
Alumbrado Vestuarios	720
T. Fuerza Vestuarios	17600
Alumbrado Edf. Principal	4752
T. Fuerza Edf. Principal	78100
<b>Total</b>	<b>166962</b>

Sin embargo, la potencia total demandada será la potencia que realmente deberá suministrarse debido al hecho de que no todas las instalaciones van a funcionar al mismo tiempo, sino que es necesario la aplicación de unos coeficientes de simultaneidad. De este modo mientras se considera que el alumbrado va a funcionar simultáneamente, a las tomas de fuerza (salvo a las bombas) se les va a aplicar un coeficiente de 0,75. Dado el uso esporádico de la bomba de inyección, no se considera en los cálculos.

Así pues, vamos a obtener una potencia total demandada de 143 037 W.

Se contratará por tanto una potencia activa de **150 kW**. La Compañía eléctrica no nos suministra esta potencia en Baja Tensión, luego será necesaria la instalación de un Centro de Transformación. Instalaremos el CT dentro del parque al lado de los aparcamientos.

El cálculo de las secciones se realizará según las restricciones de calentamiento, caída de tensión y cortocircuito (Reglamento electrotécnico de baja tensión). Se escogerá como sección del conductor la más desfavorable de las dos obtenidas de la aplicación de los criterios anteriores. En ningún caso será menor de 6 mm<sup>2</sup>. Estamos ante distribuciones cerradas en anillos, consideradas como abiertas alimentadas por ambos extremos por la misma tensión.



Así pues, y atendiendo a los tres métodos, podemos concluir que las secciones de todas y cada una de las líneas del parque son las siguientes:

Línea	Potencia (W)	I (A)	S (mm <sup>2</sup> )
<b>CT-CGD</b>	115000	166	50
<b>CGD-CSD1</b>	90171	144,61	35
<b>CGD-CSD2</b>	37370	59,93	10
<b>Línea1</b>	15000	24,06	6
<b>Línea2</b>	2880	4,62	6
<b>Línea3</b>	1570	2,52	6
<b>Línea4</b>	2870	4,6	6
<b>Línea5</b>	1630	2,61	6
<b>Línea6</b>	2420	3,88	6
<b>Línea7</b>	3590	5,76	6
<b>Línea8</b>	1740	2,79	6
<b>Línea9</b>	2380	3,82	6
<b>Línea10</b>	1730	2,77	6
<b>Línea11</b>	2910	4,67	6
<b>Línea12</b>	3780	6,06	6
<b>Línea13</b>	3290	5,28	6
<b>Alumbrado Edf.Principal</b>	4752	7,62	6
<b>Fuerza Edf.Principal</b>	78100	125,25	25
<b>Alumbrado Vestuarios</b>	720	1,15	6
<b>Fuerza Vestuarios</b>	17600	28,23	6
<b>Bombas</b>	20000	32,08	6

#### 10.10.5.- Centro de transformación

En este apartado se ha realizado una descripción del centro de transformación que se ha elegido en el parque.

Nuestro parque demanda una potencia activa de 150 Kw, por lo que aplicando un  $\cos\phi$ : 0.9 la potencia demandada a la compañía eléctrica será de 135 KVA.

Como en nuestro parque fundamentalmente la potencia es demandada por alumbrado y bombas de riego se ha considerado un coeficiente de utilización para las bombas de 0.75.

Por otra parte como la zona es una zona destinada a la construcción de un gran corredor verde, con un mayor número de hectáreas ajardinadas se proyectará la construcción de un centro de transformación superior a nuestras necesidades.

Por tanto, nuestro centro de transformación se ha diseñado para 250 KVA.

El transformador a instalar tendrá el neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural, en baño de aceite mineral. La tecnología empleada será la de llenado integral a fin de conseguir una mínima degradación del aceite por oxidación y absorción de humedad, así como unas dimensiones reducidas de la máquina y un mantenimiento mínimo.

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a La Norma UNE 21428 y a las normas particulares de la compañía suministradora.

El volumen de dieléctrico del transformador de 250 KVA es de 397 lt.

El centro de transformación es del tipo abonado, según las normas de Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U., con suministro a 20 KV en punta.

Dimensiones: 4.320 mm x 2.620 mm x 2.600 mm de altura.

El edificio que aloja las instalaciones es de tipo prefabricado, contando con celdas prefabricadas bajo envoltente metálica del tipo monobloque, como queda definido en la norma UNE-20.099, apartado 3.4. Las celdas a emplear serán de tipo modular, equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción.

#### **10.11.- Preparación del terreno**

Es el último trabajo que se realiza durante la construcción de un jardín. No tendría sentido realizar la plantación antes de la construcción de caminos, de las edificaciones, aperturas de zanjas, etc. pues que las plantas se deteriorarían al terminar el jardín.

La labor de plantación es compleja, ya que no se limita solo a la realización de un hoyo y posterior implantación de la planta. Es necesario realizar unos calendarios de plantación, así como una buena preparación del terreno mediante la aportación de tierra vegetal, abonado y rastillado del suelo. De esta forma, conseguiremos un buen arraigo de la planta en su primera etapa de vida y unas condiciones ideales de humedad y nutrientes para su crecimiento.

### 10.11.1.- Correcciones

Para la realización de la enmienda orgánica se va a realizar un abonado orgánico de lenta liberación sobre todos y cada uno de los parterres del parque. El abono elegido será el estiércol de oveja completado por un aporte extra de nitrógeno procedente de urea.

El estiércol de oveja se aplicará en una dosis de 15 T/Ha, siendo necesario para abonar las 12 Ha de parterres una cantidad de 180 T/parque. En cuanto a la urea, la dosis empleada será de 40 Kg/Ha, siendo necesario por tanto una cantidad de 480 Kg para abonar todo el parque.

Tras realizar el cálculo del RAS, podemos ver que la salinidad no es producida por un exceso de sodio, pues obtenemos un valor bastante bajo. Esto nos quita la opción de realizar una enmienda de yeso, de modo que únicamente nos queda la opción de lavar las sales mediante un riego en abundancia.

El realizar un riego en abundancia, no solo reduce la salinidad en el suelo por lavado, sino que también provoca un pequeño descenso en el valor del pH. Aún así, el descenso no será suficiente como para paliar el alto valor de pH que tenemos, de modo que nos veremos en la obligación de realizar un riego con ácido.

De este modo, llevaremos primero a cabo un riego con agua hasta llevar al suelo a capacidad de campo. Una vez hayan pasado un par de días, se realizará un nuevo riego, esta vez con ácido nítrico diluido al 40% en agua, y tras otro par de días, volveremos a regar hasta capacidad de campo para lavar los restos de ácido nítrico que hayan podido quedar.

Todo este proceso, por supuesto, se realizará sobre el suelo desnudo, antes de colocar ninguna planta.

### 10.11.2.- Apertura de hoyos, distancias y marcos de plantación

Una vez que el terreno esté totalmente preparado pasaremos a efectuar los hoyos donde se plantarán las distintas plantas del jardín. Hay que tener en cuenta que no todas las plantas necesitan de la misma profundidad y que por tanto habrá que realizar distintos hoyos.

<b>Especie</b>	<b>Dimensiones (cm)</b>
<b>Palmeras y árboles muy grandes</b>	150 x 150 x 150
<b>Árboles grandes</b>	100 x 100 x 100
<b>Árboles jóvenes</b>	60 x 60 x 60
<b>Arbustos</b>	40 x 40 x 40
<b>Vivaces</b>	20 x 20 x 20

A la hora de llevar a cabo la plantación, es necesario tener en cuenta las dimensiones finales de la planta. De este modo, podremos colocar cada planta con un marco de plantación adecuado.

Para el caso de agrupaciones de árboles, palmeras, árboles dispersos o arbustos, ya sean dispersos o en agrupaciones, la densidad de plantación será la determinada por el plano de jardinería. En cuanto a las alineaciones de árboles, setos o plantas tapizantes, detallaremos los marcos de plantación a continuación:

- **Alineaciones de árboles:** Las alineaciones de árboles quedan bien definidas por el plano, aunque de forma orientativa, serán colocados a una distancia de 12 m los unos de los otros.
- **Alineaciones de setos:** Son pocas las borduras formadas mediante setos, aunque en el caso de la zona árabe es totalmente necesaria su colocación. Para el caso de la bordura de romero, será suficiente colocar las plantas a una distancia de 20 - 25 cm, mientras que para el caso del mirto, podremos colocarlas a una distancia de entre 30 - 40 cm.
- **Plantas tapizantes:** Para la correcta formación de una alfombra tupida, será necesario realizar plantaciones con altas densidades. Por este motivo, colocaremos las plantas de *Lippia nodiflora* con una densidad de 10 plantas/m<sup>2</sup>. En el caso de *Vinca minor*, será suficiente con colocar 7 plantas/m<sup>2</sup>, mientras que para el resto de plantas tapizantes utilizaremos una densidad de 5 plantas/m<sup>2</sup>.

### 10.11.3.- Plantación

Los diferentes formatos en los que pueden llegar las plantas, dan origen a diversas modalidades de plantación. En todos los casos, una vez distribuida la planta, el equipo de plantación procede a su colocación definitiva, detallándose a continuación las peculiaridades.

#### **Plantas de pequeño tamaño en contenedor o a raíz desnuda y esquejes:**

La plantación se hará directamente sin abrir hoyos previamente. Se empleará una azada con la que se abre el hueco en el que se colocará la planta o el esqueje. Una vez colocada se tapara la zona radical con tierra suelta y se pisará para que quede firmemente compactada.

También puede hacerse con un plantador, clavándolo en el suelo para hacer el agujero, colocando la planta y cerrando el hueco que queda de forma manual.

**Arbustos o árboles a cepellón, raíz desnuda o en contenedor:**

La época de plantación dependerá de si la especie viene a raíz desnuda o en contenedor/cepellón. En caso de venir a raíz desnuda, el trasplante se llevará a cabo a principios de invierno, cuando se encuentre en parada vegetativa. Por el contrario, si viene en contenedor o cepellón, se podrá realizar en cualquier época del año siempre que se eviten las épocas muy calurosas y las heladas. Para las plantas a raíz desnuda se debe de intentar además, que pasen el menor tiempo posible fuera de la tierra.

Como preparación al trasplante, deberemos de limpiar los árboles y arbustos de ramas viejas, deterioradas, tronchadas, etc. Los árboles a raíz desnuda deberán de someterse al mismo proceso también en las raíces, las cuales además serán bañadas en estiércol diluido y hormonas de enraizamiento para mejor el éxito del trasplante.

La plantación se realiza en hoyos abiertos previamente, ya sea de forma manual o mecánica. Un aspecto clave en la plantación, es la altura a la que se coloca la planta. Si esta queda demasiado superficial, las condiciones atmosféricas y externas pueden afectar de forma agresiva a las raíces; por el contrario, si la planta queda demasiado baja, las raíces pueden asfixiarse. La altura aconsejable a la que colocar la planta, es la misma a la que se encontraba en el vivero, para lo cual puede servir de referencia el cambio de color entre la parte aérea y radical.

**Grandes ejemplares escayolados o con cepellones de gran tamaño:**

Estos trasplantes normalmente se realizan con grúas-pluma montadas en el mismo camión que transporta la planta. El ejemplar se cuelga con la grúa por el cuello, debidamente protegido con goma o loma gruesa, y se sostiene sobre el hoyo, que debe de tener las dimensiones suficientes. Después se descuelga lentamente dentro del hoyo, de forma que quede en la posición buscada y con la superficie del cepellón enrasada con el nivel del suelo. A continuación se rellenará el hoyo con la misma tierra que previamente se había retirado.

**Palmeras:**

Para los ejemplares de palmeras, lo mejor es trasplantarlas en verano, siendo la fecha más idónea entre el 1 de Julio y el 31 de Agosto. Las palmeras pequeñas que se sirvan en maceta o contenedores pueden trasplantarse en cualquier época del año.

Los hoyos de plantación tienen que ser grandes, y se llenarán de agua mezclada con hormonas de enraizamiento en el momento de plantar la palmera.

Dado que los ejemplares se sirven en cepellón sin tierra, sin envoltorio ni recipiente alguno, es importante un trasplante cuidadoso. Sus palmas vendrán atadas y protegidas con cañizo, facilitando su manejo y protegiendo el cogollo de posibles deshidrataciones. Estas no se desatarán hasta que la palmera esté enraizada en el

nuevo suelo, lo cual se observa al ver que en el centro de las palmas asoman nuevas palmas que empiezan a brotar. Con un clima y época favorable, la palmera puede tardar en enraizar unos 6 meses.

**Plantas tropicales, cactus y carnosas:**

La época más idónea para su trasplante será en primavera, aunque también se puede hacer en verano.

Se utilizarán tierras arenosas y sueltas en el relleno de los hoyos correspondientes. Es conveniente realizar los riegos sobre la tierra, no sobre la planta, por el peligro de putrefacción que sus tejidos crasos presentan.

**Plantas tapizantes:**

Las semillas se distribuirán uniformemente, comprobando que la mezcla de semillas sea homogénea. Normalmente se realiza a voleo y en dos siembras cruzadas, aunque para superficies mayores de 500 m<sup>2</sup> se recomienda el uso de máquinas distribuidoras.

Tras la colocación de la semilla, se procede al tapado de la siembra con una capa de tierra de menos de 1 cm de espesor. Esta operación facilita la germinación de la semilla al protegerla del sol y mejora la capacidad de retención de agua en la zona superficial. También protege de la acción de los pájaros e insectos.

Por último se apisonará ligeramente para asegurar un buen contacto de las semillas en el suelo. Seguidamente se regará suavemente, evitando el arrastre.

**10.11.4.- Medidas de soporte**

Los tutores, vientos y otras estructuras de soporte tienen la función de anclar y mantener en posición vertical los árboles, arbustos grandes o palmeras que se acaban de implantar. De esta forma, evitamos que sean derribadas por el viento o que sus raíces pierdan el contacto con la tierra, lo cual haría fallar la plantación.

El tutor se clavará a 0.5 m por debajo del fondo del hoyo de plantación. Se colocará en el lado por el que sopla el viento dominante, lo más vertical posible y a una distancia mínima de 20 cm respecto a la planta. Normalmente se utilizarán dos fijaciones, una al extremo del tutor y la otra a 2/3 de este, de material plástico no abrasivo y resistente a los rayos ultravioletas.

En el caso de las coníferas, palmeras o árboles de gran tamaño, es necesario recurrir a la colocación de vientos. Estos estarán contruidos por tres tirantes de cable galvanizado que formarán un ángulo de 120° entre ellos y 45° con el terreno.

Los cables estará provistos de protecciones en la zona de fijación del árbol para evitar que se produzcan heridas e irán provistos de pletinas señalizadoras para avisar de su presencia.

Las palmeras también se podrán fijar mediante tutores de madera, colocados de la misma manera que hemos descrito para los tirantes.

#### **10.12.- Mantenimiento y conservación**

Una vez que el jardín se ha establecido, comienza un largo periodo de tiempo en el que se precisan de una serie de operaciones e intervenciones de mantenimiento. Se pretende de esta forma, conservar e incluso incrementar los valores estéticos y agronómicos de la obra realizada, a lo largo del mayor tiempo posible.

Durante la vida útil de un jardín, las múltiples labores de mantenimiento son complejas, pero resultan imprescindibles. Además, al haber aplicado en el diseño las bases de la xerojardinería, el mantenimiento resulta más sencillo y barato.

Las operaciones de mantenimiento quedan divididas en:

- Conservación de especies vegetales no cespitosas.
- Conservación de especies vegetales cespitosas.
- Mantenimiento y conservación de elementos constructivos.
- Mantenimiento de las instalaciones de riego.

#### **11.- Evaluación del impacto ambiental**

Todos los proyectos, públicos y privados, de ajardinamiento, parques temáticos u otras obras que requieran una modificación en el uso de suelo, tendrán que enmarcarse en el instrumento de prevención y control ambiental denominado como Autorización Ambiental Integrada, según lo establecido en el Anejo I de la LEY 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

De este modo, y según la citada ley, será necesario presentar junto con este proyecto técnico la siguiente documentación:

- Un informe de compatibilidad con el planeamiento urbanístico emitido por la Administración competente en cada caso.
- Un estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, en función del tipo de actuación, la información recogida en el Anexo II.A de esta Ley.
- La documentación exigida por la normativa aplicable para aquellas autorizaciones y pronunciamientos que en cada caso se integren en la autorización ambiental unificada, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 28 de la presente Ley.

Queda excluida por tanto la obligatoriedad de presentar un Anejo con el estudio de impacto ambiental en el presente proyecto, sin bien, es recomendable describir las consideraciones ambientales más destacadas del proyecto sobre el entorno, tanto en la fase de ejecución como durante el periodo de funcionamiento del parque, además de establecer algunas posibles soluciones que minimicen estos efectos.

La descripción ambiental, los daños producidos, así como las medidas correctoras adoptadas se pueden apreciar en el Anejo de Informe Ambiental. Las conclusiones obtenidas de dicho anejo se pueden ver a continuación.

Con todo lo expuesto en el informe, podemos decir que los efectos medioambientales negativos derivados de la construcción del parque son bastante pequeños. Mientras que los positivos son muy importantes para el entorno en el que se ubica.

El impacto que se puede destacar se realiza durante el periodo de ejecución, por lo que será un impacto temporal y de corta duración. Una vez acabado el proceso de ejecución este impacto finalizará. En cuanto al impacto en la fase de funcionamiento, es de poca importancia, sin provocar efectos más relevantes de los que sufre el entorno en la actualidad.

En el aspecto social el parque aumenta la calidad de vida de los ciudadanos, produciendo una mejora en la salud. Esto se debe, a la relajación que puede producir, así como la posibilidad de realizar actividad física en la zona deportiva.

En cuanto al aspecto ambiental, el parque reducirá la contaminación urbana, el nivel sonoro, suavizará las temperaturas dentro de este y creará un efecto de expansión y libertad. Además aumentará la diversidad de especies en la zona modificándola paisajísticamente.



## **12.- Estudio de seguridad y salud**

El presente proyecto requiere un Estudio de Seguridad y Salud, en base al Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre (B.O.E.) por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción. Dicho estudio de Seguridad y Salud se presentan en documento aparte.

En el Anejo de Seguridad y Salud se adjunta el correspondiente estudio sobre la Seguridad y Salud, conforme a la legislación vigente y cuyo Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de 26 463,89 €.

### 13.- Resumen del presupuesto general

Los siguientes datos resumen el presupuesto general del proyecto, que queda totalmente detallado en el Documento Presupuesto.

#### 13.1.- Presupuesto de ejecución material

Edf.Principal.....	169.858,07
Baños y Vestuarios.....	74.202,32
Jardín.....	2.635.360,06
Control de Calidad.....	18,64
EBSS.....	18,64

**TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 2.879.457,73**

El presente presupuesto de EJECUCIÓN MATERIAL asciende a la cantidad de DOS MILLONES OCHOCIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.

Almería, Diciembre 2012.

El Ingeniero Técnico Agrícola:

Fdo.: JESÚS GARRIDO CASTRO.

**13.2.- Presupuesto de ejecución por contrata**

Presupuesto de ejecución material.....	2.879.457,73
13% Gastos generales.....	374.329,50
6% Beneficios industrial.....	172.767,46
Presupuesto parcial.....	547.096,96
21% I.V.A.....	719.576,48
<b>TOTAL DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.....</b>	<b>4.146.131,17</b>

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES CIENTO CUARENTA Y SEIS MIL CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS (4.146.131,17€).

Almería, Diciembre 2012

El Ingeniero Técnico Agrícola:

Fdo.: JESÚS GARRIDO CASTRO.

**13.3.- Resumen general de presupuestos**

TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA.....	4.146.131,17
TOTAL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	26.463,89
TOTAL CONTROL DE CALIDAD.....	32.946,05
<b>TOTAL EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>4.205.541,11</b>

Asciende el presente Presupuesto Total de Ejecución del Proyecto a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES DOSCIENTOS CINCO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y UN EUROS ONCE CÉNTIMOS (4.205.541,11€).

Almería, Diciembre 2012

El Ingeniero Técnico Agrícola:

Fdo.: JESÚS GARRIDO CASTRO



# Anejos a la Memoria

## Índice de Anejos

- **Anejo I:** Justificación urbanística
- **Anejo II:** Estudio climático
- **Anejo III:** Estudio edáfico
- **Anejo IV:** Análisis de agua
- **Anejo V:** Criterios de diseño
- **Anejo VI:** Descripción de las especies vegetales
- **Anejo VII:** Movimiento de tierras
- **Anejo VIII:** Edificación principal
- **Anejo IX:** Baños y vestuarios
- **Anejo X:** Obras exteriores
- **Anejo XI:** Cálculo de las necesidades hídricas
- **Anejo XII:** Diseño de la instalación de riego
- **Anejo XIII:** Red de agua potable, saneamiento y bocas de riego
- **Anejo XIV:** Estudio luminotécnico
- **Anejo XV:** Preparación del terreno y plantaciones
- **Anejo XVI:** Mantenimiento y conservación
- **Anejo XVII:** Estudio básico de seguridad y salud
- **Anejo XVIII:** Informe ambiental



# Anejo I: Justificación urbanística

## Índice

<b>1.- Introducción .....</b>	<b>3</b>
<b>2.- Clasificación del suelo .....</b>	<b>3</b>
<b>3.- Normativa.....</b>	<b>4</b>
<b>4.- Justificación .....</b>	<b>8</b>



## **1.- Introducción**

Mediante este anejo se pretende justificar la construcción de un parque metropolitano en la Vega del Bajo Andarax, dentro del término municipal de Huércal de Almería. Para ello, será necesario el cumplimiento de la Adaptación Parcial de las NNSS de Huércal de Almería a la Ley 7/2002, de 17 de Diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.

## **2.- Clasificación del suelo**

Según los planos de la Adaptación Parcial de las NNSS, el parque se realizará sobre un suelo clasificado como **Suelo No Urbanizable por Planificación Territorial; Paisaje Agrícola Singular de la Vega Baja del Andarax**, quedando este definido según la Adaptación Parcial de las NNSS de Huércal de Almería de la siguiente forma:

### **CARACTERÍSTICAS FÍSICO-TERRITORIALES**

#### **Municipios afectados**

Almería, Huércal de Almería, Viator, Benahadux, Gádor, Pechina, Rioja y Santa Fe de Mondújar.

#### **Superficie aproximada**

4.031 Has.

#### **Información físico-biológica**

Curso bajo y delta del río Andarax y borde marítimo del Campo de El Equián. Todo el espacio se ubica en una depresión tectónica entre las Sierras de Gádor y Alhamilla. El clima es muy árido con muy bajas precipitaciones y torrenciales, ventoso y con muy alta insolación.

La aptitud para la agricultura es muy alta en todo el espacio de catálogo.

#### **Usos y aprovechamientos**

Agrícolamente el delta es dominio de los cultivos forzados (enarenados e invernaderos). La vega al Norte de la ciudad está dominada por el naranjo.

### **JUSTIFICACIÓN DE LA PROTECCIÓN**

#### **Valoración cualitativa**

Espacio privilegiado por su clima y su aptitud agrícola que se encuentra sometido a numerosos impactos. Su contexto paisajístico y de gran belleza por la presencia de altas sierras en su entorno (Gádor y Alhamilla).

## **Problemática**

Elevado riesgo sísmico. Invasión urbanística de zonas ricas agrícolamente. Limitación de recursos hidráulicos, lo que impide una mayor expansión. Persiste el peligro de inundaciones en algunas ramblas. Vertidos incontrolados. Extracción de áridos.

## **ORDENACIÓN**

### **Normas de protección**

Además de las Normas Generales del Título II del Plan Especial, a este espacio le son de aplicación particularmente las relativas a Paisajes Agrícolas Singulares (Norma 42).

### **Programa de Actuación**

Inventario de parcelaciones urbanísticas de la provincia.

### **Afecciones Territoriales**

Excepto Santa Fe y Gádor, el resto de los municipios tienen NN-SS.

Ley de Aguas y su Reglamento.

### **Recomendaciones de gestión**

Control urbanístico de la vega. Incremento de las cautelas sísmicas. Continuación con la política de encauzamiento de ramblas. Reestructuración y reorientación de cultivos en la vega al Norte de Almería. Control de vertidos. Control de la extracción de áridos.

## **3.- Normativa**

El artículo encargado de regular los Suelos No Urbanizables de Especial Protección por Planificación Territorial, dentro de la Adaptación Parcial de las NNSS de Huércal de Almería a la Ley 7/2002, de 17 de Diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía, será el **Artículo 16. Normas del Suelo No Urbanizable de Especial Protección por Planificación Territorial (OE)**, según el cual:

1.- A los efectos de la aplicación de esta regulación, el Plan delimita la siguiente zona como Suelo No Urbanizable de Especial Protección por Planificación Territorial: Paisaje Agrícola Singular de la Vega Baja del Andarax (AG-18).

2.- Serán de obligada aplicación las normas generales de regulación de usos y actividades del Plan Especial de Protección del Medio Físico de la Provincia de Almería, catalogados dentro del tipo Paisajes Agrícolas Singulares.

Así pues, tal y como se puede leer en el punto 2 del Artículo 16. Normas del Suelo No Urbanizable de Especial Protección por Planificación Territorial (OE), será necesario el cumplimiento de las normas generales de usos y actividades del Plan Especial de Protección del Medio Físico de la Provincia de Almería. Según este, habrá que tener en cuenta las Normas Generales del Título II del Plan Especial, así como la Norma 42 relativa a Paisajes agrícolas singulares.

## **Normas Generales del Título II**

### TITULO II.- NORMAS DE REGIMEN JURÍDICO

#### 8.- LICENCIAS URBANISTICAS

##### 1. Actuaciones sujetas a licencia:

Para garantizar la efectividad de las disposiciones de este Plan se consideran actos sometidos a la exigencia de previa obtención de licencia urbanística todas las actuaciones previstas en los artículos 178 de la Ley sobre Régimen del Suelo y ordenación urbana, y 1 del Reglamento de Disciplina Urbanística, así como aquellos para los que se establezca dicho requisito en estas normas y que a continuación se relacionan:

- a) Tala o destrucción por otros medios de árboles de acuerdo con lo establecido en este Plan.
- b) Carteles de propaganda, inscripciones o artefactos de cualquier naturaleza con fines publicitarios.
- c) Adecuaciones naturalistas y recreativas, parques rurales y zonas o instalaciones deportivas en medio rural, tanto náuticos como terrestres.
- d) Construcciones y usos destinados a la hostelería y esparcimiento, incluidas las instalaciones no permanentes y de carácter desmontable.
- e) Instalación de campamentos de turismo y campamentos públicos y sociales, así como la construcción en su interior de instalaciones de cualquier naturaleza.
- f) Actividades extractivas e instalaciones a su servicio.
- g) Infraestructuras de todas clases, así como las instalaciones y edificios necesarios para su construcción y mantenimiento, excepto aquellos que se contemplan en el Decreto Ley 52/1.962 de 29 de noviembre.
- h) Instalaciones y tendidos eléctricos.
- i) Vertedero y depósitos de residuos o desechos.
- j) Obras para la realización de captaciones de agua.
- k) Construcción de imágenes, símbolos conmemorativos o monumentos.

##### 2. Tramitación de licencias:

La tramitación de las licencias urbanísticas se hará de acuerdo con lo establecido en los artículos 1 a 9 del Reglamento de Disciplina Urbanística, los artículo 9, 12 y siguientes del Reglamento de Servicios de las Corporaciones Locales y, en su caso, el planeamiento general o las Normas Subsidiarias o

Complementarias de Planeamiento de ámbito Provincial.

Con carácter general, y sin perjuicio de lo que se disponga para casos particulares en estas normas, las solicitudes de licencia referentes a usos o actuaciones incluidos entre los enumerados en el párrafo anterior, y de todos los que pretendan desarrollarse en suelo no urbanizable, deberán incluir una memoria en la que se justifique el emplazamiento, se describan las transformaciones o repercusiones territoriales o paisajísticas que comporten y se expliquen las medidas a adoptar para garantizar su adaptación al medio.

#### 9.- AUTORIZACIONES O CONCESIONES ADMINISTRATIVAS

Además de la licencia urbanística será necesario obtener también la correspondiente autorización o concesión administrativa para aquellas actuaciones sujetas a dicho requisito por la legislación sectorial aplicable en función de la materia de que se trate o del lugar en que hayan de realizarse. En cualquier caso el otorgamiento de la licencia urbanística se realizará con carácter condicionado a la obtención de la autorización o concesión administrativa.

La obtención de las autorizaciones o concesiones administrativas que resulten exigibles para el desarrollo de una actividad no eximirá nunca de la necesidad de obtener la correspondiente licencia urbanística ni presupondrá el otorgamiento de la misma.

La tramitación de las autorizaciones o concesiones administrativas que resulte necesario obtener se realizará con arreglo a la normativa sectorial aplicable.

#### 10.- CONSULTA PREVIA

Para las actividades expresamente indicadas y con carácter previo a la obtención de licencia urbanística, podrá elevarse consulta a la Comisión Provincial de Urbanismo aportando los datos necesarios para estimar la compatibilidad de la actuación propuesta con las determinaciones de este Plan y la legalidad urbanística. El contenido y plazos de dicha consulta será definido posteriormente mediante Orden de la Conserjería de Política Territorial de la Junta de Andalucía.

#### 11.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

A los efectos de este Plan Especial se entenderá por Estudio de Impacto Ambiental el conjunto de informes y análisis encaminados a identificar, predecir, interpretar y prevenir las consecuencias o los efectos que los proyectos o actuaciones puedan originar sobre los distintos sectores del medio ambiente. Sin perjuicio de las exigencias concretas que para los distintos tipos de actividad puedan plantearse, el contenido genérico de los Estudios de Impacto Ambiental abarcará los siguientes extremos:

- a) Descripción general del Proyecto o actuación en el que se incluya la justificación de su emplazamiento y las alternativas consideradas.
- b) Descripción del estado inicial del entorno territorial-ambiental en que ha de situarse el proyecto o actuación.
- c) Evaluación de los efectos ambientales previsibles y descripción de las medidas correctoras previstas.
- d) Previsiones de evolución ambiental y territorial a medio y largo plazo.
- e) Identificación de los principales aspectos socioeconómicos del proyecto o actuación.
- f) Relación de los criterios e indicadores utilizados en el estudio, y descripción de la metodología empleada.

Los Estudios de Impacto Ambiental serán presentados por el promotor de la actividad o proyecto a que se refieran y se integrarán dentro de la documentación necesaria para la tramitación de la autorización o licencia.

#### 12.- INFORMES ADMINISTRATIVOS

En todos los casos en que expresamente lo requiera este Plan Especial o la normativa sectorial aplicable, así como en aquellas ocasiones en que lo consideren necesario, los Ayuntamientos o la Comisión

Provincial de Urbanismo solicitarán del organismo competente informe sobre la procedencia o no de autorizar la actuación propuesta a la luz de las normas y planes sectoriales que rijan la materia de que se trate.

El informe positivo del organismo sectorial competente no presupondrá la concesión de la licencia o autorización solicitada.

### 13. - INFRACCIONES Y SANCIONES

1. De conformidad con lo dispuesto en el Artículo 52 de Disciplina Urbanística, toda vulneración del planeamiento que suponga la destrucción o puesta en peligro de los valores protegidos por este Plan obligará, en toda caso, y en la medida en que sea posible, a la restitución del bien dañado a la situación en que se pretendía conservarlo, independientemente de las sanciones que, en aplicación del Reglamento de Disciplina Urbanística, puedan imponerse. En ningún caso, aún mediando la imposibilidad de restituir el valor vulnerado, podrán levantarse las limitaciones de uso que con arreglo a este Plan pesen sobre el medio afectado.

2. Asimismo, toda infracción de las normas sectoriales sobre montes, aguas, minas, etc. cuyos mecanismos de protección hayan sido expresamente invocados en este Plan al servicio de los fines del mismo, será puesta por la Administración urbanística en conocimiento del organismo competente, para que se inicie, en su caso, el correspondiente expediente sancionador. Todo ello sin perjuicio de la inmediata aplicación de las medidas contempladas en el párrafo anterior para corregir el daño causado por la vulneración de las normas del presente Plan.

## **Norma 42 relativa a Paisajes agrícolas singulares**

### 42.- PAISAJES AGRARIOS SINGULARES (AG)

1. Se entiende por tales aquellos espacios que presentan una notable singularidad productiva, condicionada por determinantes geográficos y/o por el mantenimiento de usos y estructuras agrarias tradicionales de interés social y ambiental.

2. En todos estos espacios se prohíbe:

- a) Las actuaciones de extracción de áridos y arenas, mineras, instalaciones e infraestructuras anexas
- b) Las industrias no agrarias incompatibles en medio urbano.
- c) Las actividades recreativas, excepto las instalaciones no permanentes de restauración y aquellas otras que resulten compatibles y apoyadas en las edificaciones legalizadas existentes.
- d) Construcciones y edificaciones públicas vinculadas a la sanidad y la defensa.
- e) Los vertederos de residuos sólidos urbanos, industriales y mineros.
- f) Las instalaciones de entretenimiento de las obras públicas, aeropuertos y helipuertos.
- g) Las imágenes y símbolos conmemorativos y las instalaciones de publicidad exterior.

3. Se consideran usos compatibles, de acuerdo a la regulación que en cada caso se establece, los siguientes:

- a) Todas las actuaciones relacionadas con la explotación de los recursos vivos. Cuando se trate de tala de árboles para la transformación de uso, obras de desmonte y aterrazamientos, instalaciones agrarias de primera transformación y vertederos de residuos sólidos agrarios será requisito imprescindible la

- realización de un Estudio de Impacto Ambiental.
- b) Las instalaciones industriales ligadas a los recursos agrarios y sus respectivas infraestructuras de servicios.
  - c) Las adecuaciones naturalísticas, las instalaciones de restauración no permanentes y usos turísticos recreativos en edificaciones existentes.
  - d) Edificios públicos singulares vinculados a actividades educativas especiales relacionadas con el medio y la producción agraria, cuyo proyecto deberá incorporar el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental.
  - e) Los usos residenciales ligados a la explotación de los recursos primarios, el entretenimiento de la obra pública y la guardería de edificaciones y complejos situados en el medio rural, en las condiciones establecidas en la Norma 38.3.h).
  - f) Las redes infraestructurales que necesariamente deban localizarse en estos espacios, de acuerdo a lo dispuesto en la Norma 23. En cualquier caso será preceptiva la realización de un Estudio de Impacto Ambiental.

#### **4.- Justificación**

Prestando atención a las normativas expuestas en el apartado anterior, podemos concluir que se podrá realizar el proyecto tal y como está diseñado, siendo este una adecuación naturalística cuya finalidad será la de embellecer y darle utilidad a una vega en desuso.



# Anejo II: Estudio climático

---

## Índice

<b>1.-</b> Introducción .....	3
<b>2.-</b> Factores del clima.....	4
<b>2.1.-</b> Factores geográficos.....	4
<b>2.2.-</b> Temperatura.....	5
<b>2.3.-</b> Precipitaciones .....	6
<b>2.4.-</b> Humedad relativa .....	6
<b>2.5.-</b> Insolación.....	7
<b>2.6.-</b> Viento .....	8
<b>2.7.-</b> Evapotranspiración:.....	9
<b>3.-</b> Índices climáticos .....	9
<b>3.1.-</b> Clasificación climática de Thornthwaite.....	9
<b>3.2.-</b> Clasificación agroclimática de Papadikis .....	13
<b>3.3.-</b> Índice de Lang.....	16
<b>3.4.-</b> Índice de Martone .....	17
<b>3.5.-</b> Índice de Dantin Cereceda y Revenga Carbonell .....	17
<b>3.6.-</b> Índice de Emberger .....	18
<b>3.7.-</b> Diagrama ombrotérmico de Gausson .....	19



## 1.- Introducción

En la planificación de cualquier tipo de plantación, ya sea agrícola o de jardinería, el clima supone uno de los factores más determinantes pues determinará la elección de las distintas especies vegetales. Así, con un correcto estudio del clima, podremos elegir las plantas adecuadas y obtener por tanto un jardín atractivo y económico en su mantenimiento.

Según Hans, “el clima es el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un punto de la superficie terrestre”. De modo que, en una región determinada, el clima será el resultado de una determinada combinación de las propiedades de la atmósfera durante un largo periodo de tiempo. Estudiaremos por tanto los distintos factores y propiedades atmosféricas que se combinan para dar lugar al clima y obtendremos de este modo la climatología de la zona. Para ello se ha trabajado sobre los datos proporcionados por la Estación Meteorológica del Aeropuerto de Almería cuya situación exacta es:

- Latitud: 36° 50' 47''
- Longitud: 2° 21' 25''
- Altitud: 21 m

Estos datos nos muestran un periodo de tiempo que va desde 1971 hasta el 2000.

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	12.5	16.9	8.2	23	69	3	0	0	1	0	7	191
Febrero	13.2	17.7	8.8	21	68	3	0	0	1	0	6	191
Marzo	14.7	19.2	10.1	15	66	3	0	0	2	0	6	228
Abril	16.4	21.0	11.9	20	64	3	0	1	1	0	6	250
Mayo	19.1	23.6	14.6	14	66	2	0	1	1	0	6	299
Junio	22.7	27.3	18.2	10	64	1	0	1	1	0	12	322
Julio	25.7	30.3	21.1	1	63	0	0	0	0	0	18	338
Agosto	26.4	30.7	22.0	1	65	0	0	1	0	0	14	312
Septiembre	24.0	28.3	19.6	12	66	1	0	1	0	0	10	257
Octubre	20.0	24.3	15.7	28	68	3	0	1	1	0	5	221
Noviembre	16.2	20.4	12.0	28	70	3	0	1	1	0	6	187
Diciembre	13.7	17.9	9.4	23	70	3	0	0	1	0	6	176
Año	18.7	23.1	14.3	196	66	26	0	8	10	0	106	2965

**Leyenda:**

**T:** Temperatura media (C°).

**TM:** Media de las temperaturas máximas diarias (C°).

**Tm:** Media de las temperaturas mínimas diarias (C°).

**R:** Precipitación media (mm).

**H:** Humedad relativa media (%)

**DR:** Número medio de días de precipitación superior o igual a 1 mm.

**DN:** Número medio de días de nieve.

**DT:** Número medio de días de tormenta.

**DF:** Número medio de días de niebla.

**DH:** Número medio de días de helada.

**DD:** Número medio de días despejados.

**I:** Número medio de horas de sol.

## 2.- Factores del clima

Almería se encuentra al suroeste de la Península Ibérica, a orillas del mar Mediterráneo. Esta situación le hace poseer un clima muy influido por el clima mediterráneo, pero con una acusada aridez debida a un régimen de temperaturas muy térmico con ausencia prácticamente de inviernos.

### 2.1.- Factores geográficos

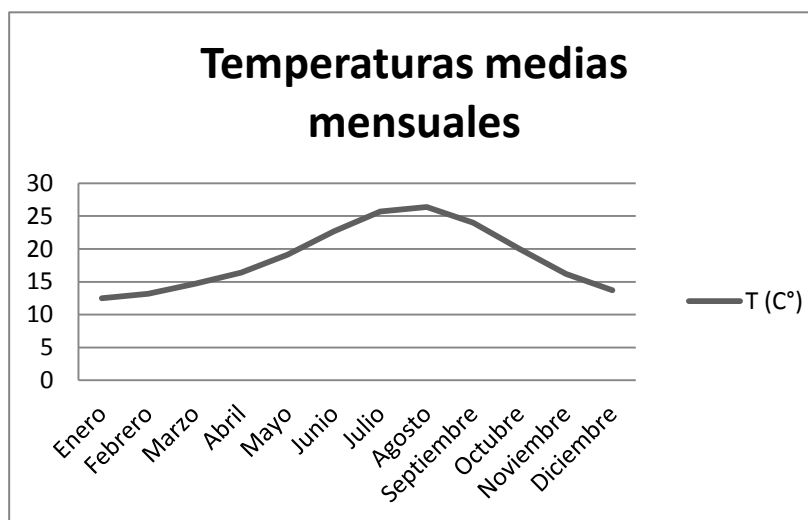
- **Latitud:** La provincia está enmarcada entre los paralelos 36° 40' y 38°, latitud norte. Debido a esta situación, la provincia posee las características termodinámicas de las masas de aire subtropical marítimo y continental sahariano, viéndose afectada también por masas de aire polar marítimo y más raramente de aire polar continental y ártico.
- **Orografía:** El relieve de Almería favorece la extensión de las influencias marítimas. En general, pueden distinguirse tres grandes unidades estructurales clásicas: las unidades Béticas al sur, que ocupan aproximadamente el 90% de la provincia; las unidades Sub-Béticas, en la parte más septentrional de la provincia, apenas representan el 10% de la superficie de esta; y el surco Intra-Bético, que no es más que un surco que actúa como área de contacto entre las unidades Béticas y Sub-Béticas.
- **Proximidad de África:** Esta proximidad hace que nuestro clima tenga características similares al del Norte de África, al influirnos masas de aire que previamente han atravesado esa zona.

- **Balance radiactivo:** La latitud subtropical de la provincia implica un alto número de horas de sol, en torno a las 3 000 horas. Su emplazamiento al sur del paralelo 43°, implica un balance de radiación positiva.
- **Influencia del Atlántico:** Es el principal manantial de humedad de nuestro clima a la vez que actúa como termostato, comportándose durante el invierno como una masa cálida y ocurriendo lo contrario durante los meses estivales.
- **Alta temperatura superficial de las aguas marítimas:** la temperatura de las aguas del litoral almeriense mantienen valores relativamente altos durante todo el año, y en particular durante los meses de verano con temperaturas medias de 24° C.

## 2.2.- Temperatura

La zona de estudio se encuentra desde la perspectiva térmica en el ámbito de los montes bajos, llanuras de pie de montaña, depresiones y litoral; y dentro de la región litoral, provincia térmica de Mediterráneo, sector levantino. Además, se debe tener también en cuenta el contacto casi directo con el mediterráneo, el cual incide en la dulcificación de las temperaturas a través del mecanismo de brisas.

Mes	T (C°)
Enero	12,5
Febrero	13,2
Marzo	14,7
Abril	16,4
Mayo	19,1
Junio	22,7
Julio	25,7
Agosto	26,4
Septiembre	24
Octubre	20
Noviembre	16,2
Diciembre	13,7

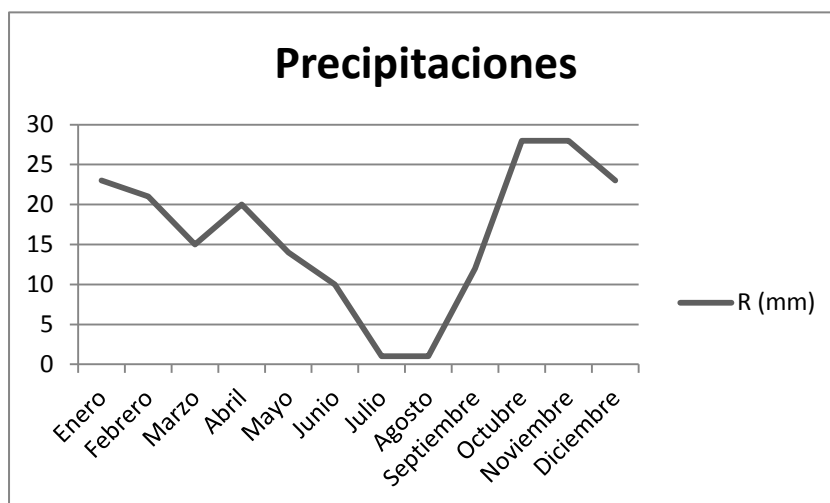


Si analizamos los datos obtenidos de la Agencia Estatal de Meteorología podemos observar cómo nos encontramos ante un clima cálido, con una temperatura media anual de 18.7 C° y de inviernos suaves. El mes más cálido es Agosto con una media de 26.4 C° mientras que el más frío es Enero con 12.5 C°. En cuanto a los días de helada, si nos fijamos en la tabla 1, se puede ver que son nulos debido a la proximidad a la costa.

### 2.3.- Precipitaciones

Uno de los principales rasgos de nuestro clima es la baja pluviometría, así como la irregularidad de la misma. Su distribución es también muy variada debido a la orografía de la provincia, aumentando desde el litoral hacia el interior y desde el Este hacia el Oeste. Otro dato a tener en cuenta de las precipitaciones es su torrencialidad, pues ha sido desde siempre uno de los principales agentes erosivos ante el suelo casi desnudo de la provincia almeriense.

Mes	R (mm)
Enero	23
Febrero	21
Marzo	15
Abril	20
Mayo	14
Junio	10
Julio	1
Agosto	1
Septiembre	12
Octubre	28
Noviembre	28
Diciembre	23



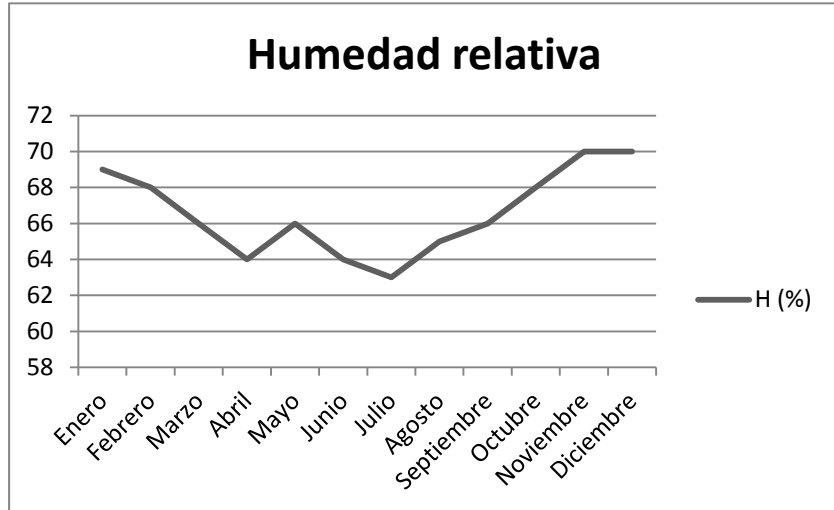
La precipitación media anual es de 196 mm, muy baja debido a las escasas precipitaciones que se producen. Además, estas se distribuyen casi en su totalidad durante los periodos de Otoño e Invierno, siendo Octubre y Noviembre los meses donde más cantidad de agua cae. En cuanto al periodo estival, se puede apreciar como apenas se dan precipitaciones, llegando a ser estas de 1 mm en los meses de Julio y Agosto.

Los días de tormenta son 8 a lo largo del año, dándose principalmente a finales de la Primavera y a principios de Otoño. Estos datos colaboran lo mencionado anteriormente sobre la torrencialidad de las lluvias, pues se dan bastantes tormentas para cantidad de agua que cae.

### 2.4.- Humedad relativa

La humedad relativa expresa, en porcentaje, la cantidad de vapor de agua contenida en un volumen de aire en relación a la cantidad máxima de vapor que dicho volumen sería capaz de contener a igual temperatura. Es un elemento de primer orden, puesto que se halla en el origen de la formación de nubes, nieblas y precipitación.

Mes	H (%)
Enero	69
Febrero	68
Marzo	66
Abril	64
Mayo	66
Junio	64
Julio	63
Agosto	65
Septiembre	66
Octubre	68
Noviembre	70
Diciembre	70

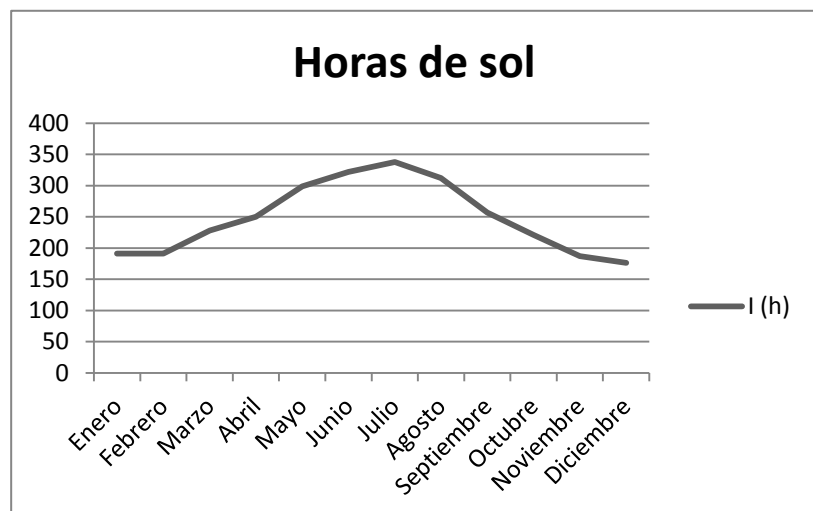


La humedad relativa media, se refuerza en los meses invernales y en las primeras horas del día, decreciendo notablemente en los meses de Verano y a medio día, cuando es más alta y la convección es más acusada. Podemos observar en la tabla 1 como la media anual es de 66%.

### 2.5.- Insolación

La insolación es un término que hace referencia al intervalo de tiempo que ha brillado el sol en el cielo. De esta forma, Almería posee una media de 2965 horas de sol en un año, uno de los índices más altos de la península ibérica.

Mes	I (h)
Enero	191
Febrero	191
Marzo	228
Abril	250
Mayo	299
Junio	322
Julio	338
Agosto	312
Septiembre	257
Octubre	221
Noviembre	187
Diciembre	176



Se puede observar que son los meses de Verano los que reciben una mayor insolación, debido por un lado a la mayor duración del día y por otro a la ausencia de nubosidad y de precipitaciones casi nulas.

## 2.6.- Viento

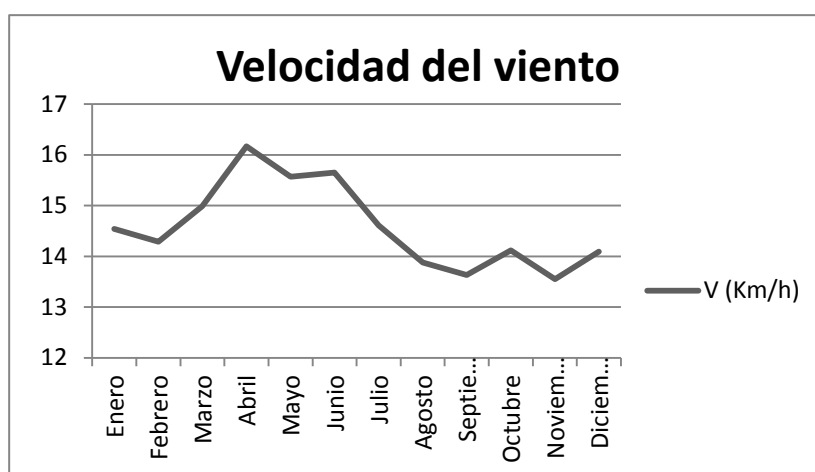
La circulación del viento provoca una transferencia de movimiento desde la atmósfera hasta la superficie, generando esta una serie de torbellinos que son responsables del intercambio de materia y energía entre la atmósfera y las plantas. La transferencia de cantidad de movimiento será proporcional a la velocidad del viento a la rugosidad aerodinámica de la vegetación.

Almería se encuentra en una de las zonas de mayor viento de la península, pudiéndose clasificar los vientos predominantes, según la dirección del viento, en cuatro tipos:

- Poniente; se corresponde con los vientos de componente S-SW, SW y W-SW, todos del tercer cuadrante.
- Levante; se corresponde con los vientos de dirección E, E-NE y E-SE.
- Floral; agrupa a los vientos de dirección S y S-SE.
- Terral; se corresponde con los vientos de componente N, N-NE y N-W.

En la siguiente gráfica se puede observar la variación de la velocidad del viento media mensual en un periodo de 29 años:

Mes	V (Km/h)
Enero	14,54
Febrero	14,29
Marzo	14,99
Abril	16,17
Mayo	15,57
Junio	15,65
Julio	14,61
Agosto	13,88
Septiembre	13,63
Octubre	14,12
Noviembre	13,55
Diciembre	14,09

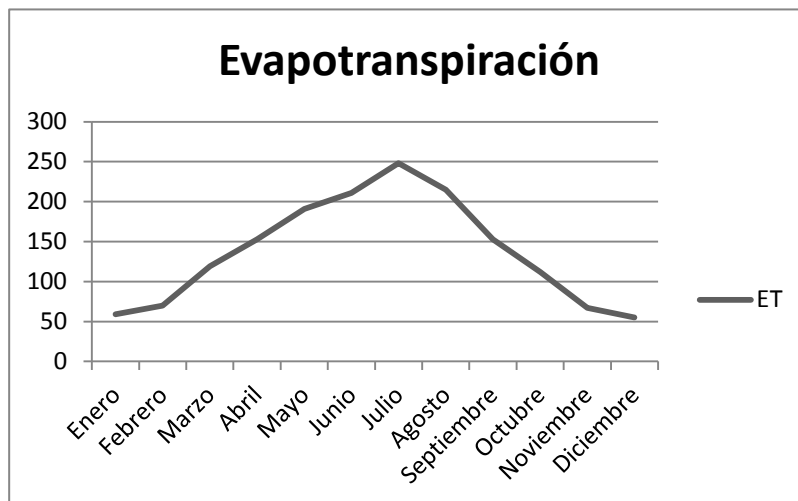


Podemos apreciar como los meses más castigados por el viento son Abril, Mayo y Junio, mientras que el periodo menos castigado va desde Agosto hasta Noviembre.

## 2.7.- Evapotranspiración:

La evapotranspiración es la suma de la evaporación desde la superficie del suelo y de las plantas y de la transpiración. En nuestro caso, está muy acusada en los meses estivales, con una marcha bastante correlativa a las temperaturas.

Mes	ET
Enero	59
Febrero	70
Marzo	119
Abril	153
Mayo	191
Junio	211
Julio	248
Agosto	215
Septiembre	153
Octubre	112
Noviembre	67
Diciembre	55



Como ya se ha dicho anteriormente, la gráfica de evaporación anual coincide con la de la temperatura, produciéndose los máximos de evaporación estivales de Junio, Julio y Agosto y los mínimos en los meses de Invierno.

## 3.- Índices climáticos

Una vez hemos estudiado todos los factores que afectan al clima en nuestra provincia, podemos pasar a calcular los índices climáticos para, de esta forma, obtener la clasificación climática de nuestra zona en cuestión.

### 3.1.- Clasificación climática de Thornthwaite

La clasificación climática de Thornthwaite está basada en la consideración de la eficacia térmica, dada por la ETP del mismo autor, y la humedad disponible, expresada como índices de humedad y de aridez a partir del balance hídrico. Supone un gran avance respecto a otras clasificaciones ya que parte del clima que afecta al suelo y a la planta, es decir, la evaporación, la transpiración y el agua disponible en el suelo; en vez de medias mensuales de parámetros meteorológicos clásicos.

Mes	ETP	P	VR	R	ETA	F	Ex
Enero	26.2	31.2	5	5	26.2	0	0
Febrero	28.5	33.9	5.4	10.4	28.5	0	0
Marzo	43.2	23.6	-10.4	0	34	9.2	0
Abril	55.1	21.4	0	0	21.4	33.7	0
Mayo	82	15.1	0	0	15.1	66.9	0
Junio	116.3	9.5	0	0	9.5	106.8	0
Julio	152	1.1	0	0	1.1	150.9	0
Agosto	147	1.8	0	0	1.8	145.9	0
Septiembre	110	6.3	0	0	6.3	104.1	0
Octubre	72	25.4	0	0	25.4	46.6	0
Noviembre	43	32.5	0	0	32.5	10.6	0
Diciembre	30	18.7	0	0	18.7	12	0

$$ETP = 16 (10 \cdot tm / I)^a \cdot L.$$

**tm:** Temperatura media mensual.

**I:** Índice de calor anual, que se calcula a partir de la suma de los doce índices de calor mensuales;  $i = (tm / 5)^{1.514}$ .

$$a = 0.000000675 \cdot I^3 - 0.0000771 \cdot I^2 + 0.01792 \cdot I + 0.49239.$$

**L:** Factor de corrección del número de días del mes y la duración astronómica del día. Se puede obtener mediante las tablas de Thornthwaite.

**P:** Precipitaciones.

**VR:** Variación de la reserva.

**R:** Reserva.

**ETA:** Evapotranspiración actual. Como máximo puede ser igual a la ETP.  $ETA = R_0 + P$ .

**Df:** Déficit de agua.  $Df = P - (ETA + VR)$ .

**Ex:** Exceso de agua. Como mínimo puede valer 0.

Una vez obtenido el balance de humedad del suelo para nuestro caso, podemos pasar a calcular los cuatro criterios elaborados por Thornthwaite para su clasificación, estos son:



- **Índice global de humedad:** Se calcula mediante los índices de aridez y de exceso de humedad en porcentaje. Tras obtener el valor, se buscará en la tabla que se muestra a continuación el tipo de clima.

Índice de aridez;  $I_A = 75.7\%$

Índice de exceso de humedad;  $I_E = 0\%$

$$I_H = I_A - 0.6 \times I_E = -45.4$$

Tipo de clima	Índice de humedad
A.- Perhúmedo	> 100
B <sub>4</sub> .- Húmedo	80 ↔ 100
B <sub>3</sub> .- Húmedo	60 ↔ 80
B <sub>2</sub> .- Húmedo	40 ↔ 60
B <sub>1</sub> .- Húmedo	20 ↔ 40
C <sub>2</sub> .- Subhúmedo Húmedo	0 ↔ 20
C <sub>1</sub> .- Subhúmedo Seco	-20 ↔ 0
D.- Semiárido	-40 ↔ -20
E.- Árido	-60 ↔ -40

Como podemos ver, nuestro valor de -45.4 se encuentra entre -60 y -40, correspondiéndose con un clima árido de tipo E.

- **Variación estacional de la humedad efectiva:** Para conocer la variación estacional de la humedad efectiva se deberá mirar nuevamente en otra tabla, pero esta vez entrando con el índice de aridez  $I_A$  o de exceso de humedad  $I_E$ , según el clima obtenido anteriormente. Para nuestro caso debemos entrar en la tabla con el  $I_E$ .

	Descripción	Condición
<b>d</b>	Exceso de agua pequeño o nulo	10 ↔ 0
<b>d</b>	Exceso de agua invernal moderado	20 ↔ 10 Exceso invernal
<b>w</b>	Exceso de agua estival moderado	20 ↔ 10 Exceso estival
<b>s<sub>2</sub></b>	Exceso de agua invernal grande	>20 Exceso invernal
<b>w<sub>2</sub></b>	Exceso de agua estival grande	>20 Exceso estival

En este caso estamos en el subíndice d, que se corresponde con un exceso de agua pequeño o nulo.

• **Índice de eficiencia térmica:** Según la evapotranspiración potencial, obtenida mediante la fórmula que da Thornthwaite para el balance hídrico, se definen los siguientes tipos:

Tipo	Descripción	Condición
E'	Helada permanente	$14.2 \geq ETP$
D'	Tundra	$28.5 \geq ETP > 14.2$
C' <sub>1</sub>	Microtérnico	$42.7 \geq ETP > 28.5$
C' <sub>2</sub>	Microtérnico	$57.0 \geq ETP > 42.7$
B' <sub>1</sub>	Mesotérnico	$71.2 \geq ETP > 57.0$
B' <sub>2</sub>	Mesotérnico	$85.5 \geq ETP > 71.2$
B' <sub>3</sub>	Mesotérnico	$99.7 \geq ETP > 85.5$
B' <sub>4</sub>	Mesotérnico	$114.0 \geq ETP > 99.7$
A'	Megatérnico	$ETP > 114.0$

Así pues, la suma de la ETP nos da un valor de 90.72, siendo entonces un clima de tipo Mesotérnico C'<sub>3</sub>.

• **Concentración estival de la eficacia térmica:** Esta se define como el porcentaje de ETP correspondiente al Verano, es decir:

$$ETP_v = 100 (ETP_{VI} + ETP_{VII} + ETP_{VIII}) / ETP$$

TIPO	CONDICIÓN
a'	$48,0 > ETP_v$
b'4	$51,9 > ETP_v \geq 48,0$
b'3	$56,3 > ETP_v \geq 51,9$
b'2	$61,6 > ETP_v \geq 56,3$
b'1	$68,0 > ETP_v \geq 61,6$
c'2	$76,3 > ETP_v \geq 68,0$
c'1	$88,0 > ETP_v \geq 76,3$
d'	$ETP_v \geq 88,0$

En nuestro caso la  $ETP_v = 45.8\%$ , de modo que se trata de un tipo a'.

En consecuencia, según Thornthwaite, el clima de Almería puede representarse por la siguiente fórmula climática:

**E d B'<sub>3</sub> a'**

O lo que es lo mismo, un clima árido con nulo o pequeño exceso de humedad, tercer mesotérnico y baja concentración de la eficacia térmica durante el Verano.

### 3.2.- Clasificación agroclimática de Papadakis

La clasificación desarrollada por Papadakis se basa en el establecimiento de un régimen térmico e hídrico que nos servirán para determinar distintas unidades climáticas, incluyendo factores de alta relevancia para los cultivos tales como la severidad estival e invernal. El sistema define un tipo de invierno y un tipo de verano que juntos nos define el régimen térmico. Por otra parte, en función de las precipitaciones y el balance de agua del suelo, obtenemos el régimen hídrico. Con el régimen térmico y el régimen hídrico obtenemos, finalmente, las unidades climáticas.

- **Tipo de invierno:**

Temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío. →  $t'a1 = 4.4$  °C.

Temperatura media de las mínimas del mes más frío. →  $t1 = 8.2$  °C.

Temperatura media de las máximas del mes más frío. →  $T1 = 16.9$  °C.

TIPO DE INVIERNO	$t'a1$ (°C)	$t1$ (°C)	$T1$ (°C)
<b>Ecuatorial</b> Ec	> 7	> 18	
<b>Tropical</b> cálido Tp medio tP fresco tp	> 7 > 7 > 7	13 a 18 8 a 13	> 21 > 21 < 21
<b>Citrus</b> tropical Ct Ci	-2,5 a 7 -2,5 a 7	>8	> 21 10 a 21
<b>Avena</b> cálida Av fresca av	-10 a -2,5 > -10	>4	> 10 5 a 10
<b>Triticum</b> avena-trigo Tv cálido Ti fresco ti	-29 a -10 > -29 > -29		> 5 0 a 5 < 0
<b>Primavera</b> cálida Pr fresca pr	< -29 < -29		> -17,8 < -17,8

Según los valores climáticos proporcionados por la Agencia Estatal de Meteorología, nuestra provincia presenta un tipo de invierno Citrus Ci. Este tipo de invierno se caracteriza por ser suficientemente suave para cítricos pero no está exento de heladas.

- **Tipo de verano:**

Duración de la estación libre de heladas en meses. → ELH = 12 meses.

Media de la media de las máximas de los n meses más cálidos. →  $T_i = 27.4$  °C.

Media de las máximas del mes más cálido. →  $T_{12} = 30.7$  °C.

Media de las mínimas del mes más cálido. →  $t_{12} = 22$  °C.

TIPO DE VERANO	ExLH [x] (mes)	$1/n \cdot \sum_{i=1}^n T_i$ (°C) [n]	$T_{12}$ (°C)	$t_{12}$ (°C)	$1/2 \cdot \sum_{i=1}^n t_i$ (°C)
<b>Gossypium</b> cálido <b>G</b> fresco <b>g</b>	> 4.5 [m] > 4.5 [m]	> 25 [6] > 25 [6]	>33.5 <33.5	>20	
<b>Coffee c</b>	= 12 [m]	> 21 [6]	<33.5	<20	
<b>Oriza O</b>	> 4 [m]	21 a 25 [6]			
<b>Maize M</b>	> 4.5 [D]	> 21 [6]			
<b>Triticum</b> cálido <b>T</b> fresco <b>t</b>	> 4.5 [D] 2.5 a 4.5 [D]	< 21 [6] y > 17 [4] > 17 [4]			
<b>Polar</b> cálido <b>P</b> (taiga) fresco <b>p</b> (tundra)	< 2.5 [D] < 2.5 [D]	> 10 [4] > 6 [2]			>5
<b>Frigid</b> cálido <b>F</b> fresco <b>f</b>		< 6 [2]	> 0 < 0		
<b>Andino-Alpino</b> cálido <b>A</b> fresco <b>a</b>	< 2.5 [D] > 1 [M] < 1 [M]	> 10 [4] < 10 [4]			

Observando los datos obtenidos nos encontramos ante un verano de tipo Gossypium fresco (g), o lo que es lo mismo, un verano suficientemente cálido y largo como para cultivar algodón.

- **Régimen térmico:** Partiendo del invierno tipo Ci y del verano tipo g, podemos ver en la siguiente tabla ante qué régimen térmico nos encontramos.

REGIMEN TERMICO		TIPO DE INVIERNO	TIPO DE VERANO
<b>Ecuatorial</b>			
Ecuat. cálido	EQ	Ec	G
Ec. semi-cálido	Eq	Ec	g
<b>Tropical</b>			
cálido	TR	Tp	G
semi-cálido	Tr	Tp	g
cálido con invierno frío	tR	tP	G, g
frío	tr	tp	O, g
<b>Tierra templada</b>			
Tierra templada fresca	Tt	Tp, tP, tp	c
	tt	tp	T
<b>Tierra fría [2]</b>			
baja	TF [7]	Ct o más frío	g
media	Tf	Ci o más frío	O, M
alta	tf	Ci o más frío	T, t
<b>Andino [2]</b>			
bajo	An	Ti o más cálido	A
alto	an	Ti o más cálido	a
taiga	aP	Ti o más cálido	P
tundra	ap	Ti o más cálido	p
desierto subglacial	aF	Ti o más cálido	F
<b>Subtropical</b>			
semi-tropical	Ts	Ct	G, g
cálido	SU	Ci, Av	G
semi-cálido	Su [7]	Ci	g

Como podemos apreciar, con un invierno del tipo Ci y un verano del tipo g, nos encontramos ante un régimen térmico **Subtropical semicálido**.

- **Régimen hídrico:**

Índice de humedad anual.  $\rightarrow I_h = P / ETP = 220.5 / 905.7 = 0.24$ .

Tipo de mes:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>ETP</b>	26.2	28.5	43.2	55.1	82	116.3	152	147	110	72	43	30
<b>P</b>	31.2	33.9	23.6	21.4	15.1	9.5	1.1	1.8	6.3	25.4	32.5	18.7
<b>VR</b>	5	5.4	-10.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Mes</b>	H	H	I	S	S	S	S	S	S	S	I	I

<p><b>Húmedo:</b> Ningún mes seco. <math>I_h &gt; 1</math>. <math>L_n &gt; 0,20 \cdot ETP</math>.  <b>Húmedo permanente (HU)</b>, todos los meses son húmedos.  <b>Húmedo (Hu)</b>, algún mes no es húmedo.</p>
<p><b>Mediterráneo:</b> Ni húmedo ni desértico. Precipitación invernal mayor que la precipitación estival. Si el verano es G, julio debe ser seco. Latitud <math>&gt; 20^\circ</math>, sino es monzónico.  <b>Mediterráneo húmedo (ME)</b>, <math>L_n &gt; 0,20 \cdot ETP</math> y/o <math>I_h &gt; 0,88</math>.  <b>Mediterráneo seco (Me)</b>, <math>L_n &lt; 0,20 \cdot ETP</math>; <math>0,22 &lt; I_h &lt; 0,88</math>; en uno o más meses con <math>T &gt; 15^\circ C</math> se cumple que el agua disponible cubre la ETP: <math>P_m +  VR_m  &gt; ETP_m</math>.  <b>Mediterráneo semiárido (me)</b>, demasiado seco para ser Me.</p>
<p><b>Monzónico:</b> Ni húmedo ni desértico. <math>I_{hVII-VIII} &gt; I_{hIV-V}</math>. Julio o Agosto deben ser húmedos, si dos meses invernales son húmedos. Julio o Agosto deben ser no-secos, si dos meses invernales son no-secos. En caso contrario el régimen es estepario o isohigro semiárido.  <b>Monzónico húmedo (MO)</b>, <math>L_n &gt; 0,20 \cdot ETP</math> y/o <math>I_h &gt; 0,88</math>.  <b>Monzónico seco (Mo)</b>, <math>L_n &lt; 0,20 \cdot ETP</math>; <math>0,44 &lt; I_h &lt; 0,88</math>.  <b>Monzónico semiárido (mo)</b>, <math>I_h &lt; 0,44</math>.</p>
<p><b>Estepario (St):</b> Ni húmedo ni mediterráneo ni monzónico. Primavera no seca (<math>\sum_{m=III} PPT_m &gt; 0,5 \cdot \sum_{m=III} ETP_m</math>). Latitud <math>&gt; 20^\circ</math>, sino es monzónico.</p>
<p><b>Desértico:</b> Todos los meses con <math>T &gt; 15^\circ C</math> son secos; <math>I_h &lt; 0,22</math>.  <b>Desértico absoluto (da)</b>, <math>I_{h_m} &lt; 0,25</math>, para todo mes con <math>T_m &gt; 15^\circ C</math>; <math>I_h &lt; 0,09</math>.  <b>Desértico mediterráneo (de)</b>, no suficientemente árido para da; lluvia invernal mayor que la estival.  <b>Desértico monzónico (do)</b>, no suficientemente árido para da; julio-agosto menos secos que abril-mayo.  <b>Desértico isohigro (di)</b>, ni da, ni de, ni do.</p>
<p><b>Isohigro semiárido (si):</b> Muy seco para estepario. Muy húmedo para desértico. Ni mediterráneo, ni monzónico.</p>

El régimen hídrico de la zona se corresponde con un régimen Mediterráneo seco, pues la descripción coincide y  $0,22 < I_h < 0,88$ .

Así pues, una vez obtenido el régimen térmico del tipo subtropical semiárido y el régimen hídrico del tipo Mediterráneo seco, podemos consultar la unidad climática, en nuestro caso **Mediterráneo semiárido subtropical**.

### 3.3.-Índice de Lang

Este índice termoplumiométrico se calcula mediante la expresión:

$$IL = P / T$$

Siendo P la precipitación anual en milímetros y T la temperatura media anual en grados centígrados, así pues:

$$IL = 196 / 18,7 = 10,48$$

IL	ZONAS CLIMÁTICAS
$0 \leq IL \leq 20$	Desierto
$20 \leq IL \leq 40$	Zona árida
$40 \leq IL \leq 60$	Zona húmeda de estepa y sabana
$60 \leq IL \leq 100$	Zona húmeda de bosques ralos
$100 \leq IL \leq 160$	Zona húmeda de bosques densos
$160 \leq IL$	Zona hiperhúmeda de prados y tundras

Por último solo tenemos que mirar la siguiente tabla para obtener nuestra zona climática, que según el Índice de Lang se trata de un **Desierto**.

### 3.4.- Índice de Martone

El índice de Martone se trata de otro índice termopluviométrico que sigue el mismo procedimiento que el Índice de Lang, siendo su expresión:

$$IM = P / (T + 10)$$

Donde, al igual que en el anterior índice, P es la precipitación anual medida en milímetros y T la temperatura media anual medida en grados centígrados.

$$IM = 196 / (18.7 + 10) = 6.83$$

IM	ZONAS CLIMÁTICAS
$0 \leq IM \leq 5$	Desierto
$5 \leq IM \leq 10$	Semidesierto
$10 \leq IM \leq 20$	Estepas y países secos mediterráneos
$20 \leq IM \leq 30$	Regiones del olivo y de los cereales
$30 \leq IM \leq 40$	Regiones subhúmedas de prados y bosques
$40 \leq IM$	Zonas húmedas a muy húmedas

En este caso, tenemos que nuestra zona climática se trata de un **Semidesierto**.

### 3.5.- Índice de Dantin Cereceda y Revenga Carbonell

Este tercer índice termopluviométrico se calcula de la siguiente forma:

$$IDR = (100 \cdot T) / P = 1870 / 196 = 9.54$$

Al igual que en los índices anteriores, T es la temperatura media anual en grados centígrados y P la precipitación anual en milímetros. Por último miramos en la tabla nuestra zona climática.

IDR	ZONAS CLIMÁTICAS
$IDR > 4$	Zonas áridas
$4 \geq IDR > 2$	Zonas semiáridas
$2 \leq IDR$	Zonas húmedas y subhúmedas

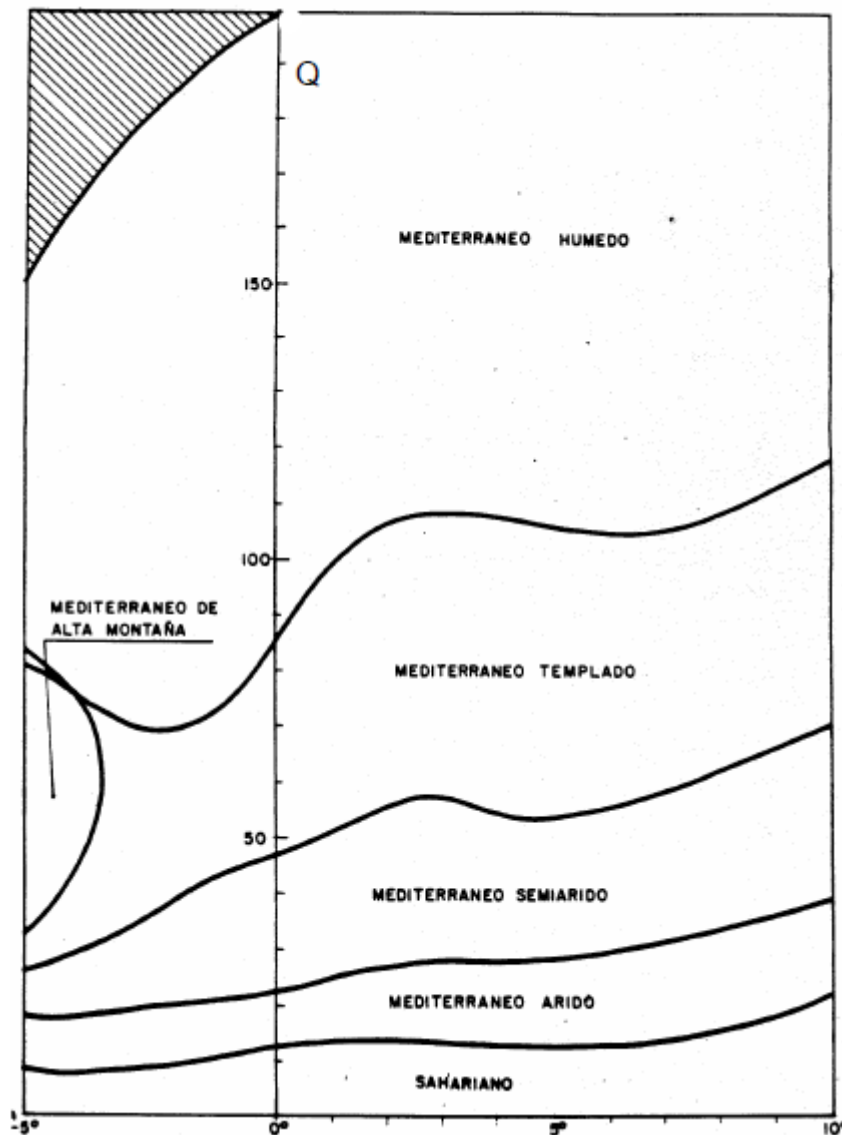
De esta forma, nuestra zona de estudio se trata de una **zona árida**.

### 3.6.- Índice de Emberger

Este índice se obtiene considerando la precipitación media anual, la temperatura media de las máximas del mes más cálido y la temperatura media de las mínimas del mes más frío. Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Q = (100 \cdot P) / (TM^2 - Tm^2)$$

$$Q = (100 \cdot 196) / (30.7^2 - 8.2^2) = 22.39$$



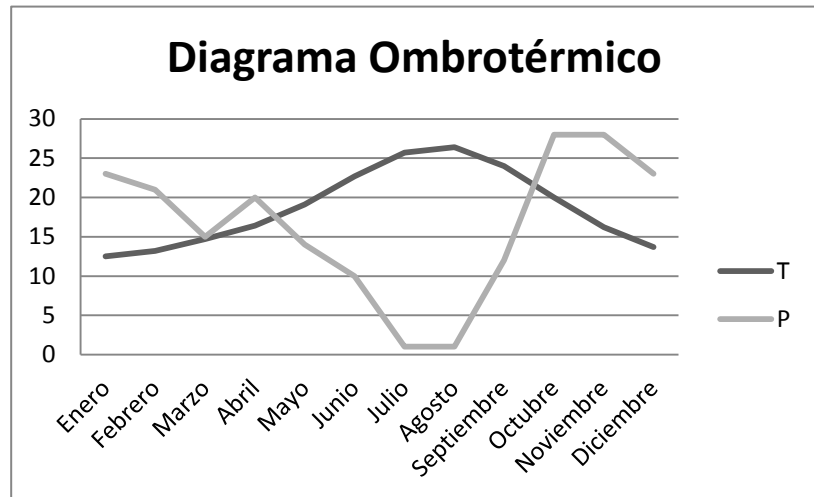
Entrando en el diagrama con los valores de  $Q = 22.39$  y  $Tm = 8.2$ , vemos como nos encontraríamos dentro de un clima **Mediterráneo árido**.



### 3.7.- Diagrama ombrotérmico de Gausсен

El diagrama ombrotérmico de Gausсен permite identificar el período seco en el cual la precipitación es inferior a dos veces la temperatura media. Esto se realiza creando un gráfico donde se muestre el número de veces que se cortan la precipitación con la temperatura.

Mes	P	2·T
Enero	23	25
Febrero	21	26,4
Marzo	15	29,4
Abril	20	32,8
Mayo	14	38,2
Junio	10	45,4
Julio	1	51,4
Agosto	1	52,8
Septiembre	12	48
Octubre	28	40
Noviembre	28	32,4
Diciembre	23	27,4



De esta forma tenemos que :

Tipo de clima	Forma del gráfico
<b>AXÉRICO:</b> no hay periodo seco	La curva 2T va siempre por debajo de la curva P
<b>MONOXÉRICO:</b> hay un periodo seco	Las curvas se cortan en 2 puntos
<b>BIXÉRICO:</b> hay dos periodos secos	Las curvas se cortan en 4 puntos

Observando el diagrama ombrotérmico obtenido anteriormente vemos que las curvas únicamente se cortan en dos puntos, de manera que solo hay un periodo seco y estamos ante un clima **Monoxérico**.

# Anejo III: Estudio edáfico

---

## Índice

<b>1.- Introducción</b> .....	3
<b>2.- Descripción del suelo</b> .....	3
<b>2.1.- Información sobre el lugar de muestreo</b> .....	3
<b>2.2.- Información general sobre el tipo de suelo</b> .....	4
<b>2.3.- Descripción de los horizontes del suelo</b> .....	4
<b>2.4.- Resultados analíticos</b> .....	5
<b>3.- Interpretación de los resultados</b> .....	6
<b>3.1.- Textura</b> .....	6
<b>3.2.- pH:</b> .....	7
<b>3.3.- Conductividad eléctrica:</b> .....	8
<b>3.4.- Materia orgánica:</b> .....	9
<b>3.5.- Nitrógeno:</b> .....	10
<b>3.6.- Relación C/N</b> .....	11
<b>3.7.- Fósforo:</b> .....	11
<b>3.8.- Potasio</b> .....	12
<b>4.- Fertilidad del suelo</b> .....	12

## 1.- Introducción

El suelo es la capa terrestre en la que se asientan las raíces de la plantas y por tanto, uno de los elementos constitutivos del paisaje más importantes. Su composición proviene de la desintegración mecánica y química de la roca madre, siendo asiento de una actividad biológica intensa.

El objetivo del estudio del suelo es obtener datos sobre los procesos que influyeron en su formación, para valorar su fertilidad potencial y sus posibilidades de utilización agrícola. En este concepto de fertilidad están involucrados los factores que contribuyen al buen desarrollo de las plantas cultivadas, en definitiva, lo que consideramos como fertilidad del suelo es un conjunto de propiedades químicas, físicas y biológicas, influidas por los factores del ambiente: clima, vegetación, manejo del suelo, etc.

El perfil de un suelo es el corte o sección, que desde la superficie se extiende hasta los materiales originarios subyacentes, a través de sus diversas capas. Estas capas se denominan horizontes y, para su caracterización, se toman como guías factores como la textura, el espesor, el color, las propiedades físicas y químicas, etc.

## 2.- Descripción del suelo

Para nuestro caso deberemos, como se ha citado en los párrafos anteriores, de caracterizar los distintos factores del suelo, para así poder concluir su fertilidad. Así pues, iremos analizando a continuación la localización, la información general sobre el tipo de suelo, la descripción de los distintos horizontes, los resultados analíticos, su interpretación, así como las distintas soluciones o enmiendas a adoptar.

### 2.1.- Información sobre el lugar de muestreo

- Clasificación: Fluvisol calcáreo
- Provincia: Almería
- Situación: 1 Km al Sur del Km.2 de3 la N-332. Área de la Vega de Acá
- Hoja topográfica: 1 045
- Coordenadas UTM: 5512-40773
- Altitud: 30 m
- Posición fisiográfica: Terraza
- Forma del terreno circundante: Plano
- Pendiente: Clase 1. Llano
- Material original: Aluvial. Cuaternario
- Drenaje: Clase 4. Bien drenado
- Condiciones de humedad: Seco en todo el perfil

- Pedregosidad: Clase 0. Sin piedras
- Afloramientos rocosos: Clase 0. Ninguno
- Erosión: No observable
- Salinidad: Clase 3. Fuertemente afectado

## 2.2- Información general sobre el tipo de suelo

El suelo de estudio se trata de un fluvisol calcáreo. Estos suelos pertenecen al grupo de los suelos brutos o poco evolucionados, desarrollados a partir de depósitos aluviales recientes. Sólo presentan un horizonte A ócrico, son calcáreos y tienen textura franco-limosa. Son poco pedregosos, profundos, con topografía prácticamente llana y sin afloramientos rocosos, lo que los hace muy aptos para el cultivo. Sin embargo, gran parte de las aguas que se utilizan para el riego están altamente salinizadas, lo cual está contribuyendo a una salinización secundaria de estos suelos.

El complejo de cambio está saturado por el calcio y el magnesio como iones dominantes, aunque el sodio alcanza en determinadas zonas valores considerables. Presentan una elevada capacidad de retención de agua dada sus texturas limosas, aunque debido a las escasas precipitaciones en el área tienen que ser regados de forma periódica.

## 2.3.- Descripción de los horizontes del suelo

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción.
<b>Ap</b>	0-30	Color gris oscuro (10YR 4/1) en húmedo y pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco. Textura franco-limosa. Estructura débil, granular y fina. Ligeramente adherente, ligeramente plástico, muy friable y ligeramente duro. Poros frecuentes, finos, continuos, caóticos, exped y tubulares. Muy pocos fragmentos rocosos, grava fina. Muy pocos nódulos o pequeños. Fuertemente calcáreo. Límite neto y plano.
<b>C1</b>	30-60	Color pardo grisáceo oscuro (2.5Y 4/1) en húmedo y gris amarillento (2.5Y 5/1) en seco. Textura franco-limosa. Aglomerado. No adherente, no plástico y suelto. Pros frecuentes y muy finos, continuos, caóticos, exped y tubulares. Fragmentos rocosos, muy poca grava fina. Calcáreo. No enraizado. Límite gradual y plano.
<b>C2</b>	60-85	Color gris muy oscuro (10YR 3/1) en húmedo y pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco. Textura franco-limosa. Aglomerado. No adherente, no plástico y suelto. Muy pocos poros, finos, continuos, caóticos, exped y tubulares. Muy pocos fragmentos rocosos, grava fina. Calcáreo. No enraizado. Límite neto y plano.
<b>C3</b>	85-100	Nivel de arenas.

## 2.4.- Resultados analíticos

Hor.	Prof. (cm)	Arenas (%)								
		Muy gruesa	Gruesa	Media	Fina	Muy fina	Total	Limo (%)	Arcilla (%)	Grava (%)
<b>Ap</b>	0-30	1.61	3.18	3.59	14.32	13.38	36.07	53.25	10.76	5.63
<b>C1</b>	30-60	0.80	0.95	0.53	8.38	26.72	37.38	59.70	2.92	9.06
<b>C2</b>	60-85	0.49	0.81	0.32	0.54	13.80	15.96	77.84	6.20	4.02

Hor.	Prof. (cm)	CO(%)	N (%)	C/N	P (ppm)	K (ppm)	Carbonatos (%)	pH	CE (dS/m)
<b>Ap</b>	0-30	0.80	0.09	8.88	0.60	29.2	9.13	8.32	11.97
<b>C1</b>	30-60	0.19	0.10	1.90	0.30	19.5	4.66	8.23	16.55
<b>C2</b>	60-85	0.35	0.08	4.38	6.59	58.9	5.28	8.29	14.28

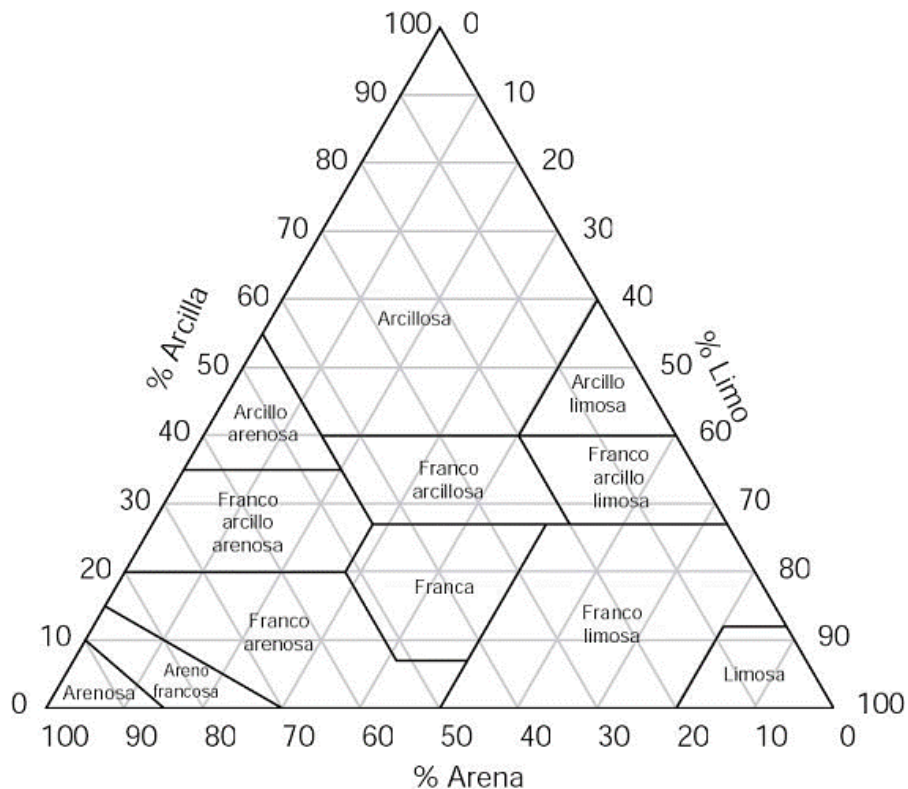
Hor.	Prof. (cm)	Bases y capacidad (meq/100g)			
		Na	K	Ca	Mg
<b>Ap</b>	0-30	5.62	0.07	41.82	6.09
<b>C1</b>	30-60	7.54	0.06	27.45	6.75
<b>C2</b>	60-85	7.97	0.10	38.42	9.46

### 3.- Interpretación de los resultados

#### 3.1.- Textura

La determinación de la textura o granulometría del suelo tiene como objetivo calcular la composición elemental de una muestra de suelo, es decir, la distribución o proporción en que se encuentran las diferentes partículas minerales atendiendo a su tamaño.

Para la determinación de la clase textural de acuerdo con los porcentajes de arena, limo y arcilla obtenidos y utilizando el triángulo textural del USDA, obtenemos lo siguiente:



Atendiendo al triángulo estructural podemos ver como estamos ante una textura franco-limosa. Por último, nos queda estudiar las propiedades de un suelo con la estructura obtenida mediante las siguientes tablas:

T.Gruesa	T.Media	T.Fina
<b>Arenosa</b>	Franco	Franco-arcillosa
<b>Arenosa-franco</b>	Franco-arcillo-arenosa	Franco-arcillo-limosa
<b>Franco-arenosa</b>	Franco-limosa	Arcillo-limosa
	Limosa	Arcillosa
	Arcillo-arenosa	

Propiedad	Textura		
	Gruesa	Media	Fina
Permeabilidad	Alta	Media	Baja
Superficie específica	Baja	Media	Alta
Compacidad	Baja	Media	Alta
Temperatura vernal	Cálida	Fresca	Fría
Capacidad de cambio	Baja	Media	Alta
Dificultad de laboreo	Intermedia	Fácil	Difícil
Capacidad de retención de agua	Baja	Media-Alta	Alta
Energía de retención de agua	Baja	Media	Alta

Haciendo referencia a las tablas anteriores, nos encontramos con que una textura franco-limosa se encuentra dentro del grupo de textura media y por tanto, presenta las siguientes propiedades:

- Permeabilidad: Media
- Superficie específica: Media
- Compacidad: Media
- Temperatura vernal: Fresca
- Capacidad de cambio: Media
- Dificultad de laboreo: Fácil
- Capacidad de retención de agua: Media-Alta
- Energía de retención de agua: Media

### 3.2.- pH:

La medida del pH en una suspensión de suelo-agua es, por su rapidez y facilidad, la forma más usual de diagnosticar las condiciones de acidez o basicidad de un horizonte de suelo. Su importancia radica en la influencia que ejerce sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

Cada planta adquiere mayor vigor y productividad dentro de un cierto intervalo de valores de pH, lo que no significa que no pueda vivir fuera del intervalo indicado, dado que presenta una cierta capacidad de adaptación.

Otro factor sobre el que influye el pH en el suelo, es la movilidad de los elementos. La reacción del suelo, al determinar la movilidad de los distintos elementos, tiene incidencia sobre la disponibilidad de nutrientes, y sobre el riesgo de toxicidad tanto por elementos naturales, como por los añadidos por vertidos contaminantes.



Los valores de pH se evalúan según los criterios USDA recogidos en el siguiente cuadro:

pH en agua	Evaluación
< 4.5	Extremadamente ácido
4.5 - 5.0	Muy fuertemente ácido
5.1 - 5.5	Fuertemente ácido
5.6 - 6.0	Medianamente ácido
6.1 - 6.5	Ligeramente ácido
6.6 - 7.3	Neutro
7.4 - 7.8	Medianamente básico
7.9 - 8.4	Básico
8.5 - 9.0	Ligeramente alcalino
9.1 - 10	Alcalino
> 10	Fuertemente alcalino

Correspondiéndose por tanto nuestro caso (pH= 8.28) a un suelo Básico.

### 3.3.- Conductividad eléctrica:

El suelo contiene normalmente una solución muy diluida de la que se nutren las raíces de las plantas. En esta solución están presentes multitud de sustancias, de las que buena parte son sales. El origen de estas sales solubles es la erosión, meteorización y solubilización de las rocas de la superficie terrestre, que se lavan con el agua de lluvia y se incorporan finalmente a las grandes corrientes de agua. Por esta razón, deben darse simultáneamente otras circunstancias para que se lleve a cabo la formación de un suelo salino, como son:

- Balance de humedad desfavorable
- Malas condiciones de drenaje
- Elevación del nivel freático cargado de sales
- Evaporación de lagos salinos inferiores
- Aporte de sales con el agua de riego
- Surgencia de agua salina tras los riegos establecidos en los terrenos más altos
- Aporte directo de aguas salobres
- Tierras bajas

En nuestro caso vemos como se cumplen varias de estas circunstancias, como el balance de humedad desfavorable, el ser una tierra baja de vega y, principalmente, el aporte de sales mediante el agua de riego. Todos estos factores nos hacen presagiar que estaremos ante un suelo bastante salino.

Finalmente, para concluir la salinidad de un suelo será necesario recurrir a la conductividad eléctrica, que expresa la concentración salina de un suelo en unidades de dS/m. Así pues, y atendiendo a la conductividad eléctrica del extracto de saturación, podemos establecer lo siguiente:

CE (dS/m)	Salinidad del suelo	Respuesta de los cultivos
<2	Ninguna	Efectos despreciables de salinidad
2 – 4	Escasa	Sólo afecta a los cultivos más sensibles
4 – 8	Moderada	Se ven afectados los rendimientos de muchos cultivos
8 – 16	Alta	Sólo los cultivos tolerantes rinden satisfactoriamente
>16	Muy alta	Sólo los cultivos muy tolerantes rinden satisfactoriamente

De esta forma, los valores de conductividad eléctrica de todos nuestros horizontes se encuentran dentro de una salinidad alta, por lo que sólo los cultivos tolerantes a la salinidad podrían rendir satisfactoriamente.

### 3.4.- Materia orgánica:

La cantidad de materia orgánica en el suelo es quizás uno de los parámetros más importantes para determinar la fertilidad de un suelo. En los suelos orgánicos la descomposición es lenta, mientras que en los inorgánicos el carbono fijado por las plantas en los procesos fotosintéticos vuelve al suelo como restos orgánicos frescos, siendo rápidamente oxidado a CO<sub>2</sub> y devuelto a la atmósfera.

La descomposición es principalmente microbiana, y los productos de origen vegetal o animal sufren en el suelo, por una parte, transformaciones bioquímicas que hacen intervenir a organismos vivos y enzimas, y por otra, transformaciones químicas o físico-químicas.

Podemos decir que los productos de degradación orgánica entran todos bajo la denominación de humus, concepto muy complicado de definir en rigurosos términos químicos.

Tipo de cultivo	Muy bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
Secano	< 0.5	0.5 - 1	1 - 1.5	1.5 - 2	> 2
Regadío extensivo	< 0.5	0.5 - 1.5	1.5 - 2.5	2.5 - 3.5	> 3.5
Regadío intensivo	< 0.75	0.75 - 2	2 - 3.2	3.2 - 4.5	> 4.5

Para la determinación del nivel de materia orgánica en el suelo lo primero que necesitamos es el porcentaje de materia orgánica, sin embargo, lo que tenemos es el porcentaje de C.O. total. Será por tanto necesario calcular el porcentaje de materia orgánica multiplicando el porcentaje de C.O. por el factor de Van Bemmelen tal que:

$$\% \text{ M.O.} = \% \text{ C.O. total} \cdot 1.724 = 0.45 \cdot 1.724 = 0.78 \%$$

Al encontrarse preparada la tabla para cultivos agrícolas, deberemos de identificar a qué tipo de cultivo se podría asemejar más un jardín ornamental como es nuestro caso. Si tenemos en cuenta las definiciones de regadío extensivo y regadío extensivo veríamos que nuestro jardín se encontraría entre ambas definiciones, sin embargo si hubiese que elegir un tipo posiblemente se acercaría más al regadío intensivo.

Teniendo en cuenta lo nombrado en los párrafos anteriores, podemos ya introducir nuestro valor en la tabla y comprobar que el nivel de materia orgánica de nuestro terreno es bajo.

### 3.5.- Nitrógeno:

Para apreciar la capacidad nutritiva del suelo y la necesidad de aplicación de abonos, así como la dosis de los mismos, es muy importante determinar el contenido de las formas de todos los nutrientes accesibles a las plantas.

El nitrógeno es el nutriente más importante en la producción agrícola y, probablemente, el más deficitario. Su entrada natural al suelo se debe a la fijación, sobre todo por parte de las bacterias del género *Rhizobium*, siendo posteriormente necesaria su mineralización para ser consumido por las plantas.

La valoración del nitrógeno en el suelo es muy complicada pues se trata de un elemento de especiales características. Presenta entre un 97 y un 99% en forma orgánica no asimilable por la planta, de modo que necesita de los microorganismos para la descomposición de este en formas utilizables. Así pues, existen distintos puntos de vista para el análisis del nitrógeno del suelo pero en nuestro caso hemos optado por la determinación de nitrógeno total.

<b>Niveles de Nitrógeno Total en el suelo (%)</b>	
<b>Muy bajo</b>	< 0.05
<b>Bajo</b>	0.05 – 0.10
<b>Normal</b>	0.10 – 0.20
<b>Alto</b>	0.20 – 0.30
<b>Muy alto</b>	> 0.30

Nuestro suelo cuenta con un porcentaje de nitrógeno en suelo medio de 0.09, de modo que podemos concluir que nuestro suelo presenta un nivel de nitrógeno bajo.

### 3.6.- Relación C/N

El que ocurra mineralización o inmovilización de N depende de la relación C/N de la materia orgánica en descomposición. Al inicio de la descomposición de residuos orgánicos hay un rápido crecimiento de la población de microorganismos heterótrofos, aumentándose la relación. Si la descomposición baja, la relación de C/N también lo hace, hasta que empiezan a morir microorganismos y se vuelve a alcanzar un nuevo equilibrio.

C/N	Efectos
< 20	Exceso de N (liberación de N mineral)
20 - 30	Equilibrado
> 30	Exceso de energía (bloqueo de N mineral)

Si atendemos al valor de nuestro suelo, con una relación C/N de 5.06, podemos concluir que hay un desequilibrio en exceso de N.

### 3.7.- Fósforo:

El fósforo es un elemento esencial para las plantas pues forma parte de moléculas tan importantes como el ATP o los ácidos nucleicos. En la naturaleza, los minerales de fósforo más abundantes son los que constituyen el grupo del apatito, caracterizados por su baja solubilidad.

En los suelos básicos el fósforo se presenta como fosfatos cálcicos, en los alcalinos como fosfato sódico y en los ácidos como fosfatos de hierro y de aluminio. Las formas inorgánicas poco solubles no están fácilmente disponibles para las plantas y el reabastecimiento de fósforo a la solución del suelo tiene lugar a partir de las formas orgánicas a medida que se mineralizan. Las formas inorgánicas de la solución del suelo varían en función del pH de la misma, tratándose casi exclusivamente de ortofosfato y, por lo general,  $\text{HPO}_4^{=}$ . El fósforo orgánico no es utilizable por las plantas por hallarse en forma coloidal.

En el estudio del nivel de fósforo asimilable de nuestro suelo utilizaremos la clasificación que nos ofrece Burrell-Hernando que se muestra a continuación:

Nivel (ppm)	Evaluación
< 21.8	Muy bajo
21.8 – 43.6	Bajo
43.6 – 65.4	Medio a bajo
65.4 – 87.2	Medio
87.2 – 109.0	Medio a alto
109.0 – 130.8	Alto
> 130.8	Muy alto

Si observamos los valores de fósforo de nuestro suelo nos damos cuenta de que estamos ante valores muy pequeños que se encontrarían dentro del grupo de evaluación Muy bajo.

### 3.8.- Potasio

El potasio es un componente de los minerales feldespato y mica, sin embargo la fracción más activa del potasio se encuentra en los minerales secundarios de la arcilla o, en mucha menor proporción, en la materia orgánica, donde ocupa una posición fijada o fácilmente intercambiable con la solución.

En general, el potasio se desplaza muy poco en el suelo, y las pérdidas por lixiviación son pequeñas o muy pequeñas en los suelos con alto contenido en arcilla.

Para la determinación del nivel de potasio en suelo lo más común es realizar la extracción con solución de acetato amónico normal a pH 7, observando después el resultado obtenido en la siguiente tabla.

Condiciones	Nivel de fertilidad (ppm)			
	Muy baja	Baja	Media	Alta
< 10% arcilla	50	80	125	175
20% arcilla	75	100	200	300
30% arcilla	100	150	275	350
> 40% arcilla	125	175	300	400

De esta forma, si comparamos nuestro nivel medio de potasio en suelo de 35.6 con los valores de la tabla podemos ver que el nivel de fertilidad por potasio sería muy bajo.

### 4.- Fertilidad del suelo

Una vez interpretadas todas las variables que conforman la fertilidad del suelo podremos englobarlas para, de esta forma, concluir si estamos ante un suelo fértil o no.

Comenzando por la textura del suelo observamos una buena fertilidad física, pues se encuentra en un grupo textural medio que proporciona a su vez unas buenas propiedades al suelo. Sin embargo, a partir de aquí el resto de variables presentan unos valores que se encuentran entre una fertilidad baja a muy baja, pues se trata de un suelo básico, muy salino y con valores muy bajos de materia orgánica y nutrientes. De esta forma, podemos concluir que nos encontramos ante un suelo de fertilidad baja.



# Anejo IV: Análisis de agua

## Índice

<b>1.-</b> Introducción.....	3
<b>2.-</b> Caracterización del agua residual.....	3
<b>2.1.-</b> Composición del agua residual .....	4
<b>2.2.-</b> Propiedades del agua residual.....	5
<b>2.2.1.-</b> Caudal y estacionalidad.....	5
<b>2.2.2.-</b> Propiedades físicas.....	5
<b>2.2.3.-</b> Propiedades químicas .....	6
<b>2.2.4.-</b> Propiedades biológicas .....	6
<b>3.-</b> Tratamientos del agua residual .....	7
<b>4.-</b> Reutilización del agua residual en el Bajo Andarax.....	8
<b>5.-</b> Análisis de agua .....	9
<b>6.-</b> Suministro.....	10

## 1.- Introducción

El agua utilizada en el riego del parque metropolitano tiene su procedencia en la estación E.D.A.R. de Almería capital. En ella se lleva a cabo la depuración de las aguas residuales urbanas de dicha localidad.

Las aguas residuales urbanas son aquellas aguas que se han canalizado a los núcleos urbanos y han sido utilizadas en uso doméstico, pudiendo contener también residuos arrastrados por el agua de lluvia o de pequeñas actividades industriales.

Debido a la incorporación de los residuos aportados por la actividad humana e industrial, el agua residual contiene millones de microorganismos aeróbicos y anaerobios, elementos orgánicos e inorgánicos disueltos y sólidos en suspensión. Además de estos, el agua residual también posee elementos minerales que en ocasiones pueden aportar valor fertilizante y en otras ser una carga tóxica, como lo son los metales pesados.

Con carácter general, la reutilización del agua depurada no goza de gran aceptación en Europa, y en muchos países es depurada únicamente para verterla de nuevo al medioambiente o para la reutilización indirecta. Sin embargo, dada la escasez de agua en algunos países como España, se empieza a tener en cuenta la reutilización directa del agua para el riego. Sea para un tipo de reutilización u otro, será necesario la descarga de la contaminación para evitar repercusiones indeseables sobre el medio ambiente o sobre la salud humana.

## 2.- Caracterización del agua residual

Si vamos a utilizar un agua depurada para el riego del jardín, es preciso conocer lo que es el agua residual urbana y cuáles son las características que la definen.

Las aguas residuales urbanas se pueden dividir en:

- Aguas domiciliarias: Son las que proceden de la evacuación de los residuos y manipulación en cocina, lavabos domésticos y de la actividad general de las viviendas.
- Aguas negras: Las aguas negras provienen de la defecación del ser humano. Los residuos fecales suponen de 100 a 250 g/hab·día y contienen gran cantidad de microorganismos aerobios y anaerobios.
- Agua de limpieza pública y riego: Dependen de la naturaleza y procedencia del abastecimiento. Suelen tener contaminación por arrastres de limpieza, nutrientes, materia orgánica y restos arrojados en los viales.



- Aguas pluviales: Se trata de agua dulce muy pura pero afectada por la contaminación atmosférica y por los arrastrantes de los viales.

### 2.1.- Composición del agua residual

En la siguiente tabla se muestra la composición típica de un agua residual de origen urbano:

Parámetro	Concentración (mg)		
	Fuerte	Media	Débil
Sólidos totales	1200	700	350
Sólidos en suspensión	350	200	100
Demanda bioquímica de oxígeno 5 días (DBO <sub>5</sub> )	300	200	100
Demanda química de oxígeno (DQO)	1000	500	250
Nitrógeno total	85	40	20
Amoniaco	50	25	12
Fósforo	20	10	6
Grasas	150	100	50

De esta forma, podemos concluir que el agua residual presenta los siguientes compuestos:

Sólidos totales: Corresponden con el residuo seco después de someterse a estufa a 105<sup>0</sup>C. Se dividen en sólidos en suspensión y sólidos disueltos en función del paso o por una membrana filtrante, y estos a su vez pueden dividirse en fijos o volátiles. Por otro lado, los sólidos totales pueden dividirse también en sólidos orgánicos o inorgánicos.

- Demanda química de oxígeno (DQO): Es la cantidad de oxígeno, en mg/l, necesaria para oxidar los componentes de un agua residual, recurriendo a reacciones puramente químicas.
- Demanda bioquímica de oxígeno (DBO): Es la cantidad de oxígeno, en mg/l, necesaria para oxidar biológicamente los componentes de las aguas residuales.
- Productos químicos tóxicos: Se incluyen aquí una gran cantidad de productos orgánicos e inorgánicos que incluso en pequeñas concentraciones pueden causar efectos letales en los seres vivos. Se trata de sustancias como el mercurio, cadmio, cianuros, cromo, o plomo.
- Nutrientes: Fundamentalmente su origen es agrícola. Los principales indicadores son el contenido en nitrógeno y el fósforo., y son los causantes básicos de la eutrofización en lagos y embalses.

Organismos patógenos: Existen una gran variedad de microorganismos patógenos presentes en el agua residual. Entre ellos cabe destacar virus que pueden afectar al tracto intestinal y pasar a las heces como es el caso de adenovirus, enterovirus, hepatitis A, reovirus y rotavirus; bacterias como Escherichia Coli, Clostridium y Bacteoides y protozoos.

## **2.2.- Propiedades del agua residual**

### **2.2.1.- Caudal y estacionalidad**

El conocimiento del volumen de afluente por unidad de tiempo a un sistema de tratamiento de aguas residuales, es un dato fundamental para diseñar y proyectar dicho sistema. Por lo que se refiere a las aguas residuales urbanas, existen varios factores orientativos del caudal a tener en cuenta:

- Nivel de vida de la población.
- Hábitos del uso del agua.
- Existencia de contadores individuales.
- Pérdidas de la red de agua potable.
- Pérdidas de la red de colectores de aguas residuales.
- Usos del agua.
- Existencia de redes para pluviales y para aguas residuales únicas o separadas.
- Estacionalidad.
- Variaciones del caudal a lo largo del día y de la noche.

### **2.2.2.- Propiedades físicas**

Estas propiedades son adquiridas, en su mayor parte, por el contenido de sólidos totales. Los sólidos en las aguas residuales pueden ser un problema si se aplican a sistemas agrícolas debido a su capacidad de ocluir poros y generar costras impermeables en el suelo.

Generalmente, la coloración es indicadora de la concentración y composición de las aguas contaminadas, pudiendo variar del gris al negro. El oscurecimiento del agua varía con el tiempo, siendo cada vez más oscura cuanto más tiempo haya transcurrido desde su producción. Cuando el color es más oscuro, la capacidad de absorción de energía solar es mayor y por lo tanto aumenta la temperatura.

La temperatura de los efluentes urbanos no plantea graves problemas, ya que oscila entre los 10 y los 20<sup>0</sup>C y facilita así el desarrollo de una fauna bacteriana, ejerciendo una acción amortiguadora ante la temperatura ambiente y en cualquier tipo de tratamiento biológico.

El olor causado por la descomposición anaeróbica de la materia orgánica es debido, sobre todo, a la presencia de ácido sulfhídrico, indol, escatoles, mercaptanos y otras sustancias volátiles. Al igual que con el color, aumenta en intensidad a medida que se incrementen las condiciones sépticas del agua.

### **2.2.3.- Propiedades químicas**

Las propiedades químicas del agua tienen gran importancia pues influyen en las de proceso biológico. Son proporcionadas por componentes que podemos agrupar, según su naturaleza, en tres categorías: materia orgánica, compuestos inorgánicos y componentes gaseosos.

La materia orgánica, tanto en suspensión como en disolución, presenta una composición más o menos homogénea, en la que se encuentran, en forma predominante, proteínas, hidratos de carbono y algunos aceites y grasas.

El nitrógeno es un elemento que se encuentra bajo diferentes formas, puede aparecer como amonio, como nitrato orgánico o como nitritos, siéndolos dos primeras formas mayoritarias. De la misma forma, el fósforo pasa rápidamente a fosfato. Los elementos pesados y los traza son, en algunos casos esencial es para el desarrollo y crecimiento de las plantas, sin embargo, a determinados niveles estos pueden convertirse en tóxicos. El zinc, el cobre y el níquel son los elementos que más problemas pueden ocasionar por toxicidad. Otro elemento que puede afectar a los sistemas biológicos es el boro. Es esencial en la micronutrición vegetal, pero puede ser perjudicial para muchos sistemas de fauna y flora que están presentes en el tratamiento de aguas residuales.

### **2.2.4.- Propiedades biológicas**

Resulta evidente que el componente orgánico de las aguas residuales es un medio de cultivo que permite el desarrollo de los microorganismos que cierran los ciclos biogeoquímicos de elementos como el azufre, el carbono, el nitrógeno o el fósforo. Este componente orgánico se manifiesta fundamentalmente en cinco áreas diferentes:

- Descomposición de los compuestos orgánicos contenidos en las aguas residuales.
- Eliminación de determinados compuestos orgánicos que sean tóxicos para los vegetales y microorganismos del suelo.
- Desaparición de microorganismos patógenos

- Participación en los ciclos biogeoquímicos del nitrógeno, fósforo y azufre, elementos fundamentales cuando se presentan como nitratos, fosfatos o sulfatos en movimiento y asimilación por el suelo y los vegetales.
- Reacciones de la materia orgánica transformada y del componente microorgánico frente a los constituyentes minerales del suelo, participando en la promoción de microagregados organominerales, variando la solubilidad de determinados iones y la solubilidad a lo largo de los diferentes horizontes del perfil.

Un último aspecto de componente biológico de las aguas residuales, es la presencia de determinados virus ya citados, quienes aún en muy baja proporción respecto a las bacterias y microorganismos en general, manifiestan enorme peligrosidad desde el punto de vista sanitario.

### 3.- Tratamientos del agua residual

A lo largo de la historia y aún en la actualidad, se está regando con aguas residuales urbanas brutas, que aportan materia orgánica y fertilizantes y mejoran la productividad de los cultivos y la estructura de los mismos. Sin embargo, de todos son conocidos los efectos adversos que el uso del agua residual produce a largo plazo sobre el terreno y los peligros sanitarios que esta práctica conlleva.

Por estas razones, en las sociedades modernas, las aguas residuales destinadas a vertido han de ser tratadas en Estaciones Depuradoras (EDAR) mediante tratamientos primarios y secundarios. Y cuando el destino es la reutilización pueden ser necesarios tratamientos adicionales, denominados tratamientos terciarios, para quitarle, mediante procesos de destrucción o de separación, componentes no deseados. La eficacia y coste del tratamiento terciario está condicionada por la calidad del efluente procedente de la EDAR.

- **Tratamiento primario:** Consiste en la realización de un tratamiento mecánico por el cual se reduce el contenido de aceites, grasas, arenas, y sólidos gruesos. Como ejemplos de tratamientos primarios podemos citar el desbaste y dilaceración para la eliminación de sólidos gruesos, la flotación para la eliminación de grasas y aceites, el desarenado para la eliminación de la materia en suspensión gruesa que pueda causar obturaciones en los equipos y desgaste excesivo de los mismos, el tamizado y la sedimentación.

- **Tratamiento secundario:** El tratamiento secundario de las aguas residuales está principalmente encaminado a la eliminación de los sólidos en suspensión y de los compuestos orgánicos biodegradables, aunque a menudo se incluye la desinfección como parte del tratamiento secundario. Se define el tratamiento secundario convencional como la combinación de diferentes procesos normalmente empleados para la eliminación de estos constituyentes, e incluye el tratamiento biológico con fangos activados, reactores de lecho fijo, los sistemas de lagunaje y la sedimentación.
- **Tratamiento terciario o avanzado:** El tratamiento avanzado es el nivel de tratamiento necesario, más allá del tratamiento secundario convencional, para la eliminación de constituyentes de las aguas residuales que merecen especial atención, como los nutrientes, los compuestos tóxicos y los excesos de materia orgánica o de sólidos en suspensión. Para la reducción de los sólidos en suspensión se utilizan principalmente la clarificación, la filtración granular y la filtración por membranas; mientras que para la eliminación de agentes patógenos se utilizan la cloración, la ozonización, los rayos ultravioleta y nuevamente la filtración por membranas.

#### 4.- Reutilización del agua residual en el Bajo Andarax

En contraste con los países del norte, en España y especialmente en Almería, la escasez de recursos hídricos obliga a disponer de una tradición en la reutilización de las aguas residuales urbanas, incluso no tratadas. Las actuaciones puestas en funcionamiento por parte de la Administración Autónoma Andaluza ha permitido la reutilización de aguas residuales urbanas en Almería, en el marco del Plan de Mejora de Regadíos del Bajo Andarax, con el se ha pretendido contrarrestar la recesión de los regadíos y aumentar las posibilidades de trabajo agrícola en la comarca. Sin embargo, la reutilización no solo tiene como interés la agricultura, sino también importantes aplicaciones en el sector turístico como es el caso de campos de golf o el que en este proyecto nos ocupa, un parque metropolitano.

Por último, cabe mencionar que en nuestro caso no se podrá llevar a cabo ningún tratamiento terciario, pues no existe en la zona ninguna planta destinada a tal proceso. El agua queda entonces depurada por tratamientos primarios y secundarios en la Estación de Aguas Residuales “El Bobar” de Almería, suficiente para llevar a cabo el riego de un jardín ornamental, donde no se va a consumir ningún producto de los que allí generan las plantas.

## 5.- Análisis de agua

La calidad de las aguas residuales se mide en la depuradora de forma rutinaria en términos gruesos no específicos, de utilidad para el control de la contaminación del agua (DBO, sólidos en suspensión, DQO, etc.). Sin embargo, las características del agua que son de interés agrícola están compuestas o se deben a elementos que afectan al desarrollo de la planta o a la estructura del suelo.

Por ello, se ha decidido realizar una toma de muestras y análisis periódicos de las aguas vertidas por la depuradora, con el fin de valorar su aptitud para el riego de plantas ornamentales.

El análisis proporcionado ha sido el siguiente:

Macroconstituyentes	Concentración (mg/l)
Ca+2	64
Mg+2	23
K	26
HCO3	159
CO3	0
N	1,4
NO3-	6
P	8
Cl	130
SO4-2	196
B	0,44
Cd	0
Cu	0,03
Ni	0,02
Zn	0,08

Parámetros	Resultados
pH	7,1
CE	1,1 mmho/cm
Sólidos en suspensión	10 mg/l
Sales totales disueltas	729 mg/l
DBO	13,9 mg/l
SAR	8


El pH se encuentra en un buen valor para el riego de plantas por la disponibilidad de nutrientes que se presentan a ese valor. En cuanto al contenido en sales, se encuentra en valores de restricciones ligeras a moderadas, por lo que tampoco será necesario realizar corrección al agua. Para los daños provocados por la permeabilidad del suelo, estamos de nuevo en restricciones de ligeras a moderadas.

Por último, la toxicidad por iones tampoco supondrá problema alguno, pues únicamente se presentarán valores entre ligeros y moderados para sodio y cloro. El resto de iones se encuentran en valores muy por debajo de los límites admisibles.

## **6.- Suministro**

Las instalaciones necesarias para el transporte del agua depurada de la estación “El Bobar” a nuestro parque no están efectuadas. Es por esto, que no se conoce aún la forma de enganche, el caudal, ni tampoco la presión a la que llegará y, por consiguiente, será imposible saber si será necesaria la construcción de un lago de regulación o la colocación de un equipo de impulsión en el parque.

Por todo esto, será necesario esperar a la negociación de las partes y a la construcción de la infraestructura para llevar a cabo la obra de construcción del parque metropolitano.



# Anejo V: Criterios de diseño del parque



## Índice

<b>1.-</b> Introducción.....	3
<b>2.-</b> Ubicación del parque.....	3
<b>3.-</b> Criterios generales de diseño .....	4
<b>4.-</b> Descripción de las distintas zonas .....	4
<b>4.1.-</b> Entrada .....	4
<b>4.2.-</b> Pistas deportivas.....	5
<b>4.3.-</b> Zona de juegos.....	5
<b>4.4.-</b> Zona árabe .....	5
<b>4.5.-</b> Zona de palmeras y grava (Zona Verde).....	7
<b>4.6.-</b> Zona mediterránea .....	7
<b>4.7.-</b> Zona de césped.....	8
<b>4.8.-</b> Zona árida .....	8
<b>4.9.-</b> Humedal .....	9
<b>4.10.-</b> Vega .....	9
<b>4.11.-</b> Bosque de coníferas .....	10

## **1.- Introducción**

En este Anejo, explicaremos los distintos criterios adoptados en el diseño del parque. Para ello, se irán describiendo las características, tanto generales como para cada zona, así como las posibilidades que han sido desechadas en la fase de diseño.

No serán motivo de estudio las características de las especies, el pavimento, el mobiliario urbano u otros elementos específicos, pues estos serán estudiados en su respectivo anejo.

## **2.- Ubicación del parque**

El parque consta de 17 Ha de extensión ubicadas en la vega de Huércal de Almería, a la altura de la barriada de Villa Inés. En dicha zona, existen en torno a 50 Ha de vega en estado de semi-abandono, por lo que será necesario encontrar la mejor ubicación dentro de estas 50 Ha.

A la hora de decidir la ubicación exacta del parque, se han tenido en cuenta factores como las carreteras, la línea de ferrocarril, el cauce del río Andarax y otros agentes que puedan actuar como una barrera física.

Al Norte de las 50 Ha encontramos una carretera elevada de gran tránsito, que une los pueblos de Huércal y Viator, y mediante la cual no se puede acceder al parque dada su altura. Sin embargo, quizás nos resulte interesante colocar el parque cercano a esta, pues puede actuar como un gran mirador que atraiga a muchas de las personas que circulen por ella al parque. Además, a los pies de esta, y recorriéndola de forma paralela, encontramos otra carretera más pequeña y de bajo tránsito a partir de la cual sí podríamos acceder al parque pues están a la misma altura.

En cuanto al lado en el que colocarlo, queda claro que lo más interesante es situarlo cercano al río, aprovechando de esta forma el paisaje formado por el cauce del río Andarax y alejándolo lo máximo posible de la línea de ferrocarril.

Así pues, y teniendo en cuenta todo lo comentado en los párrafos anteriores, podemos acordar que la mejor zona para situar nuestro parque es en la esquina superior derecha, colindante al río Andarax en un lateral y a la carretera de acceso por la parte superior del parque.

### **3.- Criterios generales de diseño**

El objetivo principal del proyecto es el de crear un espacio verde para el ocio y recreo de los ciudadanos, permitiendo de esta forma tanto la utilización y disfrute de la Vega del Andarax, como la realización de actividades deportivas. De la misma forma, se pretende también recuperar la calidad paisajística de dicha vega, que durante estos años se ha ido perdiendo debido al desuso de la agricultura en la zona.

Siguiendo el objetivo principal de crear un espacio verde para el ocio y recreo, se pretende construir un parque en el cual poder pasear, descansar y desconectar de la ciudad. Para ello, se llevará a cabo un diseño en el cual se tenga en cuenta el agua como elemento dinámico y relajador. De la misma forma, y teniendo en cuenta la vegetación, el jardín se encontrará dividido principalmente en nueve zonas; una zona de entrada abierta para permitir el paso y de vegetación llamativa, otra segunda zona de estilo árabe, otra más orientada a ser un jardín botánico donde encontrar plantas autóctonas de la provincia de Almería, otra zona de césped y plantas de mayor consumo, otra zona dominada por un bosque de coníferas, una zona más húmeda y boscosa dominada por un lago, y por último una zona de arbolado donde poder descansar o ir de merienda. La división de estas zonas no será marcada sino que se irá pasando de una a otra de forma progresiva para mayor disfrute del viandante.

Además de esto, el parque metropolitano contará con una zona donde se podrá llevar a cabo la práctica de deporte, por lo que se procederá a la creación de pistas de baloncesto, fútbol sala, atletismo, tenis, pádel, etc. Otros espacios que persiguen los objetivos nombrados anteriormente son un parque de juegos infantiles y otro de aparatos de gimnasia para personas mayores, ambos situados cercanos a la entrada principal del parque. Por último, se adecuará una zona para el aparcamiento de los vehículos.

### **4.- Descripción de las distintas zonas**

#### **4.1.- Entrada**

La entrada principal cuenta con poca zona ajardinada, pues en su mayoría está ocupada por caminos, una explanada central a modo de plaza y la edificación principal. Sin embargo los pocos parterres que nos encontramos en esta zona, estarán ocupados por plantas llamativas que sorprendan al visitante nada más entrar al parque, jugando así con una buena impresión inicial.

Los aparcamientos se encontrarán también en esta zona, justo al lado de la entrada principal. Estos tendrán salida hacia la propia entrada del parque y hacia la zona de césped, que parte de aquí.

Al ser una zona importante por estar al comienzo del parque, se colocará hormigón impreso como pavimento. De esta zona será también desde la que partan los caminos principales de hormigón impreso, llegando hasta el humedal.

#### **4.2.- Pistas deportivas**

Las pistas deportivas se encontrarán al inicio del parque, una vez pasada la zona de la entrada. El motivo de esta ubicación es el facilitar el acceso a las pistas deportivas a aquellos que únicamente se acerquen al parque para realizar la práctica de deporte. Así, los deportistas no necesitan recorrer un largo camino hasta las pistas y, además, tampoco rompen con la tranquilidad del resto del parque.

En este caso, se ha optado por pavimentar la zona también con hormigón impreso. Aunque alrededor de la pista de atletismo colocaremos césped artificial para que los deportistas puedan tumbarse a descansar tras la práctica del deporte. Se plantarán también varios árboles con la intención de proporcionar sombra y crear así un ambiente más agradable.

#### **4.3.- Zona de juegos**

Al igual que ocurre con las pistas deportivas, también es interesante que el parque de juegos se encuentre al comienzo del parque. De esta forma, los padres que acerquen a sus hijos a jugar no necesitarán recorrer mucho camino.

Se ha intentado que esta zona esté lo más aislada posible del resto del parque debido a los ruidos generados por los pequeños que puedan ir a jugar. De la misma forma, tampoco es agradable para los visitantes que vayan en busca de algo de paz y tranquilidad encontrarse con el juego de los niños.

El pavimento elegido para esta zona son las baldosas acolchadas. De esta forma, impediremos que los niños salgan dañados del parque.

La caseta de baños y vestuarios diseñada para paliar las necesidades de los deportistas y los niños de la zona de juegos se encontrará en esta zona. Más específicamente, en la parte superior de la zona de juegos, colindante a las pistas deportivas.

#### **4.4.- Zona árabe**

Estará ubicada a continuación de la entrada, justo detrás de la edificación principal. Será una de las zonas más llamativas del parque en cuanto a la fusión de elementos constructivos y plantas, buscando en todo momento la recreación de un jardín nazarí.

La zona árabe podremos dividirla en dos niveles, pues existe un muro de mampostería en seco de un metro de altura que delimita un nivel superior y otro inferior. La unión de ambos niveles se realizará a través de este muro mediante la construcción de tres escaleras de obra, una a cada extremo del muro y otra en el centro. Esto se ha diseñado así para dar más estanqueidad a la zona, creándose de esta forma un espacio árabe, sin influencia de los estilos exteriores.

La edificación principal será uno de los puntos fuertes de esta zona y prácticamente de todo el parque en lo que a decoración de elementos constructivo se refiere. Para ello, contará con una fachada compuesta por pórticos y columnatas árabes, recreando así los exteriores de un palacio árabe. El resto de fachadas, que darán a la entrada del parque, tendrán otro aspecto, aunque siempre se buscará el estilo rústico para no romper con la sintonía del parque.

Otro de los elementos más importantes del parque también tiene en esta zona una fuerte representación. En este caso se trata del circuito de agua, que en la zona árabe presenta la mayoría de los estanques, fuentes y es el punto de salida de las acequias que luego recorrerán el resto del parque.

La fuente se encuentra a los pies de la edificación principal, en el nivel superior del parque. Cuenta con un único chorro de poca presión y un aliviadero que suministra de agua a una primera acequia. La fuente estará a nivel de suelo y presentará un dibujo de estilo árabe. En cuanto a la acequia que parte de esta, recorrerá el nivel superior, bajará por las escaleras centrales y terminará vertiendo el agua en el estanque principal.

La alberca o estanque principal será el estanque de mayor tamaño del parque. Estará situado en el nivel inferior y tendrá una forma rectangular. Recibirá el agua de la acequia proveniente de la fuente árabe y tendrá su salida en el otro extremo, vertiendo el agua a otra acequia que llegará hasta el lago de recepción en el otro extremo del parque. Para parecer aún más una alberca de estilo nazarí, será de poca profundidad y en su interior habrá plantas acuáticas y peces.

De la misma manera, bajo esta alberca habrá otras dos albercas de menor anchura pero igual de largas, pareciendo así dos acequias de grandes proporciones. Estas acequias tendrán la misma anchura que la alberca principal y contarán también con fauna y flora en ellas. El agua lo recibirán, en este caso, directamente desde el lago recepción mediante un equipo de impulsión, aunque la salida del agua se producirá sobre dos acequias que recorrerán el parque al igual que con la procedente del estanque central.

En cuanto a la vegetación, se recurrirá a plantas típicas de los jardines árabes, o que con el paso del tiempo hemos ido introduciendo y asociando a este tipo de jardines. Reincidiremos aún más con esto en la idea de representar un jardín de estilo nazarí desde todas las perspectivas posibles.

#### **4.5.- Zona de palmeras y grava (Zona Verde)**

En esta zona buscaremos dar una sensación de sombra y frescor. Para ello, el suelo apenas se encontrará desnudo, sino que utilizaremos gravas y plantas tapizantes. Además, jugaremos aquí con la topografía.

Las gravas utilizadas son de color blanco, contrastando con el color verde dominante de las especies vegetales seleccionadas para esta zona. La elección de este color se debe, principalmente, a la sensación de paz y tranquilidad que origina en combinación con el verde. En menor medida, también encontraremos grava de color rojo, esta se encuentra formando una red de caminos que se entrelazará con los caminos reales del parque y delimitará las zonas de grava blanca, suelo desnudo y *lippia nodiflora*.

La topografía de esta zona se encuentra más marcada que en el resto del parque. Buscaremos de esta forma crear depresiones en los caminos para acentuar las sombras y originar una sensación de mayor frescor y humedad.

Sin embargo, el elemento principal en esta zona serán las especies vegetales seleccionadas. Todas las especies elegidas son en su totalidad, o en su mayor medida, de color verde, sin flores de colores llamativos ni ramajes muy lignificados que sobresalgan y puedan romper la monocromía. Únicamente encontraremos rompiendo esta monocromía a los elevados troncos de las palmeras, que con el balanceo de sus palmas transmitirán también la sensación de tranquilidad buscada con el domino del color verde.

#### **4.6.- Zona mediterránea**

La zona mediterránea dominará la zona central de parque. Estará compuesta por una zona de plantas más autóctonas y representativas de la flora andaluza y otra zona, situada más abajo, con plantas autóctonas, crasas y de bajo consumo que ya se encuentran prácticamente aceptadas en la mayoría de los jardines almerienses.

Al ser una zona más rústica, los caminos serán de zahorra natural fina. Además, en esta zona jugaremos con los niveles construyendo borduras de obra que dividan distintas alturas.

Dentro de la zona de plantas autóctonas y representativas de la geografía andaluza, encontramos, justo en el centro, un pequeño estanque de obra rodeado de cipreses. Este espacio ha sido creado para dar una sensación de mayor frescor entre las plantas mediterráneas, que son algo más secas.

Queda decir, que la zona mediterránea al completo se encontrará dividida por la acequia principal del parque. Así, al igual que con el estanque, conseguiremos otorgarle mayor humedad y frescor a una zona que en principio puede parecer algo más seca.

#### **4.7.- Zona de césped**

Esta zona ocupará un corredor verde desde los aparcamientos hasta el final del parque. Se encontrará por tanto, paralela al cauce del río Andarax, funcionando como una especie de mirador hacia el río.

La vegetación que ocupe esta zona será la más llamativa y exótica que se pueda encontrar en el parque, y por lo tanto, también la de mayor consumo. El césped será el hilo conductor del corredor, quedando en el centro de este y recorriendo de esta forma el parque por completo de un extremo a otro. Al final del corredor verde, encontraremos un bosque de ficus formando una especie de pradera de césped con árboles. En cuanto al margen más cercano al río, se han dispuestos varios bancales de cítricos y olivos, simulando la antigua vega que en esa zona se podía encontrar.

Los pavimentos utilizados en esta zona serán el hormigón impreso y la zahorra natural, dependiendo de si se trata de un camino principal o secundario.

Al igual que en la zona mediterránea, utilizaremos los cambios de nivel mediante las borduras de obra, separando de esta forma las zonas con césped y las que no. La zona de césped se procurará que quede más baja que el resto y lo más llana posible, consiguiendo así el aspecto de pradera.

#### **4.8.- Zona árida**

La zona árida está situada en la zona central del parque, justo por debajo de la zona mediterránea. Colindará por tanto, con la propia zona mediterránea, el humedal, el bosque de coníferas y la zona de césped.

La vegetación elegida para esta zona ha consistido en plantas desérticas y subdesérticas. Con ello se ha buscado representar el desierto almeriense, así como las zonas que lo rodean. Más específicamente podemos encontrar en esta zona plantas suculentas de todo tipo y arbustos de porte bajo aclimatados al clima subdesértico.

Al encontrarse esta zona en un lugar tan centrado del parque, está rodeada por los caminos principales de hormigón impreso del parque y atravesada por el camino de adoquín. Sin embargo, al interior de los amplios parterres de la zona, únicamente se podrá acceder mediante un camino de piedra, que de forma serpenteante cruza toda la zona. Dicho camino es el mismo que continúa por la zona de césped. Así, caminando por el camino de piedra conseguimos aislarnos del resto del parque y centrarnos en la tranquilidad de la zona y la xerojardinería que en ella se muestra.

#### **4.9.- Humedal**

El humedal se encontrará en la zona más baja del parque, coincidiendo esto casi con su final. Será llana, salvo por las depresiones creadas para los lagos, dando así una mayor sensación de espacio.

Habrán dos lagos en la zona separados por un pequeño camino, creando de esta forma la sensación de que ambos lagos están unidos. En uno de ellos se recibirá el agua del circuito de agua, será más pequeño y habrá que limpiarlo más a menudo. El otro por el contrario, no tendrá entradas ni salidas de agua, será mucho mayor y en él se creará un ecosistema de especies tanto vegetales como animales.

Las especies vegetales utilizadas en el margen de los lagos serán las típicas de estas zonas o de las ramblas andaluzas, yendo estas desde el junco a los tarays.

Por último, el pavimento de estas zonas estará compuesto por hormigón impreso, creando un amplio espacio con bancos donde sentarse a disfrutar de las vistas que ofrece el lago.

#### **4.10.- Vega**

La vega del parque ocupará una estrecha franja entre la zona de césped y el cauce del río Andarax a lo largo de todo el parque. Representará, por tanto, la típica vega del Bajo Andarax que antaño existía en la zona.

Como se puede suponer, las especies vegetales que compondrán dicha vega serán aquellas que se solían cultivar en los terrenos ahora ocupados por el parque. En su mayoría cítricos y olivos.

Al ser una zona rural, nos encontramos principalmente con caminos de zahorra fina. Aunque la cercanía de esta zona con la zona de césped hace que compartan algunas características constructivas y de diseño, como son las borduras de mampostería y la estructura de los parterres.



#### **4.11.- Bosque de coníferas**

El bosque de coníferas buscará representar, en la medida de lo posible, la sierra de la comarca del Andarax. Por ello, se han elegido varias clases de pinos para la plantación en cuanto a especies vegetales.

El relieve será elevado, siendo en este lugar donde se encuentre el mayor desnivel del parque. En cuanto a los caminos, serán de zahorra natural y con curvas, representando así el típico camino de tierra de nuestras sierras.



# Anejo VI: Descripción de las especies vegetales

## Índice

<b>1.- Introducción .....</b>	<b>3</b>
<b>2.- Listado de especies.....</b>	<b>4</b>
<b>3.- Descripción de las especies.....</b>	<b>9</b>
<b>3.1- Palmeras: .....</b>	<b>9</b>
<b>3.2.- Árboles mediterráneos:.....</b>	<b>15</b>
<b>3.3.- Árboles perennes.....</b>	<b>21</b>
<b>3.4.- Árboles caducifolios .....</b>	<b>23</b>
<b>3.5.- Coníferas.....</b>	<b>30</b>
<b>3.6.- Plantas suculentas .....</b>	<b>36</b>
<b>3.7.- Arbustos.....</b>	<b>43</b>
<b>3.8.- Plantas herbáceas.....</b>	<b>67</b>
<b>3.9.- Plantas tapizantes.....</b>	<b>79</b>

## 1.- Introducción

Las plantas son el elemento más importante a la hora de construir cualquier jardín. Por ello, si queremos crear un ambiente adecuado con plantas fuertes y vigorosas, deberemos tener en cuenta numerosos factores y formar agrupaciones de plantas con características y necesidades similares. De la misma forma deberemos procurar que el mantenimiento de las especies vegetales elegidas no sea costoso ni complicado de llevar a cabo. Así, podremos proporcionar a todas y cada una de ellas el mejor aspecto posible para el disfrute del viandante.

A continuación, se muestran los factores a tener en cuenta para que las plantas vivan lo mejor posible y creen espacios agradables:

- Hábitat de la planta: Temperatura, pluviometría, humedad, etc.
- Necesidades hídricas: Se deberán agrupar las plantas en hidrozonas para poder realizar un riego correcto de estas.
- Aspecto de la planta: Tamaño, porte, floración, color tanto de la planta como de la floración, etc.
- Cambios de aspecto en el tiempo: Época de floración, fructificación, hoja perenne o caduca, etc.
- Finalidad de la planta: Habrá que ver si se desea para crear sombra, pantallas vegetales, para tapizar superficies tanto horizontales como verticales, como ejemplares aislados, etc.

Así pues, teniendo en cuenta todo lo comentado anteriormente, podemos comenzar la elección de plantas y desarrollar el listado de las especies vegetales que conformarán el parque.

## 2.- Listado de especies

### Palmeras

Nombre científico	Nombre común
<i>Chamaerops humilis</i>	Palmito
<i>Howea forsteriana</i>	Kentia
<i>Phoenix canariensis</i>	Palmera canaria
<i>Phoenix dactylifera</i>	Palmera datilera
<i>Phoenix roebelinii</i>	Palmera enana
<i>Roystonea regia</i>	Palmera real
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Coco plumoso
<i>Washingtonia robusta</i>	Palmera de abanico mexicana

### Árboles mediterráneos

Nombre científico	Nombre común
<i>Ceratonia siliqua</i>	Algarrobo
<i>Citrus aurantium</i>	Naranja amargo
<i>Citrus limon</i>	Limonero
<i>Olea europaea</i>	Olivo
<i>Olea europaea var.sylvestris</i>	Acebuche
<i>Punica granatum</i>	Granado
<i>Quercus canariensis</i>	Quejigo
<i>Quercus suber</i>	Alcornoque
<i>Ziziphus jujuba</i>	Azafaifo

### Árboles perennes

Nombre científico	Nombre común
<i>Ficus benjamina</i>	Ficus benjamina
<i>Ficus macrophylla</i>	Higuera de Bahía Moretón
<i>Metrosideros excelsa</i>	Árbol de hierro

**Árboles caducifolios**

<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
<b>Albizia julibrissin</b>	Árbol de la seda
<b>Brachychiton acerifolius</b>	Árbol de fuego
<b>Chorisia speciosa</b>	Palo borracho
<b>Jacaranda mimosifolia</b>	Palisandro
<b>Lagerstroemia indica</b>	Árbol de Júpiter
<b>Melia azedarach</b>	Agriaz
<b>Morus alba var.péndula</b>	Morera blanca
<b>Populus alba</b>	Álamo blanco
<b>Prunus cerasifera var.atropurpurea</b>	Cerezo rojo
<b>Robinia pseudoacacia</b>	Robinia
<b>Tipuana tipu</b>	Tipuana o Palo rosa

**Coníferas**

<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
<b>Casuarina equisetifolia</b>	Pino australiano
<b>Cupressus arizonica</b>	Ciprés de Arizona
<b>Cupressus macrocarpa var.GoldCrest</b>	Ciprés de Monterrey
<b>Cupressus sempervirens</b>	Ciprés común
<b>Juniperus sabina</b>	Sabina rastrera
<b>Pinus canariensis</b>	Pino canario
<b>Pinus halepensis</b>	Pino carrasco
<b>Pinus pinaster</b>	Pino rodeno
<b>Pinus pinea</b>	Pino piñonero
<b>Tamarix gallica</b>	Taray

**Plantas suculentas**

<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
<b>Agave americana</b>	Pita
<b>Agave attenuata</b>	Cuello de cisne
<b>Agave fourcroydes</b>	Henequén
<b>Aloe arborescens</b>	Aloe candelabro
<b>Aloe brevifolia</b>	Diente de cocodrilo
<b>Aloe saponaria</b>	Pita real
<b>Cordyline australis var.purpurea</b>	Cordiline
<b>Dasyliirion serratifolium</b>	Dasilirion
<b>Dracena draco</b>	Drago
<b>Yuca elephantipes</b>	Yuca

**Arbustos**

<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
<b>Anthyllis cytisoides</b>	Albaida
<b>Ballota pseudodictamnus</b>	Ballota pseudodictamnus
<b>Bouganvillea glabra</b>	Buganvilla
<b>Buddleja davidii</b>	Budelia
<b>Callistemun citrinus</b>	Limpiatubos
<b>Cestrum nocturnum</b>	Galán de noche
<b>Cotoneaster lactea</b>	Cotoneaster
<b>Cuphea hyssopifolia</b>	Falsa brecina
<b>Cytisus racemosus</b>	Cytisus
<b>Dorycnium pentaphyllum</b>	Boacha blanca
<b>Erioccephalus africanus</b>	Eriocéfalo
<b>Forsythia intermedia</b>	Campanita china
<b>Genista umbellata</b>	Bolina
<b>Hedera canariensis</b>	Yedra canaria
<b>Helichrysum italicum</b>	Siempreviva olorosa
<b>Hibiscus rosa-sinensis</b>	Rosa de China
<b>Jasminum officinale</b>	Jasmín común
<b>Laurus nobilis</b>	Laurel

<b>Lavandula dentata</b>	Espliego de jardín
<b>Lavandula stoechas</b>	Cantueso
<b>Lepidium subulatum</b>	Hierba de las pecas
<b>Limoniastrum monopetalum</b>	Verdolaga seca
<b>Myrtus communis</b>	Myrto
<b>Nerium oleander</b>	Adelfa
<b>Parthenocissus tricuspidata</b>	Parra virgen
<b>Pittosporum tobira</b>	Azahar de China
<b>Retama monosperma</b>	Retama blanca
<b>Retama sphaerocarpa</b>	Retama amarilla o retama común
<b>Rosa canina</b>	Rosal silvestre
<b>Rosmarinus officinalis</b>	Romero
<b>Salvia farinacea</b>	Salvia azul
<b>Salvia fruticosa</b>	Salvia
<b>Schefflera actinophylla</b>	Cheflera
<b>Spartium junceum</b>	Gayomba
<b>Syringa vulgaris</b>	Lilo
<b>Teucrium fruticans</b>	Teucro
<b>Thymus hyemalis</b>	Tomillo de invierno
<b>Viburnum tinus</b>	Durillo
<b>Vitex agnus castus</b>	Sauzgatillo
<b>Wisteria sinensis</b>	Glicina

#### Plantas herbáceas

<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
<b>Agapanthus umbellatus</b>	Agapanto
<b>Armeria marítima</b>	Clavelina de mar
<b>Canna indica</b>	Caña de las indias
<b>Cortaderia selloana</b>	Plumero
<b>Cyca revoluta</b>	Cica
<b>Festuca glauca</b>	Castañuela azul
<b>Leonotis leonorus</b>	Oreja de león
<b>Lygeum spartum</b>	Albardín



<b>Macrochloa tenacissima</b>	Esparto
<b>Mirabilis jalapa</b>	Dondiego de noche
<b>Nepeta x fassenii</b>	Hierba gatera
<b>Nymphaea alba</b>	Nenufar blanco
<b>Pennisetum setaceum</b>	Plumero
<b>Pennisetum setaceum var.rubrun</b>	Plumero
<b>Phormium tenax</b>	Formio
<b>Phormium tenax var.atropurpurea</b>	Formio
<b>Santolina chamaecyparissus</b>	Abrótano hembra
<b>Scirpoides holoschoenus</b>	Junco
<b>Strelitzia reginae</b>	Flor ave del paraiso

#### Plantas tapizantes

<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
<b>Alternanthera ficoidea</b>	Alternanthera
<b>Alyssum maritimum</b>	Aliso maritimo
<b>Cerastium tomentosum</b>	Canastilla de plata
<b>Lippia nodiflora</b>	Bella alfombra
<b>Plumbago auriculata</b>	Celestina
<b>Vinca minor</b>	Vinca
<b>Cesped</b>	

### 3.- Descripción de las especies

#### 3.1- Palmeras:

##### **Chamaerops humilis**

**Nombre común:** Palmito.

**Características:** Es una especie distribuida por las regiones secas a lo largo de la costa mediterránea, desde Italia hacia el oeste, pero excluyendo a Francia. No supera los 2 m de altura y tiene un crecimiento lento. Las hojas son persistentes, rígidas y derechas, con largos y delgados pecíolos cargados con espinas laterales y la lámina dividida en 16-20 segmentos puntiagudos.

Las flores, unisexuales o hermafroditas, son pequeñas, amarillas y forman panículas que se originan entre los pecíolos foliares, envueltas por una espata bivalva. Los frutos son carnosos, ovoides, de color amarillo rojizo, de 2-3 cm, y no son comestibles.



##### **Cuidados o necesidades:**

- Exposición soleada o ligeramente sombreada.
- Su tolerancia a las bajas temperaturas se estima próxima a los -10°C.
- Resiste perfectamente la proximidad al mar y la salinidad.
- Se cría en todo tipo de suelos. Crece mejor donde los suelos sean ricos, calizos y estén bien drenados.
- Se abona sólo 1 vez en verano con un abono compuesto 20-20-20.
- Su producción es fácil mediante semilla, necesitándose para su germinación de 2 a 3 meses con calor y humedad.

##### **Howea forsteriana.**

**Nombre común:** Kentia o Palma del Paraíso.

**Características:** Es una palmera endémica de la Isla Lord Howe . Su tronco puede llegar a superar los 18 m de altura. Presenta un tallo erecto, aislado y con anillos. Las hojas son pinnadas de 3-5 m verde oscuro, insertadas en el tronco con protección de fibras marrones. Produce una inflorescencia compuesta por flores blancas. Éstas se sitúan en 3-7 espigas que se fusionan en su base. Las flores macho y las flores hembra se producen en la misma inflorescencia.

Los frutos maduros son de color rojo pálido, en forma de huevo y miden aproximadamente 38 mm de largo.

### Cuidados o necesidades:

- Crece mejor en espacios de sol pleno, aunque solamente tolera la luz directa del sol después de los cinco años de edad. Los ejemplares jóvenes crecen mejor en lugares de sombra o de semisombra.
- Puede soportar heladas ligeras (-4°C), de corta duración.
- Tolerante y se adapta a una amplia variedad de suelos.
- Riego en verano 2 veces por semana y en invierno 1 ó 2 veces al mes.
- Si se abonan de forma regular con fertilizante especial para palmeras se logra estimular al máximo su crecimiento.
- Se propaga por semillas.



### Phoenix canariensis

**Nombre común:** Palmera canaria.

**Características:** Es una especie de palmera endémica de las Islas Canarias. Es dioica, de tronco único, grueso, derecho, de 20 m de altura y hasta 80-90 cm de diámetro. Hojas peniformes y arqueadas compuestas por 150-200 pares de hojuelas acuminadas, verde brillante. Flores minúsculas, amarillo pardo, reunidas en mazorcas colgantes de más de 1 metro de longitud. Presenta flores masculinas y femeninas en individuos distintos. Los folíolos inferiores están transformados en fuertes espinas. Inflorescencia muy ramificada naciendo entre las hojas, con flores de color crema. Frutos globoso-ovoides, de color naranja, de unos 2 cm de longitud.



### Cuidados o necesidades:

- En el caso de ejemplares de interiores, buena iluminación.
- Puede resistir temperaturas de hasta  $-8^{\circ}\text{C}$  sin grandes problemas. - Zonas de clima suave mediterráneo.
- No tiene exigencias en cuanto a tipo de suelo.
- Soporta bien los vientos marinos, y aunque éste quemé alguna de sus hojas, recupera las nuevas.
- Resiste bien la sequía.
- Abonado en verano 2 veces al mes si está en maceta.
- No es tan resistente a los trasplantes como la palmera datilera o las Wachintonas, por lo que hay que hacer un buen cepellón que se mantendrá íntegro.
- Se multiplica por semillas, también retoños o vástagos basales, pero menos.

### Phoenix dactylifera

**Nombre común:** Palmera datilera.

**Características:** Es una palmera frutal del norte de África y oeste de Asia. Es dioica de tronco único o ramificado en su base, de 20 m de altura y 30 a 40 cm de anchura, con raíces adventicias que dan lugar a hijuelos. Hojas pinnadas, de 6 a 7 m de longitud, con folíolos de unos 45 cm de longitud, de color glauco. Inflorescencia muy ramificada naciendo de entre las hojas. Flores masculinas de color crema, y femeninas amarillas. Frutos oblongo-ovoides, de 3 a 9 cm de longitud, de color naranja, con pulpa carnosa y dulce.

### Cuidados o necesidades:

- Clima cálido, con sol abundante y suelo no demasiado seco.
- Resiste heladas de hasta  $-10^{\circ}\text{C}$ . Con  $-4^{\circ}\text{C}$  las hojas empiezan a "quemarse".
- Mayor tolerancia a la salinidad.
- Resiste suelos encharcados durante más de 2 meses.
- Resistente a la sequía y al trasplante.
- La propagación se hace por semilla o por hijuelos.





### **Phoenix roebelinii**

**Nombre común:** Palmera enana.

**Características:** Es una popular planta ornamental de regiones tropicales a templadas, como Hawái, Australia, Nueva Zelanda, sur de California, costas de Texas y Florida.

Es una palmera con una altura máxima de 5 m, pero generalmente no se ve tronco de más de 1 m de altura.

Tiene hojas pinnatisectas, de hasta 1 m de largo, con los segmentos cortos y flexibles, de color verde brillante. Sus flores están agrupadas en panojas interfoliares protegidas por una espata, de la mitad del largo de las hojas. El fruto es una drupa globosa de hasta 1 cm de largo, de color oscuro al madurar.



#### **Cuidados o necesidades:**

- Sol o media sombra en zonas cálidas. En semisombra o sombra total se le apaga el color.
- En interiores necesita buena luz, de lo contrario, no prosperará adecuadamente.
- En interiores secos, pulverizar a diario o crear un ambiente húmedo a su alrededor.
- Tolerancia diferentes tipos de suelos siempre bien drenados, aunque prefiere tierras ligeras y ricas en materia orgánica.
- Riego en verano 2 veces por semana y en invierno 2 veces por mes.
- Abonado en verano 2 veces al mes con abono tipo 20-20-20.
- Se multiplica por semillas que tardan unos 50 días en germinar.

### **Roystonea regia**

**Nombre común:** Palmera real.

**Características:** Es nativa de Cuba, algunas regiones de México, Belice, Honduras, sur de la Florida, Bahamas e Islas Caimán. Es un árbol con tronco en estipe que suele tener hasta unos 25 m de altura. Las raíces de estas especies en general se extienden profundamente hacia abajo. Tiene un penacho terminal de hojas que alcanzan hasta 6 m de largo. Las hojas son pinnadas y los foliolos muy numerosos, bifidos en el ápice, verde oscuros. Las flores son sésiles, lanceoladas, unisexuales, con 5 tépalos externos y 5 internos. El fruto es una baya ligeramente alargada, unos 10 mm, y ancha unos 9 mm, de color violáceo que contiene sólo una semilla.



#### **Cuidados o necesidades:**

- Requiere exposición soleada.
- Prefiere suelos profundos y ricos en materia orgánica.
- Soporta incluso vientos huracanados.
- Riegos abundantes, tolerando también la sequía una vez establecida.
- Temperatura mínima -2°C (por poco tiempo).
- Trasplante fácil.
- Se multiplica por semillas, que tardan unos dos meses en germinar.

### **Syagrus romanzoffiana**

**Nombre común:** Palmera pindó, coco plumoso.

**Características:** Es nativa del sur de Brasil, Paraguay, el Litoral argentino y Bolivia. Es una palmera de hasta 25 m de altura.

Las hojas son palmas alternas, de 2 a 3 m, pinnadas, finamente divididas. Produce inflorescencias intrafoliares muy ramificadas, protegidas por una espata leñosa y estriada, con flores blancas o amarillas, monoicas. El fruto es una drupa globosa, verde cuando inmadura y naranja o amarillo al madurar, conteniendo pulpa densa y muy fibrosa y una única semilla de color pardo.



**Cuidados o necesidades:**

- Gran luminosidad.
- Resiste hasta -8°C de temperatura.
- En suelos calizos o pobres es necesario aportar microelementos de Hierro, Manganeseo, etc. para que no amarillee (clorosis).
- Regar generosamente en verano. En invierno es suficiente con un riego mensual.
- Se multiplica por semillas.

**Washingtonia robusta**

**Nombre común:** Palmera de abanico mexicana.

**Características:** Es una palmera originaria del norte de México en Sonora.

Con tronco robusto, esbelto y simple de 15 a 25 m de altura, engrosado en la base, revestido por los restos de las hojas ya caídas, y desaparece con el tiempo.

Hojas muy grandes y de hasta dos m de diámetro de color verde brillante, con hilos blancos y largos en la juventud que desaparecen con la edad. Inflorescencia en la base de las hojas inferiores, ramificada y pendiente. Pequeñas flores hermafroditas de color blanco y pequeños frutos de menos de un centímetro y de color pardo.

Es una especie muy variable debido a que se hibrida fácilmente con *Washingtonia filifera* dando lugar a ejemplares de características intermedias.



**Cuidados o necesidades:**

- Necesita pleno sol.
- Resiste heladas de hasta -5°C
- Se adapta a suelos de lo más diverso.
- Resistente a la sequía.
- Requieren riego en verano para desarrollarse convenientemente.
- Resiste muy bien el trasplante, incluso "a raíz desnuda".
- Se multiplican por semillas. Fácil, germinarán en unos 60 días.

### 3.2.- Árboles mediterráneos:

#### **Ceratonia siliqua**

**Nombre común:** Algarrobo.

**Características:** Es originario de la zona mediterránea de Europa. Es un árbol de hasta 10 m de altura, aunque su altura media es de 5 a 6 m; es de follaje perenne. Tiene hojas bipinnadas de color verde oscuro con una dimensión de entre 10 a 20 cm de largo. En cuanto a las flores se trata de una especie polígama, es decir, presenta individuos con flores masculinas, individuos con flores femeninas e individuos con flores hermafroditas. El fruto, llamado algarroba o garrofa, es una vaina coriácea de color castaño oscuro que contiene una pulpa gomosa de sabor dulce y agradable que rodea las semillas.



#### **Cuidados o necesidades:**

- Pleno sol.
- Se adapta a todo tipo de suelos. Indiferente al pH, aunque se desarrolla mejor en calizos.
- Soporta bien la sequía pero no el frío, por lo que se instala preferentemente en zonas bajas y resguardadas.
- Le perjudican los suelos muy húmedos.
- En regiones húmedas o lluviosas necesita invernadero. Puede servir de planta de interior.
- Se multiplica por semillas.

#### **Citrus aurantium**

**Nombre común:** Naranja amarga.

**Características:** Es de origen asiático, de China e Indochina. Es un árbol perennifolio de 3 a 5 m de altura, con la copa compacta, frondosa, globosa, y el tronco de corteza lisa y color verde grisáceo. Las hojas son persistentes, verde oscuro brillante, elípticas, lanceoladas y olorosas, presenta una parte ensanchada entre el peciolo propiamente dicho y la hoja.



Sus flores son blancas, muy aromáticas, solitarias o en pequeños grupos, de unos 2 cm de diámetro (flor de azahar) y el fruto es globoso, de unos 7-8 cm de diámetro, de superficie algo rugosa y de color naranja intenso en la madurez.

**Cuidados o necesidades:**

- Pleno sol o semisombra.
- Sensible al frío. Proteger de las heladas.
- No es exigente en cuanto a suelo.
- No tolera la sal.
- Resistencia media a la sequía.
- No soporta el viento (sobre todo en época de floración).
- Se multiplica por semillas.



**Citrus limon**

**Nombre común:** Limonero.

**Características:** Árbol perteneciente a la familia de las Rutáceas de porte de porte más abierto y menos redondeado que el naranjo. Presenta hojas sin alas y espinas muy cortas y fuertes. Las flores pueden estar solitarias o en racimos, siendo la floración bastante continua a lo largo del año. El fruto es un hesperidio.



**Cuidados:**

- Muy sensible al frío dado que su floración es continuada.
- Es tolerante a los suelos pobres y poco profundos pero muy sensible a la salinidad.
- Demanda mucho abono y es frecuente que sufra deficiencias, sobre todo al magnesio
- Requiere gran cantidad de agua, entre 9000 y 12000 m<sup>3</sup>/Ha.
- Es preferible la reproducción asexual a la sexual, en concreto mediante el injerto.

## **Olea europaea**

**Nombre común:** Olivo.

**Características:** Es originario de la región mediterránea. Es un árbol perennifolio, longevo, que puede alcanzar hasta 15 m de altura, con copa ancha y tronco grueso, retorcido y a menudo muy corto. Hojas opuestas, de 2 a 8 cm de largo, lanceoladas con el ápice ligeramente puntiagudo, enteras, coriáceas, glabras y verde gris oscuras por el haz, más pálidas y densamente escamosas por el envés, más o menos sésiles o con un peciolo muy corto. Flores bisexuales o polígamas, en panículas axilares multifloras, con corola blanca. El fruto, la aceituna, es una drupa succulenta y muy oleosa de 1 a 3,5 cm de largo, ovoide o algo globosa, verde al principio, que precisa de un año para adquirir un color negro-morado en su plena madurez.



### **Cuidados o necesidades:**

- Prospera mejor en situaciones cálidas y soleadas, aunque es capaz de adaptarse a otras menos benignas.
- No soporta el exceso de humedad.
- Elevada adaptación a suelos pobres.
- Resiste los fríos, pero las heladas afectarán a la producción de frutos.
- Resiste el viento, la contaminación, la caliza, la sequía, los suelos pobres y el escaso mantenimiento.
- Bastante sensible a hongos y a insectos.
- La multiplicación puede ser: sexual o por semilla, y vegetativa por un trozo de la planta madre.

## **Olea europaea var. sylvestris**

**Nombre común:** Acebuche.

**Características:** Es originario de la región mediterránea. Es un arbusto de copa redondeada y densa de una altura de hasta 10 m y lento crecimiento. El tronco es corto, irregular, grueso, que se va retorciendo según va envejeciendo. Las hojas se disponen opuestas, son de forma lanceolada, recias y correosas, con bordes ondulados a veces y extremo con punta pinchuda. Las flores son hermafroditas, aparecen en panículas axilares y son blancas. Produce pequeñas aceitunas (las acebuchinas).

**Cuidados o necesidades:**

- Crece a plena luz aunque soporta sombra.
- Resiste la sequedad y el calor, pero es sensible a heladas frecuentes e intensas.
- Prefiere los suelos ricos y calizos.
- Es bastante difícil hacerlo germinar, lo que complica su cultivo en vivero.



**Punica granatum**

**Nombre común:** Granado.

**Características:** Se extiende desde los Balcanes hasta el Himalaya. Es un árbol caducifolio que puede alcanzar de 5 a 8 m de altura con el tronco retorcido, madera dura y corteza escamosa de color grisáceo. Las hojas son de color verde brillante, lustrosas por el haz y con el borde entero. Nacen opuestas o casi opuestas sobre las ramas o bien agrupadas formando hacecillos. Las flores son hermafroditas, solitarias o reunidas en grupos de 2-5 al final de las ramas nuevas y de 3-4 cm de diámetro. Son grandes y de color rojo. El fruto es una baya globosa denominada balausta, de color rojo brillante, verde amarillento, o blanquizco, rara vez violeta, cuando madura.



**Cuidados o necesidades:**

- Clima subtropical e incluso tropical.
- Soporta muy bien la sequía.
- No resiste las temperaturas bajas.
- No es exigente en suelo. Sin embargo, da mejores resultados en suelos profundos; le conviene las tierras de aluvión.
- No es muy exigente en cuanto al abonado.
- La propagación se hace por semilla, por estaca, por acodo, por retoño del pie del árbol y por injerto.



**Quercus canariensis**

**Nombre común:** Roble andaluz o Quejigo.

**Características:** Extiende su área a la región mediterránea occidental, Sur de Portugal, Suroeste y Noreste de España y Norte de África. Es un árbol monoico, semicaducifolio, de hasta 30 m de altura cuando crece en buenas condiciones. Con tronco derecho, robusto y corteza pardo-grisácea, resquebrajada en grietas poco profundas, longitudinales y transversales. Hojas adultas algo coriáceas, muy variables según el origen, elípticas o alargadas y con figura de punta de lanza de color verde oscuro y pubescentes por el haz. Flores masculinas con envuelta de 5 a 7 piezas agrupadas en amentos colgantes de color amarillo. Los frutos son bellotas, que nacen solitarias o en grupos, sobre pedúnculos muy cortos y gruesos, con cúpula o cascabillo de escamas algo desiguales.

**Cuidados o necesidades:**

- Prefiere la sombra o semisombra.
- Requiere un clima suave, sin heladas frecuentes, y bastante húmedo, por lo que no se suele alejar mucho de la influencia marítima.
- Mejor en suelos silíceos.
- La especie no precisa de tratamientos pregerminativos, aunque puede remojarse las semillas durante 48 horas.

**Quercus suber**

**Nombre común:**

**Características:** Es un árbol de porte medio, de hoja perenne, nativo de Europa y del norte de África. Se asemeja mucho a la encina, de la que sin embargo se distingue fácilmente por su corteza muy gruesa, esponjosa y ligera que recibe el nombre de corcho. Tiene hojas alternas con el limbo de ovado-lanceolado a oblongo, coriáceo, haz glabrescente y envés tomentoso-blanquecino. Florece por primavera y a veces de forma difusa hasta el verano y el otoño. Su fruto es una bellota que madura de Otoño a Invierno.



**Cuidados o necesidades:**

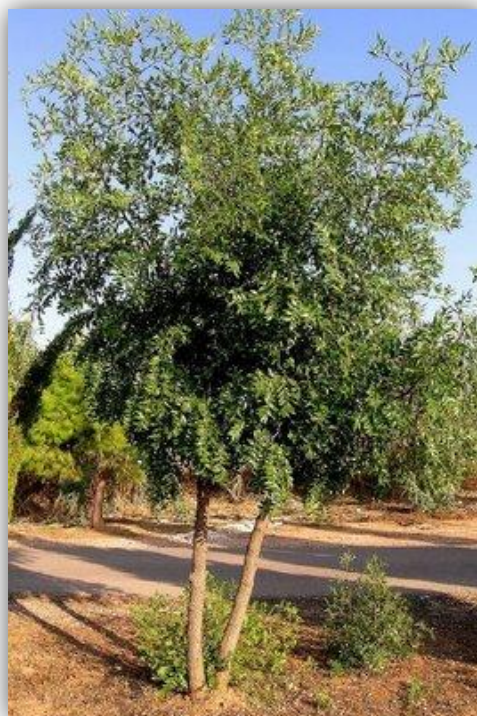
- No soporta los terrenos calizos ni húmedos.
- Es sensible al frío.
- Se propaga por semillas sin necesidad de estratificación.

**Ziziphus jujuba**

**Nombre común:** Azufaifo.

**Características:** Es una especie vegetal de la familia de las Ramnáceas, originaria del sur y este de Asia.

Con tronco espinoso y retorcido, es una planta caducifolia que puede llegar a medir más de diez m de altura, habitualmente de dos metros y medio de altura. Hojas escasamente pecioladas; alternadas, coriáceas, de forma oblonga a oval-lanceolada con el margen finamente dentado, con el ápice agudo o redondeado. Son de color verde claro brillante, el haz de color verde brillante, y no son perennes. Sus flores son pequeñas hermafroditas y estrelladas (contiene los órganos masculinos y femeninos en la misma flor). Produce frutos ovoides, del tamaño de una aceituna, comestibles. Son carnosos y brillantes de coloración rojiza y blanco amarillento en el interior.



**Cuidados o necesidades:**

- Climas calientes o templados.
- Soporta relativamente bien los fríos si no son muy intensos.
- Suelos bien drenados.
- Se multiplica por semillas y brotes de cepa. Las variedades de fruto se injertan.

### 3.3.- Árboles perennes

#### **Ficus benjamina**

**Nombre común:** Árbol benjamín.

**Características:** Es una especie botánica de árbol de higo, nativa del sur y sureste de Asia, y sur y norte de Australia. Es un árbol de pequeño porte, perennifolio, el cual desarrolla raíces aéreas. Las hojas son pequeñas y con un color verde brillante y forma oval. Presentan, al crecer, unas ondulaciones muy características de la especie. Flores pequeñas, en inflorescencias a modo de siconos, de color blanquecino-amarillento; y el fruto es pequeño, esférico y con un color rojo sangre que lo hace resaltar aún más.



#### **Cuidados o necesidades:**

- Clima cálido. No soporta las heladas a menos que sean débiles y esté aclimatado.
- Necesitan luz abundante, para conservar las hojas.
- Regar 2 veces por semana en verano y 1 vez cada diez en invierno, aunque no hay que regarla en exceso ya que las hojas se ponen amarillas.
- Necesita un suelo bien drenado, no soporta el encharcamiento.
- Aportar abono especial para plantas verdes en época de crecimiento..
- Plagas y enfermedades: cochinillas, pulgones, arañas rojas y roya.
- Se multiplica por esquejes, semillas y acodo aéreo.

#### **Ficus macrophylla**

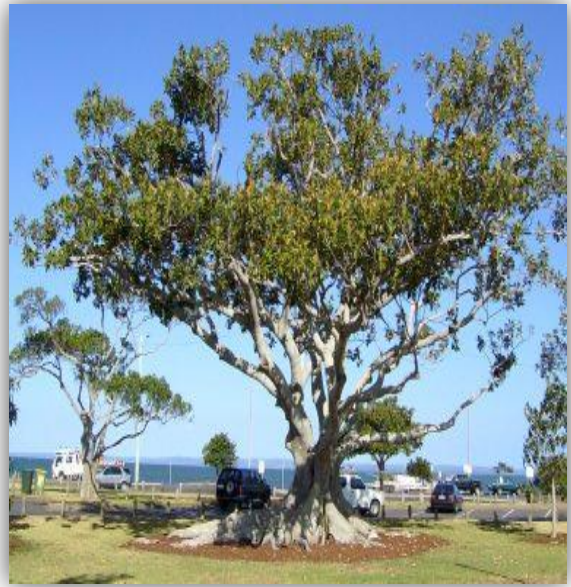
**Nombre común:** Higuera de Bahía Moreton, Higuera australiana.

**Características:** Procedente de Australia, es un árbol corpulento, de más de 15 m, con copa amplia. Es muy conocido por sus raíces en forma de contrafuertes. El tronco puede ser macizo, con gruesos y prominentes contrafuertes en la base. Las hojas son de color verde brillante, ovales y oblongas. Sus flores son de tamaño pequeño (2 ó 3 cm), monoicas, en inflorescencias formando siconos de color amarillo blanquecino. El fruto es el higo; es de gran tamaño con pedúnculos muy largos presentando 2 brácteas.



**Cuidados o necesidades:**

- No plantar cerca de edificaciones o construcciones por su vigoroso desarrollo con los años.
- No es exigente respecto al suelo.
- Prefiere clima seco, aguantando bien la sequía.
- Sensible a las heladas, más cuando es joven.
- Admite la proximidad al mar.
- Los vientos fuertes pueden producir desgarros de grandes ramas.
- Propagación mediante semillas en primavera, o bien a través de yemas foliares o esquejes de extremidad caulinar, e inclusive por acodo aéreo, en verano.



**Metrosideros excelsa**

**Nombre común:** Metrosidero, Árbol de Hierro.

**Características:** Es un árbol perennifolio originario de Nueva Zelanda de la familia de los mirtos. Crece hasta 20 m de altura, con una copa extensa en forma de domo. Algunos especímenes tienen raíces aéreas enredadas y fibrosas. Sus hojas van de elípticas a oblongas, son enteras, cortamente pecioladas, de 5-10 cm de longitud, generalmente 2 veces más largas que anchas. Tienen textura gruesa, el haz verde y el envés blanco-tomentoso. Flores rojas en densos racimos cimosos terminales. Poseen numerosos estambres de 2,5 cm o más de longitud, destacando sobre 5 pétalos inconspicuos. Fruto capsular, coriáceo, con pequeñas semillas lineares.



**Cuidados o necesidades:**

- Exposición soleada.
- Le perjudican las heladas y el calor intenso.
- Requiere suelo fértil, bien drenado.
- Tolera la cercanía al mar.
- Se multiplica por semillas o por esquejes.

### 3.4.- Árboles caducifolios

#### **Albizia julibrissin**

**Nombre común:** Árbol de la seda.

**Características:** Es originario del sureste y este de Asia, desde el este de Irán hasta China y Corea. Es un árbol caducifolio de pequeño tamaño y tronco corto que alcanza los 5 m de altura. Las hojas son bipinnadas, de 20-45 cm de largo y 12-25 cm de ancho, dividida en 6-12 pares de pinnas. Las flores son hermafroditas, actinomorfas, hipóginas, reunidas en vistosas cabezuelas que forman racimos terminales. Se producen en inflorescencias densas; las flores individuales no tienen pétalos, pero forman un grupo compacto los estambres de 2-3 cm de largo, de color blanco o rosa con una base de blanco. El fruto es una vaina marrón plana de 10-20 cm de largo y 2-2.5 cm de ancho, que contiene las semillas en su interior.



#### **Cuidados o necesidades:**

- Durante el primer año de vida del ejemplar conviene regarlo bisemanalmente en verano y semanalmente durante las estaciones intermedias.
- Requiere un ambiente cálido y pleno sol.
- Con el terreno no es muy exigente, aunque prefiere los de naturaleza alcalina y poco húmedo.
- Sin plagas ni enfermedades destacables.
- Se multiplica por semillas y las variedades por esquejes.

#### **Brachychiton acerifolius**

**Nombre común:** Árbol de fuego, Árbol de la llama.

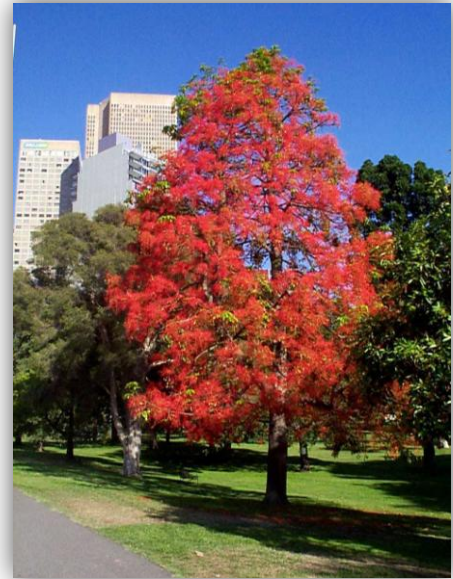
**Características:** Es una especie botánica de árbol grande nativo de regiones subtropicales de la costa este de Australia, que alcanza 8-12 m de altura. Hojas caducas por poco período de tiempo en algunas zonas, de 5 a 7 lóbulos profundos, a veces trilobadas, con lóbulos oblongo-lanceolados y sinuados. Flores vistosas, rojas, en racimos axilares, que aparecen normalmente cuando el árbol está casi sin follaje. Son acampanadas, de 1 cm. de diámetro, con el cáliz glabro y con 5 pétalos parcialmente fusionados.

Los frutos en forma de vaina son anchos, pardo oscuros y de 1 dm de largo y 1 cm de diámetro.



**Cuidados o necesidades:**

- Resiste bien el frío si no es intenso.
- Riego en verano; la sequía es su principal enemigo ya que les lleva a un envejecimiento pronto provocando la muerte antes de tiempo.
- Pocos riegos en primavera para conseguir más floración.
- No requiere casi poda.
- Se multiplica con facilidad por semillas, que produce abundantemente.



**Chorcicia speciosa**

**Nombre común:** Palo borracho.

**Características:** Es una especie botánica de árbol deciduo, nativo de las selvas tropical y subtropical de Sudamérica. Alcanza unos 15 m de altura, con el tronco verdoso, recubierto de aguijones cónicos, y cuyo crecimiento es rápido. Las hojas son alternas, palmaticompuestas, largamente pecioladas, folíolos 6-7 de margen dentado, peciolulado y las estípulas caducas. Las flores son bicolor, rosas y en el interior blanco y amarillo. Son axilares, hermafroditas, pentámeras, actinomorfas; el fruto en cápsula con las semillas envueltas en fibras algodonosas.



**Cuidados o necesidades:**

- Resistente a la sequía y poco exigente en suelos.
- Propio de climas cálidos, ya que sólo aguanta heladas débiles.
- Resistencia media al viento.
- Poda de formación muy ligera.
- No es atacado por plagas ni enfermedades de importancia.
- Se multiplica normalmente por semillas que sólo las producen los ejemplares adultos.

### **Jacaranda mimosifolia**

**Nombre común:** Palisandro.

**Características:** Es un árbol subtropical oriundo de Sudamérica.

El tallo principal tiene una forma algo torcida y el tronco tiene una altura de 6 a 9 m. Es de hoja caduca; las hojas son grandes, compuestas, opuestas, bipinnadas, con hojuelas de 25 a 30 pares de folíolos pequeños de forma oval-oblonga, apiculados, de color verde claro. Sus flores son grandes, de 4 a 5 cm, en panículas terminales de 20 a 30 cm, racimos erectos de flores muy vistosas. Son de forma tubular, acampanada y con lóbulos desiguales; color azul violeta. Fruto leñoso, dehiscente, plano, en forma de castañuela, con gran cantidad de semillas pequeñas; cápsula loculicida de 6 cm; oblonga y orbicular pardo oscuro.



#### **Cuidados o necesidades:**

- Evitar las exposiciones directas y prolongadas al sol durante la época de más calor.
- Proteger de las heladas, puede tenerse en interior fresco o invernadero frío.
- Pulverizar con agua el follaje durante el verano.
- Abundante riego en primavera-verano.
- Abonado una vez cada 20-30 días desde primavera a otoño.
- Tolera bien la poda de raíces.
- Se propaga con facilidad por semillas. Siembra directa (temperatura 20-30 °C) en otoño o primavera. Tienen gran poder germinativo.

### **Lagerströemia indica**

**Nombre común:** Árbol de Júpiter.

**Características:** Proviene de China y de Japón. Es un árbol con frecuencia multitallo, deciduo con una amplia fronda, tope chato, y abierto cuando maduro. Las hojas son pequeñas y verde oscuras, tornando amarillas y naranja en otoño. Es un árbol de hoja caduca. Las flores son hermafroditas, en panículo piramidal terminal o axilar de 20 cm de longitud, con pétalos suborbiculares de color rosa ondulados en los bordes, púrpura o blanco. Frutos capsulares globulosos, dehiscentes, de color negro en la madurez, que contienen gran número de semillas aladas; persisten en el árbol durante largo tiempo.

**Cuidados o necesidades:**

- Admite la luz solar directa.
- Tolera el frío, pero sólo florece en las zonas con veranos calurosos e inviernos suaves.
- Regar regularmente los dos primeros años; si hay sequía pierde todas las hojas.
- Abonado cada 20-30 días, en el periodo entre primavera y otoño.
- Es sensible al Oidio.
- Se multiplica por esquejes semileñosos plantados a principios de verano, bajo vidrio o niebla (elevada humedad del aire).



**Melia azedarach**

**Nombre común:** Agriaz.

**Características:** Nativo del sudeste asiático, es un árbol de 8 a 15 m de altura con el tronco liso y recto y la corteza gris-rojiza. Las hojas son caducas, alternas, compuestas, con pecíolos largos, imparipinnadas. Las flores son pequeñas y aromáticas, de color lila-azulado, con 5 pétalos de 6-10 mm de largo, que se disponen en pequeños racimillos. El fruto es una drupa de 1 cm de diámetro y forma globosa, de color amarillo pálido, que se aclara aún más con el paso del tiempo.



**Cuidados o necesidades:**

- Requiere temperaturas cálidas.
- Crece en todo tipo de terrenos. Soporta suelos con escasa humedad, con pH de hasta 8,5; también la cal y la sal.
- Aguanta muy bien las altas temperaturas.
- Requiere buen sol.
- Sus ramas son algo frágiles, por lo que no es recomendable plantarlo en zonas ventosas.
- Resistente a los trasplantes.
- Se multiplica por semillas en primavera, y no necesita tratamientos de presembrado, nada más que quitarle la envoltura carnosa.



### **Morus alba var.pendula**

**Nombre común:** Morera blanca.

**Características:** Son árboles oriundos de las zonas templadas de Asia, de tamaño pequeño a mediano, que pueden ser monoicos o dioicos. De rápido crecimiento cuando son jóvenes, aunque no suelen sobrepasar los 15 m. Sus hojas son simples, alternas, polimorfas, ovales, apuntadas o acuminadas, dentadas, de color verde claro. Flores unisexuales agrupadas en espigas muy densas. Produce gran cantidad de frutos (las moras) formados por una infrutescencia compuesta por numerosas drupas de color blanco o rojizo.



**Cuidados o necesidades:**

- Resiste temperaturas bastante extremas, tanto fríos como calores, aunque de jóvenes le dañan los fríos intensos.
- Resistente a la sequía.
- Acepta bien la poda, pero las podas continuas disminuyen la calidad y la vida del árbol.
- Se multiplica por semillas, por esquejes y las variedades de obtienen por injerto.

### **Populus alba**

**Nombre común:** Álamo blanco o Chopo.

**Características:** Árbol caducifolio de 20 a 30 m de altura y 10 de diámetro que presenta un rápido crecimiento. Tiene la corteza y el envés de las hojas blancas, de ahí su nombre "alba". Las hojas son simples, alternas, pecioladas y de borde dentado, con el envés cubierto de una densa capa de pelos afieltrados. Fructifica en una cápsula ovoidea y lampiña.



**Cuidados:**

- Crece en suelos frescos y húmedos.
- Soporta bien el frío.
- No tiene grandes requerimientos en cuanto al tipo de suelo, pudiendo vivir en suelos pobres, calcáreos, salinos e incluso ocasionalmente encharcados.
- Admite podas severas
- Se multiplica por esquejes y por renuevos que brotan abundantemente alrededor de un pie adulto.

### **Prunus cerasifera var.atropurpurea**

**Nombre común:** Ciruelo rojo.

**Características:** Árbol caducifolio de pequeño tamaño, pudiendo alcanzar como máximo 8 m de alto y 4 de ancho. Sus hojas son alternas, elípticas, de 4 a 7 cm, finamente dentadas, lisas y de color púrpura. Florece a fines de invierno o a principios de primavera, siempre antes de que aparezca el follaje y quedando totalmente cubierto por flores rosadas y de 2 a 3 cm de ancho. Los frutos son pequeñas drupas comestibles de color rojo que aparecen al final del verano.

**Cuidados:**

- Prefiere sol, aunque en climas calurosos es mejor plantarlo en semisombra.
- Es poco exigente en cuanto a la naturaleza del suelo.
- Sensible a la salinidad.
- Soporta sequías medias.
- Resistente a las heladas.
- Permite las podas aunque sean algo severas.
- Se multiplica por semilla o esquejes.



### **Robinia pseudoacacia**

**Nombre común:** Robinia, Acacia blanca.

**Características:** Crece de forma natural en el este de Estados Unidos, aunque se ha introducido en otros países. Es un árbol caducifolio de crecimiento rápido con una altura de 15 a 30 m. El tronco es rugoso y muy agrietado, de color marrón grisáceo. Las hojas están compuestas por folíolos ovalados de color verde tierno; son imparipinnadas de 20-35 cm de longitud. Posee flores en racimos péndulos de 7-15 cm, de color blanco, olorosas y melíferas. El fruto es una legumbre seca, comprimida y de color pardo.



**Cuidados o necesidades:**

- Pleno sol.
- En contacto con el suelo húmedo.
- No es nada exigente en el tipo de terreno donde crece, donde se enraíza intensamente, formando rizoides.
- Soporta muy bien la contaminación, por lo que se la recomienda para zonas especiales y en zonas exteriores.
- Gran resistencia a la sequía.
- Se debe podar a principio de otoño para evitar el sangrado, pero al no ser éste peligroso, puede realizarse igualmente en invierno.
- Propagación por retoños, renuevos o injertos.

**Tipuana tipu**

**Nombre común:** Tipuana o palo rosa.

**Características:** Árbol procedente de Latinoamérica de la familia Fabaceae. Es de rápido crecimiento y altura media, con la copa muy aparasolada. Sus hojas son compuestas imparipinnadas, presentando de 11 a 29 foliolos. El fruto es una legumbre alargada con una única semilla en su interior.



**Cuidados o necesidades:**

- Resiste la sequía sin perder hojas.
- Se acomoda a todos los suelos, siempre que sean sanos. Resiste la caliza.
- Admite bastante bien la poda.
- Hay que formarle la cruz bastante alta para evitar que sus largas ramas cuelguen hasta el suelo.
- La Tipuana es atacada por pulgones.
- Se multiplica por semillas sin dificultad.



### 3.5.- Coníferas

#### **Casuarina equisetifolia**

**Nombre común:** Pino australiano.

**Características:** Es endémico de Australia, Malasia y Polinesia. Es un árbol perennifolio de 25-30 m. Las hojas son finas, parecidas a las acículas de los pinos pero se diferencian de éstos al estar tabicadas en septos. Sus tallos adaptados de color verde, son equisetiformes, ya que anatómicamente son iguales al equisetum, y miden entre 10 a 20 cm de longitud y 1 mm de diámetro. Las flores son unisexuales, poco vistosas y de reducido tamaño. La especie es monoica. Tiene frutos en los ejes y las escamas de las inflorescencias femeninas se lignifican y forman unas falsas piñas globosas que contienen los frutos, pequeñas sámaras de 5-8 mm de diámetro.

**Cuidados o necesidades:**

- Tiene pocas exigencias.
- Resiste bien la falta de humedad y los sustratos salinos, de ahí que sea muy adecuado en zonas litorales.
- Soporta la proximidad del mar.
- Crece mejor en las zonas climáticas tropicales y subtropicales húmedas.
- Se multiplica por semillas fácilmente.



#### **Cupresus arizonica**

**Nombre común:** Ciprés de Arizona.

**Características:** Natural del sudoeste de Norteamérica, en el sur de Estados Unidos de América y norte de México, es un árbol perenne de tamaño medio con una copa cónica y puede llegar a los 10-25 m de altura. El tronco puede alcanzar los 50 cm de diámetro con follaje gris-verde o azul-verde. Tiene hojas verde-grisáceas, escuamiformes o imbricadas con el ápice levantado, generalmente con una glándula resinosa blanquecina en el dorso, aplicadas a los breves entrenudos de forma que casi no se ve el tallo. Las flores son monoicas y se disponen en ramillos cortos. Presenta conos masculinos solitarios, terminales, de 2-5 mm, ovoides de un color amarillento, y conos femeninos maduros (piñas) solitarios, terminales y poco conspicuos.



**Cuidados o necesidades:**

- Resistente a la sequía, tolerante a los fríos y a las heladas, y puede vivir en casi todo tipo de suelos.
- Se da bien en los terrenos secos y calcáreos.
- Admite muy bien la poda.
- Reproducción por semillas. Las variedades glauca o fastigiadas por injerto.

**Cupressus macrocarpa var. GoldCrest**

**Nombre común:** Ciprés de Monterrey, Ciprés Limón.

**Características:** Es una especie arbórea de la familia de las Cupresáceas, originaria del sudoeste de los EE. UU.

Árbol monoico, perennifolio, resinoso, con ramas erecto-patentes. Es de forma cónica en su edad adulta y sus hojas son de color amarillo oro.



**Cuidados o necesidades:**

- Clima marítimo. Muy resistente al viento.
- Resiste a todo tipo de suelos.
- Propenso a enfermedades, le atacan los pulgones.
- Reproducción por semillas y por injerto de púa lateral sobre Ciprés común.
- Resiste el frío.
- Abonado a inicios de la primavera o del otoño.
- Hay que tener cuidado con los riegos, pues son propensos a los hongos de raíz si son abundantes o si el terreno drena mal.
- Requiere sol completo, es de condiciones medianamente secas.

**Cupresus sempervirens**

**Nombre común:** Ciprés común.

**Características:** Es de origen mediterráneo, de tronco recto, pudiendo alcanzar hasta 1 m. de diámetro. Sus raíces están bien desarrolladas; las secundarias son horizontales, superficiales y alargadas, lo que le permiten anclarse firmemente al suelo. Las hojas se presentan en ramillos con forma de escama entre 2 y 5 mm de longitud. Flores de especie monoica; masculinas de forma oval de 4-8 mm en el extremo de las ramillas, femeninas en conos solitarios o en grupo formadas por 8 a 14 escamas opuestas. Fruto leñoso alargado y ovalado de color verde en un principio pasando a grisáceo al madurar.



**Cuidados o necesidades:**

- Prefieren suelos calizos pero viven bien en cualquiera siempre que no esté encharcado.
- Abonar en otoño o invierno con abono orgánico y en primavera con abono mineral.
- Viven mejor al sol y toleran la semisombra.
- Soporta las heladas y la sequía, el viento, la contaminación y el escaso mantenimiento.
- Resisten bien el frío.
- Raíces muy sensibles.
- Los primeros años no necesita poda.
- Reproducción por semillas o injertos las variedades fastigiadas de porte compacto y estrecho.



**Juniperus sabina**

**Nombre común:** Sabina rastrera.

**Características:** Es una especie cuyo hábitat se extiende por Europa central y meridional, Asia y Argelia. Es un arbusto dioico que puede alcanzar los 2 m de altura. Tiene los tallos postrados y sus hojas son aromáticas de color verde oscuro azulado, malolientes al frotarlas. Son decusadas, imbricadas, ovoides, de ápice obtuso, con el margen no escarioso. La flores son monoicas, las masculinas oblongas, terminales y se reúnen en conos de hasta 5 mm de diámetro; las femeninas aparecen en conos solitarios sobre ramillos cortos y tienen escamas opuestas, soldadas en la base. Los frutos son bayas globulares de 5-7 mm de color azul cuando están maduras conteniendo en su interior de 2-3 semillas.



**Cuidados o necesidades:**

- Especie de sol o media sombra.
- Se adapta a casi todas las condiciones climáticas y de suelo.
- Resistente al calor y frío intenso de zonas continentales.
- Suelo indiferente al pH, prefiere calizos.
- Admite los ambientes propios de las ciudades.

### **Pinus canariensis**

**Nombre común:** Pino canario.

**Características:** Es una conífera endémica de las Islas Canarias, de porte piramidal y talla elevada que puede alcanzar los 60 m de altura aunque lo normal es que no sobrepase los 25 m. Tiene un tronco recto y cilíndrico. Sus hojas son aciculares, persistentes, finas, que aparecen agrupadas de tres en tres y su longitud es mayor que en otras especies. Flores de especie monoica, las masculinas son ovaladas, agrupadas en espigas terminales en los extremos de los ramillos, son de color amarillo verdosas en un principio quedando rojizas en la madurez; las femeninas se disponen en conos solitarios o en pares de color verde rojizo en el extremo de los ramillos. El fruto propiamente dicho es un cono formado por escamas subsentadas a lo largo de un eje leñoso central que sólo se abre cuando las condiciones externas separan las escamas, o bien al caer el cono del árbol dejando en libertad los piñones en su choque contra el suelo.



#### **Cuidados o necesidades:**

- Pleno sol.
- Resiste grandes oscilaciones térmicas anuales que van desde los -10°C del invierno hasta más de 40°C en verano.
- Tolera la sequedad.
- Se adapta bien a los suelos pobres y calizos.
- Reproducción por semillas al aire libre.

### **Pinus halepensis**

**Nombre común:** Pino carrasco.

**Características:** Originario de la región mediterránea, está presente en bosques secos, de tipo mediterráneo, de Europa, Asia occidental y África del norte. Puede alcanzar los 20 m de altura. El tronco es macizo y tortuoso, de corteza gris rojiza y copa irregular. Las ramas son verticiladas al principio aunque en seguida comienzan a aparecer de manera más anárquica sobre el fuste. Hojas perennes, agujas finas de 6 a 15 cm de largo, agrupadas de dos en dos, a veces de tres en tres, color verde claro, lisas. La flor es monoica, las masculinas de forma oval, amarillas y agrupadas en espigas de 5-8 cm; las femeninas en conos verdes rosáceos a violáceos que aparecen solitarios, opuestos o verticilados, de forma erecta y largamente pedunculados. Los frutos son conos o piñas ovoides, simétricos, de 8 a 12 cm de largo, de pedúnculo corto, color marrón claro amarillento.

**Cuidados o necesidades:**

- Soporta la contaminación, el viento, las heladas, la sequía, la cal, pero no la sal.
- Crece rápidamente en todos los terrenos, incluso en los más inhóspitos.
- No tolera los fríos intensos.
- Gran sensibilidad a la Procesionaria del Pino, la cual se puede combatir con *Bacillus thuringiensis*.
- Normalmente se propagan por semilla, en primavera u otoño.



**Pinus pinaster**

**Nombre común:** Pino rodeno.

**Características:** Es de origen mediterráneo occidental, de 1,2 m de tronco, con frecuencia enroscado en la base. Sistema radical muy fuerte, con raíz principal penetrante y secundarias muy desarrolladas. Las hojas son aciculares, de hasta 20 cm de largo, naciendo de dos en dos, sobre un corto soporte. Posee flores masculinas y femeninas; las masculinas, formadas por estambres afilados, con abundante polen amarillo, el cual desprenden en primavera, y las femeninas se agrupan en conos que cuando maduran forman las piñas. Éstas se encuentran revueltas hacia la base del ramillo, subsentadas de forma alargada, y con resina entre las escamas. Tienen un color pardo-rojizo con quillas muy marcadas y ombligos muy conspicuos y pinchudos.



**Cuidados o necesidades:**

- Sensible a las heladas extremas, y a la rotura de ramas.
- Necesita luz y humedad atmosférica adecuadas (aunque soporta las sequías estivales).
- Prefiere claramente terrenos silíceos vegetando mal en los calizos. Soporta bien los terrenos extremadamente pobres.



## **Pinus pinea**

**Nombre común:** Pino piñonero.

**Características:** Es originario de la región mediterránea. Árbol perennifolio de hasta 30 m, de crecimiento lento, con raíces secundarias muy desarrolladas para extraer agua de las capas profundas. Sus hojas son aciculares algo rígidas y punzantes de 10 a 20 cm de largo, agrupadas de dos en dos. Los ejemplares jóvenes tienen las hojas de color verde azulado y las de los adultos muestran un color verde claro vivo. Desarrolla unas flores masculinas de forma cilíndrica, agrupadas en gran número, formando espigas alargadas de color amarillo vivo. Las flores femeninas también están agrupadas en un cono de color verde rojizo. El fruto es una piña globoso-ovoide, subsésil, caduca y brillante.



### **Cuidados o necesidades:**

- Precisa luz y largas insolaciones para fructificar.
- Soporta bien la sequía estival.
- Soporta bien el frío y las heladas.
- Crece en todo tipo de terrenos, aunque se da mejor en los graníticos y silíceos sueltos.
- Normalmente se propagan por semilla, en primavera u otoño.

## **Tamarix gallica**

**Nombre común:** Taray, Tamarisco.

**Características:** Originario del oeste de la zona mediterránea, llegando hasta Inglaterra y el Sahara. Es un arbusto caducifolio de 6 ó 8 m de altura; ramas largas y flexibles, algo llorón, y de tallos tortuosos muy ramificados. Las hojas son muy pequeñas, escamiformes, de forma ovado-agudas, abrazaderas en la base y son de color verde glauco. Sus flores son hermafroditas, actinomorfas y pentámeras de color blanco o rosa pálido; se agrupan por espigas gruesas y cilíndricas de 3 a 6 cm de largo, que nacen sobre las ramillas del año y que aparecen al mismo tiempo que las hojas. Poseen 5 pétalos y 5 estambres. El fruto es una cápsula con 3 valvas, de 3-4 mm de largo, de color rosa claro, con varias semillas que llevan un largo penacho de pelos plumosos.



**Cuidados o necesidades:**

- Las mejores floraciones se obtienen en emplazamientos a pleno sol.
- Soporta climas muy variados y aguanta bien el frío intenso.
- Se ajusta a todo tipo de suelos.
- La poda puede practicarse desde una edad temprana, si se desea que forme un solo tronco bien definido, bastará eliminar las ramas de los dos tercios inferiores todos los inviernos.
- Se multiplica por semillas, por retoños y por esquejes.

**3.6.- Plantas suculentas**

**Agave americana**

**Nombre común:** Pita, Alcivara.

**Características:** Es una planta perenne acaule originaria de México. Emite un tallo floral de 10-12 m de altura cuando la planta llega a su madurez. Las hojas crecen desde el suelo, grandes, lanceoladas, largas y carnosas de color blanco-azulado o blanco-grisáceo, saliendo todas desde el centro donde permanecen enrolladas al tallo central donde se van formando hasta su separación, con espigas en su borde de casi 2 cm muy agudas y finas. De su tallo salen pequeñas ramas en forma de pirámide, terminando cada una en un grupo de flores de color amarillo-verdoso. Cada flor tiene un tamaño de unos 5 a 10 cm, y son polinizadas habitualmente por murciélagos. El fruto es una cápsula trígona y alargada.



**Cuidados o necesidades:**

- Posición muy soleada, aunque también crece bien a pesar de que no esté a pleno sol.
- Suelo bien drenado.
- Tolera la sequía.
- Riego nulo o muy escaso si la planta crece al aire libre en tierra; en maceta sí hay que regar, pero poco.
- Abono durante el verano.
- Multiplicación por retoños basales que crecen alrededor de la planta madre, o bien por semillas a 20°C, al principio de la primavera.

### **Agave attenuata**

**Nombre común:** Agave atenuado, Agave del dragón, Cuello de cisne.

**Características:** Es natural de Jalisco, al este del Estado de México, donde crece a grandes alturas. Es una planta monocárpica cuyos tallos alcanzan los 50-150 cm de longitud, eventualmente sus hojas viejas caen dejándolo desnudo y visible. Las hojas son ovadas, acuminadas de 70 cm de longitud y 12-16 cm de ancho, de color gris a amarillo-verdoso, pálidas. Sus flores son amarillas verdosas agrupadas en una densa inflorescencia, que alcanza los 3 m de altura, en principio vertical, muy numerosas y agrupadas en todo el largo de la espiga, de color verde amarillento muy pálido, protándricas, hermafroditas y con poca autofertilización. El fruto es en cápsula, que se forma raras veces, ya que lo normal es que el ovario fecundado caiga antes de tiempo.



#### **Cuidados o necesidades:**

- Crece mejor a pleno sol, pero tolera algo de sombra.
- Es sensible al frío, no soporta heladas a menos que sean débiles (-2°C).
- Vive bien en zonas áridas y semiáridas.
- Tolera suelos pobres y secos, pero se da mucho mejor en buen suelo con riego regular.
- Multiplicación mediante retoños separados de la planta madre y por semillas.

### **Agave furcroides**

**Nombre común:** Henequén.

**Características:** Es una especie introducida en Canarias, originaria de México, con un tronco de hasta 1,7 m de altura. Las raíces surgen adventiciamente desde la base de las cicatrices de las hojas en el fondo del tallo. Las hojas son estrechas, en forma de roseta, generalmente fuertes, carnosas y perennes, con los bordes dentados y el ápice terminado en una aguda espina, de color verde grisáceo. La inflorescencia con flores de color verde-amarillo alcanza la altura de 5 a 6 m. Las flores dan origen a un fruto en forma de cápsula carnosa de color verde que al madurar ennegrece.





**Cuidados o necesidades:**

- Puede sembrarse en cualquier terreno, hasta en los áridos y estériles, siempre que no sean húmedos, pero son preferibles los suelos arenosos calizos.
- No son exigentes al agua y prosperan bien en clima seco.
- Puede soportar temperaturas atmosféricas elevadas, pues resiste la sequedad.
- Se multiplica por medio de semillas, por medio de retoños y por medio de los bulbillos.

**Aloe arborescens**

**Nombre común:** Áloe candelabro.

**Características:** Es una especie cuyo hábitat natural son zonas de Sudáfrica, Mozambique, Zimbabue y Malawi. Es un arbusto con la base leñosa y muy ramificado, a menudo de tallo único, y llega a alcanzar de 1 a 4 m de altura. Las hojas se disponen en roseta, de color verde glauco, lanceoladas, carnosas y con dientes en los bordes. El tallo floral surge en una inflorescencia simple, de unos 60 cm, que contiene un racimo de 20-30 cm, generalmente cónico, donde se reúnen las flores de color naranja escarlata (más roja que otras especies) que permanecen erectas antes de su apertura, inclinándose hacia abajo más tarde. El fruto se presenta en una cápsula de paredes inconsistentes, que encierra muchas semillas.



**Cuidados o necesidades:**

- Semisombra o sol.
- Temperaturas de hasta -4°C. Sólo aguanta heladas débiles.
- Resiste mejor el frío si el suelo está seco.
- Prefiere los suelos ligeros. Un buen drenaje es necesario.
- Riego semanal en verano y sin riego en invierno.
- Evitar los excesos de agua.

### **Aloe brevifolia**

**Nombre común:** Aloe, Diente de cocodrilo.

**Características:** Planta originaria de Sudáfrica, en especial en provincia del Cabo, y de las montañas de África tropical, de pequeño tamaño, suculenta en forma de roseta basal. Sus hojas son de color verde grisáceo, triangulares y punzantes, presentando en los márgenes dientes. Produce tallos largos, desprovistos de hojas, simples y ramificados y en los que aparecen las flores tubulares y de color anaranjado penetrante en forma de campana estrecha. El fruto es una cápsula.



### **Cuidados o necesidades:**

- Pleno sol, aunque tolera la media sombra.
- Prefieren una tierra rica y arenosa.
- Riegos semanales en primavera.
- Se reproduce mediante los vástagos que nacen en la base de la mata.
- No es imprescindible abonar.
- Se propaga mediante esquejes o hijuelos que aparecen en la base.

### **Aloe saponaria**

**Nombre común:** Pita real.

**Características:** Es endémica de Sudáfrica, aunque como planta ornamental se cultiva en muchos países. Es una planta suculenta, crasa, de unos 30 cm de altura, de tallo corto. Sus hojas se encuentran agrupadas en rosetas. Son carnosas, largas, estrechas y lanceoladas de color verde rojizo moteadas con puntos blancos y con los márgenes dentados. La inflorescencias se presentan en racimos, generalmente de forma más esférica que otros aloes, con flores tubulares de color naranja rojizo que se encuentran al final de un tallo erecto que surge de la roseta.





**Cuidados o necesidades:**

- Poco mantenimiento.
- Mejor semisombra que pleno sol.
- Climas cálidos; sólo soporta heladas ligeras (-2°C) de corta duración si se le mantiene seca.
- Resiste la proximidad al mar.
- Necesita bastante espacio para el desarrollo de sus raíces.
- Precisa suelos bien drenados.
- Se propaga mediante la plantación de los hijuelos que nacen a su alrededor.

**Cordyline australis var.purpurea**

**Nombre común:** Cordiline, Drácena, Árbol repollo.

**Características:** Es una monocotiledónea endémica de Nueva Zelanda.

Crece hasta 15 m de altura, primero con un tallo único para después ramificarse profusamente; cada tallo está coronado por una roseta de hojas acintadas, de color verde-púrpura, de 30-100 cm de longitud y 3-6 cm de anchura. Las flores son pequeñas, hermafroditas, blancas y suavemente fragantes, de alrededor de 1 cm de diámetro con seis tépalos, y surgen en un denso racimo de 50 a 100 cm de largo. El fruto es una drupa blanca de 5 a 7 mm de diámetro.

**Cuidados o necesidades:**

- No muy resistente al frío, soporta temperaturas mínimas no inferiores a 5°C.
- Pleno sol o semisombra.
- Necesita suelos fértiles, bien drenados.
- No regar en exceso.
- Si se seca el suelo amarillean las hojas y si está encharcado se pudren las raíces.
- La propagación es por semillas, trozos de tallo y mediante enraizamiento del tallo aéreo, una vez metido en tierra.



**Dasyilirion serratifolium**

**Nombre común:** Dasilirion.

**Características:** Son originarias de Centroamérica, México, de hasta 1,8 m de altura. Son de crecimiento lento y algunas especies desarrollan un tronco corto. Otras son casi acaules (sin tronco) y semejan bolas densas de hojas. Las hojas son muy largas y estrechas, espinosas en los bordes y de textura áspera y color glauco. El ápice es fibroso y tienen el margen finamente dentado y con espinas curvadas amarillentas. Las flores se presentan en inflorescencias de 30 a 40 cm de altura, aunque a veces pueden llegar al metro. Los frutos son cápsulas casi globosas, de unos 0,7 cm de diámetro.

**Cuidados o necesidades:**

- Luz solar directa.
- Soporta heladas débiles sin ningún problema.
- Vive casi sin riego.
- Puede soportar temperaturas de algún grado bajo cero si se mantiene la tierra seca. Lo ideal es protegerlo de temperaturas por debajo de +3º C.
- Riego en verano.
- Se multiplica por semillas.

**Dracena draco**

**Nombre común:** Drago.

**Características:** Es una especie vegetal típica del bosque seco mediterráneo y matorral suculento de acacias y erguenes presente en la Macaronesia, particularmente de las Islas Canarias, pero cuya mayor población se encuentra en el oeste de Marruecos. Se caracteriza por su tallo único, liso en la juventud y que se torna rugoso con la edad. Es el único árbol del mundo cuya savia es de color rojo. Está coronada por una densa copa en forma de paraguas con gruesas hojas coriáceas de color entre verde grisáceo y glauco, de 50 a 60 cm de longitud y unos 3 ó 4 de anchura. Las flores, que surgen en racimos terminales, son hermafroditas de un color blanquecino-rosáceo. Los frutos carnosos (bayas), de entre 1 a 1,5 cm, son redondos y anaranjados.



**Cuidados o necesidades:**

- Lugar donde reciba al menos algunas horas de sol directo.
- Requiere clima cálido.
- Tolera el frío si no es muy intenso, heladas débiles.
- No requiere poda, más que retirar las hojas secas.
- No tiene especiales problemas de plagas.
- Se multiplica por semillas.

**Yuca elephantipes**

**Nombre común:** Yuca pie de elefante.

**Características:** Planta arborescente de la familia de las agaváceas, nativa de México y Guatemala. Alcanza una altura de 8 m plantada en el suelo en exterior y 2-4 m como planta de interior. Posee varios troncos erectos, leñosos, poco ramificados. Sus hojas son perennes, numerosas y puntiagudas que sobrepasan el metro de longitud. Son verdes, brillantes y con el ápice generalmente espinoso y a medida que envejecen, se encorvan. Presenta inflorescencias en panícula apical. Las flores son hermafroditas, péndulas, blancas, acampanadas y dispuestas en racimos colgantes de hasta 2 m de longitud. Frutos en cápsula, secos, con forma ovoide y color negro.



**Cuidados o necesidades:**

- Sol; en climas cálidos semisombra.
- Sustrato: cualquiera, incluso seco; bien drenado.
- Cultivado en maceta exige un riego más regular que si está en plena tierra, pero siempre dejar secar el sustrato entre dos riegos.
- Multiplicación por semilla, esqueje de tronco (una porción), separación de vástagos basales.



### 3.7.- Arbustos

#### ***Anthyllis cytisoides***

**Nombre común:** Albaida.

**Características:** Semiarbusto que puede medir hasta 90 cm de alto, distribuido en las costas mediterráneas de la Península Ibérica desde Cataluña hasta Cádiz, Baleares, también en el norte de África y en Sudáfrica. Posee tallos y hojas afieltrados. Presenta ramas leñosas, de color blanco-tomentosas. Las hojas inferiores son unifoliadas, linear-lanceoladas; y las superiores trifoliadas, con foliolo terminal mucho más largo que los laterales, lanceolado-elíptico. Inflorescencia espiciforme formada por grupos de 2-3 flores insertas en las axilas de las brácteas. Las flores aparecen agrupadas a lo largo de las ramas y son de color amarillo pálido. El cáliz está cubierto de pelo. Legumbre indehiscente y monosperma, pequeña, ovoidea, acuminada, con manchas rojas longitudinales. Semilla de color amarillo verdoso, de forma arriñonada.



**Cuidados o necesidades:**

- Suelos ricos en sales y yesos, de regiones calidas y secas.
- Se adapta muy bien a la sequía.
- No tolera las heladas.

#### ***Ballota pseudodictamnus***

**Nombre común:** Ballota pseudodictamnus.

**Características:** Subarbusto de hoja perenne que posee unos túmulos de hojas verde grisáceo amarillento, redondeadas, con tallos erguidos blancos. A finales de primavera y principios de verano produce verticilos de pequeñas flores blancas o blanco rosáceo, cada una de ellas envuelta por un embudo verde pálido, Puede no sobrevivir en zonas con inviernos fríos y húmedos.



**Cuidados o necesidades:**

- Posición soleada por al menos algunas horas al día.
- Regar solo esporádicamente con 2-3 vasos de agua, dejando el terreno seco por un par de días antes de repetir.
- Sustrato caracterizado por un óptimo drenaje.

**Bouganvillea glabra**

**Nombre común:** Buganvilla.

**Características:** Es nativa de Brasil, caducifolia, perenne, trepadora, leñosa y alcanza hasta 10 m de altura. Es una especie botánica de planta trepadora de la familia de las Nyctaginaceae. El tronco leñoso tiende a enroscarse, y las delgadas ramas tienen afiladas espinas y hojas verde oscuras. Sus hojas son verdes brillantes, ligeramente pilosas o glabras, y de brácteas color magenta. Las flores son muy pequeñas, blancas, en grupos con brácteas coloridas papilosas. Se dispone de variedades de sola o doble flor.



**Cuidados o necesidades:**

- A pleno sol para florecer.
- Proteger de las heladas.
- No debe ser el riego tan frecuente como otras plantas, ya que la buganvilla se deshoja cuando se la riega en exceso.
- Se multiplica por esquejes leñosos en invierno y esquejes tiernos o semileñosos, de unos 10 cm, al comienzo de la primavera/verano. El uso de hormonas de enraizamiento en los esquejes aumenta el porcentaje de arraigo.

**Nombre científico:** Buddleja davidii.

**Nombre común:** Budelia.

**Características:** Originario del noroeste de China y Japón, es un arbusto caducifolio o semiperennifolio que alcanza unos 2-3 m de altura. Su follaje se caracteriza por hojas alargadas, enteras, de color verde glauco que aparecen agrupadas en número de 4-5 sobre el mismo punto del tallo o ramas. Presenta inflorescencias en espiga en el extremo de las ramas, de color lila, azul, púrpura, rosa, rojo-violeta, blanca, perfumadas.

**Cuidados o necesidades:**

- Pleno sol.
- Resistente al mar.
- Es conveniente proteger la base de los troncos mediante empajado o aporcado en climas frescos.
- Admite todo tipo de suelos, con buen drenaje. Crecen muy bien en suelos calcáreos.
- Riego frecuente y muy abundante, especialmente durante el verano en floración.
- Es muy importante la poda. A principios de la primavera se cortan los tallos del último año a 5 cm de la madera vieja.
- Multiplicación por esqueje, semillas y por acodo.



**Callistemon citrinus**

**Nombre común:** Limpiatubos, Árbol del cepillo.

**Características:** Es un arbusto perennifolio de la familia Myrtaceae, originario de los estados de Queensland, Nueva Gales del Sur y Victoria, en Australia, que puede alcanzar 4 m de alto.

Las hojas son lineales, lanceoladas, alternas y coriáceas de color verde grisáceo. En primavera y verano aparecen unas densas espigas de brillantes flores rojas entre las hojas de color verde grisáceo con aroma de limón, que tienen un tono rojizo de jóvenes. El fruto duro cuelga del final de la rama.

**Cuidados o necesidades:**

- Necesitan mucho sol.
- Resiste heladas flojas en invierno, pero conviene en esta época situarla en un lugar fresco a cinco o diez grados, con mucha luz y bien ventilado.
- Suelo normal de jardín, permeable y preferentemente libre de cal.
- Regar con frecuencia en verano y muy poco en invierno.
- El método de propagación adecuado es el de estacas con hojas de madera parcialmente madura, las cuales enraízan con bastante facilidad en invernadero.





### **Cestrum nocturnum**

**Nombre común:** Dama de noche, Galán de noche.

**Características:** Tiene su origen en Sudamérica. Es un arbusto perennifolio, aunque pueden perder las hojas en invierno. Presenta tallos jóvenes ligeramente pubescentes, glabrescentes. Sus hojas son simples y alternas de forma más o menos ovalada y de color verde claro. Las flores son de color blanco o amarillo verdoso, en grupos numerosos, de forma tubular y abiertas en su extremo dejando escapar su aroma. Fruto en baya globosa, de 7-10 mm de diámetro, blanca, conteniendo semillas prismáticas de unos 3-6 mm de largo.



#### **Cuidados o necesidades:**

- Pleno sol o, mejor, ligera sombra.
- Zonas soleadas pero no combinado con altas temperaturas porque esto podría acabar "quemando" la planta.
- Le favorece los climas suaves, donde los inviernos no sean especialmente fríos.
- No resiste las heladas de cierta intensidad, sólo las leves (-2°C).
- Tolerancia la mayoría de los suelos, pero bien drenado.
- Abonado de vez en cuando.

### **Cotoneaster lactea**

**Nombre común:** Cotoneaster.

**Características:** Es un arbusto perennifolio originario de China con numerosas ramas pardo-rojizas, de hasta 3 m de longitud, muy flexibles, que en su conjunto forman un porte arqueado y abierto en la planta. Las hojas surgen en disposición alterna a lo largo de las ramas largas. Tienen forma ovadolanceolada y color verde oscuro en el haz con nervios marcados, y pelusa en el envés.



Las flores son hermafroditas, de pequeño tamaño y corola rosácea con numerosos estambres, que se agrupan en cimas corimbiformes. Florecen en verano. El fruto es una baya pequeña (de menos de 10 mm de diámetro) con forma globosa-ovoidal, coriácea y brillante de color rojizo, que madura durante el invierno a partir de las flores fértiles, permaneciendo agrupados en pequeños ramilletes.

**Cuidados o necesidades:**

- Exposiciones bien iluminadas o semisombra.
- El tipo de suelo es indiferente; fértil y bien drenado.
- Resistente a heladas intensas y sequías.
- Riego moderado.
- Multiplicación por esquejes y semillas (estratificación en frío a 4°C).

**Cuphea hyssopifolia**

**Nombre común:** Cufea, Falsa brecina

**Características:** Es un arbusto pequeño de hoja perenne, originario de América (norte de México a Colombia y Venezuela), muy ramificado, claramente leñoso, capaz de alcanzar los 60 cm de altura y 90 cm de ancho. Posee pequeñas hojas lanceoladas de entre 2 a 5 cm de longitud, opuestas, de color verde lustroso, con algunos pelos en el nervio medio por el envés. Las pequeñas flores brotan solitarias de las axilas, alternas, encontrándose en color rosado, blanco o lavanda. Produce pequeños frutos en capsulas, que contienen semillas de color marrón rojizo



**Cuidados o necesidades:**

- Luz viva no directa.
- Suelo bien drenado.
- Necesita la protección de invernadero o cobertizo.
- Los grupos grandes pueden ser divididos para su reproducción. También se puede mediante esqueje o semilla.

**Cytisus racemosus**

**Nombre común:** Cytisus, Cytise, Gênet, Retama, Ginesta, Escoba Dulce, Escoba de Pascua

**Características:** Arbusto de hoja perenne, de rápido crecimiento llega a alcanzar entre 1,5 y 2 m de altura originario de Canarias y Madeira. Presenta un tronco deshojado, mientras en alto se ensanchan para formar la copa. Posee flores de color amarillo a lo largo de la primavera, de marzo a junio, y produce un suministro abundante de semillas





**Cuidados o necesidades:**

- Luz viva no directa.
- Prefiere los suelos fértiles, bien drenados.
- Puede soportar sin problemas las temperaturas mínimas también muy rígidas, de muchos grados bajo cero.
- Regar solo esporádicamente, alrededor de 4-5 semanas con 1-2 secos de agua, dejando el terreno seco por un par de días antes de repetir.
- Abono a inicios de la primavera o del otoño.

**Dorycnium pentaphyllum**

**Nombre común:** Bocha blanca.

**Características:** Arbusto de porte redondeado, leñoso en la base distribuido por el Mediterráneo, abundante en la Península Ibérica y en Baleares. Es muy ramificado, recubierto de pilosidad, de unos 70 cm de alto. Las hojas son alternas, sentadas, divididas en tres folíolos, con sendas estípulas. Los folíolos tienen forma de triángulos invertidos de color grisáceo. Las flores son de color blanco, agrupadas en cabezuelas redondeadas, papilionáceas y con la quilla púrpura a negra. El fruto es una legumbre ovoide.



**Cuidados o necesidades:**

- Luz solar directa.
- Regar cada 4-5 semanas.
- Abono al momento del implante.

**Nombre científico:** Eriocephalus africanus.

**Nombre común:** Eriocéfalo, Romero.

**Características:** Es un subarbusto tupido, muy ramificado que es autóctono de Sudáfrica. Es de hoja perenne y puede alcanzar hasta 1 m de altura, de aspecto plateado y gris.



Las hojas se disponen en mechones a lo largo de las ramas. Van de lineares a trifidas, de unos 2,5 cm de longitud, obtusas, acanaladas, pubescentes y gruesas. Capítulos dispuestos en racimos umbeliformes terminales. Son pequeños, de 1 cm de diámetro, con flores liguladas de color blanquecino y flósculos de color púrpura.

**Cuidados o necesidades:**

- Pleno sol.-Suelos arcillosos.
- Clima cálido.
- No tiene necesidad de ser podado.
- Se reproduce mediante esquejes, en primavera-verano.

**Forsythia intermedia**

**Nombre común:** Forsitia, Campanita china.

**Características:** Hay cerca de 11 especies, la mayoría nativas del este de Asia, pero una es del sudeste de Europa. Es un arbusto de hoja caduca, vigoroso y rústico que alcanza unos 2 m de altura. Sus hojas van de ovadas a lanceoladas, opuestas, pecioladas, con los bordes dentados o enteros de color verde medio. Las flores son hermafroditas de color amarillo dorado que aparecen antes que las hojas, con cuatro lóbulos. El fruto es una cápsula puntiaguda que se abre por dos valvas.



**Cuidados o necesidades:**

- Exposición a pleno sol para favorecer la floración.
- Resiste al frío, al calor y a la falta de agua.
- Riego abundante en verano.
- Abonar en otoño con abono orgánico y, en primavera, suministrar fertilizantes minerales.
- Se propaga fácilmente por estacas de madera dura puestas en vivero al principio de la primavera o por estacas de madera suave con hojas, bajo condiciones de humedad elevada al fin de la primavera o en el verano.

**Genista umbellata**

**Nombre común:** Bolina.

**Características:** Arbustillo perennifolio, de unos 50 cm de altura, en forma de almohadilla, inerme que se encuentra en el Sur y Sureste de España, así como en el Noroeste de África. Las hojas son simples, alternas, pubescentes, linear-lanceoladas, de hasta 15 mm de largo. Presenta inflorescencia umbeliformes con 5-15 flores hermafroditas, zigomorfas y pentámeras. Fruto de unos 20 mm, tipo legumbre, pubescente, que suele contener entre dos y cinco semillas.



**Cuidados o necesidades:**

- Indiferente al tipo de sustrato.
- Tolera bien la cal.
- Suelos pedregosos.

**Hedera canariensis**

**Nombre común:** Yedra matizada, Hiedra canaria, Yedra canaria.

**Características:** Planta trepadora originaria de las Islas Canarias y el Norte de África. Forma matas herbáceas tapizantes, colgantes y si tienen un soporte, trepadoras. Las hojas son perennes, coriáceas, brillantes, de gran tamaño, alternas, acorazonadas, ovoides o triangulares, a veces entre 3 y 5 lóbulos, terminadas en punta, con la hoja variegada de blanco y verde, ligeramente abombada y con los peciolo de color rojo. Presenta raíces adventicias para sujetarse a un muro o para crecer pegada al suelo. Sus flores son muy pequeñas verdosas en otoño. Produce pequeños frutos carnosos negros en forma de baya.



**Cuidados o necesidades:**

- Pleno sol o sombra parcial.
- Teme a las fuertes heladas.
- Soportan cualquier tipo de suelo que no sea demasiado húmedo o frío en invierno.
- El método más sencillo de multiplicación es por esquejes. Se deben obtener, en primavera, esquejes apicales de unos 10 cm de longitud para enraizar en un sustrato a base de turba y arena a partes iguales o con predominio de turba.



**Nombre científico:** *Helichrysum italicum*.

**Nombre común:** Siempreviva olorosa.

**Características:** Especie perenne endémica de Argelia, Marruecos, Chipre, Grecia, Albania, Italia, Eslovenia, Francia, Portugal y España. Los tallos son leñosos en la base y puede llegar a 60 cm o más de altura. Los fustes son altos hasta 30 cm, sin ramas. Las hojas son lineal-lanceoladas, estrechas, de márgenes curvados. Las inflorescencias amarillas forman cabezuelas redondeadas y están abrazadas por brácteas papiráceas. Las flores son pequeñas, cosechas en umbela de color amarillo pálido y florece por todo el verano.



**Hibiscus rosa-sinensis.**

**Nombre común:** Hibisco, Rosa de China.

**Características:** Es un arbusto perennifolio de la familia de las Malváceas, originario de Asia oriental. Sus hojas son alternas y ovaladas aunque pueden variar e incluso tener los bordes más o menos dentados, el color es verde oscuro y de aspecto brillante. Las flores son solitarias, axilares y en forma de embudo de color rojo, la mayoría de las veces, ya que existen variedades amarillas, rosas, anaranjadas e incluso con flores semidobles. El fruto, "gombo", es una cápsula pentagonal que contiene semillas del tamaño de lentejas.



**Cuidados o necesidades:**

- Debe situarse en un lugar bien iluminado con algo de sol a primera hora de la mañana.
- Clima cálido, sin heladas.
- Requiere un lugar soleado, cálido y protegido.
- Requieren suelo fértil, húmedo, bien drenado y rico en materia orgánica.
- En la zona central, es aconsejable ubicarlos contra algún muro protegido por un alero, pues se deben resguardar de los vientos fríos y las heladas, especialmente en sus primeros años de vida, cuando sus tallos todavía no se lignifican.
- Abonar en primavera.
- Se pueden usar varios métodos para su propagación: por semillas, estacas injerto de yema y de púa, división y acodo aéreo.

### **Jasminum officinale**

**Nombre común:** Jazmín común, Jazmín morisco, Jazmín blanco, Jazminero, Jazmín de verano, Jazmín oficial.

**Características:** Arbusto trepador perennifolio o a veces caducifolio de origen Persa que presenta una raíz adventicia. Sus hojas son lineales, lanceoladas de borde entero y penninervadas. La inflorescencia es una cima bípara dicasia, con flores de ovario ínfero y presentan aceites esenciales; son normalmente terminales, con flores bisexuales de color blanco, amarillo o rojizo. El fruto es una cápsula.



#### **Cuidados o necesidades:**

- Sol, pero va bien también en semisombra.
- Resistentes al frío.
- Vive en una gran variedad de suelos. Ideal es que sea rico en nutrientes, fresco, drenado; puede ser calizo.
- Riego regular, no abundante, cada semana o cada quince días según que el ejemplar cultivado sea de aire libre o de maceta.
- Se propaga sin dificultad por estacas de madera semidura con hojas, tomadas a fines del verano y puestas a enraizar en invernadero. También se emplean acodos e hijuelos.

### **Laurus nobilis**

**Nombre común:** Laurel.

**Características:** Es originario de la zona Mediterránea. Es un árbol dioico de 5-10 m de altura, de tronco recto con la corteza gris y la copa densa, oscura. Las hojas son simples, alternas, lanceoladas u oblongo-lanceoladas, de consistencia algo coriácea, aromáticas, con el borde en ocasiones algo ondulado. Miden unos 3-9 cm de longitud y poseen corto peciolo. El haz es de color verde oscuro lustroso, mientras que el envés es más pálido. Sus flores están dispuestas en umbelas sésiles de 4-6 flores. La unisexualidad de las flores es debido a un fenómeno de aborto, y prueba de ello es la presencia de 2-4 estaminodios en las flores femeninas. Las flores son amarillentas, sin interés. El fruto es drupáceo, ovoide, de 1-1,5 cm de longitud, tornándose de color negro en la madurez.



**Cuidados o necesidades:**

- Soporta bien la sombra.
- Necesita protección del frío intenso. No soporta bien las heladas fuertes.
- Poco exigente en suelos, aunque va mejor en aquellos sueltos y frescos.
- Resiste el mar.
- Regarlo cuando la tierra presente un aspecto de sequedad y, durante el invierno, tendremos que moderar la intensidad de la riega.
- Tolera bien la poda.
- Se propaga mediante semillas, esquejes, acodos o retoños basales. La multiplicación por semillas es algo lenta.

**Lavandula dentata**

**Nombre común:** Espliego de jardín.

**Características:** Su área general se extiende a la región mediterránea occidental, Macaronesia (Madeira, Canarias) y sudoeste de Asia. Es una planta robusta, aromática y leñosa de hasta 1,3 m de altura. Sus hojas van de opuestas oblongo lineares hasta lanceoladas de 1,5-3,5 cm de largo, de margen dividido en dientes redondeados. Produce compactas espigas de flores pequeñas, ligeramente aromáticas, tubulares, de color azulado y con brácteas púrpuras. Los frutos son nuececillas alargadas encerradas en el tubo del cáliz.

**Cuidados o necesidades:**

- Pleno sol.
- Resiste hasta -7°C.
- Prefiere suelos calcáreos pedregosos y empobrecidos.
- Multiplicación fácil por esquejes a principios de otoño.
- Riego moderado.





### **Lavandula stoechas**

**Nombre común:** Cantueso, Romero de piedra.

**Características:** Es una mata de origen mediterráneo que puede alcanzar 1 m de altura, muy ramificada. Sus ramas son de color verde o rojizo, blanquecinas por la presencia de pilosidad, más o menos abundante. Las hojas de color algo grisáceo sobre todo por el envés, tomentosas, nacen enfrentadas, son largas y estrechas, de borde entero. Presenta inflorescencias compactas, de sección cuadrangular. Las flores están apiñadas en densas espigas terminales de forma cuadrangular, que llevan en su terminación un conjunto de brácteas estériles de color violeta o rojizo.



#### **Cuidados o necesidades:**

- Extremadamente resistente a la sequedad.
- Sólo vive en terrenos de pH ácido, preferentemente silíceos.
- Suelos ácidos, normalmente pinares y lugares pedregosos.
- Multiplicación por esquejes a principios de otoño.

### **Lepidium subulatum**

**Nombre común:** Hierba de las pecas.

**Características:** Planta leñosa, ramificada, con las ramas erectas y aspecto helicoidal distribuida sólo por España, Marruecos y Argelia. En nuestro país se extiende por las regiones interiores de la mitad Este de la Península Ibérica. Las hojas son aciculares, agudas, rígidas, de 7 a 25 mm de longitud por 0,5 mm de anchura. Flores pequeñas, blancas, en inflorescencias paniculadas. Frutos en silícula ovado-suborbicular.



### **Limoniastrum monopetalum**

**Nombre común:** Verdolaga seca.

**Características:** Originario de la región mediterránea, es un arbusto perennifolio, de hasta 2 m de altura, muy ramoso, de porte irregular, blanquecino. Tiene los tallos erguidos. Las ramillas jóvenes verdes o rojizas, pero siempre cubiertas en mayor o menor medida de granitos blancos. Las hojas van de obovado-lanceoladas a obovado-espátuladas, primero se estrechan hacia la base y luego se ensanchan formando una especie de vaina que rodea el tallo, un poco carnosas, con el margen entero, alternas. Las flores en espículas bracteadas uni o bifloras dispuestas en una inflorescencia espiciforme terminal y frágil, hermafroditas, actinomorfas, pentámeras. El fruto es diminuto, largamente oval, membranoso, situado en el interior del cáliz persistente.



**Cuidados o necesidades:**

- Necesita al menos de algunas horas al día de irradiación solar.
- Ultrarresistente a la sequía y a la salinidad.
- Crece en suelos salinos y arenales cerca del mar.

**Nombre científico:** Myrtus communis.

**Nombre común:** Mirto.

**Características:** Es una planta nativa del sudeste de Europa y del norte de África, de hasta 5 m de fuste y de follaje compacto. Las hojas son opuestas, coriáceas, cortamente pecioladas, de borde entero, ovales o lanceoladas, de color verde oscuro por el haz y más claro por el envés, con glándulas oleíferas y transparentes en el limbo foliar. Sus flores son blancas, solitarias sobre largos pedúnculos axilares, con cinco pétalos y cinco sépalos, muy aromáticas de 1 a 2 cm de ancho. El fruto es una baya comestible redondeada de 1 a 1,5 cm de diámetro, de color azul oscuro pruinoso al madurar, acompañado del cáliz en la parte superior. Tiene muchas semillas, que son dispersadas por los pájaros que se alimentan de ellos.





**Cuidados o necesidades:**

- Pueden estar situados tanto al sol como a la sombra.
- Resiste muy bien la poda.
- Viven en todo tipo de terreno.
- Soporta heladas débiles.
- Riego no demasiado frecuente, siendo una especie que soporta bastante bien la sequía.
- Multiplicación por esquejes semileñosos y por semillas.

**Nerium oleander**

**Nombre común:** Adelfa.

**Características:** Originariamente se encontraba en una amplia zona que cubría las riberas de la cuenca del mar Mediterráneo hasta China. Hoy en día ha sido introducida en muchas zonas de clima templado árido. Es un arbusto perennifolio de hasta 6 m de altura con hojas lanceoladas y enteras, muy coriáceas, de 6-12 cm, verde grisáceas. Presenta inflorescencias terminales, con numerosas flores fragantes, de color rosa, salmón, púrpura, blanco o crema, a veces dobles. El fruto es de color pardo-rojizo, de 8-16cm con las semillas provistas de un penacho de pelos.



**Cuidados o necesidades:**

- Pleno sol.
- Se adapta a ambientes secos. No hace falta pulverizar las hojas en ninguna época del año.
- Tolera heladas, pero no fuertes.
- Resiste el calor, el viento y la cal y la sal del suelo, es resistente a la sequía.
- Necesita un suelo que presente un buen drenaje, de ahí que se desarrolle en zonas arenosas.
- Riego cada 4-5 días en verano, cada 10-15 días en invierno. En maceta, más.
- Abonado: durante el verano es conveniente suministrar un buen fertilizante mineral disuelto con el agua del riego.
- Se multiplica normalmente y con facilidad por esquejes.

## **Parthenocisus tricuspidata**

**Nombre común:** Parra virgen

**Características:** Es una planta nativa del este de Asia: Japón, Corea, y el sur y este de China. Es una enredadera de hojas caducas, que alcanza a medir los 30 m de altura o más. Las hojas en las ramas adultas son muy pecioladas, de formas bastante variables, presentando un color verde oscuro. Posee zarcillos ramificados, presentando ventosas en las extremidades, que le permiten trepar adhiriéndose a superficies lisas, llegando a cubrirlas en todas direcciones. Las flores son discretas, verdosas y se agrupan en ramilletes. Los frutos son pequeñas uvas de color azul oscuro que miden entre 5 y 10 mm de diámetro.



### **Cuidados o necesidades:**

- Tolera tanto el sol como la sombra. La exposición al sol favorece la aparición de coloraciones vivas en otoño.
- No es muy exigente en cuanto al suelo y clima.
- Muy resistente, soporta bajas temperaturas (hasta -15°C). Soporta tanto el frío como el calor fuerte.
- Suelo bien drenado.
- Riego regular, más frecuente cuando la planta aún es joven y con escaso aparato radicular.
- Abonar con materia orgánica en invierno y/o en primavera con fertilizante mineral.

Estas enredaderas pueden propagarse por semillas plantadas en otoño o en primavera después de haberlas estratificado durante 2 meses a más o menos 4°C. Se suele propagar por esqueje.

**Pittosporum tobira**

**Nombre común:** Pitosporo, Azahar de la China.

**Características:** Nativo de China y Japón, es un arbusto perennifolio de hasta 7 m de alto. Sus hojas están agrupadas en los extremos de las ramas, son simples, desde oblongas a espatuladas, con el ápice redondeado o escotado, lampiñas, lisas, con el nervio medio bien marcado como una raya amarilla en el haz, coriáceas, con el haz verde oscuro y brillante y más claras por el envés. Presenta inflorescencias en cimas corimbiformes, con los pedicelos pubescentes. Las flores son de forma estrellada y de color blanco que al madurar se tornan amarillentas; con 5 sépalos cortamente soldados en la base, iguales entre sí, y pétalos oblanceolados, blanco-amarillentos. Fruto en cápsula ovoidea, tomentosa y dehiscente por 3 valvas.

**Cuidados o necesidades:**

- Vive bien al sol o a media sombra.
- Proteger de las heladas fuertes.
- Tolera los vientos y la salinidad.
- Riego moderado.
- Abonar en primavera.
- Resistente a la poda y moldeable.
- La multiplicación se inicia por semillas o por estacas.

**Retama monosperma**

**Nombre común:** Retama blanca.

**Características:** Arbusto monoico grisáceo de 1 a 3 m de altura originario del sur de Europa que se distribuye en Andalucía Occidental, Portugal y Norte de Africa, con ramas junciformes, de color verde, estriadas longitudinalmente. Las ramas son acostilladas, seríceo-plateadas cuando jóvenes luego glabrescentes. Hojas alternas, unifoliadas, folíolos lanceolados o linear-lanceolados, seríceo-plateados. Flores blancas amariposadas, de 9-12 mm, dispuestas en racimos laterales cortos y con pocas flores. El fruto es una legumbre de 14-18 mm, obovada o redondeada, terminada en punta, de color pardo amarillento, que contiene 1 o 2 semillas.



**Cuidados o necesidades:**

- Necesita al menos de algunas horas al día de irradiación solar.
- No admite heladas, a menos que sean débiles.
- Vive fundamentalmente en zonas costeras sobre suelos arenosos, ya que son resistentes a ambientes salinos.
- Las regaduras se practican sólo cuando el terreno esté bien seco desde algunos días, de norma cada 4-5 semanas puede ser bastante
- El abonado se usa a inicios de la primavera o del otoño, utilizando humus o estiércol maduro; se interviene mezclando un par de cubos de fertilizante al terreno, cerca del tronco del árbol, cada 2-3 años o al momento del implante.

**Retama sphaerocarpa**

**Nombre común:** Retama amarilla, Retama común.

**Características:** Arbusto de unos 3 m de altura, nativo del noroeste de África y de la Península Ibérica, generalmente desprovisto de hojas, grisáceo y muy ramificado. Presenta tallos muy ramificados, con ramas muy largas que salen directamente del suelo, ligeramente curvadas. Los tallos apicales de las ramas jóvenes, presentan aspecto sedoso, y en ellos aparecen unas pequeñas hojas que pronto caen. Posee las hojas alternas, linear lanceoladas. Las flores son papilionáceas amarillas, muy pequeñas de 5-8 mm de longitud, agrupadas en racimos, hermafroditas, zigomorfas, pentámeras, con una bráctea y 2 bractéolas (caducas) en el pedicelo. El fruto es una legumbre más o menos ovoidea, con una sola semilla en su interior de color pajizo que al secarse adquiere una elevada rigidez.



**Cuidados o necesidades:**

- Muy expuesta al sol.
- Sólo requiere un clima mediterráneo no excesivamente húmedo ni frío.
- Indiferente al tipo de suelo.
- Cualquier tipo de terreno, en lugares secos y abiertos.



### **Rosa canina**

**Nombre común:** Rosal silvestre.

**Características:** Es un arbusto espinoso y perenne de la familia de las rosáceas, nativo de Europa, el noroeste de África y Asia occidental. Presenta los tallos y ramas de color verde y están provistos de agujones fuertes, curvados. Las hojas son caducas, compuestas imparipinnadas con 5 a 7 hojuelas ovadas y 2 o 3 pares de folíolos dentados ovales. Las flores son de color blanco o rosa, dispuestas en racimos de una a cuatro flores, provistas de pedúnculos sin pelos. La corola está integrada por cinco pétalos anchos con una escotadura en el extremo, de color que puede variar desde el rosa intenso al blanco. El fruto, llamado "escaramujo" o "tapaculo", es carnoso y de color rojo.



**Cuidados o necesidades:**

- Tiene gran tolerancia a los suelos calizos y pobres.
- No resiste bien la sequía.
- Se multiplica por semillas.

### **Rosmarinus officinalis**

**Nombre común:** Romero.

**Características:** Es una especie cuyo hábitat natural es la región mediterránea, sur de Europa, norte de África, incluso se encuentra también en Asia Menor y Suramérica. Es un arbusto perenne muy ramificado de hojas firmes, verde oscuras por el haz y blanquecinas por el envés, provistas de abundantes glándulas de esencia. Lo encontramos de color verde todo el año, con tallos jóvenes borrosos (aunque la borra se pierde al crecer) y tallos añosos de color rojizo y con la corteza resquebrajada. Sus flores son de color azul o violáceo pálidos con los estambres más largos que los pétalos y el labio superior de la corola curvado. El fruto, encerrado en el fondo del cáliz, está formado por cuatro pequeñas nuececitas trasovadas, en tetraqueno, de color parduzco.



**Cuidados o necesidades:**

- Necesita un mínimo de 6 horas exposición a la luz solar diarias.
- Crece en suelos arenosos, aunque se adapta con facilidad a otros tipos de suelo más pobres, salvo en los arcillosos.
- Será suficiente con un riego moderado. No se debe regar muy a menudo.
- La propagación a partir de semillas es más complicada y lleva mucho más tiempo.

**Salvia farinácea**

**Nombre común:** Salvia azul.

**Características:** Es una planta perenne originaria de México y Texas que forma una mata de arbustos en posición vertical de 50-80 cm de altura, con tallos blancos harinosos y brillantes hojas verdes aovado-lanceoladas, con unos pocos dientes o aserradas y opuestas. Presenta flores color azul lavanda en espigas altas desde principios de verano. Su fruto está formado por cuatro nuececillas.

**Cuidados o necesidades:**

- Luz del sol completa o sombra parcial.
- Crecen en suelos húmedos pero bien drenados.
- Realizar un ligero abonado con compost en primavera. Realizar poda de mantenimiento eliminando hojas y flores marchitas.
- Resistente a heladas suaves.
- Propagación por esqueje de puntas de rama. También es posible la reproducción por semillas, que antes de su siembra necesitan ser sometidas a estratificación, manteniéndolas en frío durante una semana.



**Salvia fruticosa****Nombre común:** Salvia.

**Características:** Subarbusto de porte herbáceo o arbustivo, distribuido generalmente por el este de la Región Mediterránea (Sicilia, Sur de Italia, Grecia, Suroeste de Turquía, Chipre, Líbano-Siria, Libia), y cultivada y a veces naturalizada en otros puntos de la Región Mediterránea. Posee tallos ramificados de hasta 100-150 cm. Las hojas están provistas de un pecíolo de 2-3 cm y limbo entero con 2 lóbulos laterales muy pequeños y lóbulo central de hasta 8 x 3 cm, elíptico u oblongo-elíptico, crenulado, grisáceo por el haz y blanqueado por el envés. Presenta inflorescencia ramificada en la base. Brácteas de 10-12 mm, las inferiores aproximadamente tan largas como los cálizos. Las flores, hermafroditas, están reunidas comúnmente en la parte terminal del tallo y suelen ser de un color violeta.

**Cuidados o necesidades:**

- Pleno sol.
- Riego con moderación.
- No soportan la sequía ni la excesiva humedad atmosférica.
- Prefiere suelos neutrales o ligeramente calcáreos y arenosos.
- La multiplicación ocurre por semilla o por esqueje herbáceo.

**Schefflera actinophylla****Nombre común:** Árbol pulpo.

**Características:** Es nativo de las selvas lluviosas en Australia (este de Queensland y el Territorio del Norte), Nueva Guinea y Java. Es un árbol de 6-8 m de altura en cultivo, con la copa simétrica, aparasolada. Las hojas se agrupan hacia el final de las ramas, palmaticompuestas, semicoriáceas, con 8-15 folíolos oblongo-obovados, enteros o dentado-ondulados, de base obtusa o cordada y ápice obtuso o cortamente acuminado, de color verde brillante. Presenta inflorescencias terminales, en racimos digitados de espigas que sobresalen del follaje, dispuestas a la manera de los radios de un paraguas, pudiendo medir hasta 130 cm de longitud cada una. Las flores están distribuidas a lo largo de la espiga y agrupadas en cabezuelas de 11-14 flores, sésiles, rodeadas por un involucre de 4 brácteas. El fruto se dispone en drupa globosa, de unos 7 mm de diámetro, de color negro en la madurez.





**Cuidados o necesidades:**

- Se multiplica por semillas o por esquejes.
- Requiere buenos suelos que drenen bien.
- Pleno sol o a media sombra.
- Climas templados, sin heladas.

**Spartium junceum**

**Nombre común:** Gayomba, Retama de olor.

**Características:** Es una planta perenne, leguminosa, nativa del Mediterráneo en el sur de Europa, sudoeste de Asia y noroeste de África. Típicamente crece de 2 a 4 m de altura, con tallos centrales, numerosos, de más de 5 cm de espesor. Las hojas son pequeñas, caducifolias, poco importantes para la planta, ya que mucha fotosíntesis se hace en las varas. A fines de primavera y estío se cubre de flores profusas, fragantes, amarillas pálidas de 2 cm de ancho. El fruto es como una legumbre plana y de color oscuro.



**Cuidados o necesidades:**

- Pleno sol. Vive mal a la sombra.
- Soporta terrenos muy secos.
- Para conseguir un desarrollo compacto debe podarse a principios de primavera.
- Reproducción por semillas.

**Syringa vulgaris**

**Nombre común:** Lilo.

**Características:** Es una especie botánica perteneciente a la familia Oleaceae, endémica de los Balcanes, en el sudeste de Europa, donde crece en colinas rocosas. Es un arbusto grande, de 3-7 m de altura. Las hojas son caducas, lanceoladas, con el haz verde oscura y el envés blanco lanoso, dentadas. Sus flores son de color violeta o, más raramente blancas, pequeñas y olorosas con los tubos de la corola anaranjados, son muy atractivos para las mariposas. El fruto se dispone en cápsula seca dividida en dos para lanzar las dos semillas aladas, y es de color parduzco en la madurez, de forma alargada, algo ovoide.



**Cuidados o necesidades:**

- Exposición soleada.
- Soporta las situaciones umbrosas, fríos intensos, suelos secos, etc.
- Requiere suelos neutros o ligeramente ácidos y fértiles, con buen drenaje.
- Resiste algo la sequía, pero no mucho. Se puede regar 2 ó 3 veces por semana.
- Se puede podar después de la floración.
- Admite bien el trasplante con cepellón.
- Se multiplica por esquejes bajo humedad controlada. Algunas variedades se injertan.



**Teucrium fruticans**

**Nombre común:** Teucro, Olivilla.

**Características:** Es un arbusto perennifolio nativo de la región mediterránea y norte de África, de unos 0,5-2 m de altura. Las hojas son de disposición opuesta, ovado-lanceoladas, con el haz verde brillante y el envés blanquecino debido a la presencia de pelos. Presenta inflorescencia reunidas en grupos en los nudos al final de las ramas. Las flores están reunidas en grupos en los nudos al final de las ramas, con 5 sépalos y 5 pétalos, hermafroditas y zigomorfas. El fruto es seco, separado en cuatro partes globosas, pardo y rugoso.



**Cuidados o necesidades:**

- Pleno sol.
- Soporta bien las altas temperaturas.
- Puede cultivarse en climas fríos pero necesita protección. Aguanta heladas débiles (-5°C).
- Suelo fértil, profundo y algo arenoso.
- Muy resistente a la sequía.
- Si se poda con regularidad presenta una vegetación densa. Si no se poda suele darse una segunda floración invernal.
- Multiplicación por semilla y esqueje a final del verano.

**Thymus hyemalis**

**Nombre común:** Tomillo de invierno.

**Características:** Pequeño arbusto erecto, de hasta 40 cm de altura propio de la mitad sur provincial de la Región de Murcia. Su porte es el de una mata leñosa blanco azulada muy ramificada. El tallo y las ramificaciones principales no presentan pelos, y son retorcidas y agrietadas, grisáceas o parduscas. Sin embargo, los tallos jóvenes y secundarios pubescentes están provistos



de pelos. Las hojas, opuestas decusadas o fasciculadas, lineares, revolutas, con la base ciliada; Sus flores se agrupan en glomérulos más o menos densos, con brácteas elípticas y cáliz de cinco dientes, los superiores algo alargados y ciliados, por lo general las piezas son rojizas y provistas de pelos largos, con glándulas subesféricas, también rojizas. El fruto es de tipo núcula, en número de cuatro, encerradas en el fondo del cáliz, persistente durante la fructificación.

**Viburnum tinus**

**Nombre común:** Durillo, Laurentina.

**Características:** Es una especie fanerógama perteneciente a la familia de las adoxáceas que se distribuye por la región mediterránea. Es de hoja perenne, de 2-4 m de altura, aunque su altura máxima común habitual en setos es de 2 m. Su forma es redondeada y sus hojas son opuestas, coriáceas y enteras de color verde intenso en la haz y más claro en el envés con mechitas de pelos en las horcaduras de los nervios. Las flores son blancas o blanco-rosadas de 6,5 mm de diámetro, dispuestas en cimas convexas de 10 cm de diámetro. El fruto es una drupa ovoide de color azul metálico y ligeramente aromático.

**Cuidados o necesidades:**

- Sol y sombra.
- Sensible a los fríos extremos.
- La planta se puede secar por las heladas, pero no se muere, y volverá a brotar en primavera.
- Exige un suelo bien drenado.

- Riego poco exigente. Tolera períodos de sequía.
- Abono en primavera, 10 gramos de fertilizante granulado por planta.
- Ataques de los pulgones y de la araña roja, que suelen aparecer principalmente en primavera y en verano.
- Se puede propagar por varios métodos como son: por semilla, por estacas, por injerto y por acodo.

### **Vitex agnus cactus**

**Nombre común:** Sauzgatillo.

**Características:** Es una especie nativa del Mediterráneo que puede alcanzar los 4 m. Tiene ramas abundantes, mimbrenas, cuadrangulares y de corteza blanquecina. Las hojas son palmeadas, compuestas de 5-7 folíolos, lanceolados con pelos grises por el envés. Sus flores son sésiles o sobre pedicelos de 0,5-1 mm de largo, olorosas, lilas, rosas o rara vez blancas, agrupadas en espigas delgadas. El fruto se dispone en drupa globosa de 3-4 mm de diámetro, subglabras, con 4 pirenos, negruzca en la madurez, rodeada por el cáliz persistente.



### **Cuidados o necesidades:**

- Exposición soleada o a media sombra.
- Crece en sitios húmedos y ramblas de la región mediterránea.
- Suelos bien drenados.
- Podar en primavera quitando los brotes del año anterior.
- Requiere riego en el verano hasta que está bien establecido.
- Se multiplica por semillas, que no requieren tratamiento previo y que pueden almacenarse por un año, y por esquejes con hormonas de enraizamiento.



### **Wisteria sinensis**

**Nombre común:** Glicinia, Glicina, Flor de la pluma.

**Características:** Arbusto caducifolio trepador y robusto de hasta 15 m originario de China y Japón. Las hojas son pinnadas, verde brillantes, compuestas de 7-13 folíolos ovales con pelos sedosos cuando jóvenes, y luego glabros. Sus flores son de color violeta o malva de 2,5 cm agrupadas en grandes racimos colgantes de 15-20 cm de largo muy vistosos. Las flores en cada racimo abren simultáneamente antes de la expansión del follaje, presentando una fragancia similar a la uva. Sus frutos son legumbres achatadas, pardas, aterciopelados y semillas discoideas.



#### **Cuidados o necesidades:**

- Puede crecer tanto a pleno sol como a semisombra.
- Resiste las heladas fuertes.
- Se adapta a diferentes tipos de suelos, pero prefiere los arcillosos, fértiles y con buena retención de humedad.
- Riego regular, más frecuente cuando la planta es todavía joven.
- Abonado: Añadir todos los años abono orgánico para que crezca adecuadamente.
- Necesita poda para que florezca con éxito y florezca bien.
- Puede propagarse tanto por acodo, esqueje o por semillas.

### **3.8.- Plantas herbáceas**

#### **Agapanthus umbellatus**

**Nombre común:** Agapanto.

**Características:** Procedente de Sudáfrica, se trata de una planta herbácea, perennifolia y rizomatosa. Su tallo es corto, portando varias hojas alargadas, asciformes, de 10 a 35 cm de longitud y de 1 a 2 de ancho, además de un estipe floral de 25 a 60 cm de longitud, que se ve coronado por una umbela de 20 a 30 flores de color azul brillante, cada flor, hermafrodita y actinomorfa, de 2,5 a 5 cm de diámetro.

**Cuidados o necesidades:**

- De semisol o sol.
- Resistente a heladas medias y suaves, sequía media y suelo pobre.
- Realizar un abonado con compost maduro en primavera, antes de la floración.
- Realizar poda de limpieza o mantenimiento eliminando hojas y tallos floríferos marchitos. Se propaga por división de la corona carnosa o leñosa a principios de primavera. También es posible la reproducción por semillas.



**Armeria marítima**

**Nombre común:** Clavelina de mar.

**Características:** Originaria de Europa es una herbácea perenne que alcanza 10 cm de altura y 20 cm de extensión. Presenta una masa, en forma de montículo, de estrechas hojas de color verde oscuro muy estrechas y lineares. Las flores, de color blanco, rojizo, lila o blanco, están reunidas en capítulos rodeados de brácteas escabiosas. Son hermafroditas, actinomorfas, pentámeras. Fruto en cápsula.



**Cuidados o necesidades:**

- Pleno sol.
- No requiere excesiva humedad.
- Acepta suelos pobres y áridos.
- Se propaga por esquejes en verano y por división de matas a comienzos de la primavera, por semillas sembrando en otoño y primavera. Germina en 14-21 días a 20°C.

### **Canna indica**

**Nombre común:** Caña de las Indias, Lengua de dragón.

**Características:** Originaria de Centroamérica, es una planta con tallos erectos y hojas grandes, oblongas, de color verde, púrpura, rojizo o variegado. Sus flores se agrupan en inflorescencias de colores rojizo, naranja, amarillo o rosa. La Inflorescencia es un racimo o panícula terminal, con flores bisexuales, muy asimétricas y bracteadas. Los frutos son cápsulas de elipsoides a globosas, de 1,5 a 3 cm de longitud, de color castaño, con gran cantidad de semillas negras muy duras.



#### **Cuidados o necesidades:**

- Luz: sol hasta semisombra.
- Se da en regiones donde la temperatura no baje de  $-3^{\circ}\text{C}$ . En caso de que lleguen a helarse, hay que cortar la planta entera.
- Es poco exigente respecto al terreno, pero prefiere suelos ricos, orgánicos y bien drenados.
- Riego frecuente y abundante, especialmente en verano.
- Durante la época de crecimiento hay que fertilizar.
- Multiplicación por división de los rizomas en primavera. Al cabo de 4 ó 5 años, se pueden dividir los rizomas y obtener nuevas plantas.

### **Cortaderia selloana**

**Nombre común:** Plumero, Carrizo de La Pampa.

**Características:** Gramínea cespitosa dioica del sur de Brasil, Uruguay y Argentina que forma matas grandes, con muchas hojas y cañas reproductivas. Supera en ocasiones 1,5 m de altura y las inflorescencias llegan a los 3 m de largo. Presenta fuertes y recios tallos y las hojas son perennes, largas y finas con bordes muy afilados. Las flores se presentan en panojas terminales de hasta 70 cm de largo, las masculinas algo más angostas que las femeninas, estas mucho más pilosas. El fruto es una cariósipide.





**Cuidados o necesidades:**

- Pleno sol, pero crecerá con sombra parcial.
- Todo tipo de suelos.
- Se las observa en suelos más pesados y húmedos, y aún a orillas de cursos de agua.
- Muy resistente al salitre.
- Podar fuertemente dejando una "bola" de tallos de unos 50 cm de alto en primavera cada 2 años.
- Multiplicación por división de la mata en primavera, menos frecuentemente por semillas.

**Cyca revoluta**

**Nombre común:** Cica, Sagú.

**Características:** Planta de tronco corto con aspecto de palmera, originaria de regiones tropicales y subtropicales del Japón, China y Malasia. El tronco (estípite) es semileñoso y casi cónico, formado por los bases de los peciolos. Las hojas son espinosas, parecidas o palmas, con un nervio central coriáceo y marcado. Las Cycas Revoluta tienen flores de conos unisexuales. Hay palmas masculinas y femeninas. La masculina tiene en su centro una piña mientras que la femenina produce una masa de ovarios que tras la fertilización se convierten en semillas lanosas de color amarillo anaranjado y del tamaño de una alubia grande.



**Cuidados o necesidades:**

- Ambiente muy iluminado aunque ha de evitarse la luz directa del sol.
- No resiste el frío por su origen tropical.
- Desde primavera a otoño, abonar una vez cada 30 días. Crece poco, por lo que no necesita muchos fertilizantes. Es recomendable aplicar también hierro en primavera-verano.
- No necesita mucha agua, el exceso de humedad es mortal. El riego solamente ha de aplicarse cuando el substrato esté parcialmente seco.
- Multiplicación por separación en primavera de los hijuelos laterales producidos por la planta.

### **Festuca glauca**

**Nombre común:** Festuca azul, Castañuela azul, Lastón, Cañuela.

**Características:** Es una gramínea perennifolia con origen en Europa que forma densas matas de color azul brillante. Alcanza 30 cm de altura y extensión. Presenta hojas en forma de cintas de unos 23 cm de longitud. El color de las hojas varía del blanco plateado al gris azulado, y las flores, insignificantes, aparecen en verano. Las flores son muy pequeñas y están protegidas por hojas especializadas (brácteas). El fruto es seco con una sola semilla.



#### **Cuidados o necesidades:**

- Pleno sol.
- Muy resistente al frío.
- Crece en todo tipo de suelos, siendo secos y con buen drenaje.
- Tolera los suelos más ingratos, pobres y áridos. La sequedad acentúa su color azul.
- Riego: evite encharcamientos.
- Multiplicación: fácil por división cada 2 ó 3 años en otoño y primavera.

### **Leonotis leonorus**

**Nombre común:** Oreja de león

**Características:** Esta planta perenne, arbustiva semiperennifolia de Sudáfrica es popular en todos los países con clima templado más cálido o subtropical. Es una planta llamativa que alcanza 1,8 m de alto, con tallos rectos que dan verticilos de flores tubulares peludas de un naranja leonado a finales de verano y en otoño. Las hojas son lanceoladas y aromáticas.





**Cuidados o necesidades:**

- Pleno sol.
- No es exigente con el tipo de suelo prefiere uno ligeramente arcilloso.
- Realizar un abonado con compost en primavera. Es bastante resistente a las condiciones de sequía y se da bien en situaciones costeras.
- Realizar poda de mantenimiento a finales del invierno recortando las ramas casi a nivel del suelo y eliminando los tallos viejos que ya han florecido. Propagación por esquejes semiduros en verano.

**Lygeum spartum**

**Nombre común:** Albardín.

**Características:** Es una planta herbácea perenne y rizomatosa, de hasta un metro de altura, del Mediterráneo occidental, que alcanza Egipto en el norte de África. Sus tallos forman gruesos ramos cubiertos en la base de escamas. Las hojas, con aspecto de junco y de hasta 50 cm de largo están enrolladas, reduciendo de este modo la pérdida de agua por transpiración; son tiesas, unciformes, duras y tenaces. Presenta Inflorescencia en espiga final, única, sin glumas y lemas fusionadas en tubo, cubierto de pelos, protegidas por una bráctea lanceolada, cóncava, de extremo agudo, persistente una vez caído el fruto, de tipo aquenio. Las flores, amarillentas, miden de 3 a 9 cm, y se presentan a modo de espata con aspecto de papel.



**Cuidados o necesidades:**

- Luz solar directa.
- No temen el frío.
- Regar cada 2-3 semanas, cuando el terreno esté seco desde algunos días.
- Abonar periódicamente.

### **Macrochloa tenacissima**

**Nombre común:** Esparto.

**Características:** Planta muy cespitosa y elevada originaria de los desiertos del Mar Negro y el Mar Caspio. Presenta brotes estériles con vainas foliares de las que sobresalen 2 prolongaciones de 2,5-3 cm, plumosas. Hojas con lígula muy corta y limbo, en tiempo seco, convoluto, junciforme, de vaina escábrida, pubescente o glabra. Posee espiguillas de hasta 8 cm, unifloras, con pedúnculos de hasta 10 mm, escábridos, rectos; glumas sublinguales, agudas, finamente escábridas en los nervios



### **Mirabilis jalapa**

**Nombre común:** Dondiego de noche

**Características:** Vivaz herbácea tuberosa que habita en las zonas tropicales de Sudamérica, aunque se ha naturalizado por todas las regiones tropicales y templadas. Alcanza una altura de 0,50-1 m.

Las hojas son pecioladas, ovadas, de entre 4 a 13 cm de largo por 10 a 80 mm de ancho. Las inflorescencias surgen en los ápices de las ramas, a menudo rodeadas de pequeñas hojas, con involucro en forma de campana de 5 a 15 mm de largo. Sus flores, reunidas en ramilletes con forma de trompa, tienen colores variados: rosa, blanco, amarillo. Las semillas son aquenios ovados o elípticos de 6 a 8 mm de largo por 2 a 5 mm de ancho, de textura arrugada y un color verduzco-amarillento pasando al negro al madurar.



**Cuidados o necesidades:**

- Se debe situar siempre a pleno sol.
- Conviene mantenerla a una temperatura agradable, cálida.
- Resiste bien la salinidad del aire y los vientos por lo que es frecuente verla en zonas de influencia marina.
- Riego frecuente y abundante, cotidiano durante el período más caluroso.
- Hay que abonar en cuanto aparezcan las primeras flores. Deberá ser un abono rico en potasio y microelementos.
- Multiplicación por semillas; también por división de tubérculos.

**Nepeta x faassenii**

**Nombre común:** Népetea, Hierba gatera, Menta de gato, Nébeda.

**Características:** Especie de híbrido herbáceo de origen asiático y distribuido también en partes de Europa crecido como cobertura del suelo y de una altura de entre 30-50 cm. Las hojas son simples, estrechas, de color gris plateado, con agradable olor a menta, presentes en los tallos cuadrados. Las flores son espigas de color lavanda, perfumadas y apreciadas por las abejas. Las semillas son generalmente estériles, pero a veces puede ser viable.



**Cuidados o necesidades:**

- Luz: aunque se desarrollará en una sombra parcial, se encuentra más a gusto a pleno sol.
- Cualquier suelo mientras esté medianamente bien drenado.
- Resiste la sequedad y los suelos pobres y áridos.
- Sensible a los suelos húmedos.
- No trasplantar nunca en otoño para evitar su pudrición.

### **Nymphaea alba**

**Nombre común:** Nenúfar blanco, Rosa de amor

**Características:** Planta perenne, acuática, originaria del sur de Europa y el norte de África, de rizoma que puede alcanzar una altura de 40cm a 2metros. Dicho rizoma es carnoso y horizontal, que se arraiga al fondo del espejo de agua en el que habita. Las hojas flotan, al cabo de largos peciolo; son grandes, cordiformes y bien lobuladas, de textura coriácea. Su cara superior está revestida de cera que la vuelve resistente e impermeable. Son verde oscuras y rojas por la parte inferior. Las flores son solitarias, hermafroditas, con un largo pedúnculo y de coloración blanca a rosada; el cáliz se compone de cuatro sépalos, y la corola de hasta una cincuentena de pétalos gruesos. Los estambres son numerosos, provistos de anteras amarillas. La polinización puede ser autógama o entomógama. El fruto, un aquenio, disemina las semillas por hidrocoria.



#### **Cuidados o necesidades:**

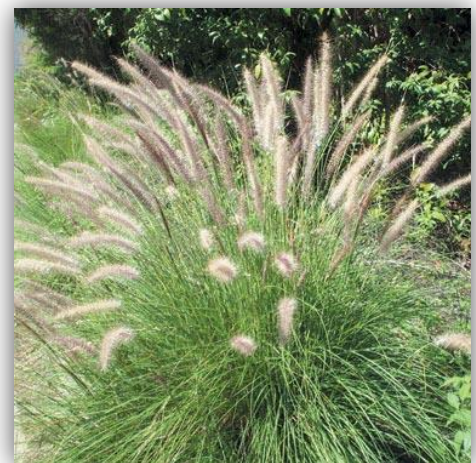
- Necesita una posición muy soleada y una profundidad de agua entre 40-100 cm.
- El material del fondo debe de ser mixto con arena, arcilla y turba.
- Presentan rizomas parecidos a tubérculos y necesitan dividirse y trasplantarse en primavera o bien a principios de verano, en una operación que debe repetirse cada 3 ó 4 años.
- Se pueden reproducir por división de las raíces en verano o mediante semillas.

### **Pennisetum setaceum**

**Nombre común:** Plumacho, Plumero, Rabo de Gato

#### **Características:**

Es una especie originaria del África oriental introducida en las islas. Sus hojas son afiladas y largas, pueden ser verdes, rojizas o moradas según el cultivo. Las flores son reunidas en inflorescencias cilíndricas, con aspecto de pluma, con colores que acompañan los tonos del follaje, son blanquecinas en las de hojas verdes y rosadas en las de hojas rojas y moradas. Son plantas bisexuales con florecillas hermafroditas. Las inflorescencias forman espiguillas o panículas en las axilas de las hojas rodeadas por pelillos no espinosos.





**Cuidados o necesidades:**

- Pleno sol, aunque tolera la media sombra.
- Se adaptan a suelos pobres, ácidos o alcalinos, así como secos o húmedos.
- Rebrotan con vigor tras podas drásticas, heladas fuertes y hasta quemadas.
- Se multiplican por división del cepellón y por semillas en las variedades fértiles.
- Se considera una planta de alto riesgo de invasión ambiental.

**Phormiun tenax**

**Nombre común:** Formio, Cádizamo de Nueva Zelanda.

**Características:** Es una planta perenne procedente de Nueva Zelanda y la Isla Norfolk. La planta crece como una mata con rizoma y largas hojas verdes matizadas en el borde de amarillo, resistentes, anchas en la base y aguzadas en el extremo, a veces de un color glauco, de hasta 2 m de largo, de las cuales se eleva un brote floral mucho más alto. Las flores se encuentran en panícula terminal sobre un escapo, de color rojo débil o amarillo y de larga duración.



**Cuidados o necesidades:**

- Pleno sol o semisombra.
- Adecuada para bordes de estanques.
- Muy resistente al mar.
- Resiste heladas.
- Vive en cualquier tipo de suelo.
- Riego moderado.
- Resiste sequías y anegamiento.
- Puede crecer bien en áreas de costa.

### **Phormium tenax var. atropurpurea**

**Nombre común:** Formio, Lino de Nueva Zelanda.

**Características:** Es también originaria de Nueva Zelanda y la Isla de Norfolk. Es una planta perenne de tamaño medio a grande, muy resistente, de desarrollo vertical. Sus hojas son acintadas de 2,5 a 3 m de largo y hasta 12 cm de ancho. El color de las hojas va del verde de las partes jóvenes pasando por el bronce a rojo en las partes más viejas. En verano sus flores son rojizas sobre tallos azul púrpura. Las flores van seguidas de frutos negros y erectos.

#### **Cuidados o necesidades:**

- Crece bien en suelos que retengan bien la humedad y a semisol o pleno sol.
- Resistente a las heladas.
- Suelo bien drenado, húmedo, de textura arcillosa o arenosa.
- Realizar un abonado con compost en primavera.
- Realizar poda de mantenimiento eliminando hojas secas y controlando su expansión.
- Propagación por división de mata a principios de primavera. También es posible la reproducción por semillas.



### **Santolina chamaecyparissus**

**Nombre común:** Abrótano hembra.

**Características:** Tiene su origen en el sur de Europa, encontrándose también en el norte de África y en Norteamérica. Es un arbusto perennifolio de 30-50 cm que posee numerosos tallos delgados sobre los que crecen hojas de color verde grisáceo, estrechas, lineales, divididas, carnosas y aromáticas. Presenta cabezuelas con flores amarillas tubulares, solitarias y colocadas en la extremidad de ramas parcialmente desnudas.



**Cuidados o necesidades:**

- Pleno sol.  
Resiste el frío; tolera heladas fuertes.
- Es imprescindible un buen drenaje y no debe ser muy rico en nutrientes.
- -Riego no demasiado frecuente, ya que es bastante resistente a la sequía.
- Poda en otoño, después de florecer.
- Multiplicación por esquejes tiernos a finales de primavera y esquejes maduros a principios de otoño.

**Scirpoides holoschoenus**

**Nombre común:** Junco.

**Características:** Planta perenne rizomatosa que aparece en el Sur de Europa hasta el Sur de Inglaterra y Rusia, con tallos simples, duros, de 30-150 cm, lisos, con hojas sólo en las vainas superiores, que aún así son cortas y semicilíndricas; cuando son maduras quedan reducidas a un retículo fibroso. Las flores aparecen en 1-10 inflorescencias aparentemente laterales, compactas y globosas, a modo de cabezuelas de hasta 12 mm de diámetro, protegidas por 1 o 2 brácteas semicilíndricas, la inferior de las cuales parece una prolongación del tallo y excede la longitud de la inflorescencia. En estas cabezuelas las flores aparecen en espiguillas ovoides y obtusas. Las flores son hermafroditas con 3 estambres y 2-3 estigmas. El fruto es una nuez ovoide brillante, pardo blanquecino y trígono.



**Cuidados o necesidades:**

- Plena luz aunque soporta la sombra.
- Suelos encharcados.
- Temen al frío.
- Riego frecuente, cada 0-1 semanas con 3-4 vasos de agua, pero evitando los restaños hídricos.



### **Strelitzia reginae**

**Nombre común:** Flor ave del Paraíso.

**Características:** Planta angiosperma herbácea, rizomatosa originaria de Sudáfrica que se desarrolla cultivada en jardines en regiones tropicales y subtropicales. Hojas persistentes, grandes, de color verde grisáceo, muy pecioladas, de forma oval y oblonga, con nerviación mediana bastante aparente, ondulada y crespada sobre uno de los márgenes. Cada tallo floral sostiene 5-8 flores formadas por grandes sépalos de color amarillo anaranjado y de tres pétalos de color azul intenso. Las flores son hermafroditas y asimétricas. El fruto es una cápsula que se abre por 3 valvas.



#### **Cuidados o necesidades:**

- Pleno sol.
- Para que florezca, la temperatura debe estar por encima de los 10°C y los riegos moderados durante todo el año.
- Resistentes al viento
- Prosperan en la mayoría de los suelos pero los idóneos son los que están bien drenados.
- Pueden sobrevivir con escasez de riego sobre todo durante el invierno aunque en verano habrá que dotarla de agua regularmente y en profundidad.
- Ganará en vigor si se le aplica regularmente un fertilizante o compost.
- Se propaga por división o por semillas.

### **3.9.- Plantas tapizantes**

#### **Altermanthera ficoidea**

**Nombre común:** Alternantera.

**Características:** Planta herbácea perennes de Brasil con desarrollo tapizante. Las hojas son simples y verticiladas. Las flores son pequeñas, blancas o amarillas.





**Cuidados o necesidades:**

- Pleno sol.
- Abonos nitrogenados.
- Riegos frecuentes.
- Requiere mucha humedad y crece de manera favorable en ambientes húmedos.

**Alyssum maritimum**

**Nombre común:** Aliso marítimo, Canastillo de plata, Lobularia Maritima, Miranar, Alisón, Cesta de plata

**Características:** Es una planta anual o perenne nativa de las zonas templadas mediterráneas de corto periodo vegetativo en climas cálidos, que alcanza de 10 a 30 cm de altura. Tallos numerosos y simples, foliosos, con pelos naviculares. Hierba débilmente lignificada en la base, de pequeñas hojas lineares, enteras y sésiles de color blanquecino de 1 a 4 cm de longitud y 3 a 5 mm de anchura, ovales a lanceoladas, con los bordes enteros. Desarrolla una inflorescencia con numerosas y diminutas flores blancas o violetas (dependiendo de la variedad), actinomorfas, hermafroditas, tetrámeras; con cuatro pétalos, que cubren toda la planta. Los frutos maduros son muy característicos porque, tras la caída de las semillas, persiste un repleo de forma casi circular.



**Cuidados o necesidades:**

- Pleno sol.
- Terreno preferentemente calcáreo, con algo de arena para hacerlo más permeable.
- Riego regular a días alternos, intensificándolo a diario durante los períodos más cálidos.
- Multiplicación mediante semillas a finales de verano.

### **Cerastium tormentosum**

**Nombre común:** Canastilla de plata, Cerastio, Nieve de verano.

**Características:** Clásica alfombrante herbácea originaria de Europa de unos 20 cm. Posee tallos rastreros que están cubiertos de hojas persistentes y lanosas, pequeñas y lanceoladas de color verde grisáceo. Hojas plateadas y lanosas. Produce flores blancas, estrelladas, dispuestas por encima del follaje.



#### **Cuidados o necesidades:**

- Pleno sol.
- Suelo calcáreo, arenoso y bien drenado.
- Soporta la sequedad pero necesita algunos riegos en verano, sin los cuales desaparece su follaje hasta el otoño.
- Propagación por siembra directa o manojos de esquejes sobre el terreno, a finales de invierno o principios de otoño.

### **Lippia nodiflora**

**Nombre común:** Bella alfombra, Lipia.

**Características:** Planta rastrera e invasora, de pequeña altura y porte tapizante procedente de Sudamérica que se adhiere al terreno y forma alfombras. Las hojas son opuestas, oval-lanceoladas ligeramente dentadas, de unos 2-3 cm. Presenta pequeñas flores blancas o rosadas en verano, generalmente zigomorfas a actinomorfas, perfectas, dispuestas en inflorescencias racimosas.



#### **Cuidados o necesidades:**

- Sol o semisombra.
- Pierde hojas a partir de -5°C. Aguanta hasta -9°C.
- Resistente a la sequedad y a las atmósferas marinas.
- Necesita poca agua.
- De muy fácil multiplicación mediante esquejes, en otoño y primavera.

### **Plumbago auriculata**

**Nombre común:** Celestina, Jazmín azul.

**Características:** Es una especie botánica de herbácea de la familia de las Plumbaginaceae, endémica de Sudáfrica. Crece rápido, alcanza 1,8 m de altura. Tiene tallos largos, delgados y leñosos. Las hojas son verdes y ovaladas, recubiertas por la cara inferior de escamas blanquecinas, al igual que el resto de los tallos. Sus flores son de color azul cielo de forma cilíndrica, miden unos 2,5 cm y se abren en cinco pétalos, que nacen de racimos terminales de 15 centímetros de ancho.



#### **Cuidados o necesidades:**

- Pleno sol., aunque crece bien en semisombra.
- No resiste las heladas fuertes, de menos de -5°C. En las regiones frías debe protegerse y ser puesta a resguardo durante el invierno.
- Se desarrolla mejor en suelos ligeros y arenosos con buen drenaje.
- Regar abundantemente en verano y más ligeramente en invierno.
- Multiplicación: Las estacas con hojas tomadas de madera parcialmente madura enraízan sin problemas bajo vidrio o plástico. También es posible emplear estacas de raíz y dividir plantas viejas. Las semillas sembradas a fines del invierno germinan con facilidad.

### **Vinca minor**

**Nombre común:** Vinca, Hierba doncella, Dominicana, Dominica, Pervinca, Vincapervinca, Violeta de asno.

**Características:** Subarbusto perenne de Europa Central y el Sur de Europa con un tamaño de 15-25 cm. Va enraizando por los tallos, formando grandes colonias clonales y ocasionalmente trepando a más de 4 dm, pero no más ni enroscándose. Las hojas son siempre verdes, opuestas, ovaladas o lanceoladas, verde oscuras brillantes, con una textura correosa. Las flores son solitarias en las axilas foliares presentes sobre tallos erectos y cortos con un delicado color que va del blanco al más claro azul pastel; son actinomorfas, bisexuales y generalmente pentámeras. El fruto se encuentra en un par de folículos de 25 mm de largo, conteniendo numerosas semillas.





### **Cuidados o necesidades:**

- Vive bien en semisombra y en sombra.
- Tolera cierta sequedad aliviada por algunos riegos, más frecuentes en verano y escasos en invierno.
- Se adapta a gran variedad de suelos.
- Abonar en otoño o invierno con abono orgánico y, en primavera, suministrar fertilizantes minerales.
- Multiplicación muy fácil aprovechando sus acodos naturales arraigados en el suelo.

### **Césped**

La pradera de césped estará compuesta por una mezcla de tres especies distintas. De esta manera, podremos conseguir las ventajas de cada una de estas y obtener así un césped de buen aspecto y resistente tanto a la pisada como a la sequía. A continuación detallaremos tanto la mezcla como cada una de las distintas especies que la componen.

70% Festuca arundinacea.

15% Cynodon dactylon.

15% Lolium perenne.

### **Festuca arundinacea**

Proporciona un césped poco denso pero muy resistente, de bajas necesidades de mantenimiento, elevada resistencia al pisoteo y de gran capacidad de adaptación a todo tipo de situaciones. Presenta un crecimiento lento. Admite tanto sol como sombra y es resistente a la sequía, aunque también admite bajos niveles de encharcamiento. En cuanto a la temperatura, resiste tanto los periodos cálidos como los fríos, lo cual le permite presentar un aspecto verde durante todo el año. Su resistencia a la salinidad es mediana. Altura de corte a 5 o 6 cm.



Es una gramínea bastante invasiva, capaz de desplazar tanto a las malas hierbas como a otras especies de césped. Su rusticidad le proporciona un excelente estado sanitario.

### **Cynodon dactylon**

Forma un césped rústico y de fácil mantenimiento a la vez que denso y atractivo. Es una planta que necesita calor y luz, llegando a amarillear en invierno e incluso ponerse de color marrón si la temperatura se mantiene por debajo de los 10 °C. Crecimiento lento. Muy resistente a la sequía así como a la alta salinidad y aguas de mala calidad. Presenta una alta resistencia al pisoteo y la altura recomendable de corte se encuentra entre los 2 y 5 cm.



Al igual que Festuca arundinacea es una planta muy invasiva y rústica, capaz de desplazar al resto de especies vegetales.

### **Lolium perenne**

Se caracteriza por su rápida germinación y alta calidad estética, brindando una densidad y color verde intenso que perdura durante todo el año. Tiene una alta resistencia al pisoteo. Prefiere climas fríos, aunque puede soportar el verano de climas cálidos. Crece en todo tipo de suelos, aunque prefiere los suelos húmedos. Toleran medianamente la salinidad. Su altura de corte se encuentra entre los 2 y 4 cm.



Así pues, teniendo en cuenta la descripción de cada una de las especies de césped citadas, podemos concluir que esta mezcla nos proporcionará una rápida germinación gracias al ray-grass inglés, el cual irá siendo desplazado poco a poco por las otras dos especies. Será además un césped denso y resistente a la salinidad gracias al Cynodon dactylon, pero que no amarilleará demasiado en invierno debido a la presencia de Festuca arundinacea. Cabe destacar también su resistencia al pisoteo y a la sequía, de la misma forma que el gran vigor y rusticidad de ambas especies.



# Anejo VII: Movimientos de tierra

## Índice

<b>1.- Introducción .....</b>	<b>3</b>
<b>2.- Capaceo .....</b>	<b>3</b>
<b>3.- Movimiento de tierras en grueso.....</b>	<b>3</b>
<b>4.- Movimientos de tierra en fino .....</b>	<b>4</b>
<b>5.- Cálculo: .....</b>	<b>5</b>
<b>6.- Control de erosión.....</b>	<b>7</b>
<b>7.- Maquinaria para la ejecución.....</b>	<b>8</b>

## 1.- Introducción

El diseño del parque metropolitano se ha hecho con la idea de que los movimientos de tierra a realizar sean mínimos, e intentando siempre que la superficie generada se adapte lo máximo posible al paisaje natural. Aún así, modelar el terreno para la construcción de un parque metropolitano conlleva en casi todos los casos el desplazamiento de un importante volumen de tierra.

## 2.- Capaceo

Antes de llevar a cabo el movimiento de tierras propiamente dicho, se ha considerado necesario la extracción y el acopio de la capa superficial de tierra vegetal. Esta capa es de gran interés pues contiene la mayor parte de nutrientes y materia orgánica del suelo, estableciéndose por lo general en los 20 primeros centímetros de suelo. El volumen de tierra vegetal resultante de la superficie total del parque es el siguiente:

$$V_{t.vegetal} = \text{Superficie total} \cdot \text{Profundidad} = 165\,485,16 \text{ m}^2 \cdot 0,20 \text{ m} = 33\,097,03 \text{ m}^3$$

Para minimizar el desplazamiento y transporte de tierras, se aconseja depositar el volumen de tierra vegetal extraída sobre la siguiente zona a trabajar, de modo que una vez acabadas las tareas se pueda volver a depositar en su correspondiente lugar.

## 3.- Movimiento de tierras en grueso

En la realización del movimiento de tierras en grueso se tratará de definir el modelado superficial del parque, de modo que se puedan observar zonas de desnivel. De esta manera, se intentará conseguir los siguientes puntos:

- Zonificar el jardín en sus distintos estilos de jardinería y ambientes para producir así las sensaciones deseadas.
- Crear rincones poco visibles desde ciertos ángulos de vista para promover así el descubrimiento por parte del visitante y romper la monotonía.
- Buscar la geometría y el equilibrio con la jardinería para producir así un entorno de naturaleza.
- Promover las zonas con contraste de luz y sombra, dándose lugar a distintos ambientes y a la utilización de distintas especies vegetales.



- Favorecer la circulación del agua por los distintos canales desde el jardín árabe hasta el lago.
- Permitir la evacuación del agua de lluvia por escorrentía sin necesidad de recurrir a grandes obras de drenaje.

#### 4.- Movimientos de tierra en fino

Una vez se han definido las distintas zonas de elevación y depresión se pasa al moldeo de la superficie, definiéndose de esta manera las pendientes de las lomas, vaguadas, etc.

La inclinación de los taludes es bastante baja a lo largo de todo el parque para evitar el cansancio y fomentar el paseo de todo tipo de transeúntes, siendo la máxima pendiente en el terreno de un 11%. Según esto, el parque cumple perfectamente la Norma NTE-ADE/1979 sobre "Acondicionamiento del terreno. Desmontes" según la cual:

Tipo del terreno del estrato		Profundidad del estrato en metros			
		Desmonte		Terraplén	
		Pi < 3	3 ≤ Pi ≤ 6	Pi < 3	3 ≤ Pi ≤ 6
<b>Granular</b>	Gravas y zahorras de granulometría extensa. Arenas gruesas y medias, no limosas.	1.50	1.50	1.50	1.50
	Arenas finas limosas y uniformes.	1.50	1.75	1.50	1.75
<b>Coherente</b>	Limos y limos arenosos.	1.50	1.50	1.50	2.00
	Arcillas arenosas y limos arcillosos de índice de plasticidad IP de 10 a 20.	1.25	1.25	1.25	1.75
	Arcillas de índice de plasticidad IP de 20 a 30.	1.25	1.50	1.25	1.75
	Arcillas de plasticidad IP > 30.	1.25	1.25	1.25	1.75

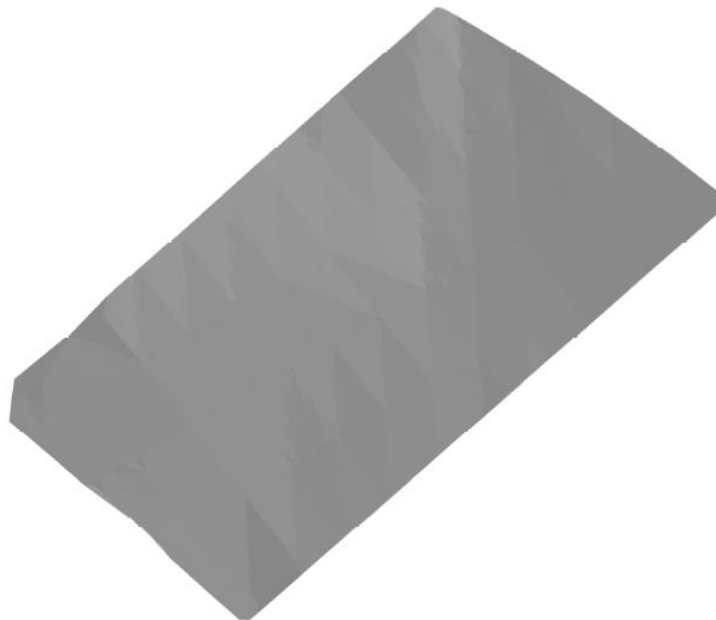
En cuanto al caso particular del corte vertical situado en el jardín árabe, será tratado según la norma NTE-CCM de Cimentaciones y Contenciones, construyéndose el correspondiente muro indicado por esta norma. Sin embargo, dado que la profundidad del corte no supera los 1'30 m de altura, no será necesaria la entibación.

## 5.- Cálculo:

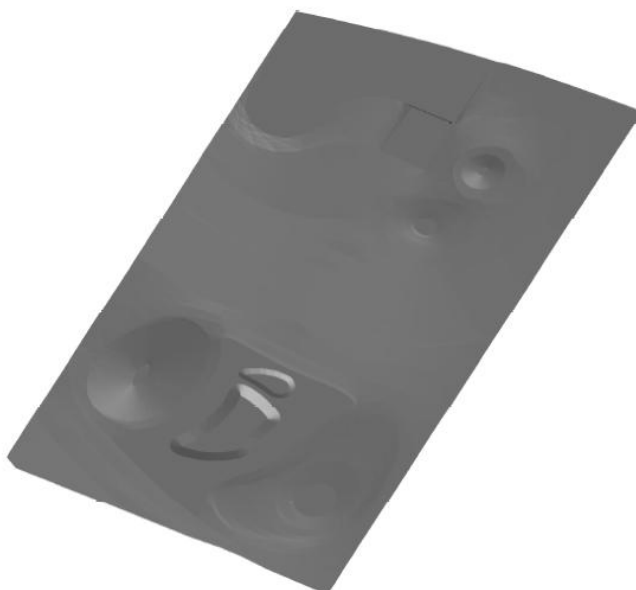
El cálculo de los volúmenes de desmonte y terraplén se ha realizado mediante la comparación de dos superficies creadas a través de modelos digitales de triangulación. Así pues, el proceso de cálculo ha sido el siguiente:

A partir de un sistema de información geográfica se obtuvieron las curvas de nivel correspondientes al terreno original de la zona. Posteriormente, se crearon las curvas de nivel del parque tal y como quedaría finalmente, definiéndose por tanto las lomas, vaguadas, planicies y demás elevaciones del terreno. De esta forma se obtuvieron, mediante las curvas de nivel de ambos modelos, dos superficies digitales del terreno, las cuales fueron superpuestas y restadas para dar lugar al volumen de tierra de desmonte y de terraplén. Por último, se tuvo que realizar una serie de rectificaciones sobre la superficie obtenida, para así igualar el volumen de desmonte con el de terraplén. De esta manera, no será necesaria ni la acumulación de grandes cantidades de tierra a las afueras del parque, ni el traer tierra de otros lugares.

- **Superficie digital del terreno original:**



- **Superficie digital del terreno modificado:**



A la hora de llevar a cabo la rectificación de los volúmenes de desmonte y terraplén se tuvo que tener en cuenta la relación de volumen natural entre volumen compactado, o lo que es lo mismo, volumen de corte entre el volumen de relleno. Así pues, para los distintos tipos de suelo se da que:

Tipo de suelo	Relación de $V_{\text{natural}}/V_{\text{compactado}}$
A-1 y A-3	1.05
A-2	1.10
A-4 a A-7	1.15

Tipo de suelo	Relación de $V_{\text{suelto}}/V_{\text{compactado}}$
A-1 y A-3	1.05
A-2	1.10
A-4 a A-7	1.15

Tipo de suelo	Relación de $V_{\text{suelto}}/V_{\text{natural}}$
A-1 y A-3	1.05
A-2	1.10
A-4 a A-7	1.15

En nuestro caso, al ser un suelo franco-limoso con muy bajo porcentaje de gravas, nos encontramos ante un tipo de suelo A4 según la clasificación de suelos de la AASHTO, teniendo que ser por tanto la relación de volumen natural entre volumen compactado próxima a 1,15.

$$\text{Volumen natural} = \text{Volumen de corte} = \mathbf{71\ 091,45\ m^3}$$

$$\text{Volumen compactado} = \text{Volumen de relleno} = \mathbf{60\ 368,85\ m^3}$$

$$\mathbf{V_{corte} / V_{relleno} = 71\ 091,45 / 60\ 368,85 = 1,1776}$$

Dado que la relación nos da 1,1776 es posible que sobren algunos  $m^3$  de tierra, los cuales serán ubicados en un lugar a parte decidido por el proyectista o diseñador a pie de obra. El que no se haya ajustado más esta cifra radica en la dificultad de hacerlo sin quedarse por debajo, siendo mejor que sobre algo de tierra a que falte.

La relación de volúmenes  $V_{\text{suelto}} / V_{\text{natural}}$  será usada para estimar el volumen de tierra que será necesaria transportar por los camiones de una zona a otra.

## 6.- Control de erosión

El periodo de movimientos de tierra es cuando la zona se encontrará sometida a las mayores degradaciones ambientales. Este periodo puede ocupar bastante tiempo, durante el cual la tierra se encontrará libre y sometida a fuertes factores erosivos como pueden ser los vientos, las lluvias o simplemente la erosión por gravedad. Por ello, en las zonas en las que exista peligro de erosión, se deberán de tomar medidas para el control, estas pueden ser:

- Usar cubiertas vegetales de germinación rápida en aquellos suelos que pasen un largo periodo desnudos.
- Hidrosiembra, junto con el uso de acolchados.
- Usar mantas de control de erosión.
- Limitar el tráfico de vehículos cercano a taludes.
- Instalar traviesas de ferrocarril en las pendientes empinadas para que frenen el agua antes de que esta coja inercia.
- Mantener el mayor tiempo posible las especies vegetales originales siempre y cuando sea posible.

- Aplicar riegos ligeros sobre el suelo desnudo para asentar el polvo cuando sea posible.

## **7.- Maquinaria para la ejecución**

Para la realización del movimiento de tierra será necesario el uso de maquinaria pesada, a continuación se mostrará la maquinaria que se utilizará así como la tarea que realizará cada una de ellas:

- Bulldozer: Limpieza y desbroce de la totalidad del parque, así como el capaceo y el empuje de la tierra extraída en esta etapa.
- Excavadora: Excavación y vaciado de las zonas que lo requieran.
- Pala cargadora: Carga del material extraído en camiones o dumpers.
- Trailla: Transporte y extendido de los volúmenes de tierra.
- Motoniveladora: Nivelar y moldear el terreno para dar estabilidad.
- Compactador de tambor: Compacta de forma definitiva el terreno nivelado con anterioridad.



# Anejo VIII: Edificación principal

## Índice

<b>1.- Introducción</b> .....	3
<b>2.- Criterios de diseño</b> .....	3
<b>3.- Seguridad estructural</b> .....	4
<b>3.1.- Datos de la obra</b> .....	4
<b>3.2.- Cimentación</b> .....	16
<b>3.3.- Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros</b> .....	133



## **1.- Introducción**

Tanto el almacén, como las oficinas, así como otras dependencias destinadas al uso de los guardias, recepción, etc. se encontrarán en el mismo edificio. Este será denominado como edificio principal y estará dividido en dos módulos totalmente independientes, excepto por una fachada común.

El edificio principal se encontrará prácticamente a la entrada del parque, de modo que podrá ser utilizado en labores de recepción y guía de las distintas visitas que acudan. De la misma forma, esta localización es útil para la dependencia de los guardias de seguridad, quienes tendrán las zonas más conflictivas (entrada, aparcamientos y zona deportiva) justo al lado. Por otro lado, el que este sea el punto más alto del parque, beneficia la colocación del cabezal de riego para disminuir presiones en el sistema.

## **2.- Criterios de diseño**

Exteriormente, la edificación tendrá una fachada que dará al jardín árabe, la cual será la única fachada común a ambos módulos. Esta presentará una columnata árabe, dando así aspecto de palacio y por consiguiente, simulando en la zona un patio árabe de características similares a las de construcciones árabes de la época morisca. El resto de fachadas mantendrán el estilo rústico, siendo revestidas por baldosas que simulan la piedra. Tras la fachada árabe, se podrán encontrar los dos módulos separados por un pasillo exterior, el cual permitirá el acceso desde la zona de entrada hasta la zona árabe sin necesidad de rodear el edificio.

El módulo de la izquierda estará destinado a labores de almacenaje y al cabezal de riego. Poseerá en su interior tres dependencias; una para el almacenaje de herramientas, utensilios, maquinaria etc., otra para el cabezal de riego y el almacenaje de abonos y fertilizantes, y un cuarto de baño para los operarios que allí trabajen. En cuanto al módulo de la derecha tendrá una función más administrativa, estando dividido en siete dependencias más una zona de recepción de la que parte el pasillo central. Contará de esta forma con tres cuartos de baño, dos que darán al exterior y otro al que se entrará por el interior para los trabajadores que allí se encuentren, una sala de reuniones y oficina, una sala de exposiciones, una caseta para el guardia y otra sala multifunciones.

### 3.- Seguridad estructural

#### 3.1.- Datos de la obra

##### Normas consideradas

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB-SE A

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

Forjados de viguetas: EHE-08

**Categoría de uso:** G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

##### Acciones consideradas

###### Gravitatorias

Planta	S.C.U (t/m <sup>2</sup> )	Cargas muertas (t/m <sup>2</sup> )
Azotea	0.12	0.10
Cimentación	0.00	0.00

###### Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

Grado de aspereza: II. Terreno rural llano sin obstáculos

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática  $q_e$  que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

$q_b$  Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

$c_e$  Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

$c_p$  Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

$q_b$ (t/m <sup>2</sup> )	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	$c_p$ (presión)	$c_p$ (succión)	esbeltez	$c_p$ (presión)	$c_p$ (succión)
0.04	0.13	0.70	-0.30	0.19	0.70	-0.30

<b>Anchos de banda</b>		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	18.00	27.00

Se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Valor para multiplicar los desplazamientos 1.50

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00            -X:1.00

+Y: 1.00            -Y:1.00

<b>Cargas de viento</b>		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
Azotea	2.936	4.403

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de  $\pm 5\%$  de la dimensión máxima del edificio.

## **Sismo**

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

Provincia:ALMERIA Término:HUERCAL DE ALMERIA

Clasificación de la construcción: Construcciones de importancia normal

Aceleración sísmica básica ( $a_b$ ): 0.140 g, (siendo 'g' la aceleración de la gravedad)

Coefficiente de contribución (K): 1.00

Coefficiente adimensional de riesgo ( $\rho$ ): 1

Coefficiente según el tipo de terreno (C): 1.30 (Tipo II)

Coefficiente de amplificación del terreno (S): 1.035

Aceleración sísmica de cálculo ( $a_c = S \times \rho \times a_b$ ): 0.145 g

Método de cálculo adoptado: Análisis modal espectral

Amortiguamiento: 5% (respecto del amortiguamiento crítico)

Fracción de la sobrecarga a considerar: 0.50

Número de modos: 3

Coefficiente de comportamiento por ductilidad: 2 (Ductilidad baja)

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

**Fuego**

<b>Datos por planta</b>				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
Azotea	R 120	X	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
<i>Notas:</i> - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos. - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.				

**Hipótesis de carga**

Automáticas	Carga permanente Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-
-------------	---

**Estados límite**

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

**Situaciones de proyecto**

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Situaciones persistentes o transitorias**
- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

**- Situaciones sísmicas****- Con coeficientes de combinación****- Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

 $G_k$  Acción permanente $Q_k$  Acción variable $A_E$  Acción sísmica $\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes $\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal $\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento $\gamma_{AE}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica $\psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal $\psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento**Coefficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\psi$ )**

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

**E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08**

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

<b>Persistente o transitoria (G1)</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

<b>Sísmica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_A$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 <sup>(1)</sup>

*Notas:*  
<sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

**E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C**

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_A$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

<b>Persistente o transitoria (G1)</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_A$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

<b>Sísmica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_A$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 <sup>(1)</sup>

*Notas:*  
<sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

**Tensiones sobre el terreno**

<b>Acciones variables sin sismo</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

<b>Sísmica</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

**Desplazamientos**

<b>Acciones variables sin sismo</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

<b>Sísmica</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

**Combinaciones****■ Nombres de las hipótesis**

- G Carga permanente
- Qa Sobrecarga de uso
- V(+X exc.+) Viento +X exc.+
- V(+X exc.-) Viento +X exc.-
- V(-X exc.+) Viento -X exc.+
- V(-X exc.-) Viento -X exc.-
- V(+Y exc.+) Viento +Y exc.+

V(+Y exc.-) Viento +Y exc.-

V(-Y exc.+) Viento -Y exc.+

V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-

SX Sismo X

SY Sismo Y

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Com b.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.00 0											
2	1.35 0											
3	1.00 0		1.500									
4	1.35 0		1.500									
5	1.00 0			1.500								
6	1.35 0			1.500								
7	1.00 0				1.500							
8	1.35 0				1.500							
9	1.00 0					1.500						
10	1.35 0					1.500						
11	1.00 0						1.500					
12	1.35 0						1.500					
13	1.00 0							1.500				
14	1.35 0							1.500				
15	1.00 0								1.500			
16	1.35 0								1.500			
17	1.00 0									1.500		
18	1.35 0									1.500		
19	1.00 0	1.50 0										
20	1.35 0	1.50 0										
21	1.00 0										- 0.30 0	- 1.00 0
22	1.00 0										0.30 0	- 1.00 0
23	1.00 0										- 0.30 0	1.00 0
24	1.00 0										0.30 0	1.00 0
25	1.00 0										- 1.00 0	- 0.30 0



Com b.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
26	1.00 0										1.00 0	- 0.30 0
27	1.00 0										- 1.00 0	0.30 0
28	1.00 0										1.00 0	0.30 0

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Com b.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.00 0											
2	1.60 0											
3	1.00 0		1.600									
4	1.60 0		1.600									
5	1.00 0			1.600								
6	1.60 0			1.600								
7	1.00 0				1.600							
8	1.60 0				1.600							
9	1.00 0					1.600						
10	1.60 0					1.600						
11	1.00 0						1.600					
12	1.60 0						1.600					
13	1.00 0							1.600				
14	1.60 0							1.600				
15	1.00 0								1.600			
16	1.60 0								1.600			
17	1.00 0									1.600		
18	1.60 0									1.600		
19	1.00 0	1.60 0										
20	1.60 0	1.60 0										
21	1.00 0										- 0.30 0	- 1.00 0
22	1.00 0										0.30 0	- 1.00 0
23	1.00 0										- 0.30 0	1.00 0
24	1.00 0										0.30 0	1.00 0

Com b.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
25	1.00 0										- 1.00 0	- 0.30 0
26	1.00 0										1.00 0	- 0.30 0
27	1.00 0										- 1.00 0	0.30 0
28	1.00 0										1.00 0	0.30 0

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Com b.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.00 0											
2	1.00 0	1.00 0										
3	1.00 0		1.000									
4	1.00 0	1.00 0	1.000									
5	1.00 0			1.000								
6	1.00 0	1.00 0		1.000								
7	1.00 0				1.000							
8	1.00 0	1.00 0			1.000							
9	1.00 0					1.000						
10	1.00 0	1.00 0				1.000						
11	1.00 0						1.000					
12	1.00 0	1.00 0					1.000					
13	1.00 0							1.000				
14	1.00 0	1.00 0						1.000				
15	1.00 0								1.000			
16	1.00 0	1.00 0							1.000			
17	1.00 0									1.000		
18	1.00 0	1.00 0								1.000		
19	1.00 0										- 1.00 0	
20	1.00 0	1.00 0									- 1.00 0	
21	1.00 0										1.00 0	
22	1.00 0	1.00 0									1.00 0	

Com b.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
23	1.00 0											- 1.00 0
24	1.00 0	1.00 0										- 1.00 0
25	1.00 0											1.00 0
26	1.00 0	1.00 0										1.00 0

### Datos geométricos de grupos y plantas

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Azotea	1	Azotea	3.50	3.50
0	Cimentación				0.00

### Datos geométricos de pilares, pantallas y muros

#### Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

#### Datos de los pilares

Referencia	Coord.(P.Fijo)	GI-GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	( 13.91, 11.07)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.60
P2	( 19.91, 11.07)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.60
P3	( 25.91, 11.07)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.60
P4	( 13.91, 5.07)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.60
P5	( 19.91, 5.07)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P6	( 25.91, 5.07)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.60
P7	( 13.91, - 0.93)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.60
P8	( 19.91, - 0.93)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P9	( 25.91, - 0.93)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.50
P10	( 13.91, - 6.93)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.60
P11	( 19.91, - 6.93)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.60
P12	( 25.91, - 6.93)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.60

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI-GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P13	( 28.91, 11.07)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.60
P14	( 34.91, 11.07)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50
P15	( 40.91, 11.07)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.60
P16	( 28.91, 5.07)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.60
P17	( 34.91, 5.07)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P18	( 40.91, 5.07)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.60
P19	( 28.91, -0.93)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.50
P20	( 34.91, -0.93)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P21	( 40.91, -0.93)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.60
P22	( 28.91, -6.93)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.60
P23	( 34.91, -6.93)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.60
P24	( 40.91, -6.93)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.60

### Dimensiones, coeficientes de empotramiento y coeficientes de pandeo para cada planta

Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x	Pandeo Y
Para todos los pilares	1	0.30x0.30	0.30	1.00	1.00	1.00

### Listado de paños

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
40I70	FORJADO DE VIGUETAS IN SITU Canto de bovedilla: 35 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 70 cm Ancho del nervio: 14 cm Bovedilla: Bovedilla60x35 Peso propio: 0.445 t/m <sup>2</sup>

### Losas y elementos de cimentación

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.00 kp/cm<sup>2</sup>

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.00 kp/cm<sup>2</sup>

## **Materiales utilizados**

### **Hormigones**

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-25;  $f_{ck} = 255 \text{ kp/cm}^2$ ;  $\gamma_c = 1.30$  a 1.50

### **Aceros por elemento y posición**

#### **Aceros en barras**

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 400 S;  $f_{yk} = 4077 \text{ kp/cm}^2$ ;  $\gamma_s = 1.00$  a 1.15

#### **Aceros en perfiles**

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	Módulo de elasticidad (kp/cm <sup>2</sup> )
Aceros conformados	S235	2396	2140673
Aceros laminados	S275	2803	2140673

### 3.2.- Cimentación

#### Listado de elementos de cimentación

##### Descripción

Referencias	Geometría	Armado
P1	Zapata cuadrada Ancho: 180.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 10Ø12c/18 Sup Y: 10Ø12c/18 Inf X: 10Ø12c/18 Inf Y: 10Ø12c/18
P2	Zapata cuadrada Ancho: 150.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 8Ø12c/18 Sup Y: 8Ø12c/18 Inf X: 8Ø12c/18 Inf Y: 8Ø12c/18
P3	Zapata cuadrada Ancho: 190.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 10Ø12c/18 Sup Y: 10Ø12c/18 Inf X: 10Ø12c/18 Inf Y: 10Ø12c/18
P4	Zapata cuadrada Ancho: 160.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 9Ø12c/18 Sup Y: 9Ø12c/18 Inf X: 9Ø12c/18 Inf Y: 9Ø12c/18
P5	Zapata cuadrada Ancho: 140.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 6Ø12c/22 Y: 6Ø12c/22
P6, P16	Zapata cuadrada Ancho: 160.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 9Ø12c/18 Sup Y: 9Ø12c/18 Inf X: 9Ø12c/18 Inf Y: 9Ø12c/18
P7	Zapata cuadrada Ancho: 160.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 9Ø12c/18 Sup Y: 9Ø12c/18 Inf X: 9Ø12c/18 Inf Y: 9Ø12c/18
P8	Zapata cuadrada Ancho: 140.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 6Ø12c/22 Y: 6Ø12c/22
P9, P19	Zapata cuadrada Ancho: 150.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 7Ø12c/22 Sup Y: 7Ø12c/22 Inf X: 7Ø12c/22 Inf Y: 7Ø12c/22
P10, P15	Zapata cuadrada Ancho: 200.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 11Ø12c/18 Sup Y: 11Ø12c/18 Inf X: 11Ø12c/18 Inf Y: 11Ø12c/18
P11	Zapata cuadrada Ancho: 150.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 8Ø12c/18 Sup Y: 8Ø12c/18 Inf X: 8Ø12c/18 Inf Y: 8Ø12c/18
P12, P22	Zapata cuadrada Ancho: 180.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 10Ø12c/18 Sup Y: 10Ø12c/18 Inf X: 10Ø12c/18 Inf Y: 10Ø12c/18
P13	Zapata cuadrada Ancho: 200.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 11Ø12c/18 Sup Y: 11Ø12c/18 Inf X: 11Ø12c/18 Inf Y: 11Ø12c/18

P14	Zapata cuadrada Ancho: 150.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 7Ø12c/22 Sup Y: 7Ø12c/22 Inf X: 7Ø12c/22 Inf Y: 7Ø12c/22
P17	Zapata cuadrada Ancho: 150.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 7Ø12c/22 Y: 7Ø12c/22
P18	Zapata cuadrada Ancho: 160.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 9Ø12c/18 Sup Y: 9Ø12c/18 Inf X: 9Ø12c/18 Inf Y: 9Ø12c/18
P20	Zapata cuadrada Ancho: 150.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 7Ø12c/22 Y: 7Ø12c/22
P21	Zapata cuadrada Ancho: 160.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 9Ø12c/18 Sup Y: 9Ø12c/18 Inf X: 9Ø12c/18 Inf Y: 9Ø12c/18
P23	Zapata cuadrada Ancho: 150.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 8Ø12c/18 Sup Y: 8Ø12c/18 Inf X: 8Ø12c/18 Inf Y: 8Ø12c/18
P24	Zapata cuadrada Ancho: 200.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 11Ø12c/18 Sup Y: 11Ø12c/18 Inf X: 11Ø12c/18 Inf Y: 11Ø12c/18

### Comprobación

Referencia: P1		
Dimensiones: 180 x 180 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.329 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.849 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.467 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.524 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.23 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 7.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: P1		
Dimensiones: 180 x 180 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 6.94 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.16 t·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 9.96 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.33 t	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 16.37 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 11.29 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- P1:	Mínimo: 48 cm Calculado: 53 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple



Referencia: P1		
Dimensiones: 180 x 180 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P2		
Dimensiones: 150 x 150 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.799 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.135 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.891 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.991 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.886 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 34.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 45.0 %	Cumple

Referencia: P2		
Dimensiones: 150 x 150 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.65 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.30 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.07 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.59 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 41.42 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 24.2 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
<i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P2:	Mínimo: 48 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple

Referencia: P2		
Dimensiones: 150 x 150 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 22 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P3		
Dimensiones: 190 x 190 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.314 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.636 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple

Referencia: P3 Dimensiones: 190 x 190 x 60 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.433 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.485 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.543 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 20.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 12.2 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 6.74 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.44 t·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 8.21 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.45 t	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 16.7 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 11.37 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- P3:	Mínimo: 48 cm Calculado: 53 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Referencia: P3		
Dimensiones: 190 x 190 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P4		
Dimensiones: 160 x 160 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.645 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.222 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple

Referencia: P4 Dimensiones: 160 x 160 x 60 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.988 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.082 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.977 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 23.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 38.5 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 7.94 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.15 t·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 6.48 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.13 t	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 36 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 21.17 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- P4:	Mínimo: 48 cm Calculado: 53 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Referencia: P4		
Dimensiones: 160 x 160 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P5		
Dimensiones: 140 x 140 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Referencia: P5 Dimensiones: 140 x 140 x 50 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.778 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.8 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.814 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.934 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 3.669 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 143.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 152.8 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 6.58 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.62 t·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 5.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.90 t	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 113.31 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 61.18 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- P5:	Mínimo: 36 cm Calculado: 43 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple



Referencia: P5		
Dimensiones: 140 x 140 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 26 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P6		
Dimensiones: 160 x 160 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.628 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.21 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.951 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.032 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.953 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple

Referencia: P6 Dimensiones: 160 x 160 x 60 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 23.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 27.5 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 7.85 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.73 t·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 6.40 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.19 t	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 34.79 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 21.03 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- P6:	Mínimo: 48 cm Calculado: 53 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: P6		
Dimensiones: 160 x 160 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P7		
Dimensiones: 160 x 160 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.648 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.31 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.002 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple

Referencia: P7 Dimensiones: 160 x 160 x 60 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.096 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 3.34 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 22.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 40.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.26 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.16 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.02 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.12 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 36.25 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 21.88 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P7:	Mínimo: 48 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Referencia: P7		
Dimensiones: 160 x 160 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 27 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P8		

Dimensiones: 140 x 140 x 50 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.731 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.761 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.809 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.929 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 3.706 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 130.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 145.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.51 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.44 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.12 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.86 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 110.09 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 59.76 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P8:	Mínimo: 36 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011	Cumple

Referencia: P8		
Dimensiones: 140 x 140 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 26 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P9		
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.92 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.257 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.117 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.211 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple

Referencia: P9		
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.975 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 29.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 58.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.44 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.35 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 8.46 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.06 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 62.44 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 36.81 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P9:	Mínimo: 36 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0008	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple



Referencia: P9		
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 18 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P10		
Dimensiones: 200 x 200 x 60		

Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.299 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.596 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.406 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.448 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.464 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 22.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 34.0 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 7.48 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.68 t·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 9.01 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.61 t	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 16.86 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 11.59 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- P10:	Mínimo: 48 cm Calculado: 53 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0011	

Referencia: P10		
Dimensiones: 200 x 200 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P11		
Dimensiones: 150 x 150 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Referencia: P11		
Dimensiones: 150 x 150 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.759 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.327 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.877 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.988 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 3.349 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b>		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 14.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 38.1 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 7.56 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.36 t·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 5.51 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.74 t	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b>		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 38.86 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 22.73 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b>		
<i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- P11:	Mínimo: 48 cm Calculado: 53 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b>		
<i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b>		
<i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
	Calculado: 0.0011	

Referencia: P11		
Dimensiones: 150 x 150 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 22 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple

Referencia: P11		
Dimensiones: 150 x 150 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P12		
Dimensiones: 180 x 180 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.455 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.822 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.526 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.587 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.963 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 12.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 36.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.66 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.38 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.60 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.51 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 27.96 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 17.65 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple

Referencia: P12		
Dimensiones: 180 x 180 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P12:	Mínimo: 48 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: P12		
Dimensiones: 180 x 180 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P13		
Dimensiones: 200 x 200 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.297 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.509 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.4 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.445 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.273 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 35.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 21.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.48 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.37 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.80 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.28 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 16.65 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 11.28 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple



Referencia: P13		
Dimensiones: 200 x 200 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P13:	Mínimo: 48 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple

Referencia: P13		
Dimensiones: 200 x 200 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P14		
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.789 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.184 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.871 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.978 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.732 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 37.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 27.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.44 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.07 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.80 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.58 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 52.03 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 30.61 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple

Referencia: P14 Dimensiones: 150 x 150 x 50 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P14:	Mínimo: 36 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0008 Mínimo: 0.0009 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple Cumple

Referencia: P14		
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P15		
Dimensiones: 200 x 200 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.307 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.574 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.408 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.45 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.385 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 36.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.46 t·m	Cumple

Referencia: P15 Dimensiones: 200 x 200 x 60 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 7.51 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.69 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 9.26 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 17.77 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 12.14 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P15:	Mínimo: 48 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple

Referencia: P15		
Dimensiones: 200 x 200 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P16		
Dimensiones: 160 x 160 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.626 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.211 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.949 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.03 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.944 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 22.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 23.4 %	Cumple

Referencia: P16		
Dimensiones: 160 x 160 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.86 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.92 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.52 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.71 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 34.66 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 20.68 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
<i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P16:	Mínimo: 48 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple

Referencia: P16		
Dimensiones: 160 x 160 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P17		
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.607 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.629 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.649 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.746 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 3.207 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple



Referencia: P17		
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 167.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 147.8 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 7.47 t·m Momento: 7.47 t·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 6.42 t Cortante: 6.77 t	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 116.63 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 63.01 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> - P17:	Mínimo: 36 cm Calculado: 43 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple

Referencia: P17		
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 31 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P18		
Dimensiones: 160 x 160 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.699 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.191 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.053 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.147 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 3.254 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 32.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 19.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: P18		
Dimensiones: 160 x 160 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 7.88 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.99 t·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 5.62 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.32 t	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 39.96 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 23.41 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- P18:	Mínimo: 48 cm Calculado: 53 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple

Referencia: P18		
Dimensiones: 160 x 160 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P19		
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.894 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.279 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.096 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.19 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 3.03 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple

Referencia: P19		
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 27.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 48.6 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 7.49 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.51 t·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 8.85 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.38 t	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 60.42 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 35.51 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- P19:	Mínimo: 36 cm Calculado: 43 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0008	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: P19		
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 18 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P20		
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22		

Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión media en situaciones accidentales sísmicas: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: - Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.567 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.589 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.642 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.74 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 3.203 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 155.6 % Reserva seguridad: 142.4 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 7.39 t·m Momento: 7.27 t·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 6.54 t Cortante: 6.71 t	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 113.47 t/m <sup>2</sup> Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 61.31 t/m <sup>2</sup>	Cumple Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> - P20:	Mínimo: 36 cm Calculado: 43 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0011 Mínimo: 0.001	Cumple Cumple

Referencia: P20		
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P21		
Dimensiones: 160 x 160 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión media en situaciones accidentales sísmicas: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: - Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.702 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.243 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.067 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.161 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 3.35 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple



Referencia: P21		
Dimensiones: 160 x 160 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 28.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 18.9 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 8.22 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.98 t·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 6.11 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.32 t	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 40.2 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 23.54 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- P21:	Mínimo: 48 cm Calculado: 53 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: P21		
Dimensiones: 160 x 160 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 27 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P22		
Dimensiones: 180 x 180 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		

Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión media en situaciones accidentales sísmicas: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: - Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.439 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.864 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.514 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.575 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.891 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 7.2 % Reserva seguridad: 33.0 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 7.73 t·m Momento: 6.63 t·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 11.12 t Cortante: 6.10 t	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 26.52 t/m <sup>2</sup> Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 16.86 t/m <sup>2</sup>	Cumple Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> - P22:	Mínimo: 48 cm Calculado: 53 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0006	Cumple

Referencia: P22		
Dimensiones: 180 x 180 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P23		
Dimensiones: 150 x 150 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Referencia: P23		
Dimensiones: 150 x 150 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.775 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.315 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.896 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.007 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 3.393 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b>		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 18.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 20.9 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 7.58 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.33 t·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 4.68 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.01 t	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b>		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 39.86 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 23.92 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b>		
<i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- P23:	Mínimo: 48 cm Calculado: 53 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b>		
<i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b>		
<i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
	Calculado: 0.0011	

Referencia: P23		
Dimensiones: 150 x 150 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 22 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple

Referencia: P23		
Dimensiones: 150 x 150 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P24		
Dimensiones: 200 x 200 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.311 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.594 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.419 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.461 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.663 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 27.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 11.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.44 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.50 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 8.36 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 9.47 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 18.26 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 12.34 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple

Referencia: P24 Dimensiones: 200 x 200 x 60 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P24:	Mínimo: 48 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0005 Mínimo: 0.0005 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 36 cm Calculado: 36 cm Calculado: 36 cm Calculado: 36 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple



Referencia: P24		
Dimensiones: 200 x 200 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## Listado de vigas de atado

### Descripción

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P1 - P2], [P4 - P1], [P5 - P2], [P4 - P5], [P8 - P9], [P11 - P8], [P12 - P9], [P10 - P11], [P11 - P12], [P17 - P14], [P14 - P15], [P17 - P18], [P18 - P15], [P19 - P20], [P22 - P19], [P23 - P20], [P22 - P23], [P23 - P24], [P2 - P3], [P13 - P14], [P5 - P6], [P6 - P3], [P16 - P17], [P16 - P13], [P20 - P21], [P24 - P21], [P7 - P8], [P10 - P7]	CB.4	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 4 Ø16 Estribos: 1xØ8c/30
[P8 - P5], [P20 - P17], [P9 - P6], [P19 - P16], [P21 - P18], [P7 - P4]	CB.4	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 4 Ø16 Estribos: 1xØ8c/30
[P9 - P19], [P12 - P22], [P3 - P13], [P6 - P16]	CB.4	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 4 Ø16 Estribos: 1xØ8c/30

### Comprobación

Referencia: CB.4 [P1 - P2] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:  <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:  <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup>  <sup>(1)</sup> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple

Referencia: CB.4 [P1 - P2] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.48 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 1.97 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P4 - P1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Referencia: CB.4 [P4 - P1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.42 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	

Referencia: CB.4 [P4 - P1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:		
- Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 1.73 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P5 - P2] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 22 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 22 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: CB.4 [P5 - P2] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.99 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: CB.4 [P5 - P2] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 4.06 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P4 - P5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 21.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 21.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple

Referencia: CB.4 [P4 - P5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.99 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 4.06 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P8 - P5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		



Comprobación	Valores	Estado
<p>Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:</p> <p><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i></p>	<p>Mínimo: 23 cm Calculado: 40 cm</p>	Cumple
<p>Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:</p> <p><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i></p>	<p>Mínimo: 23 cm Calculado: 40 cm</p>	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	<p>Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm</p>	Cumple
<p>Separación mínima entre estribos:</p> <p><i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm</p>	Cumple
<p>Separación mínima armadura longitudinal:</p> <p><i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armadura superior:</p> <p>- Armadura inferior:</p>	<p>Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm</p>	Cumple Cumple
<p>Separación máxima estribos:</p> <p>- Sin cortantes:</p> <p><i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm</p>	Cumple
<p>Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup></p> <p><i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i></p>		No procede
<p>Separación máxima armadura longitudinal:</p> <p><i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armadura superior:</p> <p>- Armadura inferior:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm</p>	Cumple Cumple
<p>Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:</p> <p>- Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas):</p> <p><i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i></p>	<p>Mínimo: 10.25 cm<sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm<sup>2</sup></p>	Cumple
<p>Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:</p> <p><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i></p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p>- Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Calculado: 10.3 cm<sup>2</sup> Mínimo: 0 cm<sup>2</sup> Mínimo: 0.99 cm<sup>2</sup></p>	Cumple Cumple
<p>Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:</p> <p>- Situaciones accidentales sísmicas:</p> <p><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i></p>	<p>Mínimo: 0 cm<sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm<sup>2</sup></p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje barras superiores origen:</p> <p><i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 15 cm</p>	

Referencia: CB.4 [P8 - P5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:		
- Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 4.06 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P8 - P9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 22 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 22 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple

Referencia: CB.4 [P8 - P9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.97 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple

Referencia: CB.4 [P8 - P9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 3.96 t	
- Situaciones accidentales sísmicas:		Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P11 - P8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 22 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 22 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple

Referencia: CB.4 [P11 - P8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.97 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 3.96 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P9 - P19] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		

Comprobación	Valores	Estado
<p>Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:</p> <p><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i></p>	<p>Mínimo: 9 cm Calculado: 40 cm</p>	Cumple
<p>Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:</p> <p><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i></p>	<p>Mínimo: 9 cm Calculado: 40 cm</p>	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	<p>Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm</p>	Cumple
<p>Separación mínima entre estribos:</p> <p><i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm</p>	Cumple
<p>Separación mínima armadura longitudinal:</p> <p><i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armadura superior:</p> <p>- Armadura inferior:</p>	<p>Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm</p>	Cumple Cumple
<p>Separación máxima estribos:</p> <p>- Sin cortantes:</p> <p><i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm</p>	Cumple
<p>Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup></p> <p><i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i></p>		No procede
<p>Separación máxima armadura longitudinal:</p> <p><i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armadura superior:</p> <p>- Armadura inferior:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm</p>	Cumple Cumple
<p>Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:</p> <p>- Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas):</p> <p><i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i></p>	<p>Mínimo: 10.25 cm<sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm<sup>2</sup></p>	Cumple
<p>Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:</p> <p><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i></p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p>- Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Calculado: 10.3 cm<sup>2</sup> Mínimo: 0 cm<sup>2</sup> Mínimo: 0.59 cm<sup>2</sup></p>	Cumple Cumple
<p>Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:</p> <p>- Situaciones accidentales sísmicas:</p> <p><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i></p>	<p>Mínimo: 0 cm<sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm<sup>2</sup></p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje barras superiores origen:</p> <p><i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 15 cm</p>	

Referencia: CB.4 [P9 - P19] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:		
- Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 2.44 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P12 - P9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple

Referencia: CB.4 [P12 - P9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.59 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple



Referencia: CB.4 [P12 - P9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 2.44 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P10 - P11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple

Referencia: CB.4 [P10 - P11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.45 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 1.85 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P11 - P12] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		

Comprobación	Valores	Estado
<p>Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:</p> <p><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i></p>	<p>Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm</p>	Cumple
<p>Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:</p> <p><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i></p>	<p>Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm</p>	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	<p>Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm</p>	Cumple
<p>Separación mínima entre estribos:</p> <p><i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm</p>	Cumple
<p>Separación mínima armadura longitudinal:</p> <p><i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armadura superior:</p> <p>- Armadura inferior:</p>	<p>Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm</p>	Cumple Cumple
<p>Separación máxima estribos:</p> <p>- Sin cortantes:</p> <p><i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm</p>	Cumple
<p>Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup></p> <p><i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i></p>		No procede
<p>Separación máxima armadura longitudinal:</p> <p><i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armadura superior:</p> <p>- Armadura inferior:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm</p>	Cumple Cumple
<p>Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:</p> <p>- Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas):</p> <p><i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i></p>	<p>Mínimo: 10.25 cm<sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm<sup>2</sup></p>	Cumple
<p>Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:</p> <p><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i></p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p>- Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Mínimo: 0 cm<sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm<sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm<sup>2</sup></p>	Cumple Cumple
<p>Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:</p> <p><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i></p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p>- Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Calculado: 10.3 cm<sup>2</sup> Mínimo: 0 cm<sup>2</sup> Mínimo: 0.45 cm<sup>2</sup></p>	Cumple Cumple

Referencia: CB.4 [P11 - P12] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	 Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 1.85 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P12 - P22] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 7.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 7.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: CB.4 [P12 - P22] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Mínimo: 0.35 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: CB.4 [P12 - P22] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 1.44 t	
- Situaciones accidentales sísmicas:		Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P17 - P14] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 21.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 21.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: CB.4 [P17 - P14] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup>	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 1.02 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 4.18 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: CB.4 [P14 - P15] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple



Referencia: CB.4 [P14 - P15] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.49 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 2.03 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P17 - P18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 21.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 21.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Referencia: CB.4 [P17 - P18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 1.02 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	

Referencia: CB.4 [P17 - P18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 4.18 t	
- Situaciones accidentales sísmicas:		Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P20 - P17] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 22.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 22.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: CB.4 [P20 - P17] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Mínimo: 1.02 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: CB.4 [P20 - P17] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 4.18 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P18 - P15] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple

Referencia: CB.4 [P18 - P15] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Mínimo: 0.46 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 1.91 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: CB.4 [P19 - P20] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 21.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 21.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple

Referencia: CB.4 [P19 - P20] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.99 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 4.06 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P22 - P19] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple



Referencia: CB.4 [P22 - P19] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.57 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	

Referencia: CB.4 [P22 - P19] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 2.36 t	
- Situaciones accidentales sísmicas:		Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P23 - P20] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 21.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 21.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: CB.4 [P23 - P20] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.99 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: CB.4 [P23 - P20] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 4.06 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P22 - P23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple

Referencia: CB.4 [P22 - P23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Mínimo: 0.47 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 1.95 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: CB.4 [P23 - P24] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple

Referencia: CB.4 [P23 - P24] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.47 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 1.95 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P2 - P3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Referencia: CB.4 [P2 - P3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.48 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	



Referencia: CB.4 [P2 - P3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 1.97 t	
- Situaciones accidentales sísmicas:		Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P13 - P14] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: CB.4 [P13 - P14] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.49 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: CB.4 [P13 - P14] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 2.03 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P3 - P13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 6.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 6.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple

Referencia: CB.4 [P3 - P13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Mínimo: 0.22 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 0.93 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P5 - P6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		

Comprobación	Valores	Estado
<p>Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:</p> <p><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i></p>	<p>Mínimo: 21.7 cm Calculado: 40 cm</p>	Cumple
<p>Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:</p> <p><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i></p>	<p>Mínimo: 21.7 cm Calculado: 40 cm</p>	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	<p>Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm</p>	Cumple
<p>Separación mínima entre estribos:</p> <p><i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm</p>	Cumple
<p>Separación mínima armadura longitudinal:</p> <p><i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armadura superior:</p> <p>- Armadura inferior:</p>	<p>Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm</p>	Cumple Cumple
<p>Separación máxima estribos:</p> <p>- Sin cortantes:</p> <p><i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm</p>	Cumple
<p>Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup></p> <p><i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i></p>		No procede
<p>Separación máxima armadura longitudinal:</p> <p><i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armadura superior:</p> <p>- Armadura inferior:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm</p>	Cumple Cumple
<p>Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:</p> <p>- Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas):</p> <p><i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i></p>	<p>Mínimo: 10.25 cm<sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm<sup>2</sup></p>	Cumple
<p>Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:</p> <p><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i></p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p>- Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Mínimo: 0 cm<sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm<sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm<sup>2</sup></p>	Cumple Cumple
<p>Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:</p> <p>- Situaciones accidentales sísmicas:</p> <p><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i></p>	<p>Mínimo: 0.99 cm<sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm<sup>2</sup></p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje barras superiores origen:</p> <p><i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 15 cm</p>	

Referencia: CB.4 [P5 - P6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:		
- Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 4.06 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P9 - P6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 22.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 22.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple

Referencia: CB.4 [P9 - P6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Mínimo: 0.59 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple

Referencia: CB.4 [P9 - P6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 2.44 t	
- Situaciones accidentales sísmicas:		Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P6 - P3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple



Referencia: CB.4 [P6 - P3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.41 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 1.72 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P16 - P17] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		

Comprobación	Valores	Estado
<p>Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:</p> <p><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i></p>	<p>Mínimo: 21.5 cm Calculado: 40 cm</p>	Cumple
<p>Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:</p> <p><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i></p>	<p>Mínimo: 21.5 cm Calculado: 40 cm</p>	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	<p>Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm</p>	Cumple
<p>Separación mínima entre estribos:</p> <p><i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm</p>	Cumple
<p>Separación mínima armadura longitudinal:</p> <p><i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armadura superior:</p> <p>- Armadura inferior:</p>	<p>Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm</p>	Cumple Cumple
<p>Separación máxima estribos:</p> <p>- Sin cortantes:</p> <p><i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm</p>	Cumple
<p>Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup></p> <p><i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i></p>		No procede
<p>Separación máxima armadura longitudinal:</p> <p><i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armadura superior:</p> <p>- Armadura inferior:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm</p>	Cumple Cumple
<p>Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:</p> <p>- Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas):</p> <p><i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i></p>	<p>Mínimo: 10.25 cm<sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm<sup>2</sup></p>	Cumple
<p>Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:</p> <p><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i></p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p>- Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Mínimo: 0 cm<sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm<sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm<sup>2</sup></p>	Cumple Cumple
<p>Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:</p> <p>- Situaciones accidentales sísmicas:</p> <p><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i></p>	<p>Mínimo: 1.02 cm<sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm<sup>2</sup></p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje barras superiores origen:</p> <p><i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 15 cm</p>	

Referencia: CB.4 [P16 - P17] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:		
- Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 4.18 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P19 - P16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 22.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 22.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple

Referencia: CB.4 [P19 - P16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Mínimo: 0.57 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple

Referencia: CB.4 [P19 - P16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 2.36 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P16 - P13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple

Referencia: CB.4 [P16 - P13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.41 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 1.69 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P6 - P16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		

Comprobación	Valores	Estado
<p>Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:</p> <p><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i></p>	<p>Mínimo: 8.5 cm Calculado: 40 cm</p>	Cumple
<p>Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:</p> <p><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i></p>	<p>Mínimo: 8.5 cm Calculado: 40 cm</p>	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	<p>Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm</p>	Cumple
<p>Separación mínima entre estribos:</p> <p><i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm</p>	Cumple
<p>Separación mínima armadura longitudinal:</p> <p><i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armadura superior:</p> <p>- Armadura inferior:</p>	<p>Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm</p>	Cumple Cumple
<p>Separación máxima estribos:</p> <p>- Sin cortantes:</p> <p><i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm</p>	Cumple
<p>Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup></p> <p><i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i></p>		No procede
<p>Separación máxima armadura longitudinal:</p> <p><i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armadura superior:</p> <p>- Armadura inferior:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm</p>	Cumple Cumple
<p>Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:</p> <p>- Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas):</p> <p><i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i></p>	<p>Mínimo: 10.25 cm<sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm<sup>2</sup></p>	Cumple
<p>Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:</p> <p><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i></p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p>- Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Calculado: 10.3 cm<sup>2</sup> Mínimo: 0 cm<sup>2</sup> Mínimo: 0.41 cm<sup>2</sup></p>	Cumple Cumple
<p>Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:</p> <p>- Situaciones accidentales sísmicas:</p> <p><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i></p>	<p>Mínimo: 0 cm<sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm<sup>2</sup></p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje barras superiores origen:</p> <p><i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 15 cm</p>	

Referencia: CB.4 [P6 - P16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:		
- Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 1.72 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P21 - P18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 22 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 22 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple



Referencia: CB.4 [P21 - P18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Mínimo: 0.46 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple

Referencia: CB.4 [P21 - P18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 1.92 t	
- Situaciones accidentales sísmicas:		Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P20 - P21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 21.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 21.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple

Referencia: CB.4 [P20 - P21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.99 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 4.06 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P24 - P21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		

Comprobación	Valores	Estado
<p>Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:</p> <p><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i></p>	<p>Mínimo: 20.2 cm Calculado: 40 cm</p>	Cumple
<p>Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:</p> <p><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i></p>	<p>Mínimo: 20.2 cm Calculado: 40 cm</p>	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	<p>Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm</p>	Cumple
<p>Separación mínima entre estribos:</p> <p><i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm</p>	Cumple
<p>Separación mínima armadura longitudinal:</p> <p><i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armadura superior:</p> <p>- Armadura inferior:</p>	<p>Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm</p>	Cumple Cumple
<p>Separación máxima estribos:</p> <p>- Sin cortantes:</p> <p><i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm</p>	Cumple
<p>Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup></p> <p><i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i></p>		No procede
<p>Separación máxima armadura longitudinal:</p> <p><i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armadura superior:</p> <p>- Armadura inferior:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm</p>	Cumple Cumple
<p>Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:</p> <p>- Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas):</p> <p><i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i></p>	<p>Mínimo: 10.25 cm<sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm<sup>2</sup></p>	Cumple
<p>Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:</p> <p><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i></p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p>- Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Mínimo: 0 cm<sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm<sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm<sup>2</sup></p>	Cumple Cumple
<p>Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:</p> <p><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i></p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p>- Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Calculado: 10.3 cm<sup>2</sup> Mínimo: 0 cm<sup>2</sup> Mínimo: 0.46 cm<sup>2</sup></p>	Cumple Cumple

Referencia: CB.4 [P24 - P21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 1.92 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P7 - P4] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 22 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 22 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: CB.4 [P7 - P4] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Mínimo: 0.43 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: CB.4 [P7 - P4] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 t·m	
- Situaciones accidentales sísmicas:	Axil: ± 1.79 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P7 - P8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 21.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 21.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: CB.4 [P7 - P8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup>	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.97 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 3.96 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: CB.4 [P10 - P7] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:  <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:  <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup>  <sup>(1)</sup> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple

Referencia: CB.4 [P10 - P7] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.43 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 1.79 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### 3.3.- Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

#### Materiales

##### Hormigones

HA-25;  $f_{ck} = 255 \text{ kp/cm}^2$ ;  $\gamma_c = 1.30$  a  $1.50$

##### Aceros por elemento y posición

##### Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 400 S;  $f_{yk} = 4077 \text{ kp/cm}^2$ ;  $\gamma_s = 1.00$  a  $1.15$

##### Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	Módulo de elasticidad (kp/cm <sup>2</sup> )
Aceros conformados	S235	2396	2140673
Aceros laminados	S275	2803	2140673

#### Armado de pilares y pantallas

##### Pilares

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.
- Armaduras:
  - Primer sumando: Armadura de esquina.
  - Segundo sumando: Armadura de cara X.
  - Tercer sumando: Armadura de cara Y.
- Estribos: Se indica solamente el estribo perimetral dispuesto. Si existen otros estribos y ramas debe consultar el dibujo del cuadro de pilares. Pueden existir distintas separaciones en cabeza, pie y nudo, que puede consultar en opciones y despiece de pilares.
- H: Altura libre del tramo de pilar sin arriostramiento intermedio.
- Hpx: Longitud de pandeo del tramo de pilar en dirección 'X'.
- Hpy: Longitud de pandeo del tramo de pilar en dirección 'Y'.
- Pésimos: Esfuerzos pésimos (mayorados), correspondientes a la peor combinación que produce las mayores tensiones y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden y excentricidad adicional por pandeo.
- Referencia: Esfuerzos pésimos (mayorados), correspondientes a la peor combinación que produce las mayores tensiones y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden (no incluye pandeo).
- Nota:
  - Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	H (m)	Hpx (m)	Hpy (m)	Pésimos			Referencia		
									N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
P1	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø12 +2Ø16	Ø6c/15 cm	3.10	3.10	3.10	6.30	6.91	1.90	6.30	6.91	1.90
P2	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.10	3.10	3.10	12.79	6.81	1.93	12.79	6.81	1.93
P3	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø12 +2Ø16	Ø6c/15 cm	3.10	3.10	3.10	6.39	1.71	6.63	6.39	1.71	6.63
P4	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.10	3.10	3.10	11.76	7.74	1.68	11.76	7.74	1.68
P5	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø12 +2Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.10	3.10	3.10	27.61	6.85	1.77	27.61	6.85	1.77
P6	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø12 +2Ø16	Ø6c/15 cm	3.10	3.10	3.10	11.81	7.63	1.70	11.81	7.63	1.70
P7	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø16 +2Ø16	Ø6c/19 cm	3.10	3.10	3.10	12.29	7.91	2.47	12.29	7.91	2.47
P8	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø12 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.10	3.10	3.10	26.95	7.05	1.99	26.95	7.05	1.99
P9	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø12 +2Ø12 +6Ø12	Ø6c/15 cm	3.10	3.10	3.10	13.70	7.49	1.67	13.70	7.49	1.67
P10	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø16 +2Ø16	Ø6c/19 cm	3.10	3.10	3.10	5.98	7.51	2.05	5.98	7.51	2.05
P11	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø12 +2Ø16	Ø6c/15 cm	3.10	3.10	3.10	12.71	7.32	2.30	12.71	7.32	2.30
P12	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.10	3.10	3.10	7.62	7.39	1.95	7.62	7.39	1.95
P13	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø12 +2Ø16	Ø6c/15 cm	3.10	3.10	3.10	6.34	6.92	1.78	6.34	6.92	1.78
P14	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø12 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.10	3.10	3.10	13.93	0.78	7.45	13.93	0.78	7.45
P15	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø16 +2Ø16	Ø6c/19 cm	3.10	3.10	3.10	6.82	1.33	7.77	6.82	1.33	7.77
P16	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø12 +2Ø16	Ø6c/15 cm	3.10	3.10	3.10	11.47	7.66	1.54	11.47	7.66	1.54
P17	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø12 +2Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.10	3.10	3.10	28.80	1.38	7.45	28.80	1.38	7.45
P18	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø16 +2Ø16	Ø6c/19 cm	3.10	3.10	3.10	11.49	2.56	7.84	11.49	2.56	7.84
P19	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø12 +2Ø12 +6Ø12	Ø6c/15 cm	3.10	3.10	3.10	13.86	2.42	6.77	13.86	2.42	6.77
P20	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø12 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.10	3.10	3.10	26.83	2.00	7.29	26.83	2.00	7.29

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	H (m)	Hpx (m)	Hpy (m)	Pésimos			Referencia		
									N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
P21	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø16 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.10	3.10	3.10	13.03	3.11	7.95	13.03	3.11	7.95
P22	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.10	3.10	3.10	8.81	2.50	6.84	8.81	2.50	6.84
P23	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	3.10	3.10	3.10	13.43	2.45	7.35	13.43	2.45	7.35
P24	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø16 +4Ø12	Ø6c/15 cm	3.10	3.10	3.10	4.68	2.85	7.32	4.68	2.85	7.32

### Comprobación de la resistencia a cortante en pilares de hormigón

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.
- Armaduras:
  - Primer sumando: Armadura de esquina.
  - Segundo sumando: Armadura de cara X.
  - Tercer sumando: Armadura de cara Y.
- Estribos: Se indica solamente el estribo perimetral dispuesto. Si existen otros estribos y ramas debe consultar el dibujo del cuadro de pilares. Pueden existir distintas separaciones en cabeza, pie y nudo, que puede consultar en opciones y despiece de pilares.
- Pésimos: Esfuerzos cortantes (mayorados) correspondientes a la combinación que produce el estado de tensiones tangenciales más desfavorable.
  - Nsd: Axil de cálculo [(+) compresión, (-) tracción]
  - Vsd<sub>x</sub>, Vsd<sub>y</sub>: Cortante de cálculo en cada dirección
  - Vrd1<sub>x</sub>, Vrd1<sub>y</sub>: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma (en cada dirección)
  - Vrd2<sub>x</sub>, Vrd2<sub>y</sub>: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma (en cada dirección)
  - Comprobación de la interacción en las dos direcciones (CCi):
- Origen de los esfuerzos pésimos:
  - G: Sólo gravitatorias
  - GV: Gravitatorias + viento
  - GS: Gravitatorias + sismo
  - GVS: Gravitatorias + viento + sismo

■ Cumple:

Sí: Indica que el valor de CCI es  $\leq 1$  para las dos comprobaciones

No: Indica que el valor de CCI es  $> 1$  para alguna de las dos comprobaciones o que la separación de estribos es mayor que la exigida por la norma

■ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	Pésimos								Origen	Cumpl	
						Nsd (t)	Vsd x (t)	Vrd1 x (t)	Vrd2 x (t)	Vsd y (t)	Vrd1 y (t)	Vrd2 y (t)	CC 1			CC 2
P1	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø16 +2Ø16	Ø6c/15 cm	5.60	-4.09	39.14	8.85	-1.16	39.25	8.63	0.11	0.48	GS	Sí
P2	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø16 +2Ø16	Ø6c/15 cm	12.09	-3.99	39.25	9.46	-1.20	39.25	9.46	0.11	0.44	GS	Sí
P3	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø16 +2Ø16	Ø6c/15 cm	5.13	4.09	39.14	8.79	0.65	39.25	8.57	0.11	0.47	GS	Sí
P4	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø16 +4Ø16	Ø6c/15 cm	10.82	-1.40	39.30	13.16	3.79	39.25	9.30	0.10	0.42	GS	Sí
P5	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø16 +4Ø16	Ø6c/15 cm	27.27	-0.17	39.45	14.84	3.93	39.45	10.89	0.10	0.36	GS	Sí
P6	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø16 +2Ø16	Ø6c/15 cm	11.11	4.74	39.14	9.55	1.01	39.25	9.34	0.12	0.51	GS	Sí
P7	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø16 +2Ø16	Ø6c/19 cm	11.59	-4.94	39.14	8.87	-1.45	39.14	8.87	0.13	0.58	GS	Sí
P8	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +4Ø16 +2Ø16	Ø6c/15 cm	26.36	4.26	39.45	10.77	0.51	39.45	14.72	0.11	0.40	GS	Sí
P9	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø16 +6Ø16	Ø6c/15 cm	14.80	1.56	39.45	11.77	-3.96	39.45	9.28	0.11	0.45	GS	Sí
P10	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø16 +2Ø16	Ø6c/19 cm	5.49	-4.60	39.14	8.09	0.52	39.14	8.09	0.12	0.57	GS	Sí
P11	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø16 +2Ø16	Ø6c/15 cm	11.86	4.43	39.14	9.65	0.84	39.25	9.43	0.12	0.47	GS	Sí
P12	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø16 +4Ø16	Ø6c/15 cm	9.02	-0.31	39.30	12.93	3.96	39.25	9.07	0.10	0.44	GS	Sí
P13	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø16 +2Ø16	Ø6c/15 cm	5.64	-4.10	39.14	8.85	-1.09	39.25	8.63	0.11	0.48	GS	Sí
P14	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +4Ø16 +4Ø16	Ø6c/15 cm	13.30	-0.19	39.45	11.25	-4.33	39.45	11.25	0.11	0.39	GS	Sí
P15	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø16 +2Ø16	Ø6c/19 cm	6.12	0.97	39.14	8.17	-4.46	39.14	8.17	0.12	0.56	GS	Sí
P16	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø16 +2Ø16	Ø6c/15 cm	10.79	-4.73	39.14	9.51	-0.87	39.25	9.30	0.12	0.51	GS	Sí
P17	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø16 +4Ø16	Ø6c/15 cm	28.10	-0.17	39.45	14.95	4.43	39.45	11.00	0.11	0.40	GS	Sí
P18	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø16 +2Ø16	Ø6c/19 cm	10.79	1.94	39.14	8.77	-4.53	39.14	8.77	0.13	0.56	GS	Sí
P19	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø16 +6Ø16	Ø6c/15 cm	13.16	-1.61	39.45	11.56	3.90	39.45	9.07	0.11	0.45	GS	Sí

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	Pésimos									Cumpl e	
						Nsd (t)	Vsd x (t)	Vrd1 x (t)	Vrd2 x (t)	Vsd y (t)	Vrd1 y (t)	Vrd2 y (t)	CC 1	CC 2		Origen
P20	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø12 +4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	27.22	-4.30	39.45	10.88	-0.12	39.45	14.83	0.11	0.40	GS	Sí
P21	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø16 +4Ø12	Ø6c/15 cm	12.33	2.27	39.30	13.36	-4.63	39.14	9.71	0.13	0.51	GS	Sí
P22	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	8.12	-1.51	39.30	12.81	3.96	39.25	8.95	0.11	0.46	GS	Sí
P23	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	11.95	-4.45	39.25	9.45	0.24	39.14	9.66	0.11	0.47	GS	Sí
P24	Azotea	30x30	0.00/3.10	4Ø16 +2Ø16 +4Ø12	Ø6c/15 cm	5.98	-0.02	39.30	12.54	4.52	39.14	8.90	0.12	0.51	GS	Sí

### Esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis

■ Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

■ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza									
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)				
P1	Azotea	30x30	0.00/3.10	Carga permanente	5.05	-	-	-	-	-	-	4.35	0.74	-	-	-	-	-	-	-
					0.69	0.57	0.24	-0.42	0.17	-0.00	0.69	-0.31	0.42	-0.00	0.17	-0.00				
					-	0.11	0.03	0.08	0.02	0.00	-	0.14	0.03	0.08	0.02	0.00				
					0.04	-	-	-	-	-	0.04	0.11	0.01	-	-	-				
					-	0.28	0.03	0.12	0.01	0.00	-	0.10	-	0.12	0.01	0.00				
					0.04	-	0.02	-	0.01	-	0.04	-	0.01	-	0.01	-				
					0.04	0.24	0.03	0.11	0.01	0.00	0.04	0.11	-	0.11	0.01	0.00				
					0.04	0.28	-	0.12	-	0.00	0.04	-	0.01	0.12	-	0.00				
					0.06	0.24	0.02	0.11	0.01	-	0.06	0.10	0.01	0.11	0.01	-				
					0.07	0.04	-	0.02	-	0.00	0.07	-	0.13	0.02	-	0.00				
					-	-	0.33	-	0.15	0.00	-	0.02	0.18	-	0.15	0.00				
					0.06	0.04	-	0.02	-	0.00	0.06	0.01	-	0.02	-	0.00				
					-	-	0.45	-	0.20	-	-	0.02	0.13	-	0.20	-				
					0.07	0.04	0.33	0.02	0.15	0.00	0.07	-	-	0.02	0.15	0.00				
					-	0.04	0.45	0.02	0.20	-	-	0.01	0.18	0.02	0.20	-				
					0.13	-	-	-	-	0.00	0.13	1.14	0.74	-	-	0.00				
					0.68	2.92	1.86	1.31	0.84	-	0.68	-0.94	1.31	0.84	-	-				
					-	1.88	-	0.84	-	0.00	-	0.74	-	0.84	-	0.00				
					0.03	0.27	2.36	0.12	1.06	-	0.03	-0.16	0.12	1.06	-	-				
					-	-	0.40	-	0.18	0.00	-	0.11	0.54	-	0.18	0.00				
0.10	2.14	-	0.96	-	-	0.10	0.83	1.27	0.96	-	-									
0.93	2.55	1.36	1.14	0.61	0.00	0.93	-	-	1.14	0.61	0.00									
-	0.33	-	0.15	-	-	-	1.00	0.20	0.15	-	-									
0.03	-	3.20	-	1.44	0.00	0.03	-	-	1.44	0.00	-									
-	-	0.50	-	0.22	-	-	0.13	-	0.22	-	-									
-	-	-	-	0.00	0.00	-	-	-	-	-	0.00									





Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza												
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)							
P4	Azotea	30x30	0.00/3.10																				
				Carga permanente	10.90	1.30	0.01	0.97	0.00	0.00	10.21	1.70	-	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
				Sobrecarga de uso	1.73	-	0.03	-	0.01	-	1.73	0.10	0.01	-	0.01	-	0.01	-	0.01	-	0.01	-	0.01
				Viento +X exc.+	0.05	0.27	0.02	0.12	0.01	0.00	0.05	0.10	0.01	0.12	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	
				Viento +X exc.-	-	0.25	-	0.11	-	0.00	0.04	0.10	0.01	0.11	-	0.00	0.01	-	0.11	-	0.01	-	0.00
				Viento -X exc.+	0.05	0.27	0.02	0.12	0.01	0.00	0.05	-	-	0.12	0.01	0.00	0.01	0.00	0.12	0.01	0.00	0.01	0.00
				Viento -X exc.-	0.04	0.25	-	0.11	-	0.00	0.04	0.10	0.01	0.11	-	0.00	0.01	-	0.11	-	0.01	-	0.00
				Viento +Y exc.+	-	-	0.01	0.35	0.01	0.16	0.00	0.04	-	0.01	0.01	0.16	0.00	0.01	0.16	0.00	0.01	0.16	0.00
				Viento +Y exc.-	0.03	0.01	0.47	0.01	0.22	0.00	0.03	0.00	0.15	-	-	0.00	0.01	0.15	-	-	0.01	0.15	0.00
				Viento -Y exc.+	0.04	0.01	0.35	-	0.16	-	0.04	0.00	-	-	-	0.00	0.01	-	-	0.16	-	0.01	0.16
				Viento -Y exc.-	0.03	0.01	0.47	0.01	0.22	0.00	0.03	-	0.15	0.01	0.22	0.00	0.01	0.15	0.01	0.22	0.00	0.01	0.22
				Sismo X Modo 1	0.04	0.01	-	0.01	-	-	0.04	0.01	-	0.01	-	-	0.01	-	0.01	-	-	0.01	-
				Sismo X Modo 2	0.68	3.18	-	1.43	-	-	0.68	1.25	0.21	-	-	0.00	0.86	1.43	-	-	0.91	0.00	-
				Sismo X Modo 3	0.08	1.83	2.47	0.82	1.14	0.00	0.08	0.72	1.08	0.82	1.14	0.00	0.05	0.20	-	-	0.20	0.00	-
				Sismo Y Modo 1	0.05	0.11	0.42	0.05	0.20	-	0.05	-	-	-	-	0.00	0.04	0.19	-	-	-	0.00	-
				Sismo Y Modo 2	0.50	2.33	1.43	1.05	0.66	-	0.50	0.91	0.63	1.05	0.66	-	0.91	0.63	1.05	0.66	-	0.00	-
				Sismo Y Modo 3	0.11	2.48	-	1.11	-	0.00	0.11	-	1.47	1.11	-	0.00	0.97	-	0.06	1.55	-	0.00	-
					0.07	0.13	3.35	0.06	1.55	0.24	0.07	0.23	-	0.06	1.55	0.24	0.07	0.23	0.06	1.55	0.24	0.07	0.23
													0.05										0.00
P5	Azotea	30x30	0.00/3.10																				
				Carga permanente	27.36	-	0.08	-	0.06	-	26.67	0.05	-	0.06	-	0.06	-	0.06	-	0.06	-	0.06	
				Sobrecarga de uso	5.01	0.03	0.01	0.03	0.01	0.00	5.01	0.01	0.11	0.03	0.01	0.00	0.01	0.03	0.01	0.00	0.01	0.03	
				Viento +X exc.+	0.00	0.01	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.12	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	
				Viento +X exc.-	0.00	-	0.01	-	0.01	-	0.00	-	0.01	-	0.01	-	-	-	0.01	-	-	-	0.00
				Viento -X exc.+	0.00	0.28	0.02	0.13	0.01	0.00	0.00	0.13	-	0.13	0.01	0.00	0.13	-	0.13	0.01	0.00	0.13	0.00
				Viento -X exc.-	0.00	-	-	-	-	0.00	0.00	-	0.01	-	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-
				Viento +Y exc.+	0.00	0.27	0.01	0.13	0.01	0.00	0.00	0.12	-	0.13	0.01	0.00	0.12	-	0.13	0.01	0.00	0.12	0.00
				Viento +Y exc.-	0.00	0.28	-	0.13	-	0.00	0.00	-	0.01	-	0.13	0.00	-	-	0.13	0.01	0.00	-	0.00
				Viento -Y exc.+	0.03	0.01	0.38	0.13	0.17	0.00	0.03	0.01	0.01	0.13	0.17	0.00	0.01	0.01	0.13	0.17	0.00	0.01	0.17
				Viento -Y exc.-	0.03	0.01	-	0.01	-	0.00	0.03	0.01	0.16	0.01	-	0.00	0.01	0.16	0.01	-	0.00	0.01	-
				Sismo X Modo 1	-	-	0.44	-	0.21	0.00	0.04	0.01	0.19	-	0.21	0.00	0.01	0.19	-	0.21	0.00	0.01	0.21
				Sismo X Modo 2	0.04	0.01	0.38	0.01	0.17	0.00	0.04	-	-	-	0.17	0.00	-	-	-	0.17	0.00	-	0.00
				Sismo X Modo 3	0.03	0.01	0.44	-	0.21	0.00	0.03	0.01	0.16	-	0.21	0.00	0.01	0.16	-	0.21	0.00	0.01	0.21
				Sismo Y Modo 1	0.04	0.01	-	0.01	-	-	0.04	1.52	-	0.01	-	-	1.52	-	0.01	-	-	1.52	-
				Sismo Y Modo 2	0.16	0.01	2.22	0.01	1.03	0.00	0.16	-	0.19	0.01	1.03	0.00	0.16	0.19	0.01	1.03	0.00	0.16	1.03
				Sismo Y Modo 3	-	-	-	-	-	-	-	0.88	0.97	-	-	-	0.88	0.97	-	-	-	0.88	0.97
					0.25	3.39	2.52	1.58	1.17	0.00	0.25	-	1.10	1.58	1.17	0.00	-	1.10	1.58	1.17	0.00	-	0.00
					0.02	1.95	0.25	0.91	0.12	-	0.02	0.05	-	0.91	0.12	-	0.05	-	0.91	0.12	-	0.05	-
					-	0.12	-	0.05	-	0.00	-	1.11	0.11	0.05	-	0.00	1.11	0.11	0.05	-	0.00	1.11	0.11
	0.11	-	1.62	-	0.75	-	0.11	-	0.71	-	0.75	-	-	-	-	0.75	-	-	-				
	-	2.48	-	1.16	-	0.00	-	1.19	1.50	1.16	-	0.00	1.19	1.50	1.16	-	0.00	1.19	1.50				
	0.35	2.65	3.42	1.24	1.58	-	0.35	-	-	1.24	1.58	-	-	-	1.24	1.58	-	-	-				
	0.03	0.14	0.31	0.07	0.14	0.00	0.03	0.06	0.14	0.07	0.14	0.00	0.06	0.14	0.07	0.14	0.00	0.06	0.14				
																				0.00			











Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza														
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)									
P16	Azotea	30x30	0.00/3.10																						
				Carga permanente	10.51	1.21	0.00	0.90	0.00	0.00	9.81	-	-	-	0.05	0.00	-	-	-	-	-	-	-		
				Sobrecarga de uso	1.66	0.25	0.00	-0.18	-	0.00	1.66	0.32	0.09	0.18	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Viento +X exc. +	0.05	0.27	0.00	-0.12	-	0.00	0.05	0.10	0.01	0.12	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Viento +X exc. -	0.04	0.25	0.00	0.11	0.00	0.00	0.04	0.11	0.00	0.11	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Viento -X exc. +	0.05	0.27	-	-0.12	-	0.00	0.05	-	0.00	0.12	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Viento -X exc. -	0.04	0.25	0.42	0.11	0.19	-	0.04	0.10	0.00	0.11	0.19	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-	
				Viento +Y exc. +	0.03	0.01	-	0.40	-	0.00	0.03	0.00	0.00	-	-	0.19	0.00	-	-	-	-	-	-	-	
				Viento +Y exc. -	0.03	0.01	0.42	0.01	0.19	0.00	-	0.01	0.18	0.01	0.19	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	
				Viento -Y exc. +	0.04	0.01	-	-0.01	-	0.00	0.03	-	-	-	-	0.19	0.00	-	-	-	-	-	-	-	
				Viento -Y exc. -	0.03	0.01	2.63	0.01	1.22	-	0.04	0.01	0.18	0.01	1.22	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-	
				Sismo X Modo 1	0.04	-	-	-	-	0.00	-	1.26	-	-	-	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-	
				Sismo X Modo 2	0.79	3.19	2.60	1.44	1.20	-	0.79	-	0.18	1.44	1.20	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-	
				Sismo X Modo 3	0.10	1.83	-	0.82	-	0.00	0.10	0.72	1.15	0.82	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Sismo Y Modo 1	0.02	0.11	0.02	0.05	0.01	-	0.02	-	1.14	0.05	0.01	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-	
				Sismo Y Modo 2	0.58	2.33	1.92	1.05	0.89	-	0.58	0.92	0.84	1.05	0.89	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-	
				Sismo Y Modo 3	0.13	2.49	-	1.12	-	0.00	0.13	-	1.54	1.12	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	
					0.02	0.13	3.52	0.06	1.63	-	0.02	0.98	0.01	0.06	1.63	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-	
										0.00						0.01								0.00	
				P17	Azotea	30x30	0.00/3.10		28.11						27.41										
Carga permanente	5.21	0.08	0.01					0.06	0.01	0.00	5.21	0.10	-	0.06	0.01	0.00	-	-	-	-	-	-	-		
Sobrecarga de uso	0.00	0.02	-					0.01	-	0.00	0.00	0.13	-	-	0.01	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	
Viento +X exc. +	0.00	0.28	-					-0.13	-	0.00	0.00	0.12	0.01	0.13	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	
Viento +X exc. -	0.00	0.27	0.01					0.13	0.01	0.00	0.00	0.13	0.01	0.13	0.01	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	
Viento -X exc. +	0.00	0.28	-					-0.13	-	0.00	0.00	-	0.01	0.13	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	
Viento -X exc. -	0.04	0.27	0.44					0.13	0.21	-	0.04	0.12	0.01	0.13	0.21	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-	
Viento +Y exc. +	0.03	0.01	-					0.38	-	0.00	0.03	0.01	0.01	-	-	0.17	0.00	-	-	-	-	-	-	-	
Viento +Y exc. -	0.04	0.01	0.44					0.01	0.21	0.00	0.04	0.01	0.19	0.01	0.21	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	
Viento -Y exc. +	0.03	-	0.38					-	0.17	-	0.03	0.01	0.16	-	-	0.17	0.00	-	-	-	-	-	-	-	
Viento -Y exc. -	0.03	0.01	-					-0.01	-	0.00	0.03	-	-	-	-	0.17	0.00	-	-	-	-	-	-	-	
Sismo X Modo 1	0.31	0.01	2.89					0.01	1.34	-	0.31	0.01	0.19	0.01	1.34	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-	
Sismo X Modo 2	0.22	3.39	2.64					1.58	1.23	-	0.22	-	0.16	1.58	1.23	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-	
Sismo X Modo 3	0.02	1.95	-					0.91	-	0.00	0.02	0.88	1.27	0.91	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sismo Y Modo 1	0.23	0.12	0.19					0.05	0.09	-	0.02	-	1.16	0.05	0.09	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-	
Sismo Y Modo 2	0.29	2.48	2.11					1.16	0.98	-	0.23	1.11	0.93	1.16	0.98	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-	
Sismo Y Modo 3	0.02	2.65	-					1.24	-	0.00	0.29	-	1.57	1.24	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	
										0.00						0.07								0.00	
																									0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza											
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)						
P18	Azotea	30x30	0.00/3.10		11.98	-	0.05	-	0.04	0.00	-	11.28	-	-	-	-	0.04	0.00				
				Carga permanente	2.04	1.34	0.03	1.00	0.01	0.00	0.00	2.04	0.36	-	1.00	0.01	0.00	0.01	0.00			
				Sobrecarga de uso	0.05	0.28	0.02	0.21	0.01	-	0.00	0.05	0.10	0.07	-	-	-	-	-	0.00		
				Viento +X exc. +	0.04	-	-	-	-	-	0.00	0.04	-	0.01	-	-	-	-	-	0.00		
				Viento +X exc. -	0.05	0.27	0.03	0.12	0.01	-	0.00	0.05	0.10	-	0.12	0.01	-	-	0.01	0.00		
				Viento -X exc. +	0.04	-	0.02	-	0.01	-	0.00	0.04	0.10	0.01	0.11	-	-	-	0.01	0.00		
				Viento -X exc. -	0.04	0.27	0.47	0.12	0.22	-	0.00	0.04	0.10	0.01	0.12	0.22	-	-	0.22	0.00		
				Viento +Y exc. +	0.04	0.25	-	0.11	-	-	0.00	0.04	0.01	-	0.11	-	-	-	-	0.00		
				Viento +Y exc. -	0.04	0.01	0.35	0.01	0.16	0.00	0.00	0.04	0.00	0.01	0.01	0.16	0.00	0.00	0.16	0.00		
				Viento -Y exc. +	0.03	-	0.47	-	0.22	0.00	0.00	0.03	0.01	0.21	-	0.22	0.00	0.00	0.22	0.00		
				Viento -Y exc. -	0.04	0.01	0.35	0.01	0.16	-	0.00	0.04	0.00	0.15	0.01	0.16	-	-	0.16	0.00		
				Sismo X Modo 1	0.24	0.01	3.15	0.01	1.46	-	0.00	0.24	1.24	0.21	0.01	1.46	-	-	1.46	0.00		
				Sismo X Modo 2	0.53	-	2.69	-	1.25	-	0.00	0.53	0.72	0.15	-	1.25	-	-	1.25	0.00		
				Sismo X Modo 3	0.05	1.83	0.36	0.82	0.17	-	0.00	0.05	0.04	1.18	0.82	0.17	-	-	0.17	0.00		
				Sismo Y Modo 1	0.17	-	2.30	-	1.07	-	0.00	0.17	0.91	0.16	0.05	-	-	-	-	0.00		
				Sismo Y Modo 2	0.72	2.33	-	1.04	-	0.00	0.00	0.72	0.98	1.60	1.04	-	-	-	-	0.00		
				Sismo Y Modo 3	0.06	2.49	3.66	1.12	1.70	-	0.00	0.06	0.05	0.20	1.12	1.70	-	-	1.70	0.00		
									0.06	0.13	0.45	0.21	-	0.06	0.05	0.06	0.21	-	-	0.21	0.00	
				P19	Azotea	30x30	0.00/3.10		14.82	0.61	0.09	-	0.45	-	-	14.12	-	-	0.45	-	-	0.07
								Carga permanente	2.44	0.13	0.01	0.09	0.01	0.00	0.00	2.44	0.79	0.09	0.01	0.00	0.00	0.01
Sobrecarga de uso	0.05	0.27	-					0.12	-	-	0.00	0.05	0.16	0.01	0.12	-	-	-	-	0.00		
Viento +X exc. +	0.06	0.28	0.00					-	0.13	-	0.00	0.06	0.12	0.00	0.13	-	-	-	-	0.00		
Viento +X exc. -	0.05	0.27	0.00					0.12	0.00	0.00	0.00	0.05	0.12	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Viento -X exc. +	0.06	0.28	0.00					0.13	0.00	0.00	0.00	0.06	0.12	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Viento -X exc. -	0.06	0.01	0.42					0.01	0.19	0.00	0.00	0.06	0.12	0.00	0.01	0.19	0.00	0.01	0.19	0.00		
Viento +Y exc. +	0.04	0.01	-					0.01	-	0.00	0.00	0.04	0.01	0.18	0.01	-	-	-	-	0.00		
Viento +Y exc. -	0.03	0.01	0.40					0.01	0.19	0.00	0.00	0.03	0.01	0.18	0.01	0.19	0.00	0.01	0.19	0.00		
Viento -Y exc. +	0.04	-	0.42					-	0.19	-	0.00	0.04	0.01	-	-	-	-	-	-	0.00		
Viento -Y exc. -	0.04	0.01	0.40					0.01	0.19	0.00	0.00	0.04	0.01	0.18	0.01	0.19	0.00	0.01	0.19	0.00		
Sismo X Modo 1	0.03	3.62	2.63					1.68	1.22	0.00	0.00	0.03	0.01	0.18	1.68	1.22	0.00	0.01	1.22	0.00		
Sismo X Modo 2	0.16	1.88	-					0.87	-	-	0.00	0.16	1.59	1.15	0.87	-	-	-	-	0.00		
Sismo X Modo 3	0.01	-	2.60					-	1.20	0.00	0.00	0.01	0.83	0.01	0.03	-	-	-	-	0.00		
Sismo Y Modo 1	0.71	0.06	-					0.03	-	-	0.00	0.71	0.03	0.84	-	0.01	0.00	-	-	0.00		
Sismo Y Modo 2	0.22	2.65	-					1.23	-	-	0.00	0.22	1.16	1.54	1.23	-	-	-	-	0.00		
Sismo Y Modo 3	0.01	2.55	1.92					1.18	0.89	0.00	0.00	0.01	1.12	0.01	1.18	0.89	0.00	0.01	0.89	0.00		
									0.01	0.08	3.52	0.04	1.63	0.00	0.04	1.63	0.00	-	-	0.00		
										0.02		0.01	0.00						0.01	0.00		





Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza						
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	
P22	Azotea	30x30	0.00/3.10	Carga permanente	-	-	0.29	-	0.21	0.00	-	-	-	-	-	0.21	0.00
					-	0.17	0.03	0.13	0.02	-	-	-	-	0.13	0.02	-	-
					8.08	0.03	0.00	0.02	0.00	0.00	7.38	0.23	-	0.02	0.00	0.00	0.00
					1.23	-	-	-	-	0.00	1.23	-	0.38	-	-	-	-
					0.04	0.25	0.00	0.12	0.00	-	0.04	0.04	-	0.12	0.00	-	-
					0.05	-	-	-	-	0.00	0.05	0.11	0.04	-	-	-	0.00
					-	0.29	0.00	0.13	0.00	-	-	0.13	-	0.13	0.00	-	-
					0.04	0.25	0.00	0.12	0.00	0.00	0.04	-	0.00	0.12	0.00	0.00	-
					-	0.29	-	0.13	-	0.00	-	0.11	0.00	0.13	-	0.00	-
					0.05	-	0.40	-	0.18	-	0.05	-	0.00	-	0.18	-	-
					-	0.04	-	0.02	-	0.00	-	0.13	-	0.02	-	0.00	-
					0.06	0.04	0.38	0.02	0.17	0.00	0.06	0.02	0.00	0.02	0.17	0.00	-
					-	0.04	0.40	0.02	0.18	0.00	-	0.16	0.02	0.18	0.00	-	-
					0.07	-	0.38	-	0.17	-	0.07	0.02	0.15	-	0.17	-	-
					0.06	0.04	-	0.02	-	0.00	0.06	-	-	0.02	-	0.00	-
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					0.07	-	2.51	-	1.13	-	0.07	0.02	0.16	-	1.13	-	-
					0.19	3.89	-	1.81	-	0.00	0.19	0.02	-	1.81	-	0.00	-
					-	1.83	2.48	0.85	1.12	-	-	1.71	0.15	0.85	1.12	-	-
					0.71	-	-	-	-	0.00	0.71	-	0.99	-	-	0.00	-
					0.04	0.23	0.02	0.11	0.01	-	0.04	0.80	0.99	0.11	0.01	-	-
					0.14	-	-	-	-	0.00	0.14	0.10	0.01	-	-	0.00	-
					-	2.85	1.83	1.32	0.83	-	-	1.25	0.73	1.32	0.83	-	-
0.96	2.48	-	1.15	-	0.00	0.96	-	1.34	1.15	-	0.00	-					
0.05	-	3.37	-	1.52	-	0.05	1.09	0.01	-	1.52	-	-					
-	0.29	-	0.13	-	0.00	-	0.13	-	0.13	-	0.00	-					
-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-	-					
-	-	-	-	-	0.00	-	-	-	-	-	0.00	-					
P23	Azotea	30x30	0.00/3.10	Carga permanente	12.0	-	0.29	-	0.22	0.00	11.3	-	-	-	0.22	0.00	
					0	0.13	0.03	0.10	0.03	-	0	-	-	0.10	0.03	-	
					1.99	0.03	0.02	0.02	0.01	0.00	1.99	0.17	-	0.02	0.01	0.00	
					-	-	-	-	-	0.00	-	-	0.39	-	-	0.00	-
					0.02	0.25	0.01	0.12	0.01	-	0.02	0.03	-	0.12	0.01	-	
					-	-	-	-	-	0.00	-	0.11	0.05	-	-	0.00	-
					0.03	0.29	0.02	0.13	0.01	-	0.03	0.13	-	0.13	0.01	-	
					0.02	0.25	0.01	0.12	0.01	0.00	0.02	-	0.01	0.12	0.01	0.00	
					-	0.29	-	0.13	-	0.00	0.03	0.11	0.01	0.13	-	0.00	
					-	-	0.42	-	0.19	-	-	-	0.01	-	0.19	-	
					0.08	0.04	-	0.02	-	0.00	0.08	0.13	-	0.02	-	0.00	
					-	0.04	0.36	0.02	0.16	0.00	-	0.02	0.01	0.02	0.16	0.00	
					0.06	0.04	0.42	0.02	0.19	0.00	0.06	-	0.17	0.02	0.19	0.00	
					0.08	-	0.36	-	0.16	-	0.08	0.02	0.14	-	0.16	-	
					-	0.04	-	0.02	-	0.00	0.06	-	-	0.02	-	0.00	
					-	-	2.76	-	1.25	-	-	0.02	0.17	-	1.25	-	
					0.82	3.88	-	1.80	-	0.00	0.82	0.02	-	1.80	-	0.00	
					-	1.83	2.53	0.85	1.14	-	-	1.70	0.14	0.85	1.14	-	
					0.28	-	-	-	-	0.00	0.28	-	1.10	-	-	0.00	
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
					0.05	0.23	0.18	0.11	0.08	-	0.05	0.80	1.01	0.11	0.08	-	
					-	-	-	-	-	0.00	-	0.10	0.07	-	-	0.00	
					-	2.84	2.02	1.32	0.91	-	-	1.24	0.81	1.32	0.91	-	
0.60	2.48	-	1.15	-	0.00	0.60	-	1.37	1.15	-	0.00						
-	-	3.43	-	1.55	-	-	-	1.09	0.09	-	1.55						
0.38	0.29	-	0.13	-	0.00	0.38	0.13	-	0.13	-	0.00						
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
0.06	-	0.22	-	0.10	-	-	-	-	-	0.10	-						
-	-	-	-	-	0.00	-	-	-	-	-	0.00						

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base					Cabeza												
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)						
P24	Azotea	30x30	0.00/3.10	Carga permanente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
					5.58	0.64	0.03	0.48	0.02	-	4.88	-	-	-	0.48	0.02	-	0.16	0.00	-	-	-
					0.83	-	0.03	-	0.01	0.00	0.83	0.84	-	-	-	-	-	0.01	0.00	-	-	-
					0.05	0.12	-	-0.09	-	0.00	0.05	0.16	0.29	0.09	-	-	-	-	0.00	-	-	-
					0.04	-	0.02	-	0.01	-	0.04	0.10	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-
					-	0.24	-	-0.11	-	0.00	-	0.11	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-
					0.05	-	0.03	-	0.01	-	0.05	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-
					-	0.28	0.02	0.12	0.01	0.00	-	0.10	0.01	0.12	0.01	0.12	0.01	0.00	-	-	-	-
					0.04	0.24	-	-0.11	-	0.00	0.04	-	0.01	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-
					-	0.28	0.45	0.12	0.20	-	-	-	0.11	0.01	0.12	0.20	-	-	-	-	-	-
					0.07	-	-	-	-	0.00	0.07	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					-	0.04	0.33	0.02	0.15	0.00	-	-	0.01	0.02	0.15	0.00	-	-	-	-	-	-
					0.06	0.04	0.45	0.02	0.20	0.00	0.06	0.02	0.18	0.02	0.20	0.00	-	-	-	-	-	
					0.07	0.04	0.33	0.02	0.15	-	0.07	-	0.13	0.02	0.15	-	-	-	-	-	-	
					0.06	-	-	-	-	0.00	0.06	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
					0.12	0.04	3.01	0.02	1.36	-	0.12	0.02	0.18	0.02	1.36	-	-	-	-	-		
					-	-	-	-	-	0.00	-	1.46	-	-	-	-	-	-	-	-		
					0.73	3.70	2.58	1.67	1.16	-	0.73	-	0.13	1.67	1.16	-	-	-	-			
					-	1.75	-	0.79	-	0.00	-	0.70	1.20	0.79	-	-	-	-				
					0.02	-	0.35	-	0.16	-	0.02	0.09	1.03	-	0.16	-	-					
0.09	0.22	-	0.10	-	0.00	0.09	1.07	0.14	0.10	-	-	-										
-	-	2.20	-	0.99	-	-	-	0.87	-	0.99	-	-										
0.99	2.71	-	1.22	-	0.00	0.99	0.95	1.40	1.22	-	-	-										
-	2.37	3.50	1.07	1.58	-	-	0.11	0.17	1.07	1.58	-	-										
0.03	-	-	-	-	0.00	0.03	-	-	-	-	-	-										
-	0.27	0.43	0.12	0.19	-	-	-	-	0.12	0.19	-	-										
-	-	-	-	-	0.00	-	-	-	-	-	-	0.00										

### Arranques de pilares, pantallas y muros por hipótesis

■ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P1	Carga permanente	5.05	0.57	-0.24	0.42	-0.17	-0.00
	Sobrecarga de uso	0.69	0.11	-0.03	0.08	-0.02	-0.00
	Viento +X exc.+	-0.04	-0.28	-0.03	-0.12	-0.01	0.00
	Viento +X exc.-	-0.04	-0.24	0.02	-0.11	0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	0.04	0.28	0.03	0.12	0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	0.04	0.24	-0.02	0.11	-0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	0.06	0.04	-0.33	0.02	-0.15	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.07	-0.04	-0.45	-0.02	-0.20	0.00
	Viento -Y exc.+	-0.06	-0.04	0.33	-0.02	0.15	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.07	0.04	0.45	0.02	0.20	-0.00
	Sismo X Modo 1	-0.13	-2.92	-1.86	-1.31	-0.84	-0.00
	Sismo X Modo 2	0.68	1.88	-2.36	0.84	-1.06	-0.00
	Sismo X Modo 3	-0.03	0.27	0.40	0.12	0.18	-0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.10	-2.14	-1.36	-0.96	-0.61	-0.00
	Sismo Y Modo 2	0.93	2.55	-3.20	1.14	-1.44	-0.00
Sismo Y Modo 3	-0.03	0.33	0.50	0.15	0.22	-0.00	

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P2	Carga permanente	12.48	0.02	-0.32	0.01	-0.23	-0.00
	Sobrecarga de uso	2.06	0.00	-0.04	0.00	-0.03	-0.00
	Viento +X exc.+	0.00	-0.30	-0.02	-0.14	-0.01	0.00
	Viento +X exc.-	-0.00	-0.26	0.01	-0.12	0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.00	0.30	0.02	0.14	0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	0.00	0.26	-0.01	0.12	-0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	0.06	0.04	-0.36	0.02	-0.16	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.07	-0.04	-0.42	-0.02	-0.19	0.00
	Viento -Y exc.+	-0.06	-0.04	0.36	-0.02	0.16	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.07	0.04	0.42	0.02	0.19	-0.00
	Sismo X Modo 1	0.35	-3.13	-2.12	-1.47	-0.95	-0.00
	Sismo X Modo 2	0.43	2.01	-2.41	0.94	-1.09	-0.00
	Sismo X Modo 3	-0.04	0.29	0.24	0.14	0.11	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.26	-2.29	-1.55	-1.07	-0.70	-0.00
	Sismo Y Modo 2	0.58	2.72	-3.26	1.28	-1.47	-0.00
	Sismo Y Modo 3	-0.05	0.36	0.29	0.17	0.13	-0.00
P3	Carga permanente	5.15	-0.58	-0.24	-0.44	-0.18	-0.00
	Sobrecarga de uso	0.71	-0.11	-0.03	-0.08	-0.02	-0.00
	Viento +X exc.+	0.04	-0.28	-0.00	-0.12	-0.00	0.00
	Viento +X exc.-	0.04	-0.24	0.00	-0.11	0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.04	0.28	0.00	0.12	0.00	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.04	0.24	-0.00	0.11	-0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	0.06	0.04	-0.38	0.02	-0.17	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.07	-0.04	-0.40	-0.02	-0.18	0.00
	Viento -Y exc.+	-0.06	-0.04	0.38	-0.02	0.17	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.07	0.04	0.40	0.02	0.18	-0.00
	Sismo X Modo 1	0.83	-2.92	-2.37	-1.31	-1.07	-0.00
	Sismo X Modo 2	0.13	1.87	-2.45	0.84	-1.10	-0.00
	Sismo X Modo 3	-0.06	0.27	0.08	0.12	0.03	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.61	-2.14	-1.73	-0.96	-0.78	-0.00
	Sismo Y Modo 2	0.18	2.54	-3.32	1.14	-1.50	-0.00
	Sismo Y Modo 3	-0.07	0.33	0.09	0.15	0.04	-0.00
P4	Carga permanente	10.90	1.30	0.06	0.97	0.04	-0.00
	Sobrecarga de uso	1.73	0.27	0.01	0.20	0.00	-0.00
	Viento +X exc.+	-0.05	-0.27	-0.03	-0.12	-0.01	0.00
	Viento +X exc.-	-0.04	-0.25	0.02	-0.11	0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	0.05	0.27	0.03	0.12	0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	0.04	0.25	-0.02	0.11	-0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.03	0.01	-0.35	0.01	-0.16	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.04	-0.01	-0.47	-0.01	-0.22	0.00
	Viento -Y exc.+	0.03	-0.01	0.35	-0.01	0.16	0.00
	Viento -Y exc.-	0.04	0.01	0.47	0.01	0.22	-0.00
	Sismo X Modo 1	-0.68	-3.18	-1.95	-1.43	-0.91	-0.00
	Sismo X Modo 2	0.08	1.83	-2.47	0.82	-1.14	-0.00
	Sismo X Modo 3	0.05	0.11	0.42	0.05	0.20	-0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.50	-2.33	-1.43	-1.05	-0.66	-0.00
	Sismo Y Modo 2	0.11	2.48	-3.35	1.11	-1.55	-0.00
	Sismo Y Modo 3	0.07	0.13	0.52	0.06	0.24	-0.00

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P5	Carga permanente	27.36	-0.03	0.08	-0.03	0.06	-0.00
	Sobrecarga de uso	5.01	-0.01	0.01	-0.01	0.01	-0.00
	Viento +X exc.+	0.00	-0.28	-0.02	-0.13	-0.01	0.00
	Viento +X exc.-	0.00	-0.27	0.01	-0.13	0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.00	0.28	0.02	0.13	0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.00	0.27	-0.01	0.13	-0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.03	0.01	-0.38	0.01	-0.17	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.04	-0.01	-0.44	-0.01	-0.21	0.00
	Viento -Y exc.+	0.03	-0.01	0.38	-0.01	0.17	0.00
	Viento -Y exc.-	0.04	0.01	0.44	0.01	0.21	-0.00
	Sismo X Modo 1	-0.16	-3.39	-2.22	-1.58	-1.03	-0.00
	Sismo X Modo 2	-0.25	1.95	-2.52	0.91	-1.17	-0.00
	Sismo X Modo 3	0.02	0.12	0.25	0.05	0.12	-0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.11	-2.48	-1.62	-1.16	-0.75	-0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.35	2.65	-3.42	1.24	-1.58	-0.00
Sismo Y Modo 3	0.03	0.14	0.31	0.07	0.14	-0.00	
P6	Carga permanente	10.55	-1.21	0.06	-0.91	0.05	-0.00
	Sobrecarga de uso	1.66	-0.25	0.01	-0.19	0.01	-0.00
	Viento +X exc.+	0.05	-0.27	-0.00	-0.12	-0.00	0.00
	Viento +X exc.-	0.04	-0.25	0.00	-0.11	0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.05	0.27	0.00	0.12	0.00	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.04	0.25	-0.00	0.11	-0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.04	0.01	-0.40	0.01	-0.19	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.03	-0.01	-0.42	-0.01	-0.19	0.00
	Viento -Y exc.+	0.04	-0.01	0.40	-0.01	0.19	0.00
	Viento -Y exc.-	0.03	0.01	0.42	0.01	0.19	-0.00
	Sismo X Modo 1	0.35	-3.19	-2.48	-1.43	-1.15	-0.00
	Sismo X Modo 2	-0.54	1.84	-2.57	0.83	-1.19	-0.00
	Sismo X Modo 3	-0.01	0.11	0.08	0.05	0.04	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.25	-2.33	-1.81	-1.05	-0.84	-0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.74	2.49	-3.48	1.12	-1.62	-0.00
Sismo Y Modo 3	-0.01	0.13	0.10	0.06	0.04	-0.00	
P7	Carga permanente	10.97	1.34	-0.06	0.99	-0.04	-0.00
	Sobrecarga de uso	1.75	0.27	-0.01	0.20	-0.00	-0.00
	Viento +X exc.+	-0.04	-0.25	-0.03	-0.11	-0.01	0.00
	Viento +X exc.-	-0.05	-0.27	0.02	-0.12	0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	0.04	0.25	0.03	0.11	0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	0.05	0.27	-0.02	0.12	-0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	0.03	-0.01	-0.35	-0.01	-0.16	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.04	0.01	-0.47	0.01	-0.22	0.00
	Viento -Y exc.+	-0.03	0.01	0.35	0.01	0.16	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.04	-0.01	0.47	-0.01	0.22	-0.00
	Sismo X Modo 1	-0.41	-3.45	-1.95	-1.55	-0.91	-0.00
	Sismo X Modo 2	0.51	1.79	-2.47	0.81	-1.15	-0.00
	Sismo X Modo 3	-0.05	-0.06	0.42	-0.03	0.20	-0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.30	-2.52	-1.43	-1.14	-0.66	-0.00
	Sismo Y Modo 2	0.70	2.43	-3.35	1.09	-1.55	-0.00
Sismo Y Modo 3	-0.06	-0.07	0.52	-0.03	0.24	-0.00	

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P8	Carga permanente	26.60	-0.14	-0.08	-0.11	-0.06	-0.00
	Sobrecarga de uso	4.85	-0.03	-0.01	-0.02	-0.01	-0.00
	Viento +X exc.+	0.02	-0.27	-0.02	-0.12	-0.01	0.00
	Viento +X exc.-	0.02	-0.28	0.01	-0.13	0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.02	0.27	0.02	0.12	0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.02	0.28	-0.01	0.13	-0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	0.04	-0.01	-0.38	-0.01	-0.17	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.04	0.01	-0.44	0.01	-0.21	0.00
	Viento -Y exc.+	-0.04	0.01	0.38	0.01	0.17	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.04	-0.01	0.44	-0.01	0.21	-0.00
	Sismo X Modo 1	0.48	-3.62	-2.22	-1.68	-1.03	-0.00
	Sismo X Modo 2	0.08	1.88	-2.52	0.87	-1.17	-0.00
	Sismo X Modo 3	-0.02	-0.06	0.25	-0.03	0.12	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.35	-2.65	-1.62	-1.23	-0.75	-0.00
	Sismo Y Modo 2	0.11	2.55	-3.42	1.19	-1.58	-0.00
Sismo Y Modo 3	-0.02	-0.08	0.31	-0.03	0.14	-0.00	
P9	Carga permanente	15.26	-0.60	-0.09	-0.45	-0.06	-0.00
	Sobrecarga de uso	2.57	-0.12	-0.01	-0.09	-0.01	-0.00
	Viento +X exc.+	-0.05	-0.27	-0.00	-0.12	-0.00	0.00
	Viento +X exc.-	-0.06	-0.28	0.00	-0.13	0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	0.05	0.27	0.00	0.12	0.00	-0.00
	Viento -X exc.-	0.06	0.28	-0.00	0.13	-0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	0.03	-0.01	-0.40	-0.01	-0.19	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.04	0.01	-0.42	0.01	-0.19	0.00
	Viento -Y exc.+	-0.03	0.01	0.40	0.01	0.19	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.04	-0.01	0.42	-0.01	0.19	-0.00
	Sismo X Modo 1	-0.52	-3.62	-2.48	-1.68	-1.15	-0.00
	Sismo X Modo 2	0.61	1.88	-2.57	0.87	-1.19	-0.00
	Sismo X Modo 3	-0.02	-0.06	0.08	-0.03	0.04	-0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.38	-2.65	-1.81	-1.23	-0.84	-0.00
	Sismo Y Modo 2	0.83	2.55	-3.48	1.18	-1.62	-0.00
Sismo Y Modo 3	-0.02	-0.08	0.10	-0.04	0.04	-0.00	
P10	Carga permanente	5.20	0.63	0.23	0.47	0.17	-0.00
	Sobrecarga de uso	0.72	0.12	0.03	0.09	0.02	-0.00
	Viento +X exc.+	-0.05	-0.24	-0.03	-0.11	-0.01	0.00
	Viento +X exc.-	-0.04	-0.28	0.02	-0.12	0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	0.05	0.24	0.03	0.11	0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	0.04	0.28	-0.02	0.12	-0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.06	-0.04	-0.33	-0.02	-0.15	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.07	0.04	-0.45	0.02	-0.20	0.00
	Viento -Y exc.+	0.06	0.04	0.33	0.02	0.15	0.00
	Viento -Y exc.-	0.07	-0.04	0.45	-0.02	0.20	-0.00
	Sismo X Modo 1	-0.94	-3.70	-1.87	-1.67	-0.84	-0.00
	Sismo X Modo 2	-0.10	1.74	-2.35	0.78	-1.06	-0.00
	Sismo X Modo 3	0.03	-0.22	0.40	-0.10	0.18	-0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.69	-2.71	-1.37	-1.22	-0.62	-0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.14	2.36	-3.20	1.06	-1.44	-0.00
Sismo Y Modo 3	0.04	-0.27	0.50	-0.12	0.22	-0.00	

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P11	Carga permanente	11.73	-0.11	0.31	-0.08	0.23	-0.00
	Sobrecarga de uso	1.91	-0.02	0.03	-0.02	0.03	-0.00
	Viento +X exc.+	0.02	-0.25	-0.02	-0.12	-0.01	0.00
	Viento +X exc.-	0.03	-0.29	0.01	-0.13	0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.02	0.25	0.02	0.12	0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.03	0.29	-0.01	0.13	-0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.06	-0.04	-0.36	-0.02	-0.16	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.08	0.04	-0.42	0.02	-0.19	0.00
	Viento -Y exc.+	0.06	0.04	0.36	0.02	0.16	0.00
	Viento -Y exc.-	0.08	-0.04	0.42	-0.02	0.19	-0.00
	Sismo X Modo 1	-0.03	-3.88	-2.12	-1.80	-0.95	-0.00
	Sismo X Modo 2	-0.58	1.83	-2.41	0.85	-1.09	-0.00
	Sismo X Modo 3	0.06	-0.23	0.24	-0.11	0.11	-0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.02	-2.84	-1.55	-1.32	-0.70	-0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.79	2.48	-3.27	1.15	-1.47	-0.00
Sismo Y Modo 3	0.08	-0.29	0.29	-0.13	0.13	-0.00	
P12	Carga permanente	8.47	-0.16	0.27	-0.12	0.20	-0.00
	Sobrecarga de uso	1.34	-0.03	0.03	-0.02	0.02	-0.00
	Viento +X exc.+	-0.04	-0.25	-0.00	-0.12	-0.00	0.00
	Viento +X exc.-	-0.05	-0.29	0.00	-0.13	0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	0.04	0.25	0.00	0.12	0.00	-0.00
	Viento -X exc.-	0.05	0.29	-0.00	0.13	-0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.07	-0.04	-0.39	-0.02	-0.17	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.06	0.04	-0.40	0.02	-0.18	0.00
	Viento -Y exc.+	0.07	0.04	0.39	0.02	0.17	0.00
	Viento -Y exc.-	0.06	-0.04	0.40	-0.02	0.18	-0.00
	Sismo X Modo 1	-1.02	-3.88	-2.37	-1.80	-1.07	-0.00
	Sismo X Modo 2	-0.13	1.83	-2.45	0.85	-1.11	-0.00
	Sismo X Modo 3	-0.03	-0.23	0.08	-0.11	0.03	-0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.74	-2.84	-1.74	-1.32	-0.79	-0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.18	2.49	-3.33	1.16	-1.50	-0.00
Sismo Y Modo 3	-0.03	-0.29	0.09	-0.13	0.04	-0.00	
P13	Carga permanente	5.14	0.59	-0.24	0.44	-0.18	-0.00
	Sobrecarga de uso	0.71	0.11	-0.03	0.08	-0.02	-0.00
	Viento +X exc.+	-0.04	-0.28	0.00	-0.12	0.00	0.00
	Viento +X exc.-	-0.04	-0.24	-0.00	-0.11	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	0.04	0.28	-0.00	0.12	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.-	0.04	0.24	0.00	0.11	0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	0.07	0.04	-0.40	0.02	-0.18	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.06	-0.04	-0.38	-0.02	-0.17	0.00
	Viento -Y exc.+	-0.07	-0.04	0.40	-0.02	0.18	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.06	0.04	0.38	0.02	0.17	-0.00
	Sismo X Modo 1	-0.01	-2.92	-2.50	-1.31	-1.13	-0.00
	Sismo X Modo 2	0.70	1.88	-2.48	0.84	-1.12	-0.00
	Sismo X Modo 3	0.05	0.27	-0.02	0.12	-0.01	-0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.01	-2.14	-1.83	-0.96	-0.83	-0.00
	Sismo Y Modo 2	0.94	2.55	-3.37	1.14	-1.52	-0.00
Sismo Y Modo 3	0.06	0.33	-0.02	0.15	-0.01	-0.00	

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P14	Carga permanente	12.74	0.01	-0.31	0.01	-0.23	-0.00
	Sobrecarga de uso	2.13	0.00	-0.04	0.00	-0.03	-0.00
	Viento +X exc.+	-0.00	-0.30	0.02	-0.14	0.01	0.00
	Viento +X exc.-	0.00	-0.26	-0.01	-0.12	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	0.00	0.30	-0.02	0.14	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.00	0.26	0.01	0.12	0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	0.07	0.04	-0.42	0.02	-0.19	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.06	-0.04	-0.36	-0.02	-0.16	0.00
	Viento -Y exc.+	-0.07	-0.04	0.42	-0.02	0.19	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.06	0.04	0.36	0.02	0.16	-0.00
	Sismo X Modo 1	0.50	-3.13	-2.76	-1.47	-1.25	-0.00
	Sismo X Modo 2	0.43	2.01	-2.53	0.94	-1.14	-0.00
	Sismo X Modo 3	0.03	0.29	-0.18	0.14	-0.08	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.36	-2.29	-2.02	-1.07	-0.91	-0.00
	Sismo Y Modo 2	0.59	2.72	-3.43	1.28	-1.55	-0.00
Sismo Y Modo 3	0.04	0.36	-0.22	0.17	-0.10	-0.00	
P15	Carga permanente	5.43	-0.58	-0.22	-0.44	-0.16	-0.00
	Sobrecarga de uso	0.80	-0.11	-0.03	-0.08	-0.02	-0.00
	Viento +X exc.+	0.04	-0.28	0.03	-0.12	0.01	0.00
	Viento +X exc.-	0.04	-0.24	-0.02	-0.11	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.04	0.28	-0.03	0.12	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.04	0.24	0.02	0.11	0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	0.07	0.04	-0.45	0.02	-0.20	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.06	-0.04	-0.33	-0.02	-0.15	0.00
	Viento -Y exc.+	-0.07	-0.04	0.45	-0.02	0.20	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.06	0.04	0.33	0.02	0.15	-0.00
	Sismo X Modo 1	0.95	-2.93	-3.01	-1.31	-1.36	-0.00
	Sismo X Modo 2	0.15	1.87	-2.57	0.84	-1.16	-0.00
	Sismo X Modo 3	0.02	0.27	-0.35	0.12	-0.16	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.70	-2.14	-2.21	-0.96	-1.00	-0.00
	Sismo Y Modo 2	0.20	2.54	-3.49	1.14	-1.58	-0.00
Sismo Y Modo 3	0.02	0.33	-0.43	0.15	-0.19	-0.00	
P16	Carga permanente	10.51	1.21	0.07	0.90	0.05	-0.00
	Sobrecarga de uso	1.66	0.25	0.01	0.18	0.00	-0.00
	Viento +X exc.+	-0.05	-0.27	0.00	-0.12	0.00	0.00
	Viento +X exc.-	-0.04	-0.25	-0.00	-0.11	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	0.05	0.27	-0.00	0.12	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.-	0.04	0.25	0.00	0.11	0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.03	0.01	-0.42	0.01	-0.19	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.04	-0.01	-0.40	-0.01	-0.19	0.00
	Viento -Y exc.+	0.03	-0.01	0.42	-0.01	0.19	0.00
	Viento -Y exc.-	0.04	0.01	0.40	0.01	0.19	-0.00
	Sismo X Modo 1	-0.79	-3.19	-2.63	-1.44	-1.22	-0.00
	Sismo X Modo 2	0.10	1.83	-2.60	0.82	-1.20	-0.00
	Sismo X Modo 3	0.02	0.11	-0.02	0.05	-0.01	-0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.58	-2.33	-1.92	-1.05	-0.89	-0.00
	Sismo Y Modo 2	0.13	2.49	-3.52	1.12	-1.63	-0.00
Sismo Y Modo 3	0.02	0.13	-0.02	0.06	-0.01	-0.00	



Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P17	Carga permanente	28.11	0.08	0.08	0.06	0.06	-0.00
	Sobrecarga de uso	5.21	0.02	0.01	0.01	0.01	-0.00
	Viento +X exc.+	-0.00	-0.28	0.02	-0.13	0.01	0.00
	Viento +X exc.-	-0.00	-0.27	-0.01	-0.13	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	0.00	0.28	-0.02	0.13	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	0.00	0.27	0.01	0.13	0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.04	0.01	-0.44	0.01	-0.21	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.03	-0.01	-0.38	-0.01	-0.17	0.00
	Viento -Y exc.+	0.04	-0.01	0.44	-0.01	0.21	0.00
	Viento -Y exc.-	0.03	0.01	0.38	0.01	0.17	-0.00
	Sismo X Modo 1	-0.31	-3.39	-2.89	-1.58	-1.34	-0.00
	Sismo X Modo 2	-0.22	1.95	-2.64	0.91	-1.23	-0.00
	Sismo X Modo 3	-0.02	0.12	-0.19	0.05	-0.09	-0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.23	-2.48	-2.11	-1.16	-0.98	-0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.29	2.65	-3.59	1.24	-1.67	-0.00
Sismo Y Modo 3	-0.02	0.14	-0.23	0.07	-0.11	-0.00	
P18	Carga permanente	11.98	-1.34	0.05	-1.00	0.04	-0.00
	Sobrecarga de uso	2.04	-0.28	0.01	-0.21	0.00	-0.00
	Viento +X exc.+	0.05	-0.27	0.03	-0.12	0.01	0.00
	Viento +X exc.-	0.04	-0.25	-0.02	-0.11	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.05	0.27	-0.03	0.12	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.04	0.25	0.02	0.11	0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.04	0.01	-0.47	0.01	-0.22	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.03	-0.01	-0.35	-0.01	-0.16	0.00
	Viento -Y exc.+	0.04	-0.01	0.47	-0.01	0.22	0.00
	Viento -Y exc.-	0.03	0.01	0.35	0.01	0.16	-0.00
	Sismo X Modo 1	0.24	-3.18	-3.15	-1.43	-1.46	-0.00
	Sismo X Modo 2	-0.53	1.83	-2.69	0.82	-1.25	-0.00
	Sismo X Modo 3	-0.05	0.11	-0.36	0.05	-0.17	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.17	-2.33	-2.30	-1.04	-1.07	-0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.72	2.49	-3.66	1.12	-1.70	-0.00
Sismo Y Modo 3	-0.06	0.13	-0.45	0.06	-0.21	-0.00	
P19	Carga permanente	14.82	0.61	-0.09	0.45	-0.07	-0.00
	Sobrecarga de uso	2.44	0.13	-0.01	0.09	-0.01	-0.00
	Viento +X exc.+	0.05	-0.27	0.00	-0.12	0.00	0.00
	Viento +X exc.-	0.06	-0.28	-0.00	-0.13	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.05	0.27	-0.00	0.12	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.06	0.28	0.00	0.13	0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	0.04	-0.01	-0.42	-0.01	-0.19	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.03	0.01	-0.40	0.01	-0.19	0.00
	Viento -Y exc.+	-0.04	0.01	0.42	0.01	0.19	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.03	-0.01	0.40	-0.01	0.19	-0.00
	Sismo X Modo 1	0.97	-3.62	-2.63	-1.68	-1.22	-0.00
	Sismo X Modo 2	-0.16	1.88	-2.60	0.87	-1.20	-0.00
	Sismo X Modo 3	0.01	-0.06	-0.02	-0.03	-0.01	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.71	-2.65	-1.92	-1.23	-0.89	-0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.22	2.55	-3.52	1.18	-1.63	-0.00
Sismo Y Modo 3	0.01	-0.08	-0.02	-0.04	-0.01	-0.00	

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P20	Carga permanente	27.35	0.19	-0.08	0.14	-0.06	-0.00
	Sobrecarga de uso	5.06	0.04	-0.01	0.03	-0.01	-0.00
	Viento +X exc.+	-0.02	-0.27	0.02	-0.12	0.01	0.00
	Viento +X exc.-	-0.02	-0.28	-0.01	-0.13	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	0.02	0.27	-0.02	0.12	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	0.02	0.28	0.01	0.13	0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	0.04	-0.01	-0.44	-0.01	-0.21	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.04	0.01	-0.38	0.01	-0.17	0.00
	Viento -Y exc.+	-0.04	0.01	0.44	0.01	0.21	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.04	-0.01	0.38	-0.01	0.17	-0.00
	Sismo X Modo 1	-0.02	-3.62	-2.89	-1.68	-1.34	-0.00
	Sismo X Modo 2	0.39	1.88	-2.65	0.87	-1.23	-0.00
	Sismo X Modo 3	0.01	-0.06	-0.19	-0.03	-0.09	-0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.02	-2.65	-2.11	-1.23	-0.98	-0.00
	Sismo Y Modo 2	0.52	2.55	-3.59	1.19	-1.67	-0.00
Sismo Y Modo 3	0.01	-0.08	-0.23	-0.03	-0.11	-0.00	
P21	Carga permanente	12.05	-1.38	-0.06	-1.03	-0.04	-0.00
	Sobrecarga de uso	2.05	-0.28	-0.01	-0.21	-0.00	-0.00
	Viento +X exc.+	0.04	-0.25	0.03	-0.11	0.01	0.00
	Viento +X exc.-	0.05	-0.27	-0.02	-0.12	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.04	0.25	-0.03	0.11	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.05	0.27	0.02	0.12	0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	0.04	-0.01	-0.47	-0.01	-0.22	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.03	0.01	-0.35	0.01	-0.16	0.00
	Viento -Y exc.+	-0.04	0.01	0.47	0.01	0.22	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.03	-0.01	0.35	-0.01	0.16	-0.00
	Sismo X Modo 1	0.86	-3.45	-3.15	-1.55	-1.46	-0.00
	Sismo X Modo 2	-0.07	1.79	-2.69	0.80	-1.25	-0.00
	Sismo X Modo 3	0.04	-0.06	-0.36	-0.03	-0.17	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.63	-2.52	-2.31	-1.14	-1.07	-0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.09	2.43	-3.65	1.09	-1.70	-0.00
Sismo Y Modo 3	0.05	-0.07	-0.45	-0.03	-0.21	-0.00	
P22	Carga permanente	8.08	0.17	0.29	0.13	0.21	-0.00
	Sobrecarga de uso	1.23	0.03	0.03	0.02	0.02	-0.00
	Viento +X exc.+	0.04	-0.25	0.00	-0.12	0.00	0.00
	Viento +X exc.-	0.05	-0.29	-0.00	-0.13	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.04	0.25	-0.00	0.12	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.05	0.29	0.00	0.13	0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.06	-0.04	-0.40	-0.02	-0.18	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.07	0.04	-0.38	0.02	-0.17	0.00
	Viento -Y exc.+	0.06	0.04	0.40	0.02	0.18	0.00
	Viento -Y exc.-	0.07	-0.04	0.38	-0.02	0.17	-0.00
	Sismo X Modo 1	0.19	-3.89	-2.51	-1.81	-1.13	-0.00
	Sismo X Modo 2	-0.71	1.83	-2.48	0.85	-1.12	-0.00
	Sismo X Modo 3	0.04	-0.23	-0.02	-0.11	-0.01	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.14	-2.85	-1.83	-1.32	-0.83	-0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.96	2.48	-3.37	1.15	-1.52	-0.00
Sismo Y Modo 3	0.05	-0.29	-0.02	-0.13	-0.01	-0.00	

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P23	Carga permanente	12.00	0.13	0.29	0.10	0.22	-0.00
	Sobrecarga de uso	1.99	0.03	0.03	0.02	0.03	-0.00
	Viento +X exc.+	-0.02	-0.25	0.02	-0.12	0.01	0.00
	Viento +X exc.-	-0.03	-0.29	-0.01	-0.13	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	0.02	0.25	-0.02	0.12	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	0.03	0.29	0.01	0.13	0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.08	-0.04	-0.42	-0.02	-0.19	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.06	0.04	-0.36	0.02	-0.16	0.00
	Viento -Y exc.+	0.08	0.04	0.42	0.02	0.19	0.00
	Viento -Y exc.-	0.06	-0.04	0.36	-0.02	0.16	-0.00
	Sismo X Modo 1	-0.82	-3.88	-2.76	-1.80	-1.25	-0.00
	Sismo X Modo 2	-0.28	1.83	-2.53	0.85	-1.14	-0.00
	Sismo X Modo 3	-0.05	-0.23	-0.18	-0.11	-0.08	-0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.60	-2.84	-2.02	-1.32	-0.91	-0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.38	2.48	-3.43	1.15	-1.55	-0.00
Sismo Y Modo 3	-0.06	-0.29	-0.22	-0.13	-0.10	-0.00	
P24	Carga permanente	5.58	-0.64	0.22	-0.48	0.16	-0.00
	Sobrecarga de uso	0.83	-0.12	0.03	-0.09	0.02	-0.00
	Viento +X exc.+	0.05	-0.24	0.03	-0.11	0.01	0.00
	Viento +X exc.-	0.04	-0.28	-0.02	-0.12	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.05	0.24	-0.03	0.11	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.04	0.28	0.02	0.12	0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.07	-0.04	-0.45	-0.02	-0.20	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.06	0.04	-0.33	0.02	-0.15	0.00
	Viento -Y exc.+	0.07	0.04	0.45	0.02	0.20	0.00
	Viento -Y exc.-	0.06	-0.04	0.33	-0.02	0.15	-0.00
	Sismo X Modo 1	0.12	-3.70	-3.01	-1.67	-1.36	-0.00
	Sismo X Modo 2	-0.73	1.75	-2.58	0.79	-1.16	-0.00
	Sismo X Modo 3	-0.02	-0.22	-0.35	-0.10	-0.16	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.09	-2.71	-2.20	-1.22	-0.99	-0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.99	2.37	-3.50	1.07	-1.58	-0.00
Sismo Y Modo 3	-0.03	-0.27	-0.43	-0.12	-0.19	-0.00	

## Pésimos de pilares, pantallas y muros

### Pilares

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.
- Piso superior: Es la sección correspondiente a la base del tramo superior al tramo anterior.
- Pésimos: Esfuerzos pésimos, correspondientes a las combinaciones que cumplen para el armado actual, pero no cumplen con el anterior armado de la tabla. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden y excentricidad adicional por pandeo. Las columnas de pésimos que estén vacías indican que el pilar no cumple.
- Referencia: Esfuerzos pésimos, correspondientes a las combinaciones que cumplen para el armado actual, pero no cumplen con el anterior armado de la tabla. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden (no incluye pandeo).
- Nota:  
Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
P1	Azotea	30x30	0.00/3.10	7.86	0.93	0.36	7.86	0.93	0.36
				6.93	0.71	1.01	6.93	0.71	1.01
				5.16	0.53	0.92	5.16	0.53	0.92
				5.11	0.99	0.19	5.11	0.99	0.19
				6.92	1.20	0.45	6.92	1.20	0.45
				5.99	0.98	0.69	5.99	0.98	0.69
				5.98	1.01	0.61	5.98	1.01	0.61
				5.94	1.15	0.43	5.94	1.15	0.43
				4.46	0.72	0.58	4.46	0.72	0.58
				4.41	0.91	0.32	4.41	0.91	0.32
				6.34	6.49	2.53	6.34	6.49	2.53
				6.30	6.91	1.90	6.30	6.91	1.90
				6.16	6.97	1.00	6.16	6.97	1.00
				6.07	0.45	6.39	6.07	0.45	6.39
				5.73	1.16	3.73	5.73	1.16	3.73
				4.23	1.69	5.65	4.23	1.69	5.65
				4.04	0.70	5.92	4.04	0.70	5.92
				3.94	5.82	0.53	3.94	5.82	0.53
				3.91	5.44	1.09	3.91	5.44	1.09
				3.80	5.77	1.43	3.80	5.77	1.43
3.76	5.34	2.06	3.76	5.34	2.06				
5.03	0.98	1.70	5.03	0.98	1.70				
P2	Azotea	30x30	0.00/3.10	19.93	0.00	0.48	19.93	0.00	0.48
				16.96	0.00	1.08	16.96	0.00	1.08
				16.85	0.42	0.41	16.85	0.42	0.41
				12.59	0.00	0.96	12.59	0.00	0.96
				12.48	0.47	0.30	12.48	0.47	0.30
				13.59	0.12	6.68	13.59	0.12	6.68
				13.54	1.18	6.45	13.54	1.18	6.45
				12.79	6.81	1.93	12.79	6.81	1.93
				12.76	3.63	1.83	12.76	3.63	1.83
				12.62	6.87	0.95	12.62	6.87	0.95
				12.34	6.83	0.32	12.34	6.83	0.32
				12.17	6.77	1.30	12.17	6.77	1.30
				11.41	1.22	5.82	11.41	1.22	5.82
				11.37	0.10	6.04	11.37	0.10	6.04
P3	Azotea	30x30	0.00/3.10	8.02	0.95	0.36	8.02	0.95	0.36
				7.10	0.84	0.93	7.10	0.84	0.93
				7.04	0.73	0.91	7.04	0.73	0.91
				7.02	1.21	0.33	7.02	1.21	0.33
				5.26	0.64	0.85	5.26	0.64	0.85
				5.24	0.53	0.83	5.24	0.53	0.83
				5.22	1.01	0.24	5.22	1.01	0.24
				7.11	1.25	0.47	7.11	1.25	0.47
				6.12	1.06	0.66	6.12	1.06	0.66
				6.07	1.20	0.42	6.07	1.20	0.42

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				5.92	1.06	0.18	5.92	1.06	0.18
				4.56	0.79	0.55	4.56	0.79	0.55
				4.51	0.93	0.31	4.51	0.93	0.31
				4.36	0.79	0.08	4.36	0.79	0.08
				6.39	1.71	6.63	6.39	1.71	6.63
				6.27	0.72	6.80	6.27	0.72	6.80
				6.01	6.97	0.27	6.01	6.97	0.27
				5.83	6.92	1.32	5.83	6.92	1.32
				4.47	5.75	1.79	4.47	5.75	1.79
				4.41	0.68	3.09	4.41	0.68	3.09
				4.29	5.81	0.74	4.29	5.81	0.74
				4.03	0.46	6.32	4.03	0.46	6.32
				3.91	0.54	6.15	3.91	0.54	6.15
				5.69	1.21	2.85	5.69	1.21	2.85
				5.57	0.83	2.92	5.57	0.83	2.92
				5.20	1.26	1.63	5.20	1.26	1.63
				5.04	2.12	0.48	5.04	2.12	0.48
				4.98	0.55	1.76	4.98	0.55	1.76
				4.21	0.55	0.92	4.21	0.55	0.92
				3.21	0.33	2.23	3.21	0.33	2.23
P4	Azotea	30x30	0.00/3.10	17.32	2.15	0.00	17.32	2.15	0.00
				14.78	1.84	0.80	14.78	1.84	0.80
				10.96	1.36	0.77	10.96	1.36	0.77
				16.37	2.81	0.13	16.37	2.81	0.13
				13.83	2.37	0.42	13.83	2.37	0.42
				11.89	7.83	0.73	11.89	7.83	0.73
				11.76	7.74	1.68	11.76	7.74	1.68
				11.66	2.68	6.22	11.66	2.68	6.22
				11.52	1.64	6.50	11.52	1.64	6.50
				11.40	2.73	3.18	11.40	2.73	3.18
				11.31	4.66	1.50	11.31	4.66	1.50
				10.29	0.96	6.39	10.29	0.96	6.39
P5	Azotea	30x30	0.00/3.10	44.45	0.00	0.89	44.45	0.00	0.00
				37.00	0.00	0.79	37.00	0.00	0.79
				36.95	0.74	0.00	36.95	0.46	0.00
				27.96	0.32	6.73	27.96	0.32	6.73
				27.93	1.43	6.50	27.93	1.43	6.50
				27.61	6.85	1.77	27.61	6.85	1.77
				27.52	6.99	0.75	27.52	6.99	0.75
P6	Azotea	30x30	0.00/3.10	16.73	2.01	0.00	16.73	2.01	0.00
				14.29	1.72	0.70	14.29	1.72	0.70
				10.60	1.27	0.68	10.60	1.27	0.68
				15.79	2.64	0.13	15.79	2.64	0.13
				13.34	2.23	0.39	13.34	2.23	0.39
				11.81	7.63	1.70	11.81	7.63	1.70
				11.74	7.76	0.60	11.74	7.76	0.60
				11.27	4.58	1.67	11.27	4.58	1.67

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				11.08	0.89	6.93	11.08	0.89	6.93
				10.97	1.73	3.88	10.97	1.73	3.88
				10.21	2.59	6.62	10.21	2.59	6.62
				10.01	1.54	6.81	10.01	1.54	6.81
				9.28	5.20	1.57	9.28	5.20	1.57
P7	Azotea	30x30	0.00/3.10	17.43	2.22	0.00	17.43	2.22	0.00
				14.87	1.89	0.80	14.87	1.89	0.80
				11.03	1.40	0.78	11.03	1.40	0.78
				16.49	2.89	0.13	16.49	2.89	0.13
				13.93	2.44	0.42	13.93	2.44	0.42
				12.29	7.91	2.47	12.29	7.91	2.47
				12.23	8.10	1.45	12.23	8.10	1.45
				11.44	0.80	6.51	11.44	0.80	6.51
				11.36	1.77	3.72	11.36	1.77	3.72
				10.72	2.98	6.10	10.72	2.98	6.10
				10.51	1.88	6.39	10.51	1.88	6.39
				9.66	5.23	2.34	9.66	5.23	2.34
P8	Azotea	30x30	0.00/3.10	43.19	0.00	0.86	43.19	0.00	0.00
				35.97	0.00	0.79	35.97	0.00	0.79
				35.94	0.72	0.00	35.94	0.61	0.00
				27.32	1.87	6.50	27.32	1.87	6.50
				27.25	0.72	6.74	27.25	0.72	6.74
				27.06	7.25	0.93	27.06	7.25	0.93
				27.03	1.84	3.39	27.03	1.84	3.39
				26.95	7.05	1.99	26.95	7.05	1.99
P9	Azotea	30x30	0.00/3.10	24.47	1.00	0.13	24.47	1.00	0.13
				20.66	0.79	0.76	20.66	0.79	0.76
				20.62	0.84	0.73	20.62	0.84	0.73
				20.60	1.22	0.11	20.60	1.22	0.11
				15.30	0.58	0.72	15.30	0.58	0.72
				15.30	0.62	0.70	15.30	0.62	0.70
				15.26	1.01	0.09	15.26	1.01	0.09
				23.52	1.31	0.17	23.52	1.31	0.17
				19.83	1.05	0.42	19.83	1.05	0.42
				19.61	1.25	0.15	19.61	1.25	0.15
				14.67	0.78	0.39	14.67	0.78	0.39
				14.51	0.97	0.11	14.51	0.97	0.11
				16.83	6.29	1.84	16.83	6.29	1.84
				16.77	6.50	0.73	16.77	6.50	0.73
				15.75	1.18	6.95	15.75	1.18	6.95
				15.50	2.33	6.77	15.50	2.33	6.77
				14.77	0.00	6.78	14.77	0.00	6.78
				13.61	7.70	0.59	13.61	7.70	0.59
				13.70	7.49	1.67	13.70	7.49	1.67
				16.13	2.24	0.88	16.13	2.24	0.88
				15.44	0.78	0.85	15.44	0.78	0.85
P10	Azotea	30x30	0.00/3.10	8.10	1.03	0.35	8.10	1.03	0.35

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				7.12	0.79	1.00	7.12	0.79	1.00
				5.30	0.59	0.92	5.30	0.59	0.92
				7.16	1.31	0.44	7.16	1.31	0.44
				6.18	1.08	0.69	6.18	1.08	0.69
				6.18	1.11	0.61	6.18	1.11	0.61
				6.15	1.25	0.43	6.15	1.25	0.43
				4.61	0.80	0.58	4.61	0.80	0.58
				4.56	0.99	0.32	4.56	0.99	0.32
				6.51	2.53	6.12	6.51	2.53	6.12
				6.36	1.38	6.39	6.36	1.38	6.39
				6.18	7.75	1.08	6.18	7.75	1.08
				6.00	2.41	3.22	6.00	2.41	3.22
				5.98	7.51	2.05	5.98	7.51	2.05
				4.41	6.25	2.52	4.41	6.25	2.52
				4.21	6.49	1.54	4.21	6.49	1.54
				4.04	0.14	5.92	4.04	0.14	5.92
				3.89	1.29	5.65	3.89	1.29	5.65
P11	Azotea	30x30	0.00/3.10	18.70	0.18	0.46	18.70	0.18	0.46
				15.95	0.21	1.06	15.95	0.21	1.06
				15.87	0.59	0.43	15.87	0.59	0.43
				11.84	0.17	0.95	11.84	0.17	0.95
				11.78	0.55	0.32	11.78	0.55	0.32
				17.75	0.25	0.61	17.75	0.25	0.61
				12.77	0.66	6.67	12.77	0.66	6.67
				12.71	7.32	2.30	12.71	7.32	2.30
				12.36	1.86	6.45	12.36	1.86	6.45
				12.55	7.57	1.28	12.55	7.57	1.28
				12.38	0.49	3.88	12.38	0.49	3.88
				12.36	3.83	2.05	12.36	3.83	2.05
				10.90	7.35	0.67	10.90	7.35	0.67
				11.16	2.10	5.82	11.16	2.10	5.82
				10.74	7.10	1.69	10.74	7.10	1.69
				10.69	0.90	6.05	10.69	0.90	6.05
				12.01	3.31	1.20	12.01	3.31	1.20
				11.66	1.78	1.10	11.66	1.78	1.10
				10.65	0.97	0.85	10.65	0.97	0.85
P12	Azotea	30x30	0.00/3.10	13.45	0.26	0.42	13.45	0.26	0.42
				11.54	0.23	0.96	11.54	0.23	0.96
				11.37	0.61	0.35	11.37	0.61	0.35
				8.58	0.10	0.86	8.58	0.10	0.86
				8.56	0.17	0.88	8.56	0.17	0.88
				8.40	0.60	0.26	8.40	0.60	0.26
				12.51	0.35	0.55	12.51	0.35	0.55
				9.91	2.16	6.57	9.91	2.16	6.57
				9.87	1.83	6.67	9.87	1.83	6.67
				9.76	0.99	6.73	9.76	0.99	6.73
				9.71	0.63	6.85	9.71	0.63	6.85

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				9.55	7.32	0.34	9.55	7.32	0.34
				9.35	1.85	3.56	9.35	1.85	3.56
				9.33	7.06	1.40	9.33	7.06	1.40
				7.62	7.39	1.95	7.62	7.39	1.95
				7.40	7.64	0.88	7.40	7.64	0.88
				7.23	0.96	6.30	7.23	0.96	6.30
				7.18	1.33	6.19	7.18	1.33	6.19
				7.07	2.16	6.13	7.07	2.16	6.13
				7.00	2.48	6.06	7.00	2.48	6.06
P13	Azotea	30x30	0.00/3.10	8.00	0.96	0.36	8.00	0.96	0.36
				7.05	0.85	0.94	7.05	0.85	0.94
				5.25	0.63	0.85	5.25	0.63	0.85
				7.06	1.24	0.47	7.06	1.24	0.47
				6.10	1.05	0.66	6.10	1.05	0.66
				6.06	1.20	0.40	6.06	1.20	0.40
				4.55	0.79	0.55	4.55	0.79	0.55
				6.34	6.92	1.78	6.34	6.92	1.78
				6.31	0.89	6.95	6.31	0.89	6.95
				6.16	6.98	0.69	6.16	6.98	0.69
				6.13	0.15	6.80	6.13	0.15	6.80
				5.90	3.96	1.79	5.90	3.96	1.79
				5.89	1.43	3.95	5.89	1.43	3.95
				4.14	1.32	6.32	4.14	1.32	6.32
				4.11	5.80	0.17	4.11	5.80	0.17
				3.96	0.29	6.47	3.96	0.29	6.47
				3.94	5.75	1.30	3.94	5.75	1.30
P14	Azotea	30x30	0.00/3.10	20.39	0.00	0.47	20.39	0.00	0.47
				17.31	0.00	1.06	17.31	0.00	1.06
				17.20	0.39	0.40	17.20	0.39	0.40
				12.85	0.00	0.95	12.85	0.00	0.95
				12.74	0.46	0.29	12.74	0.46	0.29
				13.99	0.33	7.49	13.99	0.33	7.49
				13.93	0.78	7.45	13.93	0.78	7.45
				13.39	1.15	4.02	13.39	1.15	4.02
				13.00	3.63	1.87	13.00	3.63	1.87
				12.96	6.80	1.87	12.96	6.80	1.87
				12.76	6.86	0.63	12.76	6.86	0.63
				12.71	6.84	0.00	12.71	6.84	0.00
				12.51	6.78	1.18	12.51	6.78	1.18
				11.50	0.80	6.74	11.50	0.80	6.74
				11.48	0.27	6.87	11.48	0.27	6.87
P15	Azotea	30x30	0.00/3.10	8.54	0.95	0.34	8.54	0.95	0.34
				7.44	0.73	0.99	7.44	0.73	0.99
				5.54	0.54	0.91	5.54	0.54	0.91
				5.49	1.01	0.18	5.49	1.01	0.18
				7.60	1.25	0.44	7.60	1.25	0.44
				6.50	1.01	0.66	6.50	1.01	0.66



Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				6.49	1.04	0.59	6.49	1.04	0.59
				6.46	1.18	0.40	6.46	1.18	0.40
				4.84	0.75	0.56	4.84	0.75	0.56
				4.79	0.93	0.30	4.79	0.93	0.30
				6.82	1.33	7.77	6.82	1.33	7.77
				6.68	0.29	7.87	6.68	0.29	7.87
				6.38	6.98	0.00	6.38	6.98	0.00
				6.16	6.92	1.21	6.16	6.92	1.21
				4.71	5.76	1.65	4.71	5.76	1.65
				4.49	5.81	0.41	4.49	5.81	0.41
				4.20	0.87	7.43	4.20	0.87	7.43
				4.06	0.17	7.32	4.06	0.17	7.32
				6.12	1.07	3.30	6.12	1.07	3.30
				5.57	1.20	1.88	5.57	1.20	1.88
P16	Azotea	30x30	0.00/3.10	16.67	2.01	0.00	16.67	2.01	0.00
				14.23	1.71	0.71	14.23	1.71	0.71
				10.56	1.27	0.68	10.56	1.27	0.68
				15.73	2.62	0.13	15.73	2.62	0.13
				13.29	2.21	0.39	13.29	2.21	0.39
				11.61	7.75	0.40	11.61	7.75	0.40
				11.47	7.66	1.54	11.47	7.66	1.54
				11.32	2.44	6.93	11.32	2.44	6.93
				11.15	1.38	7.09	11.15	1.38	7.09
				11.06	2.58	3.66	11.06	2.58	3.66
				10.95	4.58	1.55	10.95	4.58	1.55
				9.86	1.04	6.96	9.86	1.04	6.96
				9.69	0.00	6.80	9.69	0.00	6.80
P17	Azotea	30x30	0.00/3.10	45.76	0.00	0.92	45.76	0.00	0.00
				38.00	0.00	0.78	38.00	0.00	0.78
				37.95	0.76	0.00	37.95	0.52	0.00
				28.80	1.38	7.45	28.80	1.38	7.45
				28.80	0.25	7.58	28.80	0.25	7.58
				28.48	1.53	3.96	28.48	1.53	3.96
				28.21	3.91	0.70	28.21	3.91	0.70
				28.17	7.03	0.26	28.17	7.03	0.26
				28.15	6.74	1.71	28.15	6.74	1.71
P18	Azotea	30x30	0.00/3.10	19.24	2.23	0.00	19.24	2.23	0.00
				16.24	1.88	0.79	16.24	1.88	0.79
				12.04	1.40	0.77	12.04	1.40	0.77
				18.29	2.93	0.00	18.29	2.93	0.00
				15.30	2.39	0.41	15.30	2.39	0.41
				11.35	1.92	0.09	11.35	1.92	0.09
				13.14	7.75	1.55	13.14	7.75	1.55
				13.05	7.88	0.26	13.05	7.88	0.26
				12.67	4.71	1.71	12.67	4.71	1.71
				12.65	1.19	8.05	12.65	1.19	8.05
				12.47	0.13	7.94	12.47	0.13	7.94

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				12.46	1.96	4.43	12.46	1.96	4.43
				11.49	2.56	7.84	11.49	2.56	7.84
				11.31	1.50	7.95	11.31	1.50	7.95
				10.82	5.06	1.44	10.82	5.06	1.44
P19	Azotea	30x30	0.00/3.10	23.67	1.01	0.00	23.67	1.01	0.00
				20.09	0.40	0.13	20.09	0.40	0.13
				20.06	0.86	0.77	20.06	0.86	0.77
				22.72	1.41	0.00	22.72	1.41	0.00
				19.11	1.08	0.43	19.11	1.08	0.43
				16.23	6.49	0.34	16.23	6.49	0.34
				16.09	6.28	1.48	16.09	6.28	1.48
				15.78	1.20	6.96	15.78	1.20	6.96
				15.56	0.00	7.12	15.56	0.00	7.12
				15.48	1.12	3.69	15.48	1.12	3.69
				14.08	1.28	6.93	14.08	1.28	6.93
				13.86	2.42	6.77	13.86	2.42	6.77
				13.55	7.50	1.67	13.55	7.50	1.67
				13.41	7.71	0.53	13.41	7.71	0.53
P20	Azotea	30x30	0.00/3.10	44.52	0.00	0.89	44.52	0.00	0.00
				36.99	0.00	0.79	36.99	0.00	0.79
				36.96	0.74	0.00	36.96	0.66	0.00
				28.03	7.00	1.63	28.03	7.00	1.63
				27.98	0.48	7.59	27.98	0.48	7.59
				27.94	7.21	0.42	27.94	7.21	0.42
				27.88	1.63	7.45	27.88	1.63	7.45
				27.78	3.71	1.72	27.78	3.71	1.72
				26.83	2.00	7.29	26.83	2.00	7.29
				26.79	6.92	0.00	26.79	6.92	0.00
				26.73	0.86	7.43	26.73	0.86	7.43
P21	Azotea	30x30	0.00/3.10	19.35	2.29	0.00	19.35	2.29	0.00
				16.33	1.93	0.80	16.33	1.93	0.80
				12.11	1.43	0.77	12.11	1.43	0.77
				18.41	3.01	0.00	18.41	3.01	0.00
				15.39	2.46	0.41	15.39	2.46	0.41
				11.42	1.97	0.09	11.42	1.97	0.09
				13.22	8.14	0.36	13.22	8.14	0.36
				13.03	8.03	0.87	13.03	8.03	0.87
				13.03	3.11	7.95	13.03	3.11	7.95
				12.86	2.03	8.06	12.86	2.03	8.06
				12.77	5.15	1.04	12.77	5.15	1.04
				12.69	3.03	4.23	12.69	3.03	4.23
				11.24	0.74	7.94	11.24	0.74	7.94
				11.07	0.35	7.83	11.07	0.35	7.83
P22	Azotea	30x30	0.00/3.10	12.75	0.28	0.43	12.75	0.28	0.43
				11.01	0.25	0.98	11.01	0.25	0.98
				10.84	0.63	0.37	10.84	0.63	0.37
				8.19	0.11	0.87	8.19	0.11	0.87

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				8.17	0.18	0.89	8.17	0.18	0.89
				8.02	0.56	0.27	8.02	0.56	0.27
				11.81	0.37	0.57	11.81	0.37	0.57
				9.47	7.05	1.80	9.47	7.05	1.80
				9.33	7.30	0.71	9.33	7.30	0.71
				9.02	1.33	7.00	9.02	1.33	7.00
				8.81	2.50	6.84	8.81	2.50	6.84
				7.34	2.15	6.27	7.34	2.15	6.27
				7.13	0.98	6.43	7.13	0.98	6.43
				6.83	7.65	0.16	6.83	7.65	0.16
				6.67	7.40	1.27	6.67	7.40	1.27
P23	Azotea	30x30	0.00/3.10	19.18	0.22	0.45	19.18	0.22	0.45
				16.32	0.24	1.05	16.32	0.24	1.05
				16.25	0.62	0.42	16.25	0.62	0.42
				12.12	0.19	0.94	12.12	0.19	0.94
				12.06	0.57	0.31	12.06	0.57	0.31
				18.24	0.28	0.59	18.24	0.28	0.59
				13.43	2.45	7.35	13.43	2.45	7.35
				13.35	1.29	7.48	13.35	1.29	7.48
				12.65	7.59	0.23	12.65	7.59	0.23
				12.50	4.31	1.01	12.50	4.31	1.01
				12.43	7.34	0.90	12.43	7.34	0.90
				11.57	7.08	1.49	11.57	7.08	1.49
				11.35	7.33	0.36	11.35	7.33	0.36
				10.66	1.02	6.89	10.66	1.02	6.89
				10.58	2.19	6.76	10.58	2.19	6.76
				12.73	1.19	3.20	12.73	1.19	3.20
				12.13	1.05	1.87	12.13	1.05	1.87
				11.80	2.00	0.68	11.80	2.00	0.68
				10.48	0.72	1.09	10.48	0.72	1.09
P24	Azotea	30x30	0.00/3.10	8.78	1.05	0.33	8.78	1.05	0.33
				7.64	0.81	0.98	7.64	0.81	0.98
				5.68	0.60	0.90	5.68	0.60	0.90
				7.84	1.36	0.42	7.84	1.36	0.42
				6.69	1.11	0.66	6.69	1.11	0.66
				6.69	1.14	0.58	6.69	1.14	0.58
				6.66	1.28	0.40	6.66	1.28	0.40
				4.99	0.82	0.56	4.99	0.82	0.56
				4.94	1.01	0.30	4.94	1.01	0.30
				6.93	7.18	1.65	6.93	7.18	1.65
				6.90	7.53	1.11	6.90	7.53	1.11
				6.77	7.46	0.42	6.77	7.46	0.42
				6.74	7.76	0.00	6.74	7.76	0.00
				6.68	0.46	7.87	6.68	0.46	7.87
				6.47	1.57	7.76	6.47	1.57	7.76
				4.68	2.85	7.32	4.68	2.85	7.32
				4.47	1.74	7.43	4.47	1.74	7.43

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				4.42	6.48	0.50	4.42	6.48	0.50
				4.26	6.25	0.68	4.26	6.25	0.68
				4.23	5.90	1.22	4.23	5.90	1.22

### Listado de medición de pilares

Acero en barras y estribos: B 400 S, Ys=1.15

Planta 1: Azotea Hormigón: HA-25, Yc=1.5

Referencia	Dimensiones m	Encofrado m <sup>2</sup>	Hormigón m <sup>3</sup>	Diam .	N <sup>o</sup>	Longitud cm.	Total cm.	A. barras Kg.	A. estribos Kg.
P1 P3 P6 P11 P13 P16  (x6)	0.30x0.30	3.7	0.28	Ø16 Ø12 Ø16 Ø12 Ø6	6 2 6 2 3 2	360 348 130 118 109	216 0 696 780 236 348 8	34.09 6.18 12.31 2.10	7.74 46.44
P2	0.30x0.30	3.7	0.28	Ø16 Ø12 Ø16 Ø12 Ø6	4 4 4 4 3 2	360 348 130 118 109	144 0 139 2 520 472 348 8	22.73 12.36 8.21 4.19	7.74
P4 P12 P22  (x3)	0.30x0.30	3.7	0.28	Ø16 Ø12 Ø16 Ø12 Ø6 Ø6	4 6 4 6 3 2 6 4	360 348 130 118 109 39	144 0 208 8 520 708 348 8 249 6	22.73 18.54 8.21 6.29	7.74 5.54 39.84
P5 P17  (x2)	0.30x0.30	3.7	0.28	Ø12 Ø12 Ø6 Ø6	1 0 1 0 3 2 6 4	348 108 108 39	348 0 108 0 345 6 249 6	30.90 9.59	7.67 5.54 26.42
P7 P10 P15 P18  (x4)	0.30x0.30	3.7	0.28	Ø16 Ø16 Ø6	8 8 2 9	360 130 109	288 0 104 0 316 1	45.46 16.41	7.01 28.04

Referencia	Dimensiones m	Encofrado m <sup>2</sup>	Hormigón m <sup>3</sup>	Diam. .	N <sup>o</sup>	Longitud cm.	Total cm.	A.barras Kg.	A.estribos Kg.
P8 P20  (x2)	0.30x0.30	3.7  7.4	0.28  0.56	Ø12 Ø12 Ø6 Ø6	1 0 1 0 3 2 6 4	348 108 108 39	348 0 108 0 345 6 249 6	30.90 9.59  80.98	7.67 5.54 26.42
P9 P19  (x2)	0.30x0.30	3.7  7.4	0.28  0.56	Ø12 Ø12 Ø6 Ø6	1 2 1 2 3 2 3 2	348 108 108 39	417 6 129 6 345 6 124 8	37.08 11.51  97.18	7.67 2.77 20.88
P14	0.30x0.30	3.7	0.28	Ø12 Ø12 Ø6 Ø6	1 2 1 2 3 2 6 4	348 108 108 39	417 6 129 6 345 6 249 6	37.08 11.51	7.67 5.54
P21 P24  (x2)	0.30x0.30	3.7  7.4	0.28  0.56	Ø16 Ø12 Ø16 Ø12 Ø6 Ø6	6 4 6 4 3 2 6 4	360 348 130 118 109 39	216 0 139 2 780 472 348 8 249 6	34.09 12.36 12.31 4.19  125.90	7.74 5.54 26.56
P23	0.30x0.30	3.7	0.28	Ø16 Ø12 Ø16 Ø12 Ø6	6 2 6 2 3 2	360 348 130 118 109	216 0 696 780 236 348 8	34.09 6.18 12.31 2.10	7.74
Total planta 1		88.8	6.72					1278.70	243.30

Acero en barras y estribos: B 400 S, Ys=1.15

Resumen de medición (+10%)

Planta	Tipo acero	Diam.	Longitud (m)	Peso (Kg)	Encofrado m2	Hormigón m3
Planta 1	Acero en barras	Ø12	417.60	408		
		Ø16	367.20	638		
	Acero en estribos	Ø6	1096.36	268		
	Acero en arranques	Ø12	134.00	131		
		Ø16	132.60	230		
	Total			1675	88.80	6.72

### Sumatorio de esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis y planta

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.
- Nota:

Junto a la referencia de cada soporte se indican las coordenadas X e Y del centro de gravedad (m) y en pilares, el ángulo (grados) de giro de los ejes locales respecto a los globales.

Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

Planta: Cimentación																
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte						Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=0.00)							
			N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)		
P1 [14.058;10.922;0.0 grados] (30x30)	0.00/3.10	Carga permanente														
		Sobrecarga de uso	5.05		0.24		0.17									
		Viento +X exc.+	0.69	0.57		0.42		0.00							0.17	
		Viento +X exc.-	0.04								70.4	55.4			0.01	7.09
		Viento -X exc.+	0.04		0.02		0.01		0.00	5.05	5	1	-0.42			-1.15
		Viento -X exc.-	0.04	0.24	0.03	0.11	0.01	0.00	-0.04	-0.25	-0.39	0.12			0.01	-1.19
		Viento +Y exc.+	0.06	0.24	0.02	0.11	0.01		-0.04	-0.34	-0.47	0.11	0.01		0.01	1.19
		Viento +Y exc.-	0.07	0.04		0.02		0.00	0.04	0.34	0.47	-0.11	0.15		0.15	2.31
		Viento -Y exc.+	0.06	0.04		0.33		0.00	0.06	0.83	1.01	-0.02	0.20		0.20	2.66
		Viento -Y exc.-	0.07		0.45		0.20		0.07	1.02	1.21	0.02			-2.31	
		Viento -Y exc.+	0.07	0.04	0.33	0.02	0.15	0.00	-0.06	-0.83	-1.01	0.02	0.15		0.15	-2.66
		Viento -Y exc.-	0.07	0.04	0.33	0.02	0.15	0.00	-0.07	-1.02	-1.21	-0.02			-2.51	
		Sismo X Modo 1	0.13					0.00	0.68	7.74	9.83	-0.84	0.84		0.84	6
		Sismo X Modo 2	0.68	2.92	1.86	1.31	0.84		-0.03	-0.64	-0.69	-0.12	1.06		1.06	-1.23
		Sismo X Modo 3	0.03	0.27	2.36	0.12	1.06		-0.10	0.77	0.30	0.96			0.96	-1.84
		Sismo Y Modo 1	0.03	0.27	2.36	0.12	1.06		0.93	10.5	13.3	-1.14	0.18		0.18	32.7
		Sismo Y Modo 2						0.00	-0.03	4	4	-0.15			0.61	9
		Sismo Y Modo 3	0.10	2.14		0.96				-0.78	-0.84		1.44		1.44	-1.50
		Sismo Y Modo 1	0.93	2.55	1.36	1.14	0.61	0.00								
		Sismo Y Modo 2		0.33		0.15									0.22	
		Sismo Y Modo 3	0.03		3.20		1.44	0.00								

Planta: Cimentación																		
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte					Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=0.00)										
			N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)				
P2 [19.908;10.922;0.0 grados] (30x30)	0.00/3.10	Carga permanente																
		Sobrecarga de uso																
		Viento +X exc.+	12.48	0.02	0.32	0.01	0.23	0.00										
		Viento +X exc.-	2.06	0.00	0.04	0.00	0.03	0.00										
		Viento -X exc.+	0.00	0.30	0.02	0.14	0.01	0.00	12.48	248.42	136.61	-0.01	0.01	4.78				
		Viento -X exc.-	0.00	0.26	0.02	0.12	0.01	0.00	8.40	40.92	22.48	-0.00	0.01	-1.38				
		Viento +Y exc.+	0.00	0.30	0.01	0.12	0.01	0.00	0.00	0.33	0.03	0.12	0.01	1.38				
		Viento +Y exc.-	0.06	0.04	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.19	-0.05	-0.14	0.01	1.45				
		Viento -Y exc.+	0.07	0.04	0.36	-0.16	0.00	0.00	0.06	-0.19	0.05	-0.12	0.16	3.44				
		Viento -Y exc.-	0.06	0.04	0.42	-0.19	0.00	0.00	0.07	1.52	1.05	0.02	0.19	3.60				
		Sismo X Modo 1	0.07	0.04	0.42	0.02	0.19	0.00	0.06	1.21	1.23	0.02	0.16	-3.60				
		Sismo X Modo 2	0.35	3.13	2.12	1.47	0.95	0.00	0.07	1.52	1.05	0.02	0.16	-3.60				
		Sismo X Modo 3	0.43	2.01	0.94	0.00	0.00	0.00	0.06	1.21	1.23	0.02	0.16	-3.60				
		Sismo Y Modo 1	0.04	0.29	2.41	0.14	1.09	0.00	0.06	1.21	1.23	0.02	0.16	-3.60				
		Sismo Y Modo 2	0.26	0.24	0.11	0.00	0.00	0.00	0.06	1.21	1.23	0.02	0.16	-3.60				
		Sismo Y Modo 3	0.58	2.29	1.07	0.00	0.00	0.00	0.06	1.21	1.23	0.02	0.16	-3.60				
		P3 [25.758;10.922;0.0 grados] (30x30)	0.00/3.10	Carga permanente														
				Sobrecarga de uso														
				Viento +X exc.+	5.15	0.58	0.24	0.44	0.18	0.00								
				Viento +X exc.-	0.71	0.03	0.08	0.00	0.00	0.00								
Viento -X exc.+	0.04			0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	5.15	133.21	56.47	0.44	0.00	-0.19				
Viento -X exc.-	0.04			0.28	0.00	0.12	0.00	0.00	0.71	18.44	7.80	0.08	0.00	-1.31				
Viento +Y exc.+	0.04			0.24	0.11	0.00	0.00	0.00	0.04	1.36	0.46	0.12	0.00	-1.22				
Viento +Y exc.-	0.06			0.04	0.38	0.02	0.17	0.00	0.04	1.16	0.39	0.11	0.00	1.31				
Viento -Y exc.+	0.07			0.04	0.40	0.02	0.18	0.00	-0.04	-1.36	-0.46	-0.12	0.00	1.22				
Viento -Y exc.-	0.06			0.04	0.38	0.02	0.17	0.00	-0.04	-1.16	-0.39	-0.11	0.00	1.22				
Sismo X Modo 1	0.07			0.04	0.40	0.02	0.18	0.00	0.06	1.48	1.03	-0.02	0.18	4.65				
Sismo X Modo 2	0.83			0.04	0.02	0.00	0.00	0.00	0.07	1.92	1.20	0.02	0.17	-4.65				
Sismo X Modo 3	0.13			2.37	1.07	0.00	0.00	0.00	0.06	1.48	1.03	-0.02	0.18	4.65				
Sismo Y Modo 1	0.07			0.04	0.40	0.02	0.18	0.00	0.06	1.48	1.03	-0.02	0.18	4.65				
Sismo Y Modo 2	0.13			2.37	1.07	0.00	0.00	0.00	0.06	1.48	1.03	-0.02	0.18	4.65				
Sismo Y Modo 3	0.06			1.87	2.45	0.84	1.10	0.00	0.06	1.48	1.03	-0.02	0.18	4.65				
Sismo Y Modo 1	0.07			2.54	1.14	0.00	0.00	0.00	0.06	1.48	1.03	-0.02	0.18	4.65				
	0.33			3.32	0.15	1.50	0.04	0.00	0.06	1.48	1.03	-0.02	0.18	4.65				
	0.09			0.09	0.04	0.00	0.00	0.00	0.06	1.48	1.03	-0.02	0.18	4.65				
	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	1.48	1.03	-0.02	0.18	4.65				





Planta: Cimentación																
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte					Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=0.00)								
			N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)		
P6 [25.758;5.072;0.0 grados] (30x30)	0.00/3.10	Carga permanente	10.5	-	0.06	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Sobrecarga de uso	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Viento +X exc.+	1.66	1.21	0.01	0.91	0.01	0.00	0.00	272.88	-	-	-	0.05	-	-5.83
		Viento +X exc.-	0.05	0.25	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	43.0	-	-	-	0.01	-1.07	-
		Viento -X exc.+	0.04	-	0.00	-	0.00	0.00	0.00	10.5	3	53.4	0.91	0.00	-0.57	-
		Viento -X exc.-	0.05	0.27	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	5	1.46	3	0.19	0.00	-0.62	-
		Viento +Y exc.+	0.04	0.25	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	1.66	1.41	8.42	0.12	0.00	0.57	-
		Viento +Y exc.-	0.04	0.27	-	0.12	-	0.00	0.00	0.05	-1.46	0.24	0.11	0.00	0.62	-
		Viento -Y exc.+	0.04	0.25	0.40	0.11	0.19	0.00	0.00	0.04	-1.41	0.22	-0.12	0.00	4.84	-
		Viento -Y exc.-	0.04	0.01	-	0.01	-	0.00	0.00	-0.05	-0.96	-0.24	-0.01	0.19	-4.84	-
		Sismo X Modo 1	0.03	0.01	0.42	-	0.19	0.00	0.00	-0.04	0.96	0.22	0.01	0.19	-4.96	-
		Sismo X Modo 2	0.04	0.01	0.42	-	0.19	0.00	0.00	-0.03	0.87	0.24	0.01	0.19	22.3	-
		Sismo X Modo 3	0.03	0.01	-	0.01	-	0.00	0.00	0.04	12.0	-0.22	-0.01	0.19	5	-
		Sismo Y Modo 1	0.03	0.01	-	0.01	-	0.00	0.00	0.03	8	-0.24	1.43	-	34.8	-
		Sismo Y Modo 2	0.35	0.01	2.48	0.01	1.15	0.00	0.00	0.35	-	4.23	-0.83	0.19	8	-
		Sismo Y Modo 3	0.54	-	-	-	-	0.00	0.00	-0.54	15.8	-0.19	-0.05	1.15	-0.69	-
		Sismo Y Modo 1	0.01	1.84	0.08	0.83	0.04	0.00	0.00	-0.01	3	-0.13	1.05	1.19	16.3	-
		Sismo Y Modo 2	0.01	0.11	-	0.05	-	0.00	0.00	0.25	-0.38	3.10	-1.12	-	6	-
		Sismo Y Modo 3	0.25	-	1.81	-	0.84	-	0.00	-0.74	8.84	-0.26	-0.06	0.04	47.3	-
		Sismo Y Modo 1	0.74	2.33	-	1.05	-	0.00	0.00	-0.01	-	-0.16	-	0.84	3	-
Sismo Y Modo 2	0.01	2.49	3.48	1.12	1.62	-	0.00	-	21.4	-	-	1.62	-0.85	-		
Sismo Y Modo 3	0.01	0.13	0.10	0.06	0.04	0.00	0.00	-0.47	-	-	-	0.04	-	-		
P7 [14.058;-0.928;0.0 grados] (30x30)	0.00/3.10	Carga permanente	10.9	-	-	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Sobrecarga de uso	7	1.34	0.06	0.99	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Viento +X exc.+	1.75	0.27	-	0.20	-	0.00	0.00	-	-	-	-	0.04	-	-
		Viento +X exc.-	0.04	-	0.01	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	0.00	-0.30	-
		Viento -X exc.+	0.04	0.25	-	0.11	-	0.00	0.00	10.9	152.94	-	-	0.01	-0.13	-
		Viento -X exc.-	0.05	0.27	0.03	-	0.01	0.00	0.00	7	24.2	10.1	-0.99	0.01	0.29	-
		Viento +Y exc.+	0.04	0.25	0.03	0.11	0.01	0.00	0.00	1.75	7	-1.61	0.11	-	-0.29	-
		Viento +Y exc.-	0.04	0.27	-	0.12	-	0.00	0.00	-0.04	-0.31	0.07	0.12	0.01	0.05	-
		Sismo X Modo 1	0.03	0.01	-	0.01	-	0.00	0.00	-0.05	-0.39	0.02	-0.11	0.01	2.29	-
		Sismo X Modo 2	0.04	0.01	0.35	0.01	0.16	0.00	0.00	0.04	0.31	-0.07	-0.12	0.16	3.06	-
		Sismo X Modo 3	0.04	0.01	0.35	0.01	0.16	0.00	0.00	0.05	0.39	-0.02	0.01	0.22	-2.29	-
		Sismo Y Modo 1	0.03	0.01	-	0.01	-	0.00	0.00	0.03	0.41	0.32	-0.01	-	-3.06	-
		Sismo Y Modo 2	0.04	0.01	0.47	-	0.22	0.00	0.00	0.04	0.59	0.43	-0.01	0.16	14.1	-
		Sismo Y Modo 3	0.04	0.01	0.35	0.01	0.16	0.00	0.00	-0.03	-0.41	-0.32	0.01	-	8	-
		Sismo Y Modo 1	0.41	3.45	-	1.55	-	0.00	0.00	-0.04	-0.59	-0.43	1.55	0.22	15.3	-
		Sismo Y Modo 2	0.51	-	-	-	-	0.00	0.00	-0.41	-	-	-	-	6	-
		Sismo Y Modo 3	0.05	0.06	2.47	0.03	1.15	-	0.00	0.51	-2.34	2.33	-0.81	0.91	6	-
		Sismo Y Modo 1	0.70	2.43	1.43	1.09	0.66	0.00	0.00	0.05	5.44	1.99	0.03	1.15	-2.74	-
		Sismo Y Modo 2	0.06	0.07	3.35	0.03	1.55	0.00	0.00	-0.05	-0.61	-0.38	1.14	-	10.3	-
		Sismo Y Modo 3	0.06	0.42	-	0.20	0.00	0.00	0.00	-0.30	-0.74	-0.47	-	-	8	-
Sismo Y Modo 1	0.06	0.07	3.35	0.03	1.55	0.00	0.00	0.70	7.39	2.70	0.03	0.66	20.8	-		
Sismo Y Modo 2	0.06	0.07	3.35	0.03	1.55	0.00	0.00	-0.06	-0.74	-0.47	-	1.55	4	-		
Sismo Y Modo 3	0.06	0.07	3.35	0.03	1.55	0.00	0.00	-	-	-	-	0.24	-3.36	-		

Planta: Cimentación																		
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte					Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=0.00)										
			N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)				
P8 [19.908;-0.928;0.0 grados] (30x30)	0.00/3.10	Carga permanente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		Sobrecarga de uso	26.60	0.14	0.08	0.11	0.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Viento +X exc.+	4.85	0.03	0.01	0.02	0.01	0.00	-	-	-	-	-	-	0.06	1.32		
		Viento +X exc.-	0.02	0.27	0.02	0.12	0.01	0.00	26.60	68.96	24.61	0.11	0.02	0.01	-	0.15		
		Viento -X exc.+	0.02	0.28	0.02	0.13	0.01	0.00	0.02	0.71	-4.49	0.12	0.13	0.01	-	-0.27		
		Viento -X exc.-	0.02	0.27	0.12	0.12	0.01	0.00	0.02	0.69	-0.03	-0.12	0.01	0.01	-	3.48		
		Viento +Y exc.+	0.04	0.01	0.38	0.01	0.17	0.00	-0.02	-0.69	0.00	-0.13	0.17	4.09	-	-3.48		
		Viento +Y exc.-	0.04	0.01	-	0.01	-	0.00	0.04	0.72	0.34	-0.01	-	-	-	-4.09		
		Viento -Y exc.+	0.04	0.01	0.44	0.01	0.21	0.00	-0.04	-0.72	0.41	-0.01	0.17	22.0	-	4		
		Viento -Y exc.-	0.04	0.01	0.44	0.01	0.21	0.00	-0.04	-0.76	-0.41	1.68	0.21	22.4	-	4		
		Sismo X Modo 1	0.48	3.62	2.22	1.68	1.03	0.00	0.08	13.26	1.77	-0.87	1.03	4	-	-2.29		
		Sismo X Modo 2	0.08	1.88	-	0.87	-	0.00	-0.02	-0.25	-0.24	1.23	-	16.1	-	4		
		Sismo X Modo 3	0.02	-	2.52	-	1.17	-	0.11	9.71	1.29	-1.19	0.12	4	-	30.4		
		Sismo Y Modo 1	0.35	0.06	0.25	0.03	0.12	0.00	-0.02	-0.34	3.31	0.03	0.75	5	-	-2.81		
		Sismo Y Modo 2	0.11	2.65	1.62	1.23	0.75	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Sismo Y Modo 3	0.02	2.55	-	1.19	-	-	-	-	-	-	0.14	-	-	-		
		Sismo Y Modo 3	0.08	0.31	0.03	0.14	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-		
		P9 [25.758;-0.928;0.0 grados] (30x30)	0.00/3.10	Carga permanente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Sobrecarga de uso	15.26	0.60	0.09	0.45	0.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Viento +X exc.+	2.57	0.12	0.01	0.09	0.01	0.00	-	-	-	-	-	-	0.06	2.03
Viento +X exc.-	0.05			0.27	0.00	0.12	0.00	0.00	15.26	73.66	14.08	0.45	0.00	0.00	-	0.26		
Viento -X exc.+	0.06			0.28	0.00	0.13	0.00	0.00	2.57	-1.14	-2.38	0.12	-	-	-	0.16		
Viento -X exc.-	0.05			0.27	0.12	0.12	-	0.00	-0.05	-1.20	0.05	0.13	0.00	-	-	0.08		
Viento +Y exc.+	0.06			0.28	0.00	0.13	0.00	-	-0.06	1.14	0.05	-0.12	0.00	4.82	-	-0.16		
Viento +Y exc.-	0.03			0.03	-	-	-	0.00	0.05	1.20	-0.05	-0.13	0.19	4.98	-	-0.08		
Viento -Y exc.+	0.04			0.01	0.40	0.01	0.19	0.00	0.06	0.87	-0.05	0.01	0.19	-4.82	-	-4.98		
Viento -Y exc.-	0.03			0.01	-	0.01	-	0.00	0.04	0.99	0.37	-0.01	-	-	-	31.1		
Sismo X Modo 1	0.52			3.62	2.48	1.68	1.15	-	-0.03	-0.87	0.38	-0.01	0.19	6	-	29.8		
Sismo X Modo 2	0.61			1.88	-	0.87	-	0.00	-0.04	-0.99	-0.37	0.01	-	7	-	7		
Sismo X Modo 3	0.02			-	2.57	-	1.19	-	0.61	13.88	2.96	-0.87	1.15	-	-	-0.92		
Sismo Y Modo 1	0.38			0.06	0.08	0.03	0.04	0.00	-0.02	-0.35	-0.06	1.23	-	1	-	40.5		
Sismo Y Modo 2	0.83			2.65	1.81	1.23	0.84	0.00	0.83	-7.16	2.17	-1.18	0.04	3	-	1		
Sismo Y Modo 3	0.02			2.55	-	1.18	-	-	-0.02	18.84	2.71	0.04	1.62	4	-	3		
Sismo Y Modo 3	0.02			0.08	0.10	0.04	0.04	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-1.12		

Planta: Cimentación																		
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte						Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=0.00)									
			N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)				
P10 [14.058;-6.778;0.0 grados] (30x30)	0.00/3.10	Carga permanente																
		Sobrecarga de uso	5.20	0.63	0.23	0.47	0.17	-										
		Viento +X exc.+	0.72	0.12	0.03	0.09	0.02	0.00							0.17	-		
		Viento +X exc.-	0.05	0.24	0.03	0.11	0.01	0.00	5.20	72.4	-				0.02	-5.60		
		Viento -X exc.+	0.04	0.28	0.03	0.12	0.01	-	0.72	10.0	6	-0.47	0.01		0.01	-0.87		
		Viento -X exc.-	0.05	0.24	-	0.11	-	0.00	-0.05	2	-4.91	0.34	0.11	0.01		0.92		
		Viento +Y exc.+	0.04	0.28	0.02	0.12	0.01	0.00	-0.04	-0.40	0.34	0.12	-		0.01	0.70		
		Viento +Y exc.-	-	-	-	-	-	-	0.05	-0.33	0.27	-0.11	0.01			-0.92		
		Viento -Y exc.+	0.06	0.04	0.33	0.02	0.15	0.00	0.04	0.40	-0.34	-0.12	0.01			2.24		
		Viento -Y exc.-	-	0.04	-	0.02	-	0.00	-0.06	0.33	-0.27	0.02	0.15			2.73		
		Sismo X Modo 1	0.07	0.04	0.45	0.02	0.20	0.00	-0.07	-0.84	0.76	-0.02	0.20			-2.24		
		Sismo X Modo 2	0.06	-	0.33	-	0.15	-	0.06	-1.01	0.92	-0.02	-			-2.73		
		Sismo X Modo 3	0.07	0.04	0.45	0.02	0.20	0.00	0.07	0.84	-0.76	0.02	0.15			23.19		
		Sismo Y Modo 1	-	-	-	-	-	-	-0.94	1.01	-0.92	1.67	-			9.60		
		Sismo Y Modo 2	0.94	3.70	1.87	1.67	0.84	0.00	-0.10	-9.54	8.26	-0.78	0.20			-1.88		
		Sismo Y Modo 3	-	1.74	-	0.78	-	-	0.03	-3.15	3.03	0.10	0.84			16.98		
		P11 [19.908;-6.778;0.0 grados] (30x30)	0.00/3.10	Carga permanente														
				Sobrecarga de uso	11.7	-	-	-	-	0.00								
				Viento +X exc.+	1.91	0.11	0.31	0.08	0.23	-							0.23	-
				Viento +X exc.-	0.02	0.02	-	0.02	-	0.00								-3.97
Viento -X exc.+	0.03			-	0.02	-	0.01	-	11.7	38.0	79.7	0.03			0.03	-0.39		
Viento -X exc.-	-			0.25	0.01	0.12	0.01	0.00	3	4	9	0.08	0.01		0.01	0.94		
Viento +Y exc.+	0.02			-	0.02	-	0.01	-	1.91	0.65	-	0.02	-			0.79		
Viento +Y exc.-	0.02			0.29	-	0.13	-	0.00	0.02	0.84	12.9	0.12	0.01			-0.94		
Sismo X Modo 1	0.03			0.29	0.01	0.12	0.01	0.00	-0.02	-0.65	8	0.13	-			-0.79		
Sismo X Modo 2	-			-	0.13	-	-	-	0.03	-0.84	-0.12	-0.12	0.01			3.35		
Sismo X Modo 3	0.06			-	0.36	-	0.16	0.00	-0.02	-1.14	-0.20	-0.13	0.01			3.68		
Sismo Y Modo 1	0.06			0.04	-	0.02	-	0.00	-0.03	-1.57	0.12	0.02	0.16			-3.35		
Sismo Y Modo 2	-			0.04	0.42	0.02	0.19	0.00	-0.06	1.14	0.20	-0.02	0.19			-3.68		
Sismo Y Modo 3	0.08			0.04	0.36	0.02	0.16	-	-0.08	1.57	0.76	-0.02	-			31.1		
Sismo Z Modo 1	0.06			-	0.42	-	0.19	0.00	0.06	3.36	0.95	0.02	0.16			7		
Sismo Z Modo 2	0.08			0.04	-	0.02	-	-	0.08	-	-0.76	1.80	-			15.8		
Sismo Z Modo 3	-			-	2.12	-	0.95	0.00	-0.03	-	-	-	-			7		
Sismo X Modo 1	0.03			-	-	-	-	-	-0.58	13.3	-0.95	-0.85	0.19			7		
Sismo X Modo 2	-			3.88	-	1.80	-	-	0.06	8	2.29	0.11	0.95			-1.42		
Sismo X Modo 3	0.58			1.83	2.41	0.85	1.09	0.00	-0.02	1.46	6.34	1.32	1.09			22.8		
Sismo Y Modo 1	0.06	-	0.24	-	0.11	-	-0.79	2.46	-0.66	-1.15	-			2				
Sismo Y Modo 2	-	0.23	-	0.11	-	0.00	0.08	-	1.68	0.13	0.11			21.5				
Sismo Y Modo 3	-	-	1.55	-	0.70	-	-	18.1	8.60	-	0.70			4				
Sismo Z Modo 1	0.02	-	-	-	0.70	-	-	6	-0.81	-	1.47			-1.74				
Sismo Z Modo 2	-	2.84	-	1.32	-	0.00	-	-	-	-	-			-				
Sismo Z Modo 3	0.79	2.48	3.27	1.15	1.47	-	0.08	0.29	0.13	0.13	0.13			-				



Planta: Cimentación																	
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte					Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=0.00)									
			N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)			
P14 [34.908;10.922;0.0 grados] (30x30)	0.00/3.10	Carga permanente															
		Sobrecarga de uso			0.31		0.23	0.00									
		Viento +X exc.+	12.74	0.01	0.04	0.01	0.03	0.00		444.60						0.23	8.00
		Viento +X exc.-	2.13	-0.30	0.01	0.14	0.01	0.00	12.74	74.28	139.41	-0.01					-1.76
		Viento -X exc.+	0.00	0.26	0.02	0.12	0.01	0.00	2.13	0.24	23.28	-0.00	0.01			0.01	-1.13
		Viento -X exc.-	0.00	0.30	0.01	0.14	0.01	0.00	-0.00	0.38	8	0.14	0.01			0.01	1.76
		Viento +Y exc.+	0.00	0.26	-0.12	-	-	-	0.00	-0.38	0.05	-0.14	-			0.01	1.13
		Viento +Y exc.-	0.00	0.04	0.42	0.02	0.19	0.00	0.00	2.55	0.03	-0.12	0.01			0.19	5.45
		Viento -Y exc.+	0.07	0.04	0.36	0.02	0.16	0.00	-0.00	2.23	-0.05	-0.02	0.19			0.19	-6.89
		Viento -Y exc.-	0.06	-0.42	-0.19	-	-	-	0.07	-2.55	1.23	0.02	0.16			0.16	-5.45
		Sismo X Modo 1	0.06	3.13	-2.76	-1.47	-1.25	0.00	-0.07	-2.23	1.05	0.02	-			-	27.4
		Sismo X Modo 2	0.50	2.01	2.53	0.94	1.14	0.00	-0.06	20.5	-1.23	-0.02	0.19			0.19	6
		Sismo X Modo 3	0.03	0.29	-0.14	-0.08	0.00	-	-0.06	2	-1.05	1.47	-			-	50.1
		Sismo Y Modo 1	0.43	0.29	-0.14	-0.08	0.00	-	0.50	13.1	8.20	-0.94	0.16			0.16	0
		Sismo Y Modo 2	0.03	0.29	-0.14	-0.08	0.00	-	0.43	4	7.27	-0.14	1.25			1.25	4.38
		Sismo Y Modo 3	0.36	2.29	-1.07	-	-	-	0.03	0.83	0.53	1.07	1.14			1.14	20.1
		Sismo Y Modo 1	0.59	2.72	2.02	1.28	0.91	0.00	0.36	15.0	6.00	-1.28	0.08			0.08	0
		Sismo Y Modo 2	0.04	0.36	-0.17	-	-	-	0.59	3	9.86	-0.17	0.91			0.91	67.9
		Sismo Y Modo 3							0.04	17.8	0.65		1.55			1.55	7
										3			0.10			0.10	5.36
								1.02									
P15 [40.758;10.922;0.0 grados] (30x30)	0.00/3.10	Carga permanente															
		Sobrecarga de uso			0.22		0.16	0.00									
		Viento +X exc.+	5.43	0.58	0.03	0.44	0.02	0.00		222.08						0.16	1.96
		Viento +X exc.-	0.80	0.11	-0.08	-0.01	0.00	-	5.43	32.88	59.58	0.44				0.02	-0.06
		Viento -X exc.+	0.04	-0.02	-0.12	-0.01	0.00	-	0.80	4	8.80	0.08	0.01			0.01	-0.75
		Viento -X exc.-	0.04	0.28	-0.12	-0.01	0.00	-	0.04	1.82	0.39	0.12	0.01			0.01	1.86
		Viento +Y exc.+	0.04	0.24	0.02	0.11	0.01	0.00	0.04	1.92	0.47	0.11	0.01			0.01	0.75
		Viento +Y exc.-	-	-0.28	-0.12	-	-	-	-0.04	-1.82	-0.39	-0.12	-			-	8.45
		Viento -Y exc.+	0.04	0.24	0.45	0.11	0.20	0.00	-0.04	-1.92	-0.47	-0.11	0.01			0.01	5.96
		Viento -Y exc.-	0.07	0.04	-0.02	-0.15	0.00	-	0.07	2.81	1.21	-0.02	0.20			0.20	-8.45
		Sismo X Modo 1	0.06	-0.33	-0.15	-0.15	0.00	-	0.06	2.58	1.01	0.02	0.15			0.15	-5.96
		Sismo X Modo 2	-	0.04	0.45	0.02	0.20	-	-0.07	-2.81	-1.21	0.02	-			-	41.1
		Sismo X Modo 3	0.07	-0.33	-0.15	-0.15	0.00	-	-0.06	-2.58	-1.01	-0.02	0.20			0.20	1
		Sismo Y Modo 1	-	0.04	-0.02	-	-	-	0.95	41.8	13.4	1.31	-			-	56.4
		Sismo Y Modo 2	0.06	0.04	3.01	0.02	1.36	0.00	0.15	4	4	-0.84	0.15			0.15	9
		Sismo Y Modo 3	0.95	-	-	-	-	-	0.02	4.11	4.18	-0.12	1.36			1.36	7.73
		Sismo Y Modo 1	0.15	2.93	2.57	1.31	1.16	0.00	0.70	0.40	0.53	0.96	1.16			1.16	30.1
		Sismo Y Modo 2	0.02	1.87	-0.84	-	-	-	0.20	30.6	9.84	-1.14	0.16			0.16	0
		Sismo Y Modo 3	0.70	0.27	0.35	0.12	0.16	0.00	0.02	3	5.67	-0.15	1.00			1.00	76.6
		Sismo Y Modo 1	0.20	-	-	-	-	-		5.58	0.65		1.58			1.58	4
Sismo Y Modo 2	0.02	2.14	2.21	0.96	1.00	0.00		0.49			0.19			0.19	9.47		
Sismo Y Modo 3		2.54	-1.14	-	-	-											
		0.33	3.49	0.15	1.58	0.00											
				0.43		0.19	0.00										



Planta: Cimentación																		
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte						Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=0.00)									
			N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)				
P18 [40.758;5.072;0.0 grados] (30x30)	0.00/3.10	Carga permanente																
		Sobrecarga de uso	11.98	-	0.05	-	0.04	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Viento +X exc.+	2.04	1.34	0.03	1.00	0.01	0.00	489.68	-	-	-	-	-	0.04	-6.63		
		Viento +X exc.-	0.05	0.28	0.02	0.21	0.01	-	83.46	60.72	1.00	0.00	-	-	-	-1.22		
		Viento -X exc.+	0.05	0.27	0.03	0.12	0.01	-	8	2.12	10.3	0.21	-	-	-	-1.16		
		Viento -X exc.-	0.05	-	0.02	-	0.01	0.00	2.04	1.84	5	0.12	0.01	0.01	0.12	-0.12		
		Viento +Y exc.+	0.04	0.27	0.47	0.12	0.22	-	0.05	-2.12	0.20	0.11	0.01	0.01	0.12	8.92		
		Viento +Y exc.-	0.04	0.25	-	0.11	-	0.00	0.04	-1.84	0.22	-0.12	0.01	0.01	0.12	6.58		
		Viento -Y exc.+	0.03	0.01	0.35	0.01	0.16	0.00	-0.05	-1.77	-0.22	-0.01	0.01	0.01	0.12	-8.92		
		Viento -Y exc.-	0.03	0.47	-	0.22	0.00	-	-0.04	-1.14	-0.20	-0.11	-	-	-	-6.58		
		Sismo X Modo 1	0.24	0.01	0.35	0.01	0.16	-	-0.03	1.14	0.21	0.01	0.16	0.16	52.2	9		
		Sismo X Modo 2	0.53	0.01	3.15	0.01	1.46	-	0.04	12.8	-0.25	-0.01	-	-	-	55.1		
		Sismo X Modo 3	0.17	0.01	2.69	-	1.25	-	0.03	8	-0.21	1.43	0.22	5	-	5		
		Sismo Y Modo 1	0.72	0.01	2.49	0.01	1.12	1.70	-	-	4.35	-0.82	-	0.16	7.13	38.2		
		Sismo Y Modo 2	0.06	0.13	-	0.06	-	-	-	-	0.01	-0.05	0.16	7.13	8	8		
		Sismo Y Modo 3	0.06	0.45	-	0.21	-	0.00	-	-	0.11	1.04	1.46	38.2	8	8		
		P19 [29.058;-0.928;0.0 grados] (30x30)	0.00/3.10	Carga permanente														
				Sobrecarga de uso	14.82	0.61	-	0.45	-	0.07	0.00	-	-	-	-	-	-	-
				Viento +X exc.+	2.44	0.13	0.01	0.09	0.01	0.00	429.99	-	-	-	-	-	0.07	1.59
				Viento +X exc.-	0.05	0.27	-	0.12	-	0.00	14.82	70.83	13.66	-0.45	0.01	0.08	-	0.07
Viento -X exc.+	0.06			0.28	-	0.13	-	0.00	2.44	3	6	-0.09	0.00	0.16	-	0.16		
Viento -X exc.-	0.05			0.27	0.00	0.12	0.00	0.00	0.05	1.86	-2.26	0.12	0.00	-0.07	-	-0.07		
Viento +Y exc.+	0.06			0.28	0.00	0.13	0.00	0.00	0.06	1.94	-0.05	0.13	0.00	-0.16	-	-0.16		
Viento +Y exc.-	0.03			-	-	-	-	-	-0.05	-1.86	-0.05	-0.12	-	-	-	5.63		
Viento -Y exc.+	0.04			0.01	0.42	0.01	0.19	0.00	-0.06	-1.94	0.05	-0.13	0.00	5.42	-	5.42		
Viento -Y exc.-	0.03			0.01	0.40	0.01	0.19	0.00	-0.04	1.14	0.05	0.01	0.19	-5.63	-	-5.63		
Sismo X Modo 1	0.97			0.01	0.40	0.01	0.19	0.00	0.04	0.95	0.38	-0.01	0.19	-5.42	-	36.9		
Sismo X Modo 2	0.16			0.01	0.40	0.01	0.19	0.00	-0.04	-1.14	0.37	-0.01	-	-	-	7		
Sismo X Modo 3	0.71			0.01	2.65	-	1.23	-	-0.03	-0.95	-0.38	0.01	0.19	-	-	34.1		
Sismo Y Modo 1	0.22			0.01	2.55	1.92	1.18	0.89	0.00	0.97	31.7	-0.37	1.68	-	-	8		
Sismo Y Modo 2	0.01			0.08	3.52	0.04	1.63	0.00	-0.16	3	1.73	-0.87	0.19	8	-	8		
Sismo Y Modo 3	0.01			0.02	-	0.01	-	0.00	-0.01	-6.51	2.74	0.03	1.22	0.28	-	0.28		
	0.01			0.06	-	0.03	-	0.00	0.01	0.38	0.01	1.23	1.20	27.0	-	6		
	0.01			0.02	-	0.01	-	0.00	-0.22	23.2	1.26	-1.18	0.01	6	-	6		
	0.01			2.65	-	1.23	-	-	0.01	3	3.72	0.04	0.89	46.3	-	8		
	0.01			2.55	1.92	1.18	0.89	0.00	-	-8.84	0.01	-	1.63	8	-	8		
	0.01	0.08	3.52	0.04	1.63	0.00	-	0.46	-	-	0.01	0.35	-	0.35				

Planta: Cimentación																	
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte					Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=0.00)									
			N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)			
P20 [34.908;-0.928;0.0 grados] (30x30)	0.00/3.10	Carga permanente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Sobrecarga de uso	-	0.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Viento +X exc.+	27.35	0.19	0.01	0.03	0.01	0.00	-	-	-	-	-	-	-		
		Viento +X exc.-	5.06	0.04	0.02	-	-	0.00	954.69	-	-	-	-	0.06	1.95		
		Viento -X exc.+	0.02	0.27	0.01	0.12	0.01	0.00	27.35	176.62	25.31	-0.14	-	-	-0.21		
		Viento -X exc.-	0.02	0.28	0.13	0.01	0.00	0.00	5.06	62.1	-0.03	0.01	0.34	-	-		
		Viento +Y exc.+	0.02	0.27	0.02	0.12	0.01	0.00	-0.02	-0.51	-4.69	0.12	0.01	0.15	-		
		Viento +Y exc.-	0.02	0.28	0.01	0.13	0.01	0.00	-0.02	-0.44	0.00	0.13	0.01	-0.34	-		
		Viento -Y exc.+	0.04	0.01	0.44	0.01	0.21	0.00	0.02	0.51	0.03	-0.12	-	7.19	-		
		Viento -Y exc.-	0.04	0.01	0.44	0.01	0.21	0.00	0.02	0.44	-0.00	-0.13	0.01	6.09	-		
		Sismo X Modo 1	0.39	0.01	0.01	-	-	0.00	0.04	0.02	-0.03	0.01	0.21	-7.19	-		
		Sismo X Modo 2	0.01	0.01	0.38	0.01	0.17	0.00	0.04	1.22	0.41	-0.01	0.17	-6.09	-		
		Sismo X Modo 3	0.02	0.01	0.38	0.01	0.17	0.00	0.04	1.22	0.41	-0.01	0.17	-6.09	-		
		Sismo Y Modo 1	0.52	0.01	0.44	-	-	0.00	-0.04	-1.38	0.34	-0.01	-	48.3	-		
		Sismo Y Modo 2	0.01	0.01	0.38	0.01	0.17	0.00	-0.04	-1.22	-0.41	0.01	0.21	1	-		
		Sismo Y Modo 3	0.01	0.08	3.59	0.03	1.67	0.00	-0.04	2.88	-0.34	1.68	-	42.0	-		
		P21 [40.758;-0.928;0.0 grados] (30x30)	0.00/3.10	Carga permanente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Sobrecarga de uso	-	0.06	-	-	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-
				Viento +X exc.+	12.05	1.38	-	1.03	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-
				Viento +X exc.-	2.05	0.28	0.03	0.21	0.01	0.00	492.55	-	-	-	0.04	2.68	
Viento -X exc.+	0.04			0.25	0.02	0.11	0.01	0.00	12.05	84.03	11.13	1.03	-	-0.44			
Viento -X exc.-	0.05			0.27	0.03	0.12	0.01	0.00	2.05	3	0.21	0.01	0.58	-			
Viento +Y exc.+	0.04			0.25	0.02	0.11	0.01	0.00	0.04	1.89	-1.90	0.11	0.01	0.44			
Viento +Y exc.-	0.05			0.27	0.12	-	-	0.00	0.04	2.18	-0.07	0.12	0.01	-0.58			
Viento -Y exc.+	0.03			0.01	0.47	-	-	0.00	-0.04	-1.89	-0.02	-0.11	-	8.89			
Viento -Y exc.-	0.04			0.01	0.47	-	-	0.00	-0.05	-2.18	0.07	-0.12	0.01	6.61			
Sismo X Modo 1	0.86			0.01	0.01	-	-	0.00	0.04	1.78	0.02	0.01	0.22	-8.89			
Sismo X Modo 2	0.07			0.01	0.35	0.01	0.16	0.00	0.04	1.14	0.43	-0.01	0.16	-6.61			
Sismo X Modo 3	0.04			0.01	0.47	0.01	0.22	0.00	0.03	-1.78	0.32	-0.01	-	61.0			
Sismo Y Modo 1	0.09			0.01	0.35	-	-	0.00	-0.04	-1.14	-0.43	0.01	0.22	3			
Sismo Y Modo 2	0.05			0.01	0.01	-	-	0.00	-0.03	38.3	-0.32	1.55	-	50.1			
Sismo Y Modo 3	0.05			0.86	3.15	-	-	0.00	-0.07	2	2.36	-0.80	0.16	9			
P20 [34.908;-0.928;0.0 grados] (30x30)	0.00/3.10			Sismo X Modo 1	0.86	3.45	-	1.55	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Sismo X Modo 2	0.07	1.79	2.69	0.80	1.25	0.00	0.04	-4.45	2.75	0.03	1.46	6.91	
				Sismo X Modo 3	0.04	0.06	0.36	0.03	0.17	0.00	0.04	1.79	0.32	1.14	1.25	44.6	
				Sismo Y Modo 1	0.09	2.52	2.31	1.14	1.07	0.00	0.63	28.0	1.72	-1.09	0.17	8	
		Sismo Y Modo 2	0.05	2.43	-	1.09	-	-	-0.09	6	3.74	0.03	1.07	68.1			
		Sismo Y Modo 3	0.07	0.07	0.45	0.21	0.00	0.00	0.05	-6.04	0.40	-	1.70	0			
		Sismo Y Modo 3	0.07	0.07	0.45	0.21	0.00	0.00	0.05	-6.04	0.40	-	1.70	0			



Planta: Cimentación																		
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte						Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=0.00)									
			N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)				
P22 [29.058;-6.778;0.0 grados] (30x30)	0.00/3.10	Carga permanente			0.29		0.21	0.00										
		Sobrecarga de uso		0.17	0.03	0.13	0.02											
		Viento +X exc.+	8.08	0.03	0.00	0.02	0.00	0.00		234.50					0.21	-7.08		
		Viento +X exc.-	0.04	0.25	0.00	0.12	0.00			35.7						-0.80		
		Viento -X exc.+	0.05					0.00	8.08	3	55.0	-0.13	0.02	0.75				
		Viento -X exc.-		0.29	0.00	0.13	0.00		1.23	1.42	3	-0.02		0.95				
		Viento +Y exc.+	0.04	0.25	0.00	0.12	0.00	0.00	0.04	1.60	-8.37	0.12	0.00	-0.75				
		Viento +Y exc.-		0.29		0.13		0.00	0.05	-1.42	-0.28	0.13	0.00	-0.95				
		Viento -Y exc.+	0.05		0.40		-0.18		-0.04	-1.60	-0.30	-0.12	0.00	5.35				
		Viento -Y exc.-		0.04		0.02		0.00	-0.05	-1.73	0.28	-0.13		4.92				
		Sismo X Modo 1	0.06	0.04	0.38	0.02	0.17	0.00	-0.06	-2.13	0.30	0.02	0.00	-5.35				
		Sismo X Modo 2		0.04	0.40	0.02	0.18	0.00	-0.07	1.73	0.81	-0.02	0.18	-4.92				
		Sismo X Modo 3	0.07		0.38		-0.17		0.06	2.13	0.87	-0.02	0.17	45.0				
		Sismo Y Modo 1	0.06	0.04		0.02		0.00	0.07	9.39	-0.81	0.02		5				
		Sismo Y Modo 2		0.07		2.51		-1.13		0.19		-0.87	1.81	0.18	26.7			
		Sismo Y Modo 3	0.19	3.89		1.81		0.00	-0.71	22.3	1.22	-0.85		9				
		P23 [34.908;-6.778;0.0 grados] (30x30)	0.00/3.10	Carga permanente	12.0		0.29		0.22	0.00		418.85						
				Sobrecarga de uso		0.13	0.03	0.10	0.03			69.3						
				Viento +X exc.+	1.99	0.03	0.02	0.02	0.01	0.00		0				0.22	-8.36	
				Viento +X exc.-	0.02					0.00	12.0	-0.44	81.6			-1.03		
Viento -X exc.+				0.25	0.01	0.12	0.01		0	-0.68	5	-0.10	0.03	0.56				
Viento -X exc.-	0.03							0.00	0	0.44		-0.02		1.12				
Viento +Y exc.+	0.02			0.29	0.01	0.12	0.01	0.00	1.99	0.68	13.5	0.12	0.01	-0.56				
Viento +Y exc.-	0.03				0.13			0.00	-0.02	-2.65	0	0.13	0.01	-1.12				
Sismo X Modo 1				0.29		0.13		0.00	-0.03	-2.11	0.12	-0.12	0.01	6.81				
Sismo X Modo 2	0.08				0.42		-0.19		0.02	2.65	0.20	-0.13		5.54				
Sismo X Modo 3				0.04	0.36	0.02	0.16	0.00	0.03	2.11	-0.12	0.02	0.01	-6.81				
Sismo Y Modo 1	0.06			0.04	0.42	0.02	0.19	0.00	-0.08		-0.20	-0.02	0.19	-5.54				
Sismo Y Modo 2	0.08				0.36		-0.16		-0.06	24.8	0.95	-0.02	0.16	55.7				
Sismo Y Modo 3	0.06			0.04		0.02		0.00	0.08	2	0.76	0.02		2				
Sismo Y Modo 1					2.76		-1.25		0.06		-0.95	1.80	0.19	34.0				
Sismo Y Modo 2	0.82					1.80		0.00	-0.82	11.5	-0.76	-0.85		6				
Sismo Y Modo 3	1.83			2.53	0.85	1.14			-0.28	2	8.33	0.11	0.16	3.62				
Sismo Y Modo 1	0.28							0.00	-0.05	-1.57	4.41	1.32	1.25	40.8				
Sismo Y Modo 2				0.23	0.18	0.11	0.08		-0.60		0.53	-1.15	1.14	0				
Sismo Y Modo 3	0.05							0.00	-0.38	18.1	6.10	0.13	0.08	46.2				
Sismo Y Modo 1		2.84	2.02	1.32	0.91		-0.06	7	5.98		0.91	1						
Sismo Y Modo 2	0.60	2.48		1.15		0.00			0.65		1.55	4.44						
Sismo Y Modo 3			3.43		-1.55			15.6			0.10							
Sismo Y Modo 1	0.38		0.29		0.13			4										
Sismo Y Modo 2		0.06		0.22		0.10		-1.92										
Sismo Y Modo 3						0.00												

Planta: Cimentación															
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte						Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=0.00)						
			N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	
P24 [40.758;-6.778;0.0 grados] (30x30)	0.00/3.10	Carga permanente													
		Sobrecarga de uso	5.58	0.64	0.03	0.48	0.02	-							
		Viento +X exc.+	0.83	-	0.03	-	0.01	0.00		227.97					-
		Viento +X exc.-	0.05	0.12	-	0.09	-	0.00		33.99				0.16	-3.36
		Viento -X exc.+	0.04	-	0.02	-	0.01	-		5.589	38.02	0.48	0.02	-	-0.22
		Viento -X exc.-	0.05	-	0.03	-	0.01	-	0.83	2.12	-5.66	0.09	-	-	1.27
		Viento +Y exc.+	-	0.28	0.02	0.12	0.01	0.00	0.05	2.03	-0.34	0.11	0.01	-	-0.22
		Viento +Y exc.-	0.04	0.24	-	0.11	-	0.00	0.04	-2.12	-0.27	0.12	0.01	-	-1.27
		Viento -Y exc.+	-	0.28	0.45	0.12	0.20	-	-0.05	-2.03	0.34	-0.11	0.01	-	8.38
		Viento -Y exc.-	0.07	-	-	-	-	0.00	-0.04	-2.79	0.27	-0.12	-	-	6.03
		Sismo X Modo 1	-	0.04	0.33	0.02	0.15	0.00	-0.07	-2.60	0.76	0.02	0.01	-	-8.38
		Sismo X Modo 2	0.06	0.04	0.45	0.02	0.20	0.00	-0.06	2.79	0.92	-0.02	0.20	-	-6.03
		Sismo X Modo 3	0.07	0.04	0.33	0.02	0.15	-	0.07	2.60	-0.92	-0.02	0.15	-	66.5
		Sismo Y Modo 1	0.06	-	-	-	-	0.00	0.06	8.61	-0.76	0.02	-	-	4
		Sismo Y Modo 2	0.12	0.04	3.01	0.02	1.36	-	0.12	-	2.19	1.67	0.20	-	42.1
		Sismo Y Modo 3	-	-	-	-	-	0.00	-0.73	31.5	7.53	-0.79	-	-	0
		Sumatorio		Carga permanente						8371.1	561.05				0.00
				Sobrecarga de uso						1417.1	93.58			0.00	0.00
				Viento +X exc.+						10.27	0.00	0.00	0.00	0.00	-3.44
				Viento +X exc.-						303.50	10.27	0.00	2.94	0.00	3.44
				Viento -X exc.+						51.15	7	-0.00	2.94	0.00	126.
				Viento -X exc.-						0.00	51.15	-0.00	-2.94	0.00	64
				Viento +Y exc.+						0.00	7	15.4	-2.94	4.40	114.
				Viento +Y exc.-						0.00	7	1	-0.00	4.40	75
				Viento -Y exc.+						-0.00	10.27	1	0.00	-	126.
				Viento -Y exc.-						-0.00	7	-	-0.00	4.40	6
		Sismo X Modo 1						0.00	0.00	15.4	37.4	-	-		
		Sismo X Modo 2						0.00	0.00	1	3	4.40	114.		
		Sismo X Modo 3						-0.00	-0.00	-	-	27.4	7		
		Sismo Y Modo 1						-0.00	-0.00	15.4	20.4	0	735.		
		Sismo Y Modo 2						0.00	131.1	1	4	27.7	42		
		Sismo Y Modo 3						-0.00	02	95.9	-0.26	2	811.		
		Sumatorio						0.00	-	1	27.4	-	97		
								0.00	71.5	97.0	1	0.32	30.6		
								-0.00	3	4	-	20.0	2		
								0.00	-0.92	-1.13	27.7	6	538.		
								95.9	70.2	3	37.6	43			
								2	2	-0.32	2	1101			
								-	131.1	-	-	.7			
								97.0	66		0.40	37.5			
								5	-1.38			2			
								-1.13							





# Anejo VIII: Baños y Vestuarios

## Índice

<b>1.- Introducción.....</b>	<b>3</b>
<b>2.- Criterios de diseño .....</b>	<b>3</b>
<b>3.- Seguridad estructural .....</b>	<b>3</b>
<b>3.1.- Datos de la obra .....</b>	<b>3</b>
<b>3.2.- Listado de cimentación .....</b>	<b>15</b>
<b>3.3.- Esfuerzos y armados de pilares.....</b>	<b>73</b>

## 1.- Introducción

Las pistas deportivas, así como el parque infantil, necesitarán de una serie de baños y vestuarios que satisfagan la demanda de aquellos que hagan uso de dichas instalaciones.

Para el parque infantil, será necesaria la construcción de dos cuartos de baño, uno masculino y otro femenino, que puedan dar abasto a la demanda tanto de los niños como de los padres. En el caso de las pistas deportivas, necesitarán tanto baños como vestuarios, estando estos también divididos en masculinos y femeninos.

## 2.- Criterios de diseño

Dada la cercanía existente entre las instalaciones deportivas y la zona de juegos infantiles, se ha considerado la posibilidad de realizar tanto baños como vestuarios en un mismo edificio, minimizando costes y aprovechando mejor el espacio. De este modo, el edificio tendrá entrada por un lado a los baños para los pequeños y por otro a los baños y vestuarios de los deportistas.

Dentro del edificio se han proyectado cuatro habitaciones, dos de ellas destinadas a los baños de la zona de juegos (baño femenino y baño masculino) y otras dos destinadas a los vestuarios de las instalaciones deportivas (vestuario femenino y vestuario masculino). La entrada a dichos baños y vestuarios se realizará directamente desde la calle, encontrándose dos puertas en la fachada que da a la zona de juegos y otras dos en la fachada opuesta. En cuanto a los exteriores, estarán recubiertos por baldosa cerámica con imitación de piedra natural, al igual que en la edificación principal.

## 3.- Seguridad estructural

### 3.1.- Datos de la obra

- **Normas consideradas**

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB-SE A

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

Forjados de viguetas: EHE-08

**Categoría de uso:** G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

- **Acciones consideradas**

**Gravitatorias**

Planta	S.C.U (t/m <sup>2</sup> )	Cargas muertas (t/m <sup>2</sup> )
Forjado 1	0.20	0.17
Cimentación	0.00	0.00

**Viento**

CTE DB SE-AE Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

Grado de aspereza: II. Terreno rural llano sin obstáculos

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática  $q_e$  que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

$q_b$  Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

$c_e$  Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

$c_p$  Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

$q_b$ (t/m <sup>2</sup> )	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	$c_p$ (presión)	$c_p$ (succión)	esbeltez	$c_p$ (presión)	$c_p$ (succión)
0.04	0.33	0.70	-0.33	0.33	0.70	-0.33

<b>Anchos de banda</b>		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	10.00	10.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00      -X:1.00

+Y: 1.00      -Y:1.00

<b>Cargas de viento</b>		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
Forjado 1	1.531	1.531

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de  $\pm 5\%$  de la dimensión máxima del edificio.

### Sismo

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

Provincia: ALMERIA Término: HUERCAL DE ALMERIA

Clasificación de la construcción: Construcciones de importancia normal

Aceleración sísmica básica ( $a_b$ ): 0.140 g, (siendo 'g' la aceleración de la gravedad)

Coeficiente de contribución (K): 1.00

Coeficiente adimensional de riesgo (r): 1

Coeficiente según el tipo de terreno (C): 1.30 (Tipo II)

Coeficiente de amplificación del terreno (S): 1.035

Aceleración sísmica de cálculo ( $a_c = S \times r \times a_b$ ): 0.145 g

Método de cálculo adoptado: Análisis modal espectral

Amortiguamiento: 5% (respecto del amortiguamiento crítico)

Fracción de la sobrecarga a considerar: 0.50

Número de modos: 3

Coeficiente de comportamiento por ductilidad: 2 (Ductilidad baja)

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno



## Fuego

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
Forjado 1	-	-	-	-
<i>Notas:</i> - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos. - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.				

## Hipótesis de carga

Automáticas	Carga permanente Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-
-------------	---

- Estado límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

**- Situaciones sísmicas**

**- Con coeficientes de combinación**

**- Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

$A_E$  Acción sísmica

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\gamma_{AE}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\psi_{D,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

• **Coeficientes parciales de seguridad y coeficientes de combinación**

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

**E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08**

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

<b>Sísmica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 <sup>(1)</sup>

*Notas:*  
<sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

### E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

<b>Sísmica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 <sup>(1)</sup>

*Notas:*  
<sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

### Tensiones sobre el terreno

<b>Acciones variables sin sismo</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

<b>Sísmica</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

### Desplazamientos

<b>Acciones variables sin sismo</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

<b>Sísmica</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

### Combinaciones

#### ■ Nombres de las hipótesis

G	Carga permanente
Qa	Sobrecarga de uso
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-
SX	Sismo X
SY	Sismo Y

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Com b.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.00 0											
2	1.35 0											
3	1.00 0	1.50 0										
4	1.35 0	1.50 0										
5	1.00 0		1.500									
6	1.35 0		1.500									
7	1.00 0	1.50 0	0.900									
8	1.35 0	1.50 0	0.900									
9	1.00 0			1.500								
10	1.35 0			1.500								
11	1.00 0	1.50 0		0.900								
12	1.35 0	1.50 0		0.900								
13	1.00 0				1.500							
14	1.35 0				1.500							
15	1.00 0	1.50 0			0.900							
16	1.35 0	1.50 0			0.900							
17	1.00 0					1.500						
18	1.35 0					1.500						
19	1.00 0	1.50 0				0.900						
20	1.35 0	1.50 0				0.900						
21	1.00 0						1.500					
22	1.35 0						1.500					
23	1.00 0	1.50 0					0.900					
24	1.35 0	1.50 0					0.900					
25	1.00 0							1.500				
26	1.35 0							1.500				
27	1.00 0	1.50 0						0.900				
28	1.35 0	1.50 0						0.900				
29	1.00 0								1.500			
30	1.35 0								1.500			
31	1.00 0	1.50 0							0.900			
32	1.35 0	1.50 0							0.900			

Com b.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
33	1.00 0									1.500		
34	1.35 0									1.500		
35	1.00 0	1.50 0								0.900		
36	1.35 0	1.50 0								0.900		
37	1.00 0										- 0.300	- 1.000
38	1.00 0										0.300	- 1.000
39	1.00 0										- 0.300	1.000
40	1.00 0										0.300	1.000
41	1.00 0										- 1.000	- 0.300
42	1.00 0										1.000	- 0.300
43	1.00 0										- 1.000	0.300
44	1.00 0										1.000	0.300

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Com b.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.00 0											
2	1.60 0											
3	1.00 0	1.60 0										
4	1.60 0	1.60 0										
5	1.00 0		1.600									
6	1.60 0		1.600									
7	1.00 0	1.60 0	0.960									
8	1.60 0	1.60 0	0.960									
9	1.00 0			1.600								
10	1.60 0			1.600								
11	1.00 0	1.60 0		0.960								
12	1.60 0	1.60 0		0.960								
13	1.00 0				1.600							
14	1.60 0				1.600							
15	1.00 0	1.60 0			0.960							
16	1.60 0	1.60 0			0.960							
17	1.00 0					1.600						
18	1.60 0					1.600						

Com b.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
19	1.00 0	1.60 0				0.960						
20	1.60 0	1.60 0				0.960						
21	1.00 0						1.600					
22	1.60 0						1.600					
23	1.00 0	1.60 0					0.960					
24	1.60 0	1.60 0					0.960					
25	1.00 0							1.600				
26	1.60 0							1.600				
27	1.00 0	1.60 0						0.960				
28	1.60 0	1.60 0						0.960				
29	1.00 0								1.600			
30	1.60 0								1.600			
31	1.00 0	1.60 0							0.960			
32	1.60 0	1.60 0							0.960			
33	1.00 0									1.600		
34	1.60 0									1.600		
35	1.00 0	1.60 0								0.960		
36	1.60 0	1.60 0								0.960		
37	1.00 0										- 0.300	- 1.000
38	1.00 0										0.300	- 1.000
39	1.00 0										- 0.300	1.000
40	1.00 0										0.300	1.000
41	1.00 0										- 1.000	- 0.300
42	1.00 0										1.000	- 0.300
43	1.00 0										- 1.000	0.300
44	1.00 0										1.000	0.300

■ Desplazamientos

Com b.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.00 0											
2	1.00 0	1.00 0										
3	1.00 0		1.000									
4	1.00 0	1.00 0	1.000									

Com b.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
5	1.00 0			1.000								
6	1.00 0	1.00 0		1.000								
7	1.00 0				1.000							
8	1.00 0	1.00 0			1.000							
9	1.00 0					1.000						
10	1.00 0	1.00 0				1.000						
11	1.00 0						1.000					
12	1.00 0	1.00 0					1.000					
13	1.00 0							1.000				
14	1.00 0	1.00 0						1.000				
15	1.00 0								1.000			
16	1.00 0	1.00 0							1.000			
17	1.00 0									1.000		
18	1.00 0	1.00 0								1.000		
19	1.00 0										- 1.000	
20	1.00 0	1.00 0									- 1.000	
21	1.00 0										1.000	
22	1.00 0	1.00 0									1.000	
23	1.00 0											- 1.000
24	1.00 0	1.00 0										- 1.000
25	1.00 0											1.000
26	1.00 0	1.00 0										1.000

- Datos geométricos de grupos y plantas**

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	3.25	3.25
0	Cimentación				0.00

- Datos geométricos de pilares**

**Pilares**

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales



Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI-GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	( 6.74, 15.10)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.40
P2	( 11.74, 15.10)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.40
P3	( 16.74, 15.10)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.40
P4	( 6.74, 11.60)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.40
P5	( 11.74, 11.60)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P6	( 16.74, 11.60)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.40
P7	( 6.74, 8.10)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.40
P8	( 11.74, 8.10)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P9	( 16.74, 8.10)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.40
P10	( 6.74, 4.60)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.40
P11	( 11.74, 4.60)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.40
P12	( 16.74, 4.60)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.40

- **Dimensiones, coeficientes de empotramiento y coeficientes de pandeo para cada planta**

Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x	Pandeo Y
Para todos los pilares	1	0.30x0.30	0.30	1.00	1.00	1.00

- **Listado de Paños**

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
A	FORJADO DE VIGUETAS IN SITU Canto de bovedilla: 25 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 70 cm Ancho del nervio: 14 cm Bovedilla: A2 Peso propio: 0.391 t/m <sup>2</sup>

- **Losas y elementos de cimentación**

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.00 kp/cm<sup>2</sup>

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.00 kp/cm<sup>2</sup>

- **Materiales utilizados**

#### Hormigones

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-25;  $f_{ck} = 255 \text{ kp/cm}^2$ ;  $\gamma_c = 1.30$  a 1.50

#### Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 400 S;  $f_{yk} = 4077 \text{ kp/cm}^2$ ;  $\gamma_s = 1.00$  a 1.15

#### Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	Módulo de elasticidad (kp/cm <sup>2</sup> )
Aceros conformados	S235	2396	2140673
Aceros laminados	S275	2803	2140673

### 3.2.- Listado de cimentación

- **Listado de elementos de cimentación**

#### Descripción

Referencias	Geometría	Armado
P1, P10	Zapata cuadrada Ancho: 150.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 5Ø12c/28 Sup Y: 5Ø12c/28 Inf X: 5Ø12c/28 Inf Y: 5Ø12c/28
P2, P11	Zapata cuadrada Ancho: 120.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 4Ø12c/28 Sup Y: 4Ø12c/28 Inf X: 4Ø12c/28 Inf Y: 4Ø12c/28

Referencias	Geometría	Armado
P3, P12	Zapata cuadrada Ancho: 160.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 6Ø12c/28 Sup Y: 6Ø12c/28 Inf X: 6Ø12c/28 Inf Y: 6Ø12c/28
P4, P6, P7, P9	Zapata cuadrada Ancho: 140.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 5Ø12c/28 Sup Y: 5Ø12c/28 Inf X: 5Ø12c/28 Inf Y: 5Ø12c/28
P5, P8	Zapata cuadrada Ancho: 110.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 4Ø12c/28 Y: 4Ø12c/28

### Medición

Referencias: P1 y P10		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		5x1.40	7.00
	Peso (kg)		5x1.24	6.21
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		5x1.40	7.00
	Peso (kg)		5x1.24	6.21
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		5x1.40	7.00
	Peso (kg)		5x1.24	6.21
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		5x1.40	7.00
	Peso (kg)		5x1.24	6.21
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x0.98	7.84
	Peso (kg)		8x0.87	6.96
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.06		3.18
	Peso (kg)	3x0.24		0.71
Totales	Longitud (m)	3.18	35.84	
	Peso (kg)	0.71	31.80	32.51
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	3.50	39.42	
	Peso (kg)	0.78	34.98	35.76
Referencias: P2 y P11		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		4x1.33	5.32
	Peso (kg)		4x1.18	4.72
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		4x1.33	5.32
	Peso (kg)		4x1.18	4.72
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		4x1.33	5.32
	Peso (kg)		4x1.18	4.72
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		4x1.33	5.32
	Peso (kg)		4x1.18	4.72
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x0.98	7.84
	Peso (kg)		8x0.87	6.96
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.06		3.18
	Peso (kg)	3x0.24		0.71
Totales	Longitud (m)	3.18	29.12	
	Peso (kg)	0.71	25.84	26.55
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	3.50	32.03	
	Peso (kg)	0.78	28.43	29.21
Referencias: P3 y P12		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		6x1.50	9.00
	Peso (kg)		6x1.33	7.99

Referencias: P3 y P12		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		6x1.50	9.00
	Peso (kg)		6x1.33	7.99
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		6x1.50	9.00
	Peso (kg)		6x1.33	7.99
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		6x1.50	9.00
	Peso (kg)		6x1.33	7.99
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x0.98	7.84
	Peso (kg)		8x0.87	6.96
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.06		3.18
	Peso (kg)	3x0.24		0.71
Totales	Longitud (m)	3.18	43.84	
	Peso (kg)	0.71	38.92	39.63
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	3.50	48.22	
	Peso (kg)	0.78	42.81	43.59
Referencias: P4, P6, P7 y P9		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		5x1.30	6.50
	Peso (kg)		5x1.15	5.77
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		5x1.30	6.50
	Peso (kg)		5x1.15	5.77
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		5x1.30	6.50
	Peso (kg)		5x1.15	5.77
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		5x1.30	6.50
	Peso (kg)		5x1.15	5.77
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x0.98	7.84
	Peso (kg)		8x0.87	6.96
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.06		3.18
	Peso (kg)	3x0.24		0.71
Totales	Longitud (m)	3.18	33.84	
	Peso (kg)	0.71	30.04	30.75
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	3.50	37.22	
	Peso (kg)	0.78	33.05	33.83
Referencias: P5 y P8		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		4x1.23	4.92
	Peso (kg)		4x1.09	4.37
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		4x1.23	4.92
	Peso (kg)		4x1.09	4.37
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x0.98	7.84
	Peso (kg)		8x0.87	6.96
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.06		3.18
	Peso (kg)	3x0.24		0.71
Totales	Longitud (m)	3.18	17.68	
	Peso (kg)	0.71	15.70	16.41
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	3.50	19.45	
	Peso (kg)	0.78	17.27	18.05

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø6	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: P1 y P10	2x0.78	2x34.98	71.52	2x0.90	2x0.23
Referencias: P2 y P11	2x0.79	2x28.42	58.42	2x0.58	2x0.14

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m <sup>3</sup> )	
	Ø6	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: P3 y P12	2x0.78	2x42.81	87.18	2x1.02	2x0.26
Referencias: P4, P6, P7 y P9	4x0.79	4x33.04	135.32	4x0.78	4x0.20
Referencias: P5 y P8	2x0.78	2x17.27	36.10	2x0.48	2x0.12
Totales	9.42	379.12	388.54	9.10	2.28

### Comprobación

Referencia: P1																						
Dimensiones: 150 x 150 x 40																						
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28																						
Comprobación	Valores	Estado																				
<p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión media en situaciones persistentes:           <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Máximo: 2 kp/cm<sup>2</sup></td> <td rowspan="2" style="width: 10%;"></td> <td rowspan="2" style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td>Calculado: 0.257 kp/cm<sup>2</sup></td> </tr> </table> </li> <li>- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:           <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Máximo: 3 kp/cm<sup>2</sup></td> <td rowspan="2" style="width: 10%;"></td> <td rowspan="2" style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td>Calculado: 1.282 kp/cm<sup>2</sup></td> </tr> </table> </li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:           <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Máximo: 2.5 kp/cm<sup>2</sup></td> <td rowspan="2" style="width: 10%;"></td> <td rowspan="2" style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td>Calculado: 0.417 kp/cm<sup>2</sup></td> </tr> </table> </li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:           <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Máximo: 2.5 kp/cm<sup>2</sup></td> <td rowspan="2" style="width: 10%;"></td> <td rowspan="2" style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td>Calculado: 0.475 kp/cm<sup>2</sup></td> </tr> </table> </li> <li>- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:           <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Máximo: 3.75 kp/cm<sup>2</sup></td> <td rowspan="2" style="width: 10%;"></td> <td rowspan="2" style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td>Calculado: 2.599 kp/cm<sup>2</sup></td> </tr> </table> </li> </ul>	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup>			Calculado: 0.257 kp/cm <sup>2</sup>	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup>			Calculado: 1.282 kp/cm <sup>2</sup>	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup>			Calculado: 0.417 kp/cm <sup>2</sup>	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup>			Calculado: 0.475 kp/cm <sup>2</sup>	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup>			Calculado: 2.599 kp/cm <sup>2</sup>		
Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup>																						
Calculado: 0.257 kp/cm <sup>2</sup>																						
Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup>																						
Calculado: 1.282 kp/cm <sup>2</sup>																						
Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup>																						
Calculado: 0.417 kp/cm <sup>2</sup>																						
Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup>																						
Calculado: 0.475 kp/cm <sup>2</sup>																						
Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup>																						
Calculado: 2.599 kp/cm <sup>2</sup>																						
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:           <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Reserva seguridad: 16.9 %</td> <td rowspan="2" style="width: 10%;"></td> <td rowspan="2" style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td></td> </tr> </table> </li> <li>- En dirección Y:           <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Reserva seguridad: 18.2 %</td> <td rowspan="2" style="width: 10%;"></td> <td rowspan="2" style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td></td> </tr> </table> </li> </ul>	Reserva seguridad: 16.9 %				Reserva seguridad: 18.2 %																	
Reserva seguridad: 16.9 %																						
Reserva seguridad: 18.2 %																						
<p>Flexión en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:           <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Momento: 2.73 t·m</td> <td rowspan="2" style="width: 10%;"></td> <td rowspan="2" style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td></td> </tr> </table> </li> <li>- En dirección Y:           <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Momento: 2.04 t·m</td> <td rowspan="2" style="width: 10%;"></td> <td rowspan="2" style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td></td> </tr> </table> </li> </ul>	Momento: 2.73 t·m				Momento: 2.04 t·m																	
Momento: 2.73 t·m																						
Momento: 2.04 t·m																						
<p>Cortante en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:           <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Cortante: 5.02 t</td> <td rowspan="2" style="width: 10%;"></td> <td rowspan="2" style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td></td> </tr> </table> </li> <li>- En dirección Y:           <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Cortante: 3.71 t</td> <td rowspan="2" style="width: 10%;"></td> <td rowspan="2" style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td></td> </tr> </table> </li> </ul>	Cortante: 5.02 t				Cortante: 3.71 t																	
Cortante: 5.02 t																						
Cortante: 3.71 t																						
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situaciones persistentes:           <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Máximo: 509.68 t/m<sup>2</sup></td> <td rowspan="2" style="width: 10%;"></td> <td rowspan="2" style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td>Calculado: 15.92 t/m<sup>2</sup></td> </tr> </table> </li> <li>- Situaciones accidentales sísmicas:           <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Máximo: 588.09 t/m<sup>2</sup></td> <td rowspan="2" style="width: 10%;"></td> <td rowspan="2" style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td>Calculado: 10.23 t/m<sup>2</sup></td> </tr> </table> </li> </ul>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup>			Calculado: 15.92 t/m <sup>2</sup>	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup>			Calculado: 10.23 t/m <sup>2</sup>														
Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup>																						
Calculado: 15.92 t/m <sup>2</sup>																						
Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup>																						
Calculado: 10.23 t/m <sup>2</sup>																						
<p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Mínimo: 25 cm</td> <td rowspan="2" style="width: 10%;"></td> <td rowspan="2" style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td>Calculado: 40 cm</td> </tr> </table>	Mínimo: 25 cm			Calculado: 40 cm																		
Mínimo: 25 cm																						
Calculado: 40 cm																						
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- P1:           <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Mínimo: 27 cm</td> <td rowspan="2" style="width: 10%;"></td> <td rowspan="2" style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td>Calculado: 33 cm</td> </tr> </table> </li> </ul>	Mínimo: 27 cm			Calculado: 33 cm																		
Mínimo: 27 cm																						
Calculado: 33 cm																						

Referencia: P1		
Dimensiones: 150 x 150 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 27 cm	Cumple

Referencia: P1		
Dimensiones: 150 x 150 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 27 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P2		
Dimensiones: 120 x 120 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.665 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.269 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.708 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.841 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.623 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 35.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 55.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.42 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.02 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.08 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.23 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 36.79 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 19.88 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
- P2:	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P2:	Mínimo: 24 cm Calculado: 33 cm	Cumple

Referencia: P2		
Dimensiones: 120 x 120 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 24 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple



Referencia: P2		
Dimensiones: 120 x 120 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P3		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.243 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.635 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.37 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.419 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.333 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 26.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 30.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.63 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.10 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.40 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.35 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Referencia: P3		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 16.55 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 10.54 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P3:	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	

Referencia: P3		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P4		
Dimensiones: 140 x 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.449 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.179 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.824 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.906 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.408 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 27.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 59.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.18 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.17 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.28 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.08 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 30.95 t/m <sup>2</sup>	Cumple

Referencia: P4		
Dimensiones: 140 x 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 16.77 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P4:	Mínimo: 29 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 22 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple

Referencia: P4		
Dimensiones: 140 x 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P5		
Dimensiones: 110 x 110 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.502 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.526 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.51 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.673 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.997 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 135.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 151.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.57 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.57 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.75 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.66 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 76.94 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 37.89 t/m <sup>2</sup>	Cumple

Referencia: P5		
Dimensiones: 110 x 110 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P5:	Mínimo: 24 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P6		
Dimensiones: 140 x 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		

Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión media en situaciones accidentales sísmicas: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: - Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.469 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.09 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.842 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.925 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.221 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 34.8 % Reserva seguridad: 57.0 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 3.13 t·m Momento: 2.29 t·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 4.89 t Cortante: 3.26 t	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 32.76 t/m <sup>2</sup> Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 17.55 t/m <sup>2</sup>	Cumple Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> - P6:	Mínimo: 29 cm Calculado: 33 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0007 Mínimo: 0.0006	Cumple Cumple

Referencia: P6		
Dimensiones: 140 x 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 22 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P7		
Dimensiones: 140 x 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.449 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple



Referencia: P7		
Dimensiones: 140 x 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.179 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.824 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.906 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.408 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b>		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 27.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 59.9 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 3.18 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.17 t·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 5.28 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.08 t	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b>		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 30.95 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 16.77 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b>		
<i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- P7:	Mínimo: 29 cm Calculado: 33 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b>		
<i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b>		
<i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Referencia: P7		
Dimensiones: 140 x 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 22 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P8		
Dimensiones: 110 x 110 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.502 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.526 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple

Referencia: P8		
Dimensiones: 110 x 110 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.51 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.673 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.997 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 135.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 151.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.57 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.57 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.75 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.66 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 76.94 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 37.89 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P8:	Mínimo: 24 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
	Máximo: 30 cm	

Referencia: P8		
Dimensiones: 110 x 110 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P9		
Dimensiones: 140 x 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.469 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.09 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.842 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.925 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.221 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 34.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 57.0 %	Cumple

Referencia: P9		
Dimensiones: 140 x 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.13 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.29 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.89 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.26 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 32.76 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 17.55 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P9:	Mínimo: 29 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: P9		
Dimensiones: 140 x 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 22 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P10		
Dimensiones: 150 x 150 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.257 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.282 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.417 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.475 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.599 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 16.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 18.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: P10		
Dimensiones: 150 x 150 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 2.73 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.04 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.02 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.71 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 15.92 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 10.23 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P10:	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: P10		
Dimensiones: 150 x 150 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 27 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P11		
Dimensiones: 120 x 120 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.665 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.269 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.708 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.841 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.623 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 35.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 55.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		



Referencia: P11		
Dimensiones: 120 x 120 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 2.42 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.02 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.08 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.23 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 36.79 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 19.88 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P11:	Mínimo: 24 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: P11		
Dimensiones: 120 x 120 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 24 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P12		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.243 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.635 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.37 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple

Referencia: P12		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.419 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.333 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 26.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 30.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.63 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.10 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.40 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.35 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 16.55 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m <sup>2</sup> Calculado: 10.54 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P12:	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 12 mm	

Referencia: P12		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

- **Listado de vigas de atado**

### Descripción

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P1 - P2], [P2 - P3], [P4 - P5], [P5 - P6], [P7 - P8], [P8 - P9], [P10 - P11], [P11 - P12]	CB.4	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 4 Ø16 Estribos: 1xØ8c/30

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P4 - P1], [P5 - P2], [P6 - P3], [P10 - P7], [P11 - P8], [P12 - P9]	CB.4	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 4 Ø16 Estribos: 1xØ8c/30
[P7 - P4], [P8 - P5], [P9 - P6]	CB.4	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 4 Ø16 Estribos: 1xØ8c/30

## Medición

Referencias: [P1 - P2], [P2 - P3], [P4 - P5], [P5 - P6], [P7 - P8], [P8 - P9], [P10 - P11] y [P11 - P12]		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x5.17	20.68
	Peso (kg)			4x8.16	32.64
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.15		10.30
	Peso (kg)		2x4.57		9.14
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	13x1.41			18.33
	Peso (kg)	13x0.56			7.23
Totales	Longitud (m)	18.337.23	10.309.14	20.6832.64	49.01
	Peso (kg)				
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	20.167.95	11.3310.06	22.7535.90	53.91
	Peso (kg)				
Referencias: [P4 - P1], [P5 - P2], [P6 - P3], [P10 - P7], [P11 - P8] y [P12 - P9]		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x3.67	14.68
	Peso (kg)			4x5.79	23.17
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x3.65		7.30
	Peso (kg)		2x3.24		6.48
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	8x1.41			11.28
	Peso (kg)	8x0.56			4.45
Totales	Longitud (m)	11.284.45	7.306.48	14.6823.17	34.10
	Peso (kg)				

Referencias: [P4 - P1], [P5 - P2], [P6 - P3], [P10 - P7], [P11 - P8] y [P12 - P9]		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	12.41 4.90	8.03 7.12	16.15 25.49	37.5 1
Referencias: [P7 - P4], [P8 - P5] y [P9 - P6]		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)			4x3.82 4x6.03	15.28 24.12
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.80 2x3.37		7.60 6.75
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	8x1.41 8x0.56			11.28 4.45
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	11.28 4.45	7.60 6.75	15.28 24.12	35.32
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	12.41 4.90	8.36 7.42	16.81 26.53	38.85

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: [P1 - P2], [P2 - P3], [P4 - P5], [P5 - P6], [P7 - P8], [P8 - P9], [P10 - P11] y [P11 - P12]	8x7.9 5	8x10.0 6	8x35.9 0	431.2 8	8x0.56	8x0.14
Referencias: [P4 - P1], [P5 - P2], [P6 - P3], [P10 - P7], [P11 - P8] y [P12 - P9]	6x4.8 9	6x7.13	6x25.4 9	225.0 6	6x0.30	6x0.08
Referencias: [P7 - P4], [P8 - P5] y [P9 - P6]	3x4.8 9	3x7.43	3x26.5 3	116.5 5	3x0.34	3x0.08
Totales	107.6 1	145.55	519.73	772.8 9	7.31	1.83

## Comprobación

Referencia: CB.4 [P1 - P2] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 17.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 17.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Referencia: CB.4 [P1 - P2] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.24 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: CB.4 [P1 - P2] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 1.02 t	
- Situaciones accidentales sísmicas:		Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P4 - P1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 9.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 9.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup>		No procede



Referencia: CB.4 [P4 - P1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.		
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	 Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	 Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.21 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	 Cumple Cumple

Referencia: CB.4 [P4 - P1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 0.86 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P2 - P3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 17.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 17.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <b>(1)</b> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple

Referencia: CB.4 [P2 - P3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armatura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	 Cumple Cumple
Armatura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.24 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	 Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 1.02 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P5 - P2] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 11 cm Calculado: 40 cm	Cumple

Referencia: CB.4 [P5 - P2] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 11 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.47 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm	

Referencia: CB.4 [P5 - P2] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 t·m	
- Situaciones accidentales sísmicas:	Axil: ± 1.94 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P6 - P3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 9.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 9.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple

Referencia: CB.4 [P6 - P3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Mínimo: 0.22 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple

Referencia: CB.4 [P6 - P3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 t·m	
- Situaciones accidentales sísmicas:	Axil: ± 0.90 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P4 - P5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple

Referencia: CB.4 [P4 - P5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armatura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armatura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armatura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.47 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 1.94 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P7 - P4] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado



Referencia: CB.4 [P7 - P4] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 10.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 10.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Mínimo: 0.21 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple

Referencia: CB.4 [P7 - P4] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 0.86 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P5 - P6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Referencia: CB.4 [P5 - P6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.47 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: CB.4 [P5 - P6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 1.94 t	
- Situaciones accidentales sísmicas:		Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P8 - P5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 12 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 12 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup>		No procede

Referencia: CB.4 [P8 - P5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.		
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	 Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Mínimo: 0.47 cm <sup>2</sup>	 Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	 Cumple Cumple

Referencia: CB.4 [P8 - P5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 1.94 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P9 - P6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 10.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 10.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <b>(1)</b> <b>(1)</b> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple

Referencia: CB.4 [P9 - P6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Mínimo: 0.22 cm <sup>2</sup>	 Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	 Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 0.90 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P7 - P8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 40 cm	Cumple

Referencia: CB.4 [P7 - P8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.47 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm	



Referencia: CB.4 [P7 - P8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 t·m	
- Situaciones accidentales sísmicas:	Axil: ± 1.94 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P10 - P7] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 9.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 9.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple

Referencia: CB.4 [P10 - P7] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.21 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple

Referencia: CB.4 [P10 - P7] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 t·m	
- Situaciones accidentales sísmicas:	Axil: ± 0.86 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P8 - P9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple

Referencia: CB.4 [P8 - P9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armatura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armatura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armatura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.47 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 1.94 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P11 - P8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: CB.4 [P11 - P8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 11 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 11 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple

Referencia: CB.4 [P11 - P8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.47 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 1.94 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P12 - P9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 9.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 9.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Referencia: CB.4 [P12 - P9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Mínimo: 0.22 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	

Referencia: CB.4 [P12 - P9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 16 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 0.90 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P10 - P11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 17.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 17.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup>		No procede



Referencia: CB.4 [P10 - P11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
(1) <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	 Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	 Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.24 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	 Cumple Cumple

Referencia: CB.4 [P10 - P11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 1.02 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: CB.4 [P11 - P12] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 17.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 17.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <b>(1)</b> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple

Referencia: CB.4 [P11 - P12] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 4 Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	 Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.24 cm <sup>2</sup> Calculado: 10.3 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	 Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 1.02 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### 3.3.- Esfuerzos y armados de pilares

- **Materiales**

#### Hormigones

HA-25;  $f_{ck} = 255 \text{ kp/cm}^2$ ;  $g_c = 1.30$  a  $1.50$

#### Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 400 S;  $f_{yk} = 4077 \text{ kp/cm}^2$ ;  $g_s = 1.00$  a  $1.15$

#### Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	Módulo de elasticidad (kp/cm <sup>2</sup> )
Aceros conformados	S235	2396	2140673
Aceros laminados	S275	2803	2140673

- **Armado de pilares y pantallas**

#### Pilares

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.
- Armaduras:
  - Primer sumando: Armadura de esquina.
  - Segundo sumando: Armadura de cara X.
  - Tercer sumando: Armadura de cara Y.
- Estribos: Se indica solamente el estribo perimetral dispuesto. Si existen otros estribos y ramas debe consultar el dibujo del cuadro de pilares. Pueden existir distintas separaciones en cabeza, pie y nudo, que puede consultar en opciones y despiece de pilares.
- H: Altura libre del tramo de pilar sin arriostramiento intermedio.
- H<sub>px</sub>: Longitud de pandeo del tramo de pilar en dirección 'X'.
- H<sub>py</sub>: Longitud de pandeo del tramo de pilar en dirección 'Y'.
- Pésimos: Esfuerzos pésimos (mayorados), correspondientes a la peor combinación que produce las mayores tensiones y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden y excentricidad adicional por pandeo.
- Referencia: Esfuerzos pésimos (mayorados), correspondientes a la peor combinación que produce las mayores tensiones y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden (no incluye pandeo).
- Nota:
  - Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	H (m)	Hpx (m)	Hpy (m)	Pésimos			Referencia		
									N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
P1	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	4Ø1 2 +2Ø1 2 +2Ø1 2	Ø6c/15 cm	2.9 5	2.9 5	2.9 5	3.61	1.17	2.47	3.61	1.17	2.47
P2	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	4Ø1 2 +2Ø1 2 +2Ø1 2	Ø6c/15 cm	2.9 5	2.9 5	2.9 5	6.55	2.82	0.74	6.55	2.82	0.74
P3	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	4Ø1 2 +2Ø1 2 +2Ø1 2	Ø6c/15 cm	2.9 5	2.9 5	2.9 5	2.49	1.33	2.22	2.49	1.33	2.22
P4	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	4Ø1 2 +2Ø1 2 +2Ø1 2	Ø6c/15 cm	2.9 5	2.9 5	2.9 5	5.86	1.65	2.58	5.86	1.65	2.58
P5	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	4Ø1 2 +2Ø1 2 +2Ø1 2	Ø6c/15 cm	2.9 5	2.9 5	2.9 5	13.1 3	2.77	0.71	13.1 3	2.77	0.71
P6	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	4Ø1 2 +2Ø1 2 +2Ø1 2	Ø6c/15 cm	2.9 5	2.9 5	2.9 5	6.15	1.69	2.71	6.15	1.69	2.71
P7	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	4Ø1 2 +2Ø1 2 +2Ø1 2	Ø6c/15 cm	2.9 5	2.9 5	2.9 5	5.86	1.65	2.58	5.86	1.65	2.58
P8	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	4Ø1 2 +2Ø1 2 +2Ø1 2	Ø6c/15 cm	2.9 5	2.9 5	2.9 5	13.1 3	2.77	0.71	13.1 3	2.77	0.71
P9	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	4Ø1 2 +2Ø1 2 +2Ø1 2	Ø6c/15 cm	2.9 5	2.9 5	2.9 5	6.15	1.69	2.71	6.15	1.69	2.71
P10	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	4Ø1 2 +2Ø1 2 +2Ø1 2	Ø6c/15 cm	2.9 5	2.9 5	2.9 5	3.61	1.17	2.47	3.61	1.17	2.47
P11	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	4Ø1 2 +2Ø1 2 +2Ø1 2	Ø6c/15 cm	2.9 5	2.9 5	2.9 5	6.55	2.82	0.74	6.55	2.82	0.74
P12	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	4Ø1 2 +2Ø1 2 +2Ø1 2	Ø6c/15 cm	2.9 5	2.9 5	2.9 5	2.49	1.33	2.22	2.49	1.33	2.22

- **Comprobación de la resistencia a cortante en pilares de hormigón**

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.
- Armaduras:
  - Primer sumando: Armadura de esquina.
  - Segundo sumando: Armadura de cara X.
  - Tercer sumando: Armadura de cara Y.
- Estribos: Se indica solamente el estribo perimetral dispuesto. Si existen otros estribos y ramas debe consultar el dibujo del cuadro de pilares. Pueden existir distintas separaciones en cabeza, pie y nudo, que puede consultar en opciones y despiece de pilares.
- Pésimos: Esfuerzos cortantes (mayorados) correspondientes a la combinación que produce el estado de tensiones tangenciales más desfavorable.

- Nsd: Axil de cálculo [(+) compresión, (-) tracción]
- Vsd<sub>x</sub>, Vsd<sub>y</sub>: Cortante de cálculo en cada dirección
- Vrd1<sub>x</sub>, Vrd1<sub>y</sub>: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma (en cada dirección)
- Vrd2<sub>x</sub>, Vrd2<sub>y</sub>: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma (en cada dirección)

- Comprobación de la interacción en las dos direcciones (CCi):

- Origen de los esfuerzos pésimos:

G: Sólo gravitatorias

GV: Gravitatorias + viento

GS: Gravitatorias + sismo

GVS: Gravitatorias + viento + sismo

- Cumple:

Sí: Indica que el valor de CCi es  $\leq 1$  para las dos comprobaciones

No: Indica que el valor de CCi es  $> 1$  para alguna de las dos comprobaciones o que la separación de estribos es mayor que la exigida por la norma

- Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	Pésimos											Cumpl e
						Nsd (t)	Vsd <sub>x</sub> (t)	Vrd1 <sub>x</sub> (t)	Vrd2 <sub>x</sub> (t)	Vsd <sub>y</sub> (t)	Vrd1 <sub>y</sub> (t)	Vrd2 <sub>y</sub> (t)	CC 1	CC 2	Origen		
P1	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	2.76	-1.91	39.45	7.73	-0.40	39.45	7.73	0.05	0.25	GS	Sí	
P2	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	5.88	-1.72	39.45	8.13	-0.46	39.45	8.13	0.05	0.22	GS	Sí	
P3	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	2.51	1.90	39.45	7.70	0.36	39.45	7.70	0.05	0.25	GS	Sí	
P4	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	5.25	-2.38	39.45	8.05	0.47	39.45	8.05	0.06	0.30	GS	Sí	
P5	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	12.46	1.68	39.45	8.98	0.43	39.45	8.98	0.04	0.19	GS	Sí	
P6	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	5.53	2.39	39.45	8.08	0.49	39.45	8.08	0.06	0.30	GS	Sí	

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	Pésimos											Cumpl e
						Nsd (t)	Vsdx (t)	Vrd1 x (t)	Vrd2 x (t)	Vsdy (t)	Vrd1 y (t)	Vrd2 y (t)	CC 1	CC 2	Origen		
P7	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	5.25	-2.38	39.45	8.05	-0.47	39.45	8.05	0.06	0.30	GS	Sí	
P8	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	12.46	1.68	39.45	8.98	-0.43	39.45	8.98	0.04	0.19	GS	Sí	
P9	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	5.53	2.39	39.45	8.08	-0.49	39.45	8.08	0.06	0.30	GS	Sí	
P10	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	2.76	-1.91	39.45	7.73	0.40	39.45	7.73	0.05	0.25	GS	Sí	
P11	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	5.88	-1.72	39.45	8.13	0.46	39.45	8.13	0.05	0.22	GS	Sí	
P12	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	2.51	1.90	39.45	7.70	-0.36	39.45	7.70	0.05	0.25	GS	Sí	

• Esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis

■ Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

■ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base					Cabeza							
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	
P1	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	Carga permanente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					0.07	-	-	0.05	0.00	-	0.64	-	-	0.05	0.00	-	
					0.47	-	0.38	-	-	-	0.09	0.38	-	-	-	-	
					0.15	0.01	0.12	0.01	0.00	0.20	0.02	0.12	0.01	0.00	-	-	
					-	-	-	-	0.00	0.09	0.01	-	-	0.00	-	-	
					2.86	0.29	0.02	0.13	0.01	-	2.20	0.08	-	0.13	0.01	-	
					0.61	-	0.02	-	0.01	0.00	0.61	-	0.01	-	0.01	0.00	
					-0.04	0.24	0.02	0.11	0.01	-	-0.04	0.09	-	0.11	0.01	-	
					-0.05	0.29	-	0.13	-	0.00	-0.05	-	0.01	0.13	-	0.00	
					0.04	0.24	0.02	0.11	0.01	0.00	0.04	0.08	0.01	0.11	0.01	0.00	
					0.05	0.02	-	0.01	-	-	0.05	-	0.09	0.01	-	-	
					0.07	-	0.24	-	0.11	0.00	0.07	0.01	0.10	-	0.11	0.00	
					0.07	0.02	-	0.01	-	0.00	0.07	0.01	-	0.01	-	0.00	
					-0.07	-	0.28	-	0.13	0.00	-0.07	0.01	0.09	-	0.13	0.00	
					-0.07	0.02	0.24	0.01	0.11	-	-0.07	-	-	0.01	0.11	-	
					-0.40	0.02	0.28	0.01	0.13	0.00	-0.40	0.01	0.10	0.01	0.13	0.00	
					0.00	-	-	-	-	0.00	0.00	0.81	0.00	-	-	0.00	
-0.02	2.49	0.00	1.12	0.00	-	-0.02	-	0.00	1.12	0.00	-						
-0.00	0.00	-	0.00	-	0.00	-0.00	0.00	-	0.00	-	0.00						
0.64	0.21	0.00	0.10	0.00	-	0.64	-	0.08	0.10	0.00	-						
-0.02	-	0.22	-	0.10	0.00	-0.02	0.07	0.00	-	0.10	0.00						
0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	0.00	0.87	0.00	-	0.00						
0.07	0.00	0.03	0.00	-	-	-	-	0.03	0.00	-	-						
0.18	-	0.08	-	0.00	-	0.02	0.07	0.08	-	0.00	-						
-	2.35	-	-	1.09	-	-	-	-	1.09	-	-						
-	0.18	-	-	0.08	0.00	0.06	-	-	0.08	0.00	-						

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza								
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)			
P2	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	Carga permanente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
					0.01	0.08	0.00	0.07	-	0.00	0.00	0.11	-	-	0.07	-	0.00		
					0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.14	0.00	0.00	0.00	-	0.00	-	0.00	
					6.37	0.32	-	0.16	-	0.01	0.00	-	0.01	0.00	-	0.12	-	0.01	0.00
					1.70	-	0.00	-	0.00	0.00	1.70	0.14	-	-	0.00	0.16	-	0.00	0.00
					0.00	0.27	0.00	0.13	0.00	-	0.00	-	0.00	0.13	0.00	-	0.00	0.00	0.00
					-0.00	0.32	0.00	0.16	0.00	0.00	-0.00	0.12	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
					-0.00	0.27	-	0.13	-	0.00	-0.00	-	0.10	0.13	-	0.00	-	0.00	0.00
					0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	-	0.00	0.01	0.10	0.01	0.00	-	0.00	-	0.00
					0.07	-	-	-	-	0.00	0.07	0.01	-	-	-	-	-	-	0.00
					0.07	0.02	0.26	0.01	0.12	0.00	0.07	0.01	0.10	0.01	0.12	0.00	0.01	0.12	0.00
					-0.07	-	-	-	-	0.00	-0.07	-	-	-	-	-	-	-	0.00
					-0.07	0.02	0.26	0.01	0.12	-	-0.07	0.01	0.10	0.01	0.12	-	0.01	0.12	-
					-0.00	0.02	0.26	0.01	0.12	0.00	-0.00	1.18	-	0.01	0.12	0.00	-	0.12	0.00
					0.00	-	0.26	-	0.12	0.00	0.00	-	0.00	-	0.12	0.00	-	0.12	0.00
					-0.00	2.75	0.00	1.33	0.00	-	-0.00	0.00	0.00	1.33	0.00	-	-	0.00	-
					-0.00	0.00	-	0.00	-	0.00	-0.00	-	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-
					0.64	0.23	0.00	0.11	0.00	-	0.64	0.10	0.00	0.11	0.00	-	0.00	-	0.00
					-0.00	-	0.01	-	0.00	0.00	-0.00	0.00	-	0.00	0.00	-	0.00	-	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.00	-	0.00
0.07	-	0.04	-	-	-	0.03	0.89	0.04	-	-	-	-	-	0.00					
0.19	2.42	0.09	1.12	0.00	-	-	-	0.09	1.12	0.00	-	-	-	0.00					
						0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.08	0.00	0.00	0.00				
P3	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	Carga permanente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
					0.45	-	0.06	-	0.05	0.00	-	0.64	-	-	0.05	0.00			
					-	0.01	-	0.37	-	-	-	0.21	0.09	0.37	-	-	-	-	-
					0.14	0.02	0.12	0.01	0.00	0.00	0.08	0.02	-	0.01	0.00	-	0.01	0.00	
					2.96	-	-	-	-	-	2.29	-	0.12	0.01	0.00	-	-	-	-
					0.65	0.29	0.02	0.13	0.01	0.00	0.65	0.09	0.01	0.13	0.01	0.00	-	0.01	0.00
					0.04	-	-	-	-	-	0.04	-	0.01	-	-	-	-	-	-
					0.05	0.24	0.02	0.11	0.01	0.00	0.05	0.08	-	0.11	0.01	0.00	-	0.01	0.00
					-0.04	0.29	0.02	0.13	0.01	0.00	-0.04	-	0.01	0.13	0.01	0.00	-	0.01	0.00
					-0.05	0.24	-	0.11	-	-	-0.05	0.01	0.10	0.11	-	-	-	-	-
					0.07	0.02	0.28	0.01	0.13	0.00	0.07	0.01	0.09	0.01	0.13	0.00	-	0.01	0.00
					0.07	-	-	-	-	0.00	0.07	0.01	-	-	-	-	-	-	0.00
					-0.07	0.02	0.24	0.01	0.11	0.00	-0.07	-	0.10	0.01	0.11	0.00	-	0.01	0.00
					-0.07	-	0.28	-	0.13	-	-0.07	0.01	-	-	0.13	-	-	-	0.00
					0.40	0.02	0.24	0.01	0.11	0.00	0.40	0.81	0.09	0.01	0.11	0.00	-	0.11	0.00
					0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	-	-	0.01	0.00	0.00	-	0.00	0.00
					0.02	-	-	-	-	-	0.02	0.00	-	-	-	-	-	-	-
					0.00	2.49	0.00	1.12	0.00	0.00	0.00	-	0.00	1.12	0.00	0.00	-	0.00	0.00
					0.65	0.00	-	0.00	-	-	0.65	0.07	0.07	0.00	-	-	-	-	-
					0.02	0.21	0.20	0.10	0.09	0.00	0.02	0.00	-	0.10	0.09	0.00	-	0.09	0.00
-	-	0.00	-	0.00	0.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00	-	0.00	0.00					
0.00	-	0.00	-	-	-	0.02	0.92	0.00	-	-	-	-	-	-					
0.07	2.49	0.03	1.15	0.00	-	-	-	0.06	0.03	1.15	0.00	-	0.03	0.00					
0.18	-	0.08	-	-	-	0.06	-	-	0.08	-	-	-	-	0.00					
						0.17	0.08	0.00	0.08	0.00	-	0.08	0.00	0.00					
P4	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	Carga permanente	-	-	0.01	-	0.01	0.00	-	-	-	0.01	0.00	-	-		
					0.96	0.00	0.78	0.00	-	-	1.34	-	0.02	0.78	0.00	-	0.00	-	-
					0.33	-	0.26	-	0.00	-	0.45	-	0.26	-	-	-	-	-	0.00
					-	0.02	-	0.01	0.00	-	0.09	0.00	-	0.01	0.00	-	0.01	0.00	-
					5.42	0.27	0.02	0.12	0.01	-	4.75	0.08	0.01	0.12	0.01	-	0.01	0.00	-
					1.38	-	0.02	-	0.01	0.00	1.38	-	-	-	-	-	-	-	0.00
					-0.05	0.26	-	0.12	-	-	-0.05	0.09	0.01	0.12	-	-	-	-	-
					-0.04	0.27	0.02	0.12	0.01	0.00	-0.04	-	-	0.12	0.01	0.00	-	0.01	0.00
					0.05	0.26	-	0.12	-	0.00	0.05	0.08	0.01	0.12	-	-	-	-	0.00
					0.04	0.01	0.25	0.00	0.12	-	0.04	-	0.01	0.00	0.12	-	0.00	0.12	-
					-0.03	-	-	-	-	0.00	-0.03	0.00	0.11	-	-	-	-	-	0.00
					-0.04	0.01	0.30	0.00	0.15	0.00	-0.04	0.00	0.13	0.00	0.15	0.00	-	0.15	0.00
					0.03	-	0.25	-	0.12	0.00	0.03	0.00	-	-	0.12	0.00	-	0.12	0.00
					0.04	0.01	0.30	0.00	0.15	-	0.04	-	0.11	0.00	0.15	-	-	0.15	-
					-0.40	0.01	-	0.00	-	0.00	-0.40	0.00	-	0.00	-	0.00	-	-	0.00
					-0.00	-	0.00	-	0.00	0.00	-0.00	0.81	0.13	-	0.00	0.00	-	0.00	0.00
					0.04	2.49	-	1.12	-	-	0.04	-	0.00	1.12	-	-	-	-	-
					-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.00
					-0.32	0.07	0.23	0.03	0.11	-	-0.32	-	-	0.03	0.11	-	-	0.11	-
					0.03	-	-	-	-	0.00	0.03	0.02	0.10	-	-	-	-	-	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.00					
0.02	-	0.01	-	-	-	-	-	1.07	0.01	-	-	-	-	-					
0.06	2.50	0.03	1.21	0.00	-	0.01	-	0.03	1.21	0.00	-	-	0.03	0.00					
	0.19		0.09	0.00	0.00	0.02	0.08		0.09	0.00	-	0.08	0.09	0.00					
						0.00			0.00	0.00	-			0.00					





Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza											
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)						
P8	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	Carga permanente	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
					0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
					-	0.01	0.00	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					-	0.29	-	-	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					13.04	0.30	-	-	-	-	-	-	-	12.38	0.01	0.00	-	-	-	-	-	-
					3.90	0.29	0.00	0.15	0.00	0.00	-	-	-	3.90	0.13	-	0.15	0.00	0.00	-	-	-
					0.00	0.30	0.00	0.14	0.00	-	-	-	-	-	-	0.00	0.14	0.00	-	-	-	-
					-0.00	-	0.00	0.15	0.00	0.00	-	-	-	-	0.12	0.00	0.15	0.00	0.00	-	-	-
					-0.00	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.12	-	-	-	-	-	-
					-0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	0.13	0.12	0.00	0.00	-	-	-	-
					0.00	0.01	-	0.00	-	-	-	-	-	-	0.00	-	0.00	-	-	-	-	-
					0.04	-	0.28	0.00	0.13	0.00	-	-	-	-	0.04	-	0.12	0.00	0.13	0.00	-	-
					0.04	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04	0.00	-	-	-	-	-	-
					-0.04	-	0.28	0.00	0.13	-	-	-	-	-	-0.04	-	0.12	0.00	0.13	-	-	-
					-0.04	2.75	0.28	-	0.13	0.00	-	-	-	-	-0.04	0.00	-	-	0.13	0.00	-	-
					-0.00	-	0.28	1.33	0.13	0.00	-	-	-	-	-0.00	0.00	0.00	1.33	0.13	0.00	-	-
					0.00	0.00	0.00	-	0.00	-	-	-	-	-	0.00	1.18	0.00	-	0.00	-	-	-
					-0.00	-	-	0.00	-	0.00	-	-	-	-	-0.00	0.00	-	0.00	-	0.00	-	-
					-0.00	0.08	0.00	-	0.00	-	-	-	-	-	-0.00	0.03	0.00	-	0.00	-	-	-
					0.33	-	0.01	0.04	0.00	0.00	-	-	-	-	0.33	0.00	-	0.04	0.00	0.00	-	-
					-0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.00	-	-	-	-	-0.00	0.01	0.00	-	0.00	0.00	-	-
-	-	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-	0.03	1.10	0.00	-	-	-	-					
-	0.03	2.57	-	1.24	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	1.24	0.00	-	-					
-	0.07	0.01	0.01	0.00	-	-	-	-	-	-	0.00	0.01	0.00	-	-	-	-					
-	-	-	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.03	-	-	-	-					
P9	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	Carga permanente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
					0.96	-	0.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.78	-	-	-	-	-
					-	0.01	-	0.01	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.00	-	-	-
					0.32	-	0.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.26	-	-	-	-	-
					-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	1.35	0.00	-	0.00	0.00	-	-	-
					0.26	0.02	0.12	0.01	0.00	-	-	-	-	-	0.46	-	0.12	0.01	0.00	-	-	-
					5.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.02	0.08	-	-	-	-	-	-
					1.50	0.27	0.02	0.12	0.01	0.00	-	-	-	-	0.09	0.01	0.12	0.01	0.00	-	-	-
					0.04	0.26	-	0.12	-	-	-	-	-	-	0.04	-	0.12	-	-	-	-	-
					0.05	0.27	0.02	0.12	0.01	0.00	-	-	-	-	0.05	0.08	-	0.12	0.01	0.00	-	-
					-0.04	-	0.02	-	0.01	0.00	-	-	-	-	-0.04	-	0.01	-	0.01	0.00	-	-
					-0.05	0.01	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-0.05	0.09	0.13	0.00	-	-	-	-
					0.04	0.01	0.30	0.00	0.14	0.00	-	-	-	-	0.04	0.00	0.11	0.00	0.14	0.00	-	-
					0.03	0.01	-	0.00	-	-	-	-	-	-	0.03	-	-	0.00	-	0.00	-	-
					-0.04	-	0.25	-	0.12	0.00	-	-	-	-	-0.04	0.00	0.13	-	0.12	0.00	-	-
					-0.03	0.01	0.30	0.00	0.14	-	-	-	-	-	-0.03	-	-	-	0.14	-	-	-
					0.40	-	0.25	-	0.12	0.00	-	-	-	-	0.40	0.00	0.11	-	0.12	0.00	-	-
					0.00	2.49	0.00	1.12	0.00	0.00	-	-	-	-	0.00	0.00	-	1.12	0.00	0.00	-	-
					0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04	0.81	0.00	-	-	-	-	-
					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-
0.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.34	0.02	0.09	-	-	-	-	-					
0.03	0.07	0.21	0.03	0.10	0.00	-	-	-	-	0.03	0.00	-	0.03	0.10	0.00	-	-					
-	-	0.00	-	0.00	0.00	-	-	-	-	-	0.01	0.00	-	0.00	0.00	-	-					
-	0.00	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-	0.02	1.13	0.00	-	-	-	-					
-	0.02	-	2.64	-	1.28	0.00	-	-	-	-	-	0.08	-	1.28	0.00	-	-					
-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-					
-	-	0.18	-	0.09	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	0.09	0.00	-	-					
-	0.06	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.03	-	-	-					
P10	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	Carga permanente	0.47	0.38	-	-	-	-	-	-	0.38	-	-	-	-	-				
					0.15	0.07	0.12	0.05	0.00	-	-	-	-	-	-	0.12	0.05	0.00	-	-		
					-	-	0.01	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	0.09	-	0.01	-	-	
					0.24	-	0.11	-	0.00	-	-	-	-	-	0.64	-	0.11	-	0.00	-	-	
					-	-	0.02	-	0.01	0.00	-	-	-	-	-	-	0.02	-	0.01	0.00	-	
					2.86	0.29	0.02	0.13	0.01	-	-	-	-	-	2.20	0.20	0.01	0.13	0.01	-	-	
					0.61	0.24	0.02	0.11	0.01	0.00	-	-	-	-	0.61	0.08	-	0.11	0.01	0.00	-	
					-0.05	0.29	-	0.13	-	-	-	-	-	-	-0.05	0.09	0.01	0.13	-	-	-	
					-0.04	-	0.02	-	0.01	0.00	-	-	-	-	-0.04	-	-	-	0.01	0.00	-	
					0.05	0.02	-	0.01	-	0.00	-	-	-	-	0.05	0.08	0.01	0.01	-	0.00	-	
					0.04	0.02	0.24	0.01	0.11	-	-	-	-	-	0.04	-	0.01	0.01	0.11	-	-	
					-0.07	0.02	-	0.01	-	0.00	-	-	-	-	-0.07	0.09	0.09	0.01	-	0.00	-	
					-0.07	-	0.28	-	0.13	0.00	-	-	-	-	-0.07	0.01	0.10	-	0.13	0.00	-	
					0.07	0.02	0.24	0.01	0.11	0.00	-	-	-	-	0.07	-	-	0.01	0.11	0.00	-	
					0.07	-	0.28	-	0.13	-	-	-	-	-	0.07	0.01	0.09	-	0.13	-	-	
					-0.40	2.49	-	1.12	-	0.00	-	-	-	-	-0.40	-	-	1.12	-	0.00	-	
					-0.00	-	0.00	-	0.00	0.00	-	-	-	-	-0.00	0.01	0.10	-	0.00	0.00	-	
					0.02	0.00	-	0.00	-	-	-	-	-	-	0.02	0.01	0.00	0.00	-	-	-	
					-0.00	-	0.00	-	0.00	0.00	-	-	-	-	-0.00	0.81	0.00	-	0.00	0.00	-	
					-0.64	0.21	0.22	0.10	0.10	-	-	-	-	-	-0.64	0.00	-	0.10	0.10	-	-	
					0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.07	0.08	-	-	0.00	-	
-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-						
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.87	-	-	-	-						
-	0.07	2.35	0.03	1.09	0.00	-	-	-	-	-	0.06	-	0.03	1.09	0.00	-						
-	-	0.18	-	0.08	-	-	-	-	-	-	-	0.07	-	0.08	-	-						
-	0.18	0.08	-	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-	0.08	-	0.00	-						



Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P1	Carga permanente	2.86	0.47	-0.07	0.38	-0.05	-0.00
	Sobrecarga de uso	0.61	0.15	-0.01	0.12	-0.01	-0.00
	Viento +X exc.+	-0.04	-0.29	-0.02	-0.13	-0.01	0.00
	Viento +X exc.-	-0.05	-0.24	0.02	-0.11	0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	0.04	0.29	0.02	0.13	0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	0.05	0.24	-0.02	0.11	-0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	0.07	0.02	-0.24	0.01	-0.11	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.07	-0.02	-0.28	-0.01	-0.13	0.00
	Viento -Y exc.+	-0.07	-0.02	0.24	-0.01	0.11	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.07	0.02	0.28	0.01	0.13	-0.00
	Sismo X Modo 1	-0.40	-2.49	-0.00	-1.12	-0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
	Sismo X Modo 3	-0.02	0.21	0.22	0.10	0.10	-0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 2	0.64	0.07	-2.35	0.03	-1.09	-0.00
Sismo Y Modo 3	-0.02	0.18	0.18	0.08	0.08	-0.00	
P2	Carga permanente	6.37	0.01	-0.08	0.00	-0.07	-0.00
	Sobrecarga de uso	1.70	0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.00
	Viento +X exc.+	0.00	-0.32	-0.00	-0.16	-0.00	0.00
	Viento +X exc.-	-0.00	-0.27	0.00	-0.13	0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.00	0.32	0.00	0.16	0.00	-0.00
	Viento -X exc.-	0.00	0.27	-0.00	0.13	-0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	0.07	0.02	-0.26	0.01	-0.12	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.07	-0.02	-0.26	-0.01	-0.12	0.00
	Viento -Y exc.+	-0.07	-0.02	0.26	-0.01	0.12	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.07	0.02	0.26	0.01	0.12	-0.00
	Sismo X Modo 1	-0.00	-2.75	0.00	-1.33	0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
	Sismo X Modo 3	-0.00	0.23	0.01	0.11	0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 2	0.64	0.07	-2.42	0.04	-1.12	-0.00
Sismo Y Modo 3	-0.00	0.19	0.01	0.09	0.00	-0.00	
P3	Carga permanente	2.96	-0.45	-0.06	-0.37	-0.05	-0.00
	Sobrecarga de uso	0.65	-0.14	-0.01	-0.12	-0.01	-0.00
	Viento +X exc.+	0.04	-0.29	0.02	-0.13	0.01	0.00
	Viento +X exc.-	0.05	-0.24	-0.02	-0.11	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.04	0.29	-0.02	0.13	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.05	0.24	0.02	0.11	0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	0.07	0.02	-0.28	0.01	-0.13	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.07	-0.02	-0.24	-0.01	-0.11	0.00
	Viento -Y exc.+	-0.07	-0.02	0.28	-0.01	0.13	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.07	0.02	0.24	0.01	0.11	-0.00
	Sismo X Modo 1	0.40	-2.49	0.00	-1.12	0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
	Sismo X Modo 3	0.02	0.21	-0.20	0.10	-0.09	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 2	0.65	0.07	-2.49	0.03	-1.15	-0.00
Sismo Y Modo 3	0.02	0.18	-0.17	0.08	-0.08	-0.00	

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P4	Carga permanente	5.42	0.96	0.01	0.78	0.01	-0.00
	Sobrecarga de uso	1.38	0.33	0.00	0.26	0.00	-0.00
	Viento +X exc.+	-0.05	-0.27	-0.02	-0.12	-0.01	0.00
	Viento +X exc.-	-0.04	-0.26	0.02	-0.12	0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	0.05	0.27	0.02	0.12	0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	0.04	0.26	-0.02	0.12	-0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.03	0.01	-0.25	0.00	-0.12	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.04	-0.01	-0.30	-0.00	-0.15	0.00
	Viento -Y exc.+	0.03	-0.01	0.25	-0.00	0.12	0.00
	Viento -Y exc.-	0.04	0.01	0.30	0.00	0.15	-0.00
	Sismo X Modo 1	-0.40	-2.49	-0.00	-1.12	-0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
	Sismo X Modo 3	0.04	0.07	0.23	0.03	0.11	-0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.32	0.02	-2.50	0.01	-1.21	-0.00
Sismo Y Modo 3	0.03	0.06	0.19	0.03	0.09	-0.00	
P5	Carga permanente	13.04	0.00	0.01	-0.00	0.01	-0.00
	Sobrecarga de uso	3.90	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
	Viento +X exc.+	-0.00	-0.30	-0.00	-0.15	-0.00	0.00
	Viento +X exc.-	0.00	-0.29	0.00	-0.14	0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	0.00	0.30	0.00	0.15	0.00	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.00	0.29	-0.00	0.14	-0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.04	0.01	-0.28	0.00	-0.13	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.04	-0.01	-0.28	-0.00	-0.13	0.00
	Viento -Y exc.+	0.04	-0.01	0.28	-0.00	0.13	0.00
	Viento -Y exc.-	0.04	0.01	0.28	0.00	0.13	-0.00
	Sismo X Modo 1	0.00	-2.75	0.00	-1.33	0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
	Sismo X Modo 3	0.00	0.08	0.01	0.04	0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.33	0.03	-2.57	0.01	-1.24	-0.00
Sismo Y Modo 3	0.00	0.07	0.01	0.03	0.00	-0.00	
P6	Carga permanente	5.69	-0.96	0.01	-0.78	0.01	-0.00
	Sobrecarga de uso	1.50	-0.32	0.00	-0.26	0.00	-0.00
	Viento +X exc.+	0.05	-0.27	0.02	-0.12	0.01	0.00
	Viento +X exc.-	0.04	-0.26	-0.02	-0.12	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.05	0.27	-0.02	0.12	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.04	0.26	0.02	0.12	0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.04	0.01	-0.30	0.00	-0.14	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.03	-0.01	-0.25	-0.00	-0.12	0.00
	Viento -Y exc.+	0.04	-0.01	0.30	-0.00	0.14	0.00
	Viento -Y exc.-	0.03	0.01	0.25	0.00	0.12	-0.00
	Sismo X Modo 1	0.40	-2.49	0.00	-1.12	0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
	Sismo X Modo 3	-0.04	0.07	-0.21	0.03	-0.10	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.34	0.02	-2.64	0.01	-1.28	-0.00
Sismo Y Modo 3	-0.03	0.06	-0.18	0.03	-0.09	-0.00	

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P7	Carga permanente	5.42	0.96	-0.01	0.78	-0.01	-0.00
	Sobrecarga de uso	1.38	0.33	-0.00	0.26	-0.00	-0.00
	Viento +X exc.+	-0.04	-0.26	-0.02	-0.12	-0.01	0.00
	Viento +X exc.-	-0.05	-0.27	0.02	-0.12	0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	0.04	0.26	0.02	0.12	0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	0.05	0.27	-0.02	0.12	-0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	0.03	-0.01	-0.25	-0.00	-0.12	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.04	0.01	-0.30	0.00	-0.15	0.00
	Viento -Y exc.+	-0.03	0.01	0.25	0.00	0.12	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.04	-0.01	0.30	-0.00	0.15	-0.00
	Sismo X Modo 1	-0.40	-2.49	-0.00	-1.12	-0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
	Sismo X Modo 3	-0.04	-0.07	0.23	-0.03	0.11	-0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 2	0.32	-0.02	-2.50	-0.01	-1.21	-0.00
Sismo Y Modo 3	-0.03	-0.06	0.19	-0.03	0.09	-0.00	
P8	Carga permanente	13.04	0.00	-0.01	-0.00	-0.01	-0.00
	Sobrecarga de uso	3.90	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
	Viento +X exc.+	0.00	-0.29	-0.00	-0.14	-0.00	0.00
	Viento +X exc.-	-0.00	-0.30	0.00	-0.15	0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.00	0.29	0.00	0.14	0.00	-0.00
	Viento -X exc.-	0.00	0.30	-0.00	0.15	-0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	0.04	-0.01	-0.28	-0.00	-0.13	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.04	0.01	-0.28	0.00	-0.13	0.00
	Viento -Y exc.+	-0.04	0.01	0.28	0.00	0.13	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.04	-0.01	0.28	-0.00	0.13	-0.00
	Sismo X Modo 1	-0.00	-2.75	0.00	-1.33	0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
	Sismo X Modo 3	-0.00	-0.08	0.01	-0.04	0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 2	0.33	-0.03	-2.57	-0.01	-1.24	-0.00
Sismo Y Modo 3	-0.00	-0.07	0.01	-0.03	0.00	-0.00	
P9	Carga permanente	5.69	-0.96	-0.01	-0.78	-0.01	-0.00
	Sobrecarga de uso	1.50	-0.32	-0.00	-0.26	-0.00	-0.00
	Viento +X exc.+	0.04	-0.26	0.02	-0.12	0.01	0.00
	Viento +X exc.-	0.05	-0.27	-0.02	-0.12	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.04	0.26	-0.02	0.12	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.05	0.27	0.02	0.12	0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	0.04	-0.01	-0.30	-0.00	-0.14	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.03	0.01	-0.25	0.00	-0.12	0.00
	Viento -Y exc.+	-0.04	0.01	0.30	0.00	0.14	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.03	-0.01	0.25	-0.00	0.12	-0.00
	Sismo X Modo 1	0.40	-2.49	0.00	-1.12	0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
	Sismo X Modo 3	0.04	-0.07	-0.21	-0.03	-0.10	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 2	0.34	-0.02	-2.64	-0.01	-1.28	-0.00
Sismo Y Modo 3	0.03	-0.06	-0.18	-0.03	-0.09	-0.00	

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P10	Carga permanente	2.86	0.47	0.07	0.38	0.05	-0.00
	Sobrecarga de uso	0.61	0.15	0.01	0.12	0.01	-0.00
	Viento +X exc.+	-0.05	-0.24	-0.02	-0.11	-0.01	0.00
	Viento +X exc.-	-0.04	-0.29	0.02	-0.13	0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	0.05	0.24	0.02	0.11	0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	0.04	0.29	-0.02	0.13	-0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.07	-0.02	-0.24	-0.01	-0.11	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.07	0.02	-0.28	0.01	-0.13	0.00
	Viento -Y exc.+	0.07	0.02	0.24	0.01	0.11	0.00
	Viento -Y exc.-	0.07	-0.02	0.28	-0.01	0.13	-0.00
	Sismo X Modo 1	-0.40	-2.49	-0.00	-1.12	-0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
	Sismo X Modo 3	0.02	-0.21	0.22	-0.10	0.10	-0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.64	-0.07	-2.35	-0.03	-1.09	-0.00
Sismo Y Modo 3	0.02	-0.18	0.18	-0.08	0.08	-0.00	
P11	Carga permanente	6.37	0.01	0.08	0.00	0.07	-0.00
	Sobrecarga de uso	1.70	0.00	0.01	0.00	0.01	-0.00
	Viento +X exc.+	-0.00	-0.27	-0.00	-0.13	-0.00	0.00
	Viento +X exc.-	0.00	-0.32	0.00	-0.16	0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	0.00	0.27	0.00	0.13	0.00	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.00	0.32	-0.00	0.16	-0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.07	-0.02	-0.26	-0.01	-0.12	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.07	0.02	-0.26	0.01	-0.12	0.00
	Viento -Y exc.+	0.07	0.02	0.26	0.01	0.12	0.00
	Viento -Y exc.-	0.07	-0.02	0.26	-0.01	0.12	-0.00
	Sismo X Modo 1	0.00	-2.75	0.00	-1.33	0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
	Sismo X Modo 3	0.00	-0.23	0.01	-0.11	0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.64	-0.07	-2.42	-0.04	-1.12	-0.00
Sismo Y Modo 3	0.00	-0.19	0.01	-0.09	0.00	-0.00	
P12	Carga permanente	2.96	-0.45	0.06	-0.37	0.05	-0.00
	Sobrecarga de uso	0.65	-0.14	0.01	-0.12	0.01	-0.00
	Viento +X exc.+	0.05	-0.24	0.02	-0.11	0.01	0.00
	Viento +X exc.-	0.04	-0.29	-0.02	-0.13	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.05	0.24	-0.02	0.11	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.04	0.29	0.02	0.13	0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.07	-0.02	-0.28	-0.01	-0.13	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.07	0.02	-0.24	0.01	-0.11	0.00
	Viento -Y exc.+	0.07	0.02	0.28	0.01	0.13	0.00
	Viento -Y exc.-	0.07	-0.02	0.24	-0.01	0.11	-0.00
	Sismo X Modo 1	0.40	-2.49	0.00	-1.12	0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
	Sismo X Modo 3	-0.02	-0.21	-0.20	-0.10	-0.09	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.65	-0.07	-2.49	-0.03	-1.15	-0.00
Sismo Y Modo 3	-0.02	-0.18	-0.17	-0.08	-0.08	-0.00	

- **Pésimos de pilares, pantallas y muros**

#### Pilares

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

- Piso superior: Es la sección correspondiente a la base del tramo superior al tramo anterior.
- Pésimos: Esfuerzos pésimos, correspondientes a las combinaciones que cumplen para el armado actual, pero no cumplen con el anterior armado de la tabla. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden y excentricidad adicional por pandeo. Las columnas de pésimos que estén vacías indican que el pilar no cumple.
- Referencia: Esfuerzos pésimos, correspondientes a las combinaciones que cumplen para el armado actual, pero no cumplen con el anterior armado de la tabla. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden (no incluye pandeo).

■ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
P1	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	4.84	0.84	0.36	4.84	0.84	0.36
				4.82	1.08	0.13	4.82	1.08	0.13
				3.97	0.60	0.51	3.97	0.60	0.51
				2.97	0.45	0.49	2.97	0.45	0.49
				3.94	1.17	0.25	3.94	1.17	0.25
				3.92	1.25	0.16	3.92	1.25	0.16
				3.07	0.86	0.28	3.07	0.86	0.28
				3.03	1.01	0.12	3.03	1.01	0.12
				2.30	0.64	0.25	2.30	0.64	0.25
				2.26	0.78	0.09	2.26	0.78	0.09
				3.61	1.17	2.47	3.61	1.17	2.47
				3.55	1.30	2.18	3.55	1.30	2.18
				3.54	1.35	2.08	3.54	1.35	2.08
				3.50	0.47	2.48	3.50	0.47	2.48
				3.45	2.93	0.78	3.45	2.93	0.78
				3.43	3.01	0.68	3.43	3.01	0.68
				2.29	2.09	0.52	2.29	2.09	0.52
2.28	2.01	0.62	2.28	2.01	0.62				
2.22	0.43	2.31	2.22	0.43	2.31				
2.22	0.46	2.35	2.22	0.46	2.35				
2.12	0.26	2.32	2.12	0.26	2.32				
P2	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	11.21	0.00	0.36	11.21	0.00	0.36
				11.15	0.27	0.13	11.15	0.27	0.13
				8.70	0.00	0.50	8.70	0.00	0.50
				8.60	0.47	0.10	8.60	0.47	0.10
				6.47	0.00	0.47	6.47	0.00	0.47
				6.37	0.47	0.07	6.37	0.47	0.07
				7.01	0.00	2.51	7.01	0.00	2.51



Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				6.95	0.93	2.28	6.95	0.93	2.28
				6.55	2.82	0.74	6.55	2.82	0.74
				6.20	2.82	0.57	6.20	2.82	0.57
				5.80	0.96	2.07	5.80	0.96	2.07
				5.73	0.04	2.34	5.73	0.04	2.34
P3	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	5.03	0.80	0.36	5.03	0.80	0.36
				5.01	1.04	0.12	5.01	1.04	0.12
				4.10	0.57	0.51	4.10	0.57	0.51
				3.06	0.43	0.49	3.06	0.43	0.49
				4.14	1.17	0.24	4.14	1.17	0.24
				4.11	1.25	0.13	4.11	1.25	0.13
				3.20	0.86	0.28	3.20	0.86	0.28
				3.16	0.99	0.13	3.16	0.99	0.13
				2.40	0.64	0.24	2.40	0.64	0.24
				2.35	0.79	0.08	2.35	0.79	0.08
				3.72	1.01	2.60	3.72	1.01	2.60
				3.61	0.32	2.61	3.61	0.32	2.61
				3.55	2.87	0.81	3.55	2.87	0.81
				3.19	3.00	0.64	3.19	3.00	0.64
				2.49	1.33	2.22	2.49	1.33	2.22
				2.37	1.99	0.66	2.37	1.99	0.66
				2.32	0.55	2.47	2.32	0.55	2.47
				2.21	0.14	2.46	2.21	0.14	2.46
P4	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	9.42	2.03	0.00	9.42	2.03	0.00
				9.42	1.79	0.29	9.42	1.79	0.29
				7.37	1.31	0.47	7.37	1.31	0.47
				5.48	0.97	0.46	5.48	0.97	0.46
				8.53	2.56	0.00	8.53	2.56	0.00
				8.52	2.48	0.15	8.52	2.48	0.15
				6.48	1.81	0.22	6.48	1.81	0.22
				5.92	3.46	0.77	5.92	3.46	0.77
				5.86	1.65	2.58	5.86	1.65	2.58
				5.75	0.96	2.58	5.75	0.96	2.58
				5.74	3.47	0.61	5.74	3.47	0.61
				5.26	1.75	2.19	5.26	1.75	2.19
				5.10	0.98	2.51	5.10	0.98	2.51
				4.99	0.29	2.51	4.99	0.29	2.51
P5	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	23.49	0.00	0.47	23.49	0.00	0.00
				18.92	0.00	0.38	18.92	0.00	0.27
				18.89	0.38	0.00	18.89	0.27	0.00
				13.09	0.00	0.43	13.09	0.00	0.43
				13.04	0.46	0.00	13.04	0.46	0.00
				13.37	0.00	2.58	13.37	0.00	2.58
				13.34	0.86	2.34	13.34	0.86	2.34
				13.13	2.77	0.71	13.13	2.77	0.71
P6	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	9.98	2.02	0.00	9.98	2.02	0.00
				9.97	1.78	0.29	9.97	1.78	0.29
				7.74	1.30	0.47	7.74	1.30	0.47

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				5.75	0.97	0.46	5.75	0.97	0.46
				9.08	2.60	0.00	9.08	2.60	0.00
				9.08	2.52	0.15	9.08	2.52	0.15
				6.84	1.83	0.22	6.84	1.83	0.22
				6.19	3.47	0.80	6.19	3.47	0.80
				6.15	1.69	2.71	6.15	1.69	2.71
				6.04	1.00	2.71	6.04	1.00	2.71
				5.35	0.93	2.65	5.35	0.93	2.65
				5.24	0.23	2.65	5.24	0.23	2.65
P7	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	9.42	2.03	0.00	9.42	2.03	0.00
				9.42	1.79	0.29	9.42	1.79	0.29
				7.37	1.31	0.47	7.37	1.31	0.47
				5.48	0.97	0.46	5.48	0.97	0.46
				8.53	2.56	0.00	8.53	2.56	0.00
				8.52	2.48	0.15	8.52	2.48	0.15
				6.48	1.81	0.22	6.48	1.81	0.22
				5.92	3.46	0.77	5.92	3.46	0.77
				5.86	1.65	2.58	5.86	1.65	2.58
				5.75	0.96	2.58	5.75	0.96	2.58
				5.74	3.47	0.61	5.74	3.47	0.61
				5.26	1.75	2.19	5.26	1.75	2.19
				5.10	0.98	2.51	5.10	0.98	2.51
				4.99	0.29	2.51	4.99	0.29	2.51
P8	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	23.49	0.00	0.47	23.49	0.00	0.00
				18.92	0.00	0.38	18.92	0.00	0.27
				17.60	0.46	0.00	17.60	0.46	0.00
				13.09	0.00	0.43	13.09	0.00	0.43
				13.37	0.00	2.58	13.37	0.00	2.58
				13.34	0.86	2.34	13.34	0.86	2.34
				13.13	2.77	0.71	13.13	2.77	0.71
P9	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	9.98	2.02	0.00	9.98	2.02	0.00
				9.97	1.78	0.29	9.97	1.78	0.29
				7.74	1.30	0.47	7.74	1.30	0.47
				5.75	0.97	0.46	5.75	0.97	0.46
				9.08	2.60	0.00	9.08	2.60	0.00
				9.08	2.52	0.15	9.08	2.52	0.15
				6.84	1.83	0.22	6.84	1.83	0.22
				6.19	3.47	0.80	6.19	3.47	0.80
				6.15	1.69	2.71	6.15	1.69	2.71
				6.04	1.00	2.71	6.04	1.00	2.71
				5.35	0.93	2.65	5.35	0.93	2.65
				5.24	0.23	2.65	5.24	0.23	2.65
P10	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	4.84	0.84	0.36	4.84	0.84	0.36
				4.82	1.08	0.13	4.82	1.08	0.13
				3.97	0.60	0.51	3.97	0.60	0.51
				2.97	0.45	0.49	2.97	0.45	0.49
				3.94	1.17	0.25	3.94	1.17	0.25
				3.92	1.25	0.16	3.92	1.25	0.16

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				3.07	0.86	0.28	3.07	0.86	0.28
				3.03	1.01	0.12	3.03	1.01	0.12
				2.30	0.64	0.25	2.30	0.64	0.25
				2.26	0.78	0.09	2.26	0.78	0.09
				3.61	1.17	2.47	3.61	1.17	2.47
				3.55	1.30	2.18	3.55	1.30	2.18
				3.54	1.35	2.08	3.54	1.35	2.08
				3.50	0.47	2.48	3.50	0.47	2.48
				3.45	2.93	0.78	3.45	2.93	0.78
				3.43	3.01	0.68	3.43	3.01	0.68
				2.29	2.09	0.52	2.29	2.09	0.52
				2.28	2.01	0.62	2.28	2.01	0.62
				2.22	0.43	2.31	2.22	0.43	2.31
				2.22	0.46	2.35	2.22	0.46	2.35
				2.12	0.26	2.32	2.12	0.26	2.32
P11	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	11.21	0.00	0.36	11.21	0.00	0.36
				11.15	0.26	0.13	11.15	0.26	0.13
				8.70	0.00	0.50	8.70	0.00	0.50
				8.60	0.42	0.10	8.60	0.42	0.10
				6.47	0.00	0.47	6.47	0.00	0.47
				6.38	0.41	0.07	6.38	0.41	0.07
				7.01	0.00	2.51	7.01	0.00	2.51
				6.95	0.93	2.28	6.95	0.93	2.28
				6.55	2.82	0.74	6.55	2.82	0.74
				6.20	2.82	0.57	6.20	2.82	0.57
				5.80	0.96	2.07	5.80	0.96	2.07
				5.73	0.04	2.34	5.73	0.04	2.34
P12	Forjado 1	30x30	0.00/2.95	5.03	0.80	0.36	5.03	0.80	0.36
				5.01	1.04	0.12	5.01	1.04	0.12
				4.10	0.57	0.51	4.10	0.57	0.51
				3.06	0.43	0.49	3.06	0.43	0.49
				4.14	1.17	0.24	4.14	1.17	0.24
				4.11	1.25	0.13	4.11	1.25	0.13
				3.20	0.86	0.28	3.20	0.86	0.28
				3.16	0.99	0.13	3.16	0.99	0.13
				2.40	0.64	0.24	2.40	0.64	0.24
				2.35	0.79	0.08	2.35	0.79	0.08
				3.72	1.01	2.60	3.72	1.01	2.60
				3.61	0.32	2.61	3.61	0.32	2.61
				3.55	2.87	0.81	3.55	2.87	0.81
				3.19	3.00	0.64	3.19	3.00	0.64
				2.49	1.33	2.22	2.49	1.33	2.22
				2.37	1.99	0.66	2.37	1.99	0.66
				2.32	0.55	2.47	2.32	0.55	2.47
				2.21	0.14	2.46	2.21	0.14	2.46

- **Listado de medición de pilares**

Acero en barras y estribos: B 400 S, Ys=1.15. Planta 1: Forjado 1, Hormigón: HA-25, Yc=1.5

Referencia	Dimensiones m	Encofrado m <sup>2</sup>	Hormigón m <sup>3</sup>	Diam. .	Nº	Longitud cm.	Total cm.	A.barras Kg.	A.estribos Kg.
P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 P10 P11 P12 (x12)	0.30x0.30	3.5	0.27	Ø12 Ø12 Ø6	8 8 3 0	330 98 108	264 0 784 324 0	23.44 6.96	7.19 86.28
Total planta 1		42.0	3.24					364.80	86.30

Acero en barras y estribos: B 400 S, Ys=1.15. Resumen de medición (+10%)

Planta	Tipo acero	Diam.	Longitud (m)	Peso (Kg)	Encofrado m2	Hormigón m3
Planta 1	Acero en barras	Ø12	316.80	309		
	Acero en estribos	Ø6	388.80	95		
	Acero en arranques	Ø12	94.08	92		
	Total			496	42.00	3.24

- **Sumatorio de esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis y planta**

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.
- Nota:

Junto a la referencia de cada soporte se indican las coordenadas X e Y del centro de gravedad (m) y en pilares, el ángulo (grados) de giro de los ejes locales respecto a los globales.

Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

Planta: Cimentación																
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte					Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=0.00)								
			N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)		
P1 [6.886;14.950;0.0 grados] (30x30)	0.00/2.95															
		Carga permanente		0.47	-0.38		0.05	0.00	2.86				0.38			
		Sobrecarga de uso		0.61	-0.02		0.01	0.00	-0.61					-0.05		
		Viento +X exc.+		-0.04	0.24	0.02	0.11	0.01	0.00	0.04			0.12	0.01		
		Viento +X exc.-		-0.05	0.29	-0.13	-0.01	0.00	0.05	4.03	9.08		0.13	0.01		
		Viento -X exc.+		0.04	0.24	0.02	0.11	0.01	0.00	-0.04	0.01	-0.58	0.13	-0.01		6.00
		Viento -X exc.-		0.05	0.02	-0.01	-0.11	0.00	0.07	-0.01	0.58	0.11	0.01	0.01		1.86
		Viento +Y exc.+		0.07	0.02	-0.01	-0.11	0.00	0.07	0.51	1.35	0.01	-0.01			-1.87
		Viento +Y exc.-		-0.07	-0.28	-0.13	0.00	-0.07	-0.44	-1.24	0.01	0.13	-0.11			-1.71
		Viento -Y exc.+		-0.07	0.02	0.24	0.01	0.11	-0.07	-0.51	-1.35					1.87
		Viento -Y exc.-		-0.40	0.02	0.28	0.01	0.13	0.00	-0.25	-5.95	0.01	0.13			1.71
		Sismo X Modo 1		-0.02	2.49	0.00	1.12	0.00	-0.00	0.40	0.00	0.00	1.12	0.00		0.91
		Sismo X Modo 2		-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.51	1.35	0.01	-0.01			0.76
		Sismo X Modo 3		0.64	0.21	0.00	0.10	0.00	-0.02	0.44	1.24	0.01	0.13			0.76
		Sismo Y Modo 1		-0.02	-0.22	-0.10	0.00	0.00	-0.31	-0.44	-1.24	0.01	0.11			-0.91
		Sismo Y Modo 2		0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.51	1.35	0.01	-0.01			-0.76
		Sismo Y Modo 3		0.07	0.00	0.03	0.00	-0.00	0.64	0.51	1.35	0.01	-0.01			16.70
				0.18	-0.08	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.40	0.00	0.00	1.12	0.00		0.00
					2.35	1.09	0.02	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	1.12	0.00		0.00
			0.18	0.08	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	1.12	0.00		0.00		

Planta: Cimentación															
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte					Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=0.00)							
			N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	
P2 [11.736;14.950;0.0 grados] (30x30)	0.00/2.95	Carga permanente Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.- Sismo X Modo 1 Sismo X Modo 2 Sismo X Modo 3 Sismo Y Modo 1 Sismo Y Modo 2 Sismo Y Modo 3	-	-	-	-	-	0.00	6.37	-	-	0.00	0.07	-	
			0.01	0.08	0.00	0.07	-	0.00	-	1.70	-	-	-	0.01	-
			0.00	-	0.01	-	0.01	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	-
			6.37	0.32	-	0.16	-	-	0.00	74.75	95.31	0.13	0.00	0.81	0.15
			1.70	-	0.00	-	0.00	0.00	-	19.95	25.43	-	-	-2.32	-
			0.00	0.27	0.00	0.13	0.00	-	0.00	0.32	0.00	0.16	0.00	-1.95	-
			-0.00	0.32	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.27	-0.00	-	-	2.32	-
			-0.00	0.27	-	0.13	-	0.00	0.07	-0.32	-0.00	0.13	0.12	1.95	-
			0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	-	-0.07	-0.27	0.00	-	0.12	1.60	-
			0.07	-	-	-	-	0.00	-	0.79	1.30	0.01	-	1.25	-
			0.07	0.02	0.26	0.01	0.12	0.00	0.07	0.84	1.30	0.01	0.12	-1.60	-
			-0.07	-	-	-	-	0.00	-	-0.79	-1.30	0.01	-	-1.25	-
			-0.07	0.02	0.26	0.01	0.12	-	-0.07	-0.84	-1.30	-	0.12	-	-
			-0.00	0.02	0.26	0.01	0.12	0.00	-	2.75	-0.00	0.01	-	19.91	-
			0.00	-	-0.26	-	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	1.33	0.00	0.00	-
			-0.00	2.75	0.00	1.33	0.00	-	0.00	-0.26	-0.04	-	0.00	1.66	-
			-0.00	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-0.00	0.00	-	-0.00	-
0.64	0.23	0.00	0.11	0.00	-	0.00	7.46	12.02	-	0.00	13.74	-			
-0.00	-	-0.01	-	0.00	0.00	-	-0.21	-0.03	0.11	-	1.37	-			
-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	0.00	0.00	-	-			
-	0.07	-	0.04	-	-	-	0.64	-	-	-	1.12	-			
-	0.19	2.42	0.09	1.12	0.00	-	-	-	0.04	-	0.00	-			
-	-	0.01	-	0.00	0.00	0.00	-	-	0.09	-	-	-			
P3 [16.586;14.950;0.0 grados] (30x30)	0.00/2.95	Carga permanente Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.- Sismo X Modo 1 Sismo X Modo 2 Sismo X Modo 3 Sismo Y Modo 1 Sismo Y Modo 2 Sismo Y Modo 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			0.45	-	0.06	-	0.05	0.00	-	-	-	0.37	-	-	-
			-	0.01	-	0.01	0.00	2.96	-	-	-	0.12	0.05	-	-
			2.96	0.14	0.02	0.12	0.01	0.00	0.65	49.47	44.25	-	-	-4.69	-
			0.65	0.29	0.02	0.13	0.01	0.00	0.05	10.95	9.76	0.13	0.01	-1.60	-
			0.04	-	-	-	-	-	-	0.96	0.58	-	-	-2.12	-
			0.05	0.24	0.02	0.11	0.01	0.00	0.04	0.99	0.70	0.11	-	-1.47	-
			-0.04	0.29	0.02	0.13	0.01	0.00	-	-0.96	-0.58	-	0.01	2.12	-
			-0.05	0.24	-	0.11	-	-	0.05	-0.99	-0.70	0.01	0.13	1.47	-
			0.07	0.02	0.28	0.01	0.13	0.00	0.07	1.16	1.35	0.01	0.11	2.32	-
			0.07	-	-	-	-	0.00	0.07	1.13	1.24	0.01	-	1.70	-
			-0.07	0.02	0.24	0.01	0.11	0.00	-	-1.16	-1.35	-	0.13	-2.32	-
			-0.07	-	-0.28	-	0.13	-	-0.07	-1.13	-1.24	0.01	-	-1.70	-
			0.40	0.02	0.24	0.01	0.11	0.00	-	9.09	5.95	1.12	0.11	16.70	-
			0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	-	-	0.00	-
			0.02	-	-	-	-	-	0.40	0.12	0.50	0.00	0.00	2.98	-
			0.00	2.49	0.00	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.00	-0.00	-
0.65	0.00	-	0.00	-	-	0.02	10.70	12.20	0.10	0.09	19.60	-			
0.02	0.21	0.20	0.10	0.09	0.00	0.00	0.10	0.41	0.00	-	2.47	-			
-	-	-0.00	-	0.00	0.00	0.65	-	-	-	0.00	-	-			
0.07	2.49	0.03	1.15	0.00	-	-	-	-	0.03	1.15	-	-			
0.18	-	0.08	-	-	-	-	-	-	0.08	-	0.08	-			
-	0.17	-	0.08	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-			
P4 [6.886;11.600;0.0 grados] (30x30)	0.00/2.95	Carga permanente Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.- Sismo X Modo 1 Sismo X Modo 2 Sismo X Modo 3 Sismo Y Modo 1 Sismo Y Modo 2 Sismo Y Modo 3	-	0.01	-	0.01	0.00	5.42	-	-	0.78	-	-		
			0.96	0.00	0.78	0.00	-	1.38	-	-	-	-	0.01	-	
			0.33	-	0.26	-	0.00	-	-	-	-	0.26	-	-	
			-	0.02	-	0.01	0.00	0.05	-	-	-	0.12	0.00	8.95	-
			5.42	0.27	0.02	0.12	0.01	-	-	36.34	62.83	0.12	0.01	3.04	-
			1.38	-	0.02	-	0.01	0.00	0.04	9.16	15.98	-	-	-1.35	-
			-0.05	0.26	-	0.12	-	-	0.05	-0.05	-0.52	0.12	0.01	-1.43	-
			-0.04	0.27	0.02	0.12	0.01	0.00	0.04	-0.01	-0.47	-	-	1.35	-
			0.05	0.26	-	0.12	-	0.00	-	0.05	0.52	0.12	0.01	1.43	-
			0.04	0.01	0.25	0.00	0.12	-	0.03	-0.01	0.47	-	0.01	0.89	-
			-0.03	-	-	-	-	0.00	-	0.23	-0.11	0.00	0.12	0.96	-
			-0.04	0.01	0.30	0.00	0.15	0.00	0.04	-0.27	-0.16	0.00	0.15	-0.89	-
			0.03	-	-0.25	-	0.12	0.00	0.03	0.23	0.11	0.00	-	-0.96	-
			0.04	0.01	0.30	0.00	0.15	-	0.04	0.27	0.16	-	0.12	-	-
			-0.40	0.01	-	0.00	-	0.00	-	-0.25	-4.62	0.00	-	12.96	-
			-0.00	-	0.00	-	0.00	0.00	0.40	-0.00	-0.00	1.12	0.15	0.00	-
			0.04	2.49	-	1.12	-	-	-	0.21	0.25	-	0.00	-0.38	-
-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-			
-0.32	0.07	0.23	0.03	0.11	-	0.04	-2.22	-1.20	-	-	8.44	-			
0.03	-	-	-	-	0.00	-	0.18	0.21	0.03	0.11	-0.32	-			
-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	0.00	0.00	-	-			
-	0.02	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	1.21	-			
-	0.06	2.50	0.03	1.21	0.00	0.32	-	-	0.01	-	-	-			
-	0.19	-	0.09	0.09	-	0.03	-	-	-	-	0.09	-			
-	-	-	-	-	0.00	-	-	-	0.03	-	-	-			

Planta: Cimentación																	
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte					Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=0.00)									
			N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)			
P5 [11.736;11.600;0.0 grados] (30x30)	0.00/2.95	Carga permanente Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.- Sismo X Modo 1 Sismo X Modo 2 Sismo X Modo 3 Sismo Y Modo 1 Sismo Y Modo 2 Sismo Y Modo 3															
			P6 [16.586;11.600;0.0 grados] (30x30)	0.00/2.95	Carga permanente Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.- Sismo X Modo 1 Sismo X Modo 2 Sismo X Modo 3 Sismo Y Modo 1 Sismo Y Modo 2 Sismo Y Modo 3												
P7 [6.886;8.100;0.0 grados] (30x30)	0.00/2.95	Carga permanente Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.- Sismo X Modo 1 Sismo X Modo 2 Sismo X Modo 3 Sismo Y Modo 1 Sismo Y Modo 2 Sismo Y Modo 3															

Planta: Cimentación																
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte					Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=0.00)								
			N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)		
P8 [11.736;8.100;0.0 grados] (30x30)	0.00/2.95			0.00	-	0.00	-	-	-	-	13.04				0.01	
				0.00	-	-	-	0.00	-	-	3.90				0.00	0.00
		Carga permanente		0.29	-	0.00	0.01	-	0.00	-	3.90				0.00	0.00
		Sobrecarga de uso		13.04	-	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	153.03	105.64		0.00	0.10
		Viento +X		3.90	0.29	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	45.763	31.594	0.14	0.00	0.00
		exc.+		0.00	-	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.00	0.14	0.00	-1.12
		Viento +X exc.-		-0.00	0.01	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.30	-0.00	0.14	0.00	-1.19
		Viento -X exc.+		-0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	-0.29	-0.00	0.14	0.00	1.12
		Viento -X exc.-		0.00	0.01	-	0.00	0.00	-	0.00	0.04	-0.30	0.00	0.15	0.13	1.19
		Viento +Y		0.04	-	0.28	0.00	0.13	0.00	0.00	0.04	0.42	0.56	0.00	-	1.60
		exc.+		-0.04	0.01	-	-	-	0.00	0.00	0.04	0.41	0.56	0.00	-	-1.54
		Viento +Y exc.-		-0.04	-	0.28	0.00	0.13	-	0.00	-0.04	-0.42	-0.56	-	0.13	-1.60
		Viento -Y exc.+		-0.00	2.75	0.28	-	0.13	0.00	0.00	0.04	-0.41	-0.56	0.00	-	10.79
		Viento -Y exc.-		0.00	-	0.28	1.33	0.13	0.00	0.00	0.00	2.75	-0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo X Modo 1		0.00	0.00	0.00	-	0.00	-	0.00	0.00	0.00	0.00	1.33	0.00	0.00
		Sismo X Modo 2		-0.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00	0.00	0.07	-0.02	0.00	0.00	-0.36
		Sismo X Modo 3		-0.00	0.08	0.00	-	0.00	-	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00
		Sismo Y Modo 1		0.33	-	0.01	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	3.86	5.21	0.00	0.00	14.47
		Sismo Y Modo 2		-0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	-0.01	0.01	0.00	-0.29
		Sismo Y Modo 3		-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	0.03	1.24	-
					0.03	2.57	-	1.24	0.00	-	0.33	-	-	-	-	-
			-	-	0.01	0.00	-	-	-	-	-	0.03	0.00	-		
			0.07	-	0.03	-	-	-	0.00	-	-	-	-	-		
P9 [16.586;8.100;0.0 grados] (30x30)	0.00/2.95			0.96	-	0.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				0.32	-	0.01	0.00	-	-	-	-	-	-	-	0.01	
		Carga permanente		-	0.00	-	0.00	0.00	0.00	5.69	-	-	0.78	0.00	0.00	
		Sobrecarga de uso		5.69	0.26	0.02	0.12	0.01	0.00	1.50	0.04	95.31	46.09	0.12	0.01	-6.16
		Viento +X		1.50	0.27	0.02	0.12	0.01	0.00	0.05	25.28	12.19	0.12	0.01	-2.11	
		exc.+		0.04	0.26	-	0.12	-	-	0.90	0.29	-	-	-	0.01	-1.14
		Viento +X exc.-		0.05	0.27	0.02	0.12	0.01	0.00	0.04	1.06	0.41	0.12	-	-	-0.81
		Viento -X exc.+		-0.04	-	0.02	-	0.01	0.00	-	-0.90	-0.29	-	0.01	0.14	1.14
		Viento -X exc.-		-0.05	0.01	-	0.00	-	0.00	-	-0.05	-1.06	-0.41	0.12	0.14	0.81
		Viento +Y		0.04	0.01	0.30	0.00	0.14	0.00	0.04	0.67	0.62	0.00	0.12	2.38	
		exc.+		0.03	0.01	-	0.00	-	0.00	0.03	0.52	0.51	-	-	2.07	
		Viento +Y exc.-		-0.04	-	0.25	-	0.12	0.00	-	-0.67	-0.62	0.00	0.14	-2.38	
		Viento -Y exc.+		-0.03	0.01	0.30	0.00	0.14	-	0.04	-0.52	-0.51	-	-	-2.07	
		Viento -Y exc.-		0.40	-	0.25	-	0.12	0.00	-	9.09	3.23	0.00	0.12	-9.05	
		Sismo X Modo 1		0.00	2.49	0.00	1.12	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	-	0.00	
		Sismo X Modo 2		0.04	-	-	-	-	-	0.40	0.73	0.53	1.12	0.00	1.46	
		Sismo X Modo 3		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	
		Sismo Y Modo 1		0.34	-	-	-	-	-	0.04	5.74	5.43	0.03	0.10	21.09	
		Sismo Y Modo 2		0.03	0.07	0.21	0.03	0.10	0.00	0.00	0.60	0.44	0.00	-	1.21	
		Sismo Y Modo 3		-	-	0.00	-	0.00	0.00	0.34	-	-	0.01	0.00	-	
					0.00	-	0.00	-	-	0.03	-	-	0.03	0.00	1.28	
			-	2.64	-	1.28	0.00	-	-	-	-	0.09	-			
			0.02	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-			
			-	-	0.18	-	0.09	0.00	-	-	-	-	-			
			0.06	-	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-			





Planta: Cimentación																
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte					Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=0.00)								
			N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)		
Sumatorio									72.66							
										19.48				0.00		
			Carga permanente											0.00		-0.00
			Sobrecarga de uso							0.00	856.25	715.74	1.53	0.00		-0.00
			Viento +X exc.+							0.00	230.28	191.90	1.53	0.00	15.89	
			Viento +X exc.-							0.00	4.98	-0.00	1.53	0.00	14.28	
			Viento -X exc.+							0.00	-4.98	0.00	1.53	1.53	18.74	
			Viento -X exc.-							0.00	-4.98	-0.00	0.00	1.53	17.20	
			Viento +Y exc.+							0.00	-0.00	4.98	0.00	1.53	18.74	
			Viento +Y exc.-							0.00	0.00	-4.98	0.00	1.53	17.20	
			Viento -Y exc.+							0.00	0.00	-4.98	0.00	0.00	17.20	
			Viento -Y exc.-							0.00	46.36	-0.00	14.27	0.00	140.5	
			Sismo X Modo 1							0.00	0.00	-0.14	0.00	0.04	0.00	
			Sismo X Modo 2							0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	6.99	
			Sismo X Modo 3							0.00	0.00	46.12	0.00	0.00	-0.00	
			Sismo Y Modo 1							0.00	0.00	-0.12	0.00	14.14	168.94	
			Sismo Y Modo 2							0.00			0.00	9	5.78	
			Sismo Y Modo 3							0.00			0.04			



# Anejo X: Obras exteriores

## Índice

<b>1.- Introducción .....</b>	<b>3</b>
<b>2.- Pavimentación.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.- Pavimentación del humedal y caminos principales .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2.- Caminos secundarios .....</b>	<b>6</b>
<b>2.3.- Pavimentación de zona árabe y camino central .....</b>	<b>7</b>
<b>3.- Borduras .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1.- Bordura de piedra.....</b>	<b>8</b>
<b>3.2.- Bordura de acero corten .....</b>	<b>8</b>
<b>3.3.- Bordura de obra .....</b>	<b>8</b>
<b>4.- Escaleras de la zona árabe .....</b>	<b>9</b>
<b>5.- Muro del jardín árabe .....</b>	<b>10</b>
<b>5.1.- Dimensionado del muro .....</b>	<b>10</b>
<b>6.- Circuito de agua.....</b>	<b>11</b>
<b>6.1.- Fuente árabe.....</b>	<b>11</b>
<b>6.2.- Albercas .....</b>	<b>11</b>
<b>6.3.- Acequias .....</b>	<b>13</b>
<b>6.4.- Estanque central.....</b>	<b>14</b>
<b>6.5.- Lagos.....</b>	<b>14</b>
<b>7.- Circuito de impulsión.....</b>	<b>15</b>
<b>7.1.- Elección de la bomba.....</b>	<b>15</b>
<b>7.2.- Elección de los filtros .....</b>	<b>18</b>
<b>7.3.- Estación de bombeo .....</b>	<b>19</b>

## 1.- Introducción

Además de las edificaciones, existen varias obras a realizar para adecuar el jardín a las necesidades de los viandantes; muros de contención, pavimentos, escaleras... Así como otras cuya función sea la de embellecer; estanques, fuentes, acequias y lagos. En este anejo nos ocuparemos por tanto de detallar todas y cada una de estas obras que embellecen y nos facilitan el acceso al parque.

## 2.- Pavimentación

Los caminos del parque se han diseñado de manera que faciliten el recorrido de los transeúntes a la vez que puedan funcionar como un elemento embellecedor del paisaje. Se ha intentado que cada camino del parque sea único, que se funda con el medio en el que se encuentre para así favorecer la estética de la zona y dotar al parque de una mayor naturalidad. De este modo, factores como el trazado, las pendientes, los materiales o la anchura tendrán una gran importancia a la hora del diseño.

El parque cuenta con una gran diversidad de zonas y ambientes distintos que deberán de ir abriéndose paso poco a poco a los ojos del transeúnte, por lo que el trazado que describa el camino sobre estos ambientes será de suma importancia. Así pues, se han trazado caminos serpenteantes de curvas muy suaves para jugar con la curiosidad del visitante, que se verá obligado a continuar caminando para así ir descubriendo poco a poco lo que pueda haber tras las sucesivas curvas. Únicamente se ha apostado por caminos rectos en la zona árabe, pues es prácticamente una obligación en este tipo de jardines seguir una geometría y líneas rectas. En cuanto a las pendientes, se han proyectado curvas en las zonas de mayor subida o bajada para, de este modo, disminuirlas y sean los caminos más fácilmente transitables.

La anchura de los caminos dependerá de en qué zona nos encontremos, siendo posible encontrarse desde caminos secundarios de 2 metros que te lleven a pequeños rincones, hasta caminos principales de más de 5 metros que recorran casi la totalidad del parque. De la misma forma, los materiales del firme también serán muy variables a lo largo del recorrido, intentando siempre que combinen con el ambiente del lugar. Por ejemplo la zona árabe se encontrará adoquinada, mientras que los pequeños caminos serán de zahorra natural, otros materiales utilizados serán las losas de piedra natural o el hormigón impreso.

Otro punto importante a la hora de diseñar los caminos de un parque, es la circulación de tractores y otra maquinaria necesaria para la conservación y el mantenimiento. Teniendo esto en cuenta, los caminos principales serán de una mayor resistencia al peso y a la rodadura de la maquinaria, intentando además que lleguen a casi todos los puntos del parque y sean fácilmente transitables por esta.

Por último, cabe comentar que, debido a las pequeñas pendientes del terreno, no será necesario realizar explanadas para la construcción de los caminos, así como tampoco peraltarlos para el drenaje pues ya presentan una pequeña pendiente.

### **2.1.- Pavimentación del humedal y caminos principales**

Estos caminos están pensados no solamente para el paso de viandantes sino también para el paso de vehículos y maquinaria agrícola necesaria para el cuidado y mantenimiento del parque. Serán anchos, de 5 metros o más, y recorrerán el parque por completo en sentido longitudinal para permitir, tanto a viandantes como a vehículos un rápido acceso a cualquier zona.

El material elegido para la capa de rodadura de los caminos principales será el hormigón impreso. La elección de este se debe a que se trata de un material resistente y duradero a la vez que atractivo en formas, texturas y colores, además de destacar por el bajo coste en mantenimiento. Todo esto le hace ser un material muy interesante para una obra de jardinería como esta.

Al poderse circular con vehículos sobre estos caminos, se deberá de tener en cuenta la exposición a ciertas solicitaciones. Por ello, será necesario llevar a cabo la colocación de una capa base que otorgue una mayor resistencia, como es la zahorra artificial. La elección de zahorra como capa base se debe al bajo coste económico que supone, así como por las buenas cualidades estructurales que presenta si es compactada adecuadamente.

Para la construcción de los caminos principales se dispondrán dos capas sobre el terreno original. La primera de ellas estará constituida por la base del camino y será de zahorra artificial, mientras que la segunda formará la capa de rodadura y será de hormigón impreso. El motivo de que no se realice sub-base, es el bajo tráfico al que estarán sometidos estos caminos, junto a la buena granulometría de la zona.

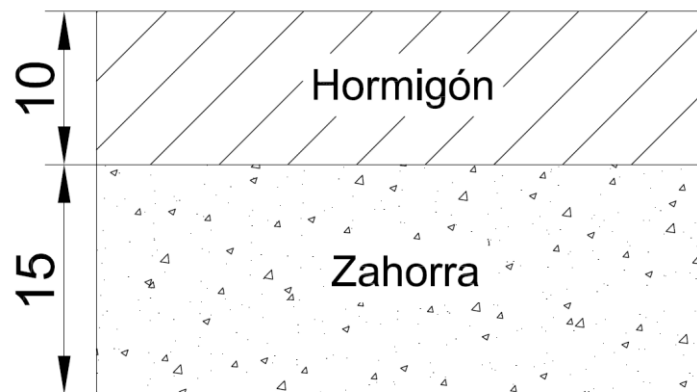
Las zahorras artificiales están formadas por una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo. Son no plásticas y el equivalente de arena EA > 30. En nuestro caso, el tipo de zahorra utilizada será del tipo Z1 según lo descrito en el artículo 501 del PG4/88 y se encontrará compactada al 98% de PM según el artículo 501.3.4 del PG4/88.

A la hora de elegir un espesor para la base de zahorra, habrá que determinar el tráfico tanto en número como en características de los vehículos, y una vez determinado, observar en la siguiente tabla ante qué tipo de tráfico nos encontramos.

Nº acumulado de ejes equivalentes de 13 T de proyecto	Designación	Categorías de tráfico
Superior a $10^7$	Muy pesado	T0
$5 \cdot 10^6 - 10^7$	Pesado	T1
$10^6 - 5 \cdot 10^6$	Medio Alto	T2
$10^5 - 10^6$	Medio Bajo	T3
Inferior a $10^5$	Ligero	T4

Dado que nos encontramos ante un parque metropolitano de uso peatonal, el tráfico que circulará sobre las vías del parque será muy inferior a  $10^5$ , encontrándonos ante un tipo de tráfico ligero T4. Así pues, para este tipo de tráfico será suficiente un espesor de capa de zahorra de 15 cm.

En cuanto a la capa de rodadura de hormigón impreso, habrá que disponer un mallazo electrosoldado y sobre este, el hormigón. Para un paso peatonal y tráfico ligero será suficiente con que el mallazo electrosoldado sea de 15.15.4 y el hormigón del tipo H-25.

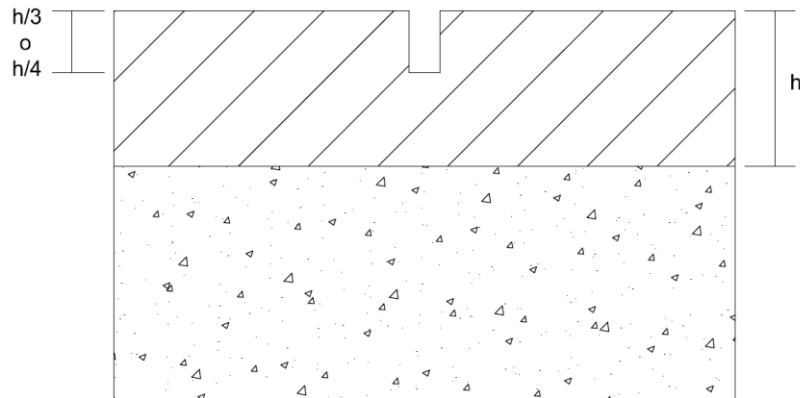


Para que no aparezcan fisuras sobre el hormigón por la contracción inicial o por variaciones higrotérmicas será necesario realizar una serie de juntas de contracción. Estas deberán de encontrarse a una distancia de 3 m. tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Espesor (cm)	Distancia recomendable (m)
10	3
12	3.25
14	3.50
16	3.75
18	4
20	4.25

También habrá que observar si es necesario el uso de juntas longitudinales de alabeo, las cuales únicamente se proyectan si la anchura del camino a hormigonar es mayor de 5m. En nuestro caso, uno de los caminos principales presenta una anchura de 8 m, de modo que será necesario realizar una junta longitudinal de alabeo justo por la mitad.

Por otro lado, la profundidad de las fisuras tiene que estar comprendida entre  $1/3$  y  $1/4$  del espesor, tal como se muestra a continuación.



## 2.2.- Caminos secundarios

Los caminos secundarios presentan menores dimensiones tanto en anchura como en longitud, además de ser más sinuosos que los caminos principales. No estarán expuestos a grandes solicitaciones dado que únicamente circularán viandantes sobre ellos.

En este tipo de caminos se pretende dar una sensación de mayor rusticidad, creando así un ambiente más natural. Para ello se ha elegido un material arenoso como es la zahorra natural fina, la cual presenta una textura y color muy interesantes para lograr el efecto de rusticidad deseado. Cabe destacar también la buena capacidad de drenaje que presenta el árido, así como su bajo coste.

No será necesario adecuar una base dado que no estarán sometidos a grandes solicitaciones, únicamente circularán sobre ellos los peatones. De este modo, en estos caminos solo existirá una capa compuesta por la zahorra natural fina seleccionada para el firme. El espesor elegido será de 15 cm.



### **2.3.- Pavimentación de zona árabe y camino central**

En este caso nos encontramos con caminos de líneas rectas, siguiendo la estética general de los jardines árabes. Este tipo de jardinería necesita de bastante mantenimiento, ya no solo por las plantas, sino que además suele contar con fuentes y estanques que pueden dar problemas. De este modo, será necesario dimensionar las distintas capas de los caminos árabes y central para el paso peatonal y de tráfico ligero. En estética se buscará un material más atractivo que combine con la cuidada elaboración de los jardines árabes.

Como se ha dicho anteriormente, se desea un material estéticamente más atractivo y que combine con el estilo de jardinería, siendo el más apropiado el adoquín. Las ventajas que presenta el adoquín y por las cuales ha sido elegido como material del firme en esta zona son las siguientes:

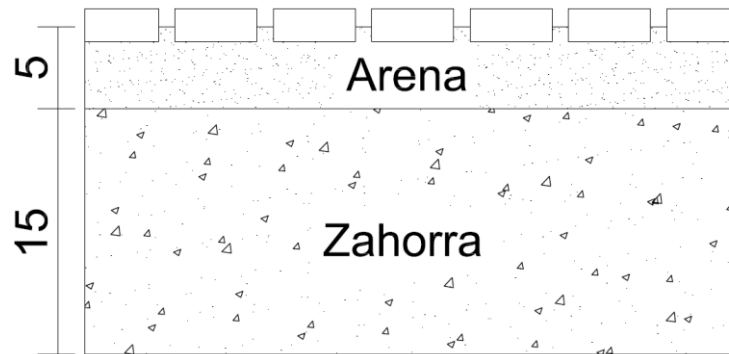
- Variedad en colores y combinaciones en planta
- Gran resistencia ante todo tipo de agentes y durabilidad del color
- Facilidad de ejecución
- Facilidad de mantenimiento
- Mantenimiento económico

En cuanto a la base del camino se elegirá nuevamente la zahorra artificial Z1, cuyas propiedades ya han sido detalladas con anterioridad.

En esta zona, al igual que en los caminos principales, no será necesaria la ejecución de una sub-base dado el bajo tráfico al que estarán solicitados los caminos. La base por el contrario sí que será necesaria, siendo necesario para este tipo de obras de bajo tráfico unos 15 cm de espesor.

Sobre la capa de zahorra artificial se colocará una capa de arena de 5 cm de espesor una vez haya sido compactada y por último, sobre esta, los adoquines seleccionados.

Así pues, el esquema quedará de la siguiente forma:



### 3.- Borduras

Según la función que realicen en el jardín, se han elegido un tipo de bordura u otro de forma que cumplan tanto en estética como en funcionalidad con lo requerido. De esta forma, será necesario la utilización de tres tipos distintos de borduras que serán detalladas a continuación.

#### 3.1.- Bordura de piedra

Será utilizada en la delimitación de caminos y parterres, así como entre dos caminos de distinto tipo. Se buscarán bordillos de piedra finos, de buena estética y con una altura de entorno a 15 cm.

#### 3.2.- Bordura de acero corten

Su función será limitar distintos espacios dentro de un mismo parterre, conteniendo de esta forma tanto a gravas como a las distintas especies de porte rastrero. Se intentará que destaquen lo menos posible estéticamente, sobresaliendo por encima de la tierra algo menos de 10 cm.

#### 3.3.- Bordura de obra

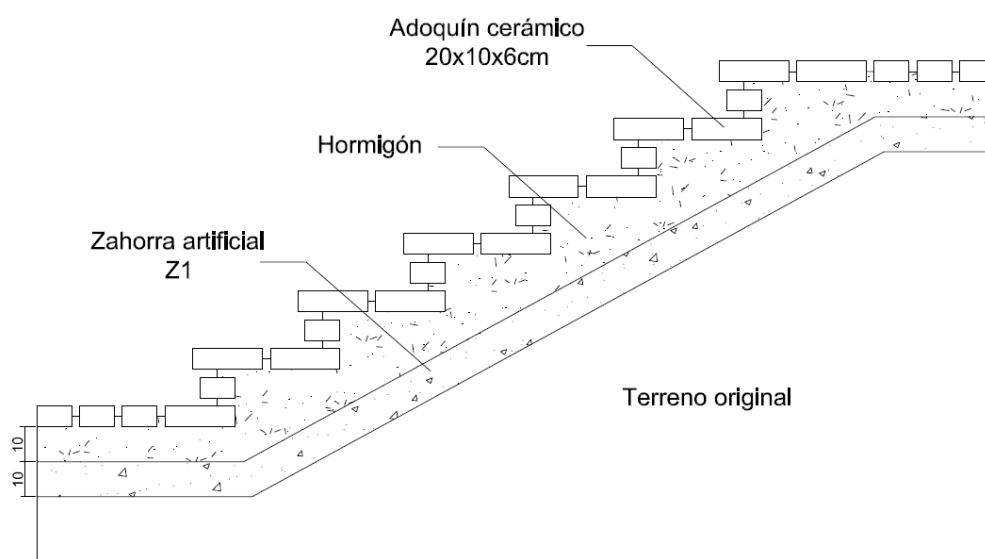
Este tipo de bordura estará construida con mampostería y su función será la de dividir los distintos niveles en altura realizados dentro de un mismo parterre. La altura de esta variará según lo requerido, pudiendo ascender hasta un máximo de 50 cm y decreciendo hasta desaparecer en la tierra. Para su realización será necesario mortero y piedras como las utilizadas en el muro de mampostería de la zona árabe.

#### 4.- Escaleras de la zona árabe

A lo largo de todo el parque nos encontramos con tan solo 3 escaleras, todas ellas en el mismo punto, la zona árabe. Esto es así debido a motivos estéticos propios del estilo, pues en los jardines que podemos encontrar en la mayoría de construcciones árabes dentro de la península, se suelen salvar varios desniveles mediante juegos de escalinatas acompañados de saltos de agua. El que no se hayan usado las escaleras en más puntos, es debido a que se busca facilitar a todas las personas la accesibilidad a todos los puntos del parque. Inclusive en la zona árabe donde se encuentran las escaleras se han proyectado rutas alternativas.

El material utilizado para recubrir las escaleras ha sido el mismo que para el resto de la zona árabe, es decir, el adoquín. La única diferencia que hay entre el pavimento de la zona árabe y las escaleras en cuanto a los materiales utilizados es que se sustituirá la arena por hormigón para dotar a estas de mayor estabilidad.

Las escaleras se encontrarán descansando sobre el terreno original en forma de pendiente. Sobre este, se dispondrá una capa de zahorra artificial también compactada del tipo Z1, de unos 10cm de espesor. Se colocará el mallazo electrosoldado de 15.15.4 y crearemos una capa de 10cm de espesor con hormigón HA-25. Por último, se dará forma a los escalones con el mismo hormigón utilizado en la capa anterior y se colocarán los adoquines sobre este. Se debe de destacar el que la capa de hormigón con el mallazo electrosoldado comenzará en el primer nivel unos 50 cm antes de llegar a las escaleras y terminará en el segundo nivel 50 cm después de pasar las escaleras.



## 5.- Muro del jardín árabe

Para la contención del talud de 1 metro de altura diseñado en el jardín árabe, se llevará a cabo la construcción de un muro de mampostería, formado por la combinación de piedras acuñadas con mortero. Dado la poca altura del talud, el muro será de gravedad, es decir, que la estabilidad estructural necesaria se consigue gracias a su propio peso.

### 5.1.- Dimensionado del muro

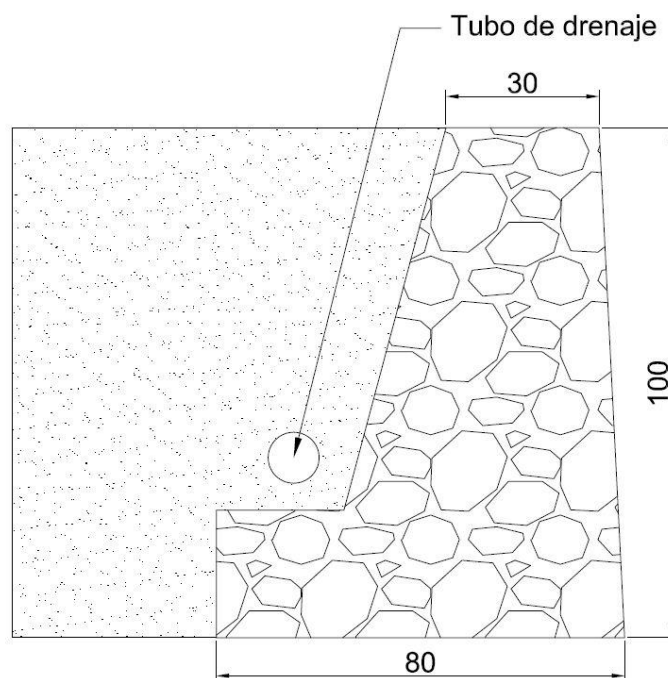
Para el diseño del murete de mampostería de este proyecto se han utilizado los valores de predimensionado de dichos muros, utilizados en el caso de que la superficie del terreno esté inclinada o tenga sobrecargas importantes.

$$B \geq 0.5 H$$

$$B \geq 0.5 \cdot 1$$

$$B \geq 0.5$$

De esta forma, se elige para la base del muro un valor de 0.8 m que cumple de sobra con lo citado anteriormente.



## 6.- Circuito de agua

Con la idea de embellecer el parque y de darle un toque relajante se decide incorporar el elemento acuático mediante fuentes, estanques, acequias y lagos. De esta forma, se pretende elaborar un circuito de agua que recorra el parque desde el jardín árabe hasta la zona de humedales a través de 3 acequias. Se buscará darle un mayor protagonismo en el jardín árabe mediante una fuente, dos pequeños estanques, un estanque grande y dos acequias anchas, así como a la zona húmeda, donde habrá dos lagos, uno pequeño de recepción y otro de mayor tamaño.

### 6.1.- Fuente árabe

En la jardinería árabe el agua es un elemento tan importante que hasta su sonido forma parte del diseño. El borboteo de los caños, la caída del agua a los estanques, el murmullo de la corriente. Y en todo esto encontramos la fuente principal, buscando el leve gorgoteo del caño y el murmullo del agua rebosando.

La forma de la fuente es cuadrada (1.50x1.50 m), con pequeños semicírculos de 0.5 m de radio y cuyos centros se encuentran en el punto medio de cada uno de sus lados rectos. Tiene además un caño central y un aliviadero por el que rebosa el agua hacia el estanque principal. Se encontrará empotrada en el suelo, sin sobresalir más de este que el espesor del adoquín que la rodea, y apenas con una profundidad de 20 cm. A partir de ella aparecerá una pequeña acequia que no es más que una fina grieta en el suelo por donde circulará el agua hasta llegar al estanque principal, bajando inclusive por las escaleras centrales del jardín árabe.

Los materiales que la compondrán serán el hormigón hidrófugo de color beige y los adoquines que delimitarán el perímetro de la fuente. La capa de hormigón hidrófugo se colocará directamente sobre la tierra del hueco excavado, recubriendo tanto solera como paredes, y su espesor será de 10 cm.

### 6.2.- Albercas

Las albercas eran construidas por los árabes como depósito de agua, sobre todo para el riego. Sin embargo, esta funcionalidad no tardó en tornarse ornamental y comenzaron a construir albercas como un elemento más de la arquitectura del jardín. El murmullo de la corriente de agua al llegar a ella, la tranquilidad que transmite la lámina de agua estancada y el reflejo del jardín sobre ella hacen a las albercas que se conviertan en uno de los elementos principales de un jardín árabe.

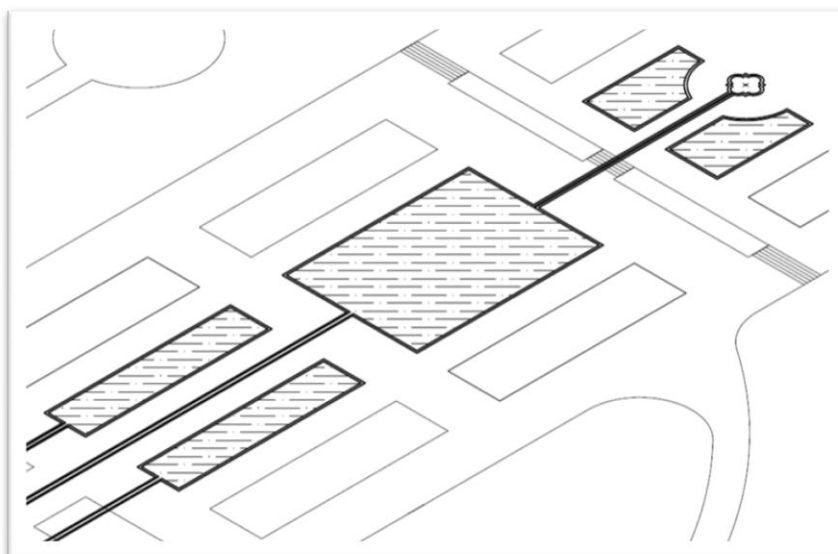
Habrà cinco albercas en el jardín árabe, dos de ellas en el nivel superior y tres en el inferior, siendo de estas tres últimas una de mayor tamaño que las otras dos. La profundidad de los cinco estanques será la misma, 60 cm, pues es la mínima aconsejable para el desarrollo de los peces y las plantas acuáticas que en ellos vivirán.

Para su construcción habrá que cavar el hueco necesario según las dimensiones de cada una y disponer sobre la solera una capa de zahorra de 10 cm, sobre esta se colocarán unos 5 cm de hormigón de limpieza y sobre el hormigón de limpieza el mallazo electrosoldado de 15.15.4. Por último, se creará una capa de hormigón hidrófugo de 10 cm de espesor, tanto por las paredes como en la solera. El hormigón utilizado como limpieza y como hidrófugo será el mismo, HA-25.

Las dos albercas del nivel superior tendrán una forma irregular, pues aunque se basan en un rectángulo de 9.25x5 m cada una, presentan en la parte superior una especie de mordisco en forma de círculo de 4 m de radio cuyo centro parte de la fuente. En estas el agua se encontrará estancada, sin entradas ni salidas, de modo que la introducción de los peces y las plantas acuáticas se hace imprescindible para el control de los mosquitos y otros insectos.

El estanque principal, que será también el de mayor tamaño, se encontrará en la zona central del nivel inferior del jardín árabe. Este recibirá el agua de la fuente árabe mediante una pequeña acequia y la evacuará mediante otra acequia que se encontrará en la parte opuesta a la de entrada. Sus dimensiones serán de 18 m de largo por 13 de ancho, así como 60 cm de profundidad como ya se comentó anteriormente.

Por último nos quedan las dos albercas con forma de anchas acequias que se encuentran justo después de la alberca principal, en el mismo nivel. Sus medidas son de 18 m de largo por 4 de ancho y entre ambas circulará la acequia proveniente del estanque principal. Su llenado se realizará mediante una entrada directa de agua en la parte superior de estas, la cual llegará hasta allí mediante un equipo de impulsión que la traerá desde el lago pequeño de la zona de humedales, y saldrá por dos acequias de igual forma y tamaño que la que sale del estanque principal y circula entre ellas.



### 6.3.- Acequias

Las acequias han desarrollado una historia muy parecida al de las albercas en el mundo árabe pues su invención fue objeto de la conducción de agua ya sea para riego o consumo, sin embargo, con el paso del tiempo fue adquiriendo otro papel, el de ornamento en jardines y patios. Destacan por llevar el agua a los diversos puntos del jardín dando la opción de jugar con saltos de agua, pequeños embalses en mitad del recorrido, intersecciones con otras acequias o caminos, etc.

Las acequias que recorrerán el parque serán tres, una central que recorrerá todo el parque en línea recta y dos laterales, de las cuales una de ellas solamente llegará hasta la mitad del parque donde se unirá a la central.

La acequia central transcurrirá por el camino principal de adoquín en línea recta desde la fuente árabe hasta el pequeño lago de recepción, cruzando la alberca central del jardín árabe y el pequeño estanque donde recibe el agua de una segunda acequia. Sus dimensiones serán de 30 cm de profundidad por 30 cm de anchura y estará construida en hormigón hidrófugo de color beige. Este formará una capa de 10 cm de espesor tanto en paredes como en solera y en los bordes superiores estará cubierto por adoquín cerámico.

La segunda acequia saldrá de una de las albercas con forma de acequia ancha, más específicamente de la que queda a nuestra izquierda cuando vemos el plano, y terminará en el pequeño estanque del centro del parque donde se unirá a la acequia principal. Su construcción durante el tramo de jardín árabe será igual que la de la acequia principal, sin embargo, durante el primer parterre que cruza se convierte en una especie de riachuelo. Para ello desaparecerán los adoquines que la delimitan en superficie y su forma pasará de ser un rectángulo a ser una "u" abierta. En cuanto a su recorrido, ver plano correspondiente.

La tercera de las acequias saldrá de la alberca que queda con forma de ancha acequia y llegará hasta el lago de recepción. Su construcción será igual que la anterior acequia y al igual que ella pasará de ser una acequia formal a una más informal, con forma de "u" abierta en el primer parterre que cruce. Para ver su recorrido mirar plano correspondiente.

Para mejorar la accesibilidad del parque a personas discapacitadas se cerrarán las acequias en todas las intersecciones con caminos. Para ello se colocará una tubería de acero de medidas 30 x 20 cm, que conduzca el agua por debajo del camino que la cruce, descubriéndose la acequia de nuevo nada más terminar la intersección con el camino. La tubería se colocará continuando la solera de la acequia, de modo que quede sobre esta 10 cm de firme del camino por encima.

#### 6.4.- Estanque central

Con la intención de crear una especie de oasis dentro de la zona mediterránea se ha diseñado un pequeño estanque de recepción que recogerá el agua de dos acequias, saliendo de este en una sola acequia. El ambiente buscado para esta zona es de tranquilidad y sosiego, de modo que el sonido del agua al caer en el estanque será acompañado por el de las hojas de álamos blancos al paso del viento.

La forma del estanque será elíptica, con un radio mayor de 8 m y radio menor de 4, siendo su profundidad de 60 cm. La construcción de este, al igual que con el resto de elementos del circuito de agua, se hará en hormigón hidrófugo y adoquines cerámicos, sin embargo, presentará también una formación rocosa en el centro del estanque que sobresaldrá del agua.

Para su ejecución se hará el hueco y se colocará una capa de zahora estructural tipo Z1 de 10 cm, una capa de hormigón de limpieza de 5 cm que recubra todo el hueco, el mallazo electrosoldado y por último una capa del mismo hormigón hidrófugo que se ha utilizado como limpieza de 10 cm de espesor.

#### 6.5.- Lagos

La zona de humedal será una de las zonas más atractivas del parque. Se encontrará enclavada entre el bosque de coníferas, donde habrá un mirador desde el que observar toda la zona de humedal, y el bosque de ficus. Pero el mayor atractivo de la zona serán los dos lagos en sí, uno pequeño que recibirá el agua de las acequias transmitiendo el murmullo de estas y otro de grandes dimensiones que refrescará el ambiente y proporcionará un ambiente de tranquilidad. Se debe mencionar también en este apartado, que los lagos no serán únicamente elementos ornamentales del parque, sino que formarán un pequeño ecosistema en el que habitarán plantas de ribera, acuáticas y animales de toda condición, sobre todo aves y peces.

El lago más pequeño tendrá forma de bota de vino alargada y presentará un área de 919,5 m<sup>2</sup>. Su profundidad máxima será de 1 m, mientras que los laterales tendrán un ángulo de 11,31° siendo 5 m en horizontal por 1 m en la vertical. En cuanto al nivel del agua, no llegará hasta arriba, sino que dejará un par de metros para el crecimiento de plantas de ribera, siendo el volumen de agua total de este lago de 400 m<sup>3</sup>.

El lago de mayor tamaño presentará una forma irregular y su área será de 4049,3 m<sup>2</sup>. En este caso la profundidad será de 2 m, aunque la pendiente de los laterales será de 11,31° al igual que ocurre con el lago de menor tamaño. Dejará también un mayor margen para el crecimiento de plantas de ribera, siendo este de 5 m, de modo que la capa de agua tendrá un espesor en su punto más hondo de 1 m. El volumen de agua para este lago será por tanto de 2800 m<sup>3</sup>.



La construcción de ambos lagos se llevará a cabo de la misma forma, primero se colocarán 20 cm de zahorra artificial tipo Z1, sobre esta se aplicarán 10 cm de hormigón de limpieza HA-25 y el respectivo mallazo electrosoldado de 15.15.4, por último se añadirá otra capa de hormigón hidrófugo HA-25.

El área ocupada por el hormigón podría ser la misma que la del lago, sin embargo así no estaríamos permitiendo el crecimiento de vegetación ribereña alrededor de este. Es por ello que la capa de hormigón tendrá aproximadamente un área de 800 m<sup>2</sup> en el lago pequeño y de 3500 m<sup>2</sup> en el lago grande, dejando un margen para cada lago de 1.5 m y 4.5 m respectivamente. Para evitar que se vea el hormigón y rompa con la estética natural se aportará tierra sobre las paredes del lago, de modo que parezca que la tierra entra en el lago.

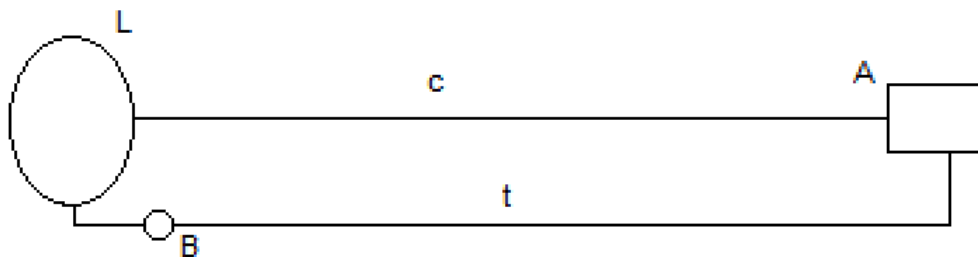
## 7.- Circuito de impulsión

El agua circula mediante las acequias hasta llegar al lago de recepción, una vez allí, tendrá que ser impulsada mediante una serie de bombas hasta los diferentes elementos acuáticos del jardín árabe.

El circuito de impulsión estará compuesto por tres tuberías de polietileno de 200 mm de diámetro que transportarán el agua hasta la fuente árabe y las dos albercas con forma de acequia, tres bombas de impulsión encargadas de elevar el agua y tres filtros de arena, uno a la entrada de cada bomba.

### 7.1.- Elección de la bomba

La elección de la bomba de impulsión dependerá del caudal a transportar y de la presión necesaria para llevarla hasta la zona árabe. De esta forma, tendremos que obtener el caudal y la presión como se indica a continuación.



$$Z_L = 56 \text{ m}$$

$$Z_A = 62 \text{ m}$$

$$L_C = 305 \text{ m}$$

$$L_T = 315 \text{ m}$$

$$\text{Diámetro } c = 0,2394 \text{ m}$$

$$\text{Diámetro } T = 0.2 \text{ m}$$

- **Cálculo del caudal:**

$$H_A = H_L + hf_{A-L}$$

$$P_A/\gamma + Z_A + U_A^2/2g = P_L/\gamma + Z_L + U_L^2/2g + hf_{A-L}$$

$$62 = 56 + hf_{A-L}$$

$$hf_{A-L} = 6$$

$$hf_{A-L} = f \cdot L/D \cdot U^2/2g$$

Como no tenemos ni f, ni Q para averiguar U, necesitaremos iterar

$$hf_{A-L} = (f \cdot L \cdot Q^2 \cdot 8) / (D^5 \cdot \pi^2 \cdot g) = 6$$

$$Q = \sqrt[3]{0,456 / 2440f}$$

Suponiendo turbulencia completa obtenemos una  $f = 1.25 \cdot 10^{-3}$  y  $Q = 0.084$  m<sup>3</sup>/s. Con esta Q volvemos a sacar una nueva f, ya teniendo en cuenta el número de Reynolds, y comprobamos si la Q coincide o no. Tras tres repeticiones obtenemos el siguiente caudal.

$$Q = 0,0911 \text{ m}^3/\text{s}$$

Este será el caudal que circule por cada una de las acequias hasta el lago, de modo que por la tubería de impulsión deberá circular el mismo caudal.

- **Cálculo de la presión**

$$H_B = H_A + hf_{B-A}$$

$$P_B/\gamma + Z_B + U_B^2/2g = P_A/\gamma + Z_A + U_A^2/2g + hf_{B-A}$$

$$P_B/\gamma = Z_A - Z_B + hf_{B-A}$$

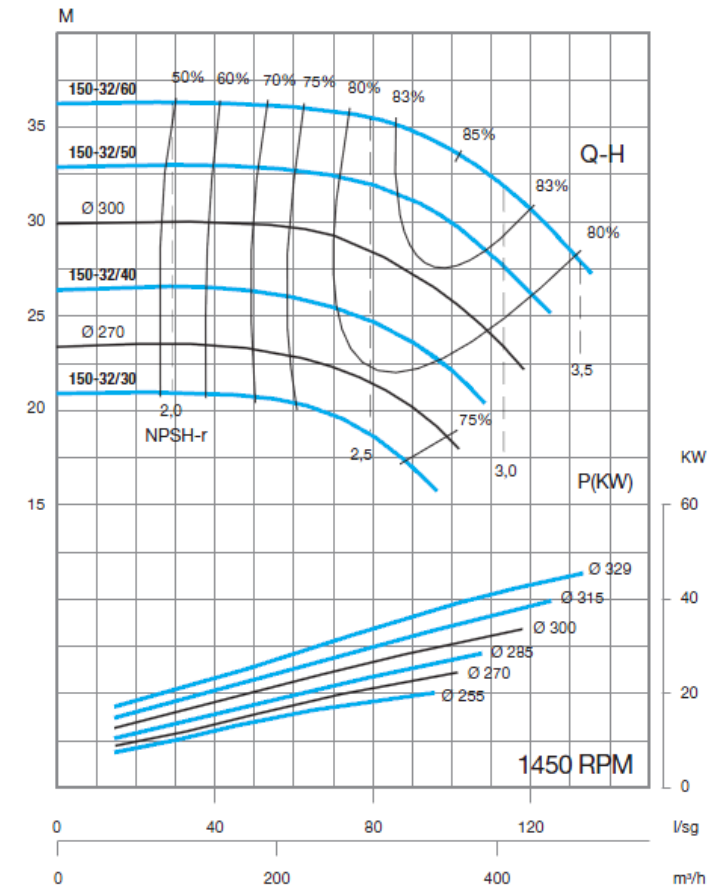
$$P_B/\gamma = 6 + hf_{B-A}$$

$$hf_{B-A} = f \cdot L/D \cdot U^2/2g$$

Mediante el diagrama de Moody obtenemos que  $f = 1,56 \cdot 10^{-2}$  y por tanto  $hf_{B-A} = 10,5425$ .

$$P_B/\gamma = 6 + 10,5425 = 16,5425 \text{ mca}$$

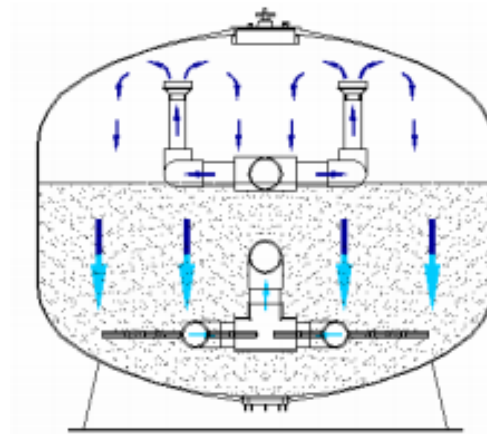




De esta forma, nos encontramos con un grupo monobloc, formado por una bomba normalizada EN 733/DIN 24255 acoplada a un motor estándar. En cuanto a la bomba en sí, se trata de una bomba centrífuga horizontal. Las dimensiones del grupo compuesto por bomba y motor son de 1058 mm x 550 mm.

### 7.2.- Elección de los filtros


Habrán tres filtros, uno para cada bomba, los cuales se encontrarán a la entrada de estas. Los filtros elegidos serán los filtros de arena, pues son los elementos más utilizados para filtración de aguas con cargas bajas o medianas de contaminantes, que requieran una retención de partículas de hasta veinte micras de tamaño. Su funcionamiento se basa en la retención de partículas en suspensión que lleva el agua durante su paso a través de un lecho filtrante de arena. Una vez que el filtro se haya cargado de impurezas, alcanzando una pérdida de carga prefijada, puede ser regenerado por lavado a contra corriente.



### 7.3.- Estación de bombeo

La estación de bombeo se encontrará en el parterre que queda por encima y a la derecha del lago de recepción. Tendrá que estar excavada a 2 metros de profundidad para que el agua del lago pueda llegar a esta sin necesidad de realizar ningún esfuerzo, sobresaliendo sobre la tierra unos 50 cm. El equipo de impulsión ocupará 1,7 x 2 m, siendo la medida total de la estación de 3 x 3 m para permitir el acceso de una persona al interior.

La construcción de la estación se realizará con muro de hormigón armado a todo alrededor y cubierta de viguetas pretensadas de hormigón prefabricado. Estas viguetas se encontrarán apoyadas en los muros, no ancladas, por si alguna vez fuese necesario levantarlas mediante grúa.



# Anejo XI: Cálculo de las necesidades hídricas

## Índice

<b>1.- Introducción .....</b>	<b>3</b>
<b>2.- Hidrozonas.....</b>	<b>3</b>
<b>3.- Cálculo de las necesidades .....</b>	<b>4</b>
<b>3.1.- Cálculo de la evapotranspiración de referencia .....</b>	<b>4</b>
<b>3.2.- Cálculo de los coeficientes de jardín .....</b>	<b>5</b>
<b>3.2.1.- Obtención de <math>K_e</math> .....</b>	<b>6</b>
<b>3.2.2.- Obtención de <math>K_d</math>.....</b>	<b>10</b>
<b>3.2.3.- Obtención de <math>K_m</math> .....</b>	<b>10</b>
<b>3.3.- Cálculo de la evapotranspiración mensual.....</b>	<b>11</b>
<b>3.3.1.- Hidrozona 1.....</b>	<b>11</b>
<b>3.3.2.- Hidrozona 2.....</b>	<b>13</b>
<b>3.3.3.- Hidrozona 3.....</b>	<b>15</b>
<b>3.3.4.- Hidrozona 4.....</b>	<b>18</b>
<b>3.3.5.- Hidrozona 5.....</b>	<b>20</b>
<b>3.3.6.- Hidrozona 6.....</b>	<b>23</b>
<b>3.3.7.- Hidrozona 7.....</b>	<b>25</b>
<b>3.3.8.- Hidrozona 8.....</b>	<b>28</b>
<b>3.3.9.- Hidrozona 9.....</b>	<b>30</b>
<b>4.- Calendario medio de necesidades .....</b>	<b>32</b>

## 1.- Introducción

El agua es un recurso muy escaso en nuestra zona, dado al bajo régimen de precipitaciones y la alta evapotranspiración de la zona Mediterránea. Por este motivo, su uso debe de ser lo más eficiente posible.

La necesidad de utilizar hidrozonas surge en ese sentido, dar un uso más eficiente al agua mediante la agrupación de plantas con similares necesidades hídricas. Así, además de llevar a cabo un ahorro importante de agua se facilita el trabajo de diseño, pues podremos regar un sector de considerables dimensiones con una misma cantidad de agua. Todo esto sin poner en riesgo el valor ornamental de las plantas que allí se encuentren.

Otro punto importante en la eficiencia del agua es el control del consumo, siendo necesario controlar la cantidad de agua que se consume a lo largo de las distintas estaciones del año. De esta forma, podremos corregir la cantidad de agua aportada haciendo un uso mucho más eficiente.

## 2.- Hidrozonas

Teniendo en cuenta la distribución de las plantas en el parque, podríamos dividirlo en cuatro Hidrozonas. Estas se detallan a continuación:

- Hidrozona de alto requerimiento hídrico: En esta zona encontraremos plantas de alto valor ornamental y fuerte consumo. Se encuentra en el margen del parque que limita con el río, formando un corredor verde de césped y otras especies de también alto consumo.
- Hidrozona de requerimiento medio: Estará compuesta por plantas con un consumo de agua mediano. Se encuentra en la zona de la entrada al parque, en zonas muy visibles como son la zona árabe y aledaños.
- Hidrozona de bajo requerimiento: En ella se encuentran plantas mediterráneas, adaptadas a nuestra zona y que apenas necesitan un mínimo consumo de agua. Esta hidrozona se encuentra en la zona central del parque.
- Hidrozona de escasos requerimientos: Se trata de especies resistentes a la sequía y que prácticamente pueden vivir gracias a las precipitaciones de la zona. Podemos ver estas especies en el bosque de coníferas.



### 3.- Cálculo de las necesidades

Para calcular el agua que necesita cada planta no solo basta con conocer su necesidad hídrica, sino que también es necesario conocer el medio en el que se encuentra, principalmente suelo y clima. Sabiendo esto, podemos obtener la transpiración y la evaporación, y por tanto, la evapotranspiración.

#### 3.1.- Cálculo de la evapotranspiración de referencia

La Evapotranspiración de un cultivo se puede calcular como el producto de la evapotranspiración de referencia multiplicado por un coeficiente específico de cada cultivo.

$$ET_c = K_c \times ET_o$$

En nuestro caso, para la Evapotranspiración de referencia usaremos la Evapotranspiración potencial calculada anteriormente mediante el método de Thornthwaite, pues ambos parámetros significan lo mismo desde un punto de vista práctico.

$$ETP = 16 (10 \cdot tm / l)^a \cdot L$$

Obtenemos por tanto los siguientes resultados mensuales:

Mes	ETP
Enero	26.2
Febrero	28.5
Marzo	43.2
Abril	55.1
Mayo	82
Junio	116.3
Julio	152
Agosto	147
Septiembre	110
Octubre	72
Noviembre	43
Diciembre	30

Hasta este punto, hemos calculado tan solo la máxima cantidad de agua que puede evaporarse desde un suelo completamente cubierto de vegetación, que se desarrolla en óptimas condiciones, y en el supuesto caso de no existir limitaciones en la disponibilidad de agua. Es decir, solamente hemos calculado la evapotranspiración teniendo en cuenta las condiciones meteorológicas o climáticas, no el cultivo.

### 3.2.- Cálculo de los coeficientes de jardín

El siguiente paso consiste en trasladar la evapotranspiración potencial a los cultivos que nos interesan. Para ello, únicamente habrá que multiplicar los valores de ETP obtenidos anteriormente por los coeficientes de cultivo, como en este mismo anejo ya se ha especificado. Sin embargo,  $K_c$  se refiere a la evapotranspiración del cultivo en condiciones tales que se produzcan rendimientos óptimos, dejando de lado factores tan importantes como la fecha de plantación, el marco de plantación, frecuencia de las aportaciones de agua, el microclima creado por la propia vegetación, etc.

El método de multiplicar la evapotranspiración por un coeficiente de cultivo, no resulta muy práctico entonces. Lo más razonable parece ser, estimar un coeficiente de jardín  $K_L$ , en el cual podamos tener en cuenta las siguientes cosas:

- Resulta prácticamente imposible calcular la ET para cada planta dado que hay una gran cantidad. Por ello, asignar un coeficiente global para todas las plantas de la misma zona sería lo más apropiado.
- Los jardines con elevada densidad de plantación suelen tener mayores pérdidas hídricas por transpiración que las zonas con baja densidad, a pesar de que las plantas aisladas en un jardín espaciado puedan perder más cantidad de agua para una superficie foliar determinada.
- En muchos jardines influye una variación microclimática: lugares más frescos, sombreados, protegidos, aireados o más cálidos. De modo que, los coeficientes de jardín deben de tener en cuenta las variaciones sufridas en la ET debido a efectos microclimáticos.

Teniendo esto en cuenta, podemos concluir que la cantidad de agua perdida por un jardín a causa de la ET varía dependiendo de la especie plantada, la densidad de plantación y las condiciones microclimáticas. Evaluando cada factor por separado, obtenemos la siguiente relación:

$$K_L = K_e \cdot K_d \cdot K_m$$

Donde:

$K_L$  = Coeficiente del jardín

$K_e$  = Coeficiente de la especie

$K_d$  = Factor de densidad

$K_m$  = Factor de microclima

**3.2.1.- Obtención de  $K_e$** 

Para obtener el coeficiente de especie referido a cada planta, necesitaremos ir al Manual de Riego de Jardines de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. En él se muestra una tabla con el valor de  $K_e$ , tolerancia a la salinidad, tolerancia al encharcamiento y tipo de especie para cada planta. Los coeficientes de especie varían entre el 0.1 y el 0.9.

<b>Especie</b>	<b><math>K_e</math></b>	<b>Tipo de especie</b>
<b>Agapanthus umbellatus</b>	0.5	V/PF
<b>Agave americana</b>	0.2	S
<b>Agave attenuata</b>	0.2	S
<b>Agave fourcroydes</b>	0.2	S
<b>Albizia julibrissin</b>	0.4	AC
<b>Aloe arborescens</b>	0.2	S
<b>Aloe brevifolia</b>	0.2	S
<b>Aloe saponaria</b>	0.2	S
<b>Alternanthera ficoidea</b>	0.5	T
<b>Alyssum maritimum</b>	0.3	V/T
<b>Anthyllis cytisoides</b>	0.2	ArP
<b>Armeria marítima</b>	0.5	V/T
<b>Ballota pseudodictamnus</b>	0.2	ArP
<b>Bouganvillea glabra</b>	0.22	PT
<b>Brachychiton acerifolius</b>	0.3	AC
<b>Buddleja davidii</b>	0.4	ArC
<b>Callistemon citrinus</b>	0.5	ArP
<b>Canna indica</b>	0.55	PF
<b>Casuarina equisetifolia</b>	0.4	AP
<b>Cerastium tomentosum</b>	0.5	V/T
<b>Ceratonia siliqua</b>	0.2	AP
<b>Cestrum nocturnum</b>	0.5	ArP
<b>Chamaerops húmilis</b>	0.4	Pal
<b>Chorisia speciosa</b>	0.28	AC
<b>Citrus aurantium</b>	0.5	AP

<b>Citrus limon</b>	0.5	AP
<b>Cordyline australis var.purpurea</b>	0.4	S
<b>Cortaderia selloana</b>	0.18	HO
<b>Cotoneaster lactea</b>	0.5	ArP
<b>Cuphea hyssopifolia</b>	0.5	ArP
<b>Cupressus arizonica</b>	0.15	Con
<b>Cupressus macrocarpa var.GoldCrest</b>	0.5	Con
<b>Cupressus sempervirens</b>	0.3	Con
<b>Cyca revoluta</b>	0.5	Pal
<b>Cynodon dactylon</b>	0.2	Ces
<b>Cytisus racemosus</b>	0.4	ArP
<b>Dasyliirion serratifolium</b>	0.2	S
<b>Dorycnium pentaphyllum</b>	0.2	ArP
<b>Dracena draco</b>	0.17	AP
<b>Eriocephalus africanus</b>	0.3	ArP
<b>Festuca arundinacea</b>	0.5	Ces
<b>Festuca glauca</b>	0.4	Ces
<b>Ficus benjamina</b>	0.5	AP
<b>Ficus macrophylla</b>	0.5	AP
<b>Forsythia intermedia</b>	0.4	ArC
<b>Genista umbellata</b>	0.4	ArP
<b>Hedera canariensis</b>	0.5	PT/T
<b>Helichrysum italicum</b>	0.3	ArP
<b>Hibiscus rosa-sinensis</b>	0.56	ArP
<b>Howea forsteriana</b>	0.5	Pal
<b>Jacaranda mimosifolia</b>	0.5	AC
<b>Jasminum officinale</b>	0.5	PT
<b>Juniperus sabina</b>	0.35	Con/T
<b>Lagerstroemia indica</b>	0.4	AC
<b>Laurus nobilis</b>	0.3	AP
<b>Lavandula dentata</b>	0.3	ArP/Pa
<b>Lavandula stoechas</b>	0.3	ArP/Pa
<b>Leonotis leonorus</b>	0.3	ArP

<b>Lepidium subulatum</b>	0.2	ArP
<b>Limoniastrum monopetalum</b>	0.2	ArP
<b>Lippia nodiflora</b>	0.5	V/T
<b>Lolium perenne</b>	0.6	Ces
<b>Lygeum spartum</b>	0.3	ArP
<b>Macrochloa tenacissima</b>	0.2	HO
<b>Melia azedarach</b>	0.17	AC
<b>Metrosideros excelsa</b>	0.4	AP
<b>Mirabilis jalapa</b>	0.4	PA
<b>Morus alba var.péndula</b>	0.4	AC
<b>Myrtus communis</b>	0.35	ArP
<b>Nepeta x fassenii</b>	0.45	V/T/PA
<b>Nerium oleander</b>	0.3	ArP
<b>Nymphaea alba</b>	-	Pac
<b>Olea europaea</b>	0.27	AP
<b>Olea 8uropea var.sylvestris</b>	0.2	AP
<b>Parthenocissus tricuspidata</b>	0.5	PT
<b>Pennisetum setaceum</b>	0.18	HO
<b>Pennisetum setaceum var.rubrun</b>	0.18	HO
<b>Phoenix canariensis</b>	0.3	Pal
<b>Phoenix dactylifera</b>	0.22	Pal
<b>Phoenix roebelinii</b>	0.5	Pal
<b>Phormiun tenax</b>	0.32	ArP
<b>Phormiun tenax var.atropurpurea</b>	0.32	Arp
<b>Pinus canariensis</b>	0.35	Con
<b>Pinus halepensis</b>	0.2	Con
<b>Pinus pinaster</b>	0.4	Con
<b>Pinus pinea</b>	0.3	Con
<b>Pittosporum tobira</b>	0.45	ArP
<b>Plumbago auriculata</b>	0.44	PT
<b>Populus alba</b>	0.6	AC
<b>Prunus cerasifera var.atropurpurea</b>	0.4	AC
<b>Punica granatum</b>	0.4	AC

<b>Quercus canariensis</b>	0.4	AC
<b>Quercus suber</b>	0.2	AC
<b>Retama monosperma</b>	0.2	ArP
<b>Retama sphaerocarpa</b>	0.2	ArP
<b>Robinia pseudoacacia</b>	0.2	AC
<b>Rosa canina</b>	0.4	ArC/PF
<b>Rosmarinus officinalis</b>	0.3	ArP
<b>Roystonea regia</b>	0.4	Pal
<b>Salvia farinacea</b>	0.45	ArP/PA
<b>Salvia fruticosa</b>	0.3	ArP/PA
<b>Santolina chamaecyparissus</b>	0.2	ArP/T
<b>Schefflera actinophylla</b>	0.5	ArP
<b>Scirpoides holoschoenus</b>	-	HO
<b>Spartium junceum</b>	0.13	ArP
<b>Strelitzia reginae</b>	0.5	ArP
<b>Syagrus romanzoffiana</b>	0.4	Pal
<b>Syringa vulgaris</b>	0.5	Arc
<b>Tamarix gallica</b>	0.16	AC
<b>Teucrium fruticans</b>	0.26	ArP
<b>Thymus hyemalis</b>	0.3	ArP/T
<b>Tipuana tipu</b>	0.5	AC
<b>Viburnum tinus</b>	0.5	ArP
<b>Vinca minor</b>	0.5	ArP/T
<b>Vitex agnus castus</b>	0.35	ArC
<b>Washingtonia robusta</b>	0.35	Pal
<b>Wisteria sinensis</b>	0.5	PT
<b>Yuca elephantipes</b>	0.2	S/ArP
<b>Ziziphus jujuba</b>	0.35	AC

### 3.2.2.- Obtención de $K_d$

Al emplear el factor densidad en la fórmula del coeficiente de jardín, tendremos en cuenta las diferencias en la densidad de la vegetación de las distintas plantaciones, entendiendo por densidad la superficie foliar de todas las plantas. Este factor densidad, puede variar entre 0.5 y 1.3.

Tipo de vegetación	Coeficiente de densidad		
	Densidad Alta	Densidad Media	Densidad Baja
Árboles	1.3	1.0	0.5
Arbustos	1.1	1.0	0.5
Tapizantes	1.1	1.0	0.5
Plantación mixta	1.3	1.1	0.6
Césped	1.0	1.0	0.6

La densidad baja suele corresponderse con jardines inmaduros y plantaciones espaciadas. Así, a una plantación de árboles de menos de un 60% de cubierta, se le considerará de densidad baja. De igual forma, para arbustos y plantas tapizantes de cubierta vegetal inferior al 90%, también se considerará densidad baja.

Las densidades medias consideradas para los distintos tipos de cultivos, suelen estar cercanas al 100% de cubierta vegetal. En árboles, se entiende que a partir del 60% ya es una densidad alta, mientras que para arbustos o tapizantes hay que superar el 90%.

Por último, se considera una densidad elevada cuando estando una cubierta de vegetación llena, se incrementa el número de planta de otras especies. Por ejemplo, si a una plantación madura de plantas tapizantes (cubierta del 100%), le añadiésemos árboles, aumentaría la densidad de plantación y por tanto el coeficiente  $K_d$ .

### 3.2.3.- Obtención de $K_m$

La pérdida global de agua en un jardín también se ve afectada por las condiciones ambientales del mismo. Las zonas con distintas condiciones ambientales dentro de una misma zona climática se denominan microclimas. Los valores que se utilizan para este coeficiente figuran en la siguiente tabla:

Tipo de vegetación	Coeficiente microclima		
	Condiciones Altas	Condiciones Medias	Condiciones Bajas
Árboles	1.4	1.0	0.5
Arbustos	1.3	1.0	0.5
Tapizantes	1.2	1.0	0.5
Plantación mixta	1.4	1.0	0.5
Césped	1.2	1.0	0.8

Como se puede apreciar en la tabla, se aplica  $K_m = 1$  para aquellas condiciones medias en las que el clima original no se ve influido por las estructuras construidas o colocadas en la zona. Se trata de plantaciones abiertas, sin edificios cercanos, ni pavimentos que guarden excesivo calor, ni tampoco cortavientos que protejan al cultivo.

Una condición microclimática baja se da cuando la plantación se encuentra sombreada durante una parte considerable del día o está protegida de los vientos propios de la zona. Las plantaciones situadas en la cara Norte o Noreste de los edificios, en patios o tras estructuras que puedan ejercer de cortavientos, cumplirán esta condición.

En una condición de microclima elevado, los elementos propios del lugar incrementan las condiciones de evaporación. Los valores elevados se le asignan a plantaciones rodeadas por superficies absorbentes de calor o expuestas a condiciones especialmente ventosas.

### 3.3.- Cálculo de la evapotranspiración mensual

Teniendo en cuenta lo explicado hasta ahora y basándonos en los criterios para seleccionar los valores de los tres factores que determinarán la fórmula del coeficiente del jardín, pasaremos a seleccionar los valores adecuados para cada planta e hidrozona. Así, obtendremos el coeficiente de jardín para cada hidrozona, y por tanto, la evapotranspiración mensual.

#### 3.3.1.- Hidrozona 1

La Hidrozona 1 se encuentra en la entrada del parque. Presenta una variada diversidad de plantas para llamar la atención de los visitantes y así proporcionar una buena impresión. Dada esta variedad, se ha elegido un coeficiente de especie  $K_e = 0.3$ , de modo que estamos ante una zona de consumo moderado.

#### Riego Localizado:

<b>Especie</b>	<b><math>K_e</math></b>
Aloe arborescens	0.2
Anthyllis cytisoides	0.2
Buddleja davidii	0.4
Chamaerops humili	0.4
Cotoneaster lactea	0.5
Cupressus arizonica	0.15
Dorycnium pentaphyllum	0.2
Forsythia intermedia	0.4
Helychrisum italicum	0.3
Howea forsteriana	0.5



Jasminum officinale	0.5
Lagerstroemia indica	0.4
Lavandula dentata	0.3
Leonotis leonorus	0.3
Lippia nodiflora	0.4
Melia azedarach	0.17
Nepeta x faassenii	0.45
Phoenix canariensis	0.3
Phoenix dactylifera	0.2
Phoenix roebelinii	0.5
Phormium tenax	0.32
Plumbago auriculata	0.44
Prunus cerasifera	0.4
Roystonea regia	0.4
Salvia fruticosa	0.3
Syagrus rommanzofiana	0.4
Syringa vulgaris	0.5
Teucrium fruticans	0.26
Tipuana tipu	0.5
Vitex agnus castus	0.35
Wisteria sinensis	0.5
Yucca elephantipes	0.2

Dados los valores de  $K_e$  y escogiendo valores de  $K_d = 0.75$  y  $K_d = 1.1$ , obtenemos que:

$$K_j = 0.3 \times 0.75 \times 1.1 = 0.25$$

A continuación, pasaremos a calcular la ET y las necesidades netas para cada mes:

$$ET \text{ (mm/mes)} = K_j \times ETr_{\text{media del mes}}$$

$$Nn \text{ (mm/mes)} = ET - P_e$$

Mes	ETP	$K_j$	$P_e$	ET (mm/mes)	Nn (mm/mes)
Enero	26,2	0,25	13,5	6,55	0
Febrero	28,5	0,25	12	7,125	0
Marzo	43,2	0,25	7,5	10,8	3,3
Abril	55,1	0,25	11,25	13,775	2,525
Mayo	82	0,25	6,75	20,5	13,75
Junio	116,3	0,25	3,75	29,075	25,325
Julio	152	0,25	0	38	38
Agosto	147	0,25	0	36,75	36,75
Septiembre	110	0,25	5,25	27,5	22,25
Octubre	72	0,25	17,25	18	0,75
Noviembre	43	0,25	17,25	10,75	0
Diciembre	30	0,25	13,5	7,5	0

La precipitación efectiva (Pe) se ha calculado la siguiente aproximación:

$$Pe = 0,75 \times (\text{lluvia} - 5 \text{ mm})$$

Una vez calculadas las necesidades netas de riego para esta hidrozona, es necesario tener en cuenta la fracción de lavado para así obtener las necesidades brutas. De este modo, y utilizando una fracción de lavado para todos los sectores de un 20%, obtenemos lo siguiente:

$$Nb = [Nn / Ea \times (1 - Fl)] \times 100$$

Mes	Nn	Ea (%)	Nb
Enero	0	85	0
Febrero	0	85	0
Marzo	3,3	85	4,85
Abril	2,525	85	3,71
Mayo	13,75	85	20,22
Junio	25,325	85	37,24
Julio	38	85	55,88
Agosto	36,75	85	54,04
Septiembre	22,25	85	32,72
Octubre	0,75	85	1,10
Noviembre	0	85	0
Diciembre	0	85	0

### 3.3.2.- Hidrozona 2

La hidrozona 2 está compuesta por el jardín árabe y algunos de los parterres adenaños a este. Se encuentra en el principio del parque, tras la entrada y presenta plantas de bajo consumo, así como un microclima más suave que el resto del parque debido a las fuentes y estanques que allí hay.

#### Riego Localizado:

Especie	Ke
Aloe arborescens	0.2
Alyssum maritimum	0.3
Anthyllis cytisoides	0.2
Ballota pseudodictamnus	0.2
Chamaerops humili	0.4
Citrus aurantium	0.5
Cupressus arizonica	0.15
Cupressus sempervirens	0.3
Cyca revoluta	0.5
Dorycnium pentaphyllum	0.2
Eriocephalus africanus	0.3

Helycrhisum italicum	0.3
Howea forsteriana	0.5
Juniperus sabina	0.35
Lagerstroemia indica	0.4
Lavandula dentata	0.3
Lavandula stoechas	0.3
Leonotis leonorus	0.3
Lepidium subulatum	0.2
Limoniastrum monopetalum	0.2
Lygeum spartum	0.3
Myrtus communis	0.35
Nerium oleander	0.3
Phoenix canariensis	0.3
Rosmarinus officinalis	0.3
Vitex agnus castus	0.35
Washingtonia robusta	0.35

Al estar los valores de Ke comprendidos entre 0.2 y 0.3 mayoritariamente, seleccionamos como coeficiente de especie de esta hidrozona  $K_e = 0.2$ . Siempre tiraremos a la baja pues en un jardín no necesitamos que las plantas se encuentren en su mayor punto de desarrollo, tan solo necesitamos que presenten un buen aspecto visual y florezcan. En cuanto al resto de coeficientes hemos seleccionado  $K_d = 0.75$  y  $K_m = 0.8$ .

$$K_j = 0.2 \times 0.75 \times 0.8 = 0.12$$

De modo que:

Mes	ETP	$K_j$	Pe	ET	Nn
Enero	26,2	0,12	13,5	3,144	0
Febrero	28,5	0,12	12	3,42	0
Marzo	43,2	0,12	7,5	5,184	0
Abril	55,1	0,12	11,25	6,612	0
Mayo	82	0,12	6,75	9,84	3,09
Junio	116,3	0,12	3,75	13,956	10,206
Julio	152	0,12	0	18,24	18,24
Agosto	147	0,12	0	17,64	17,64
Septiembre	110	0,12	5,25	13,2	7,95
Octubre	72	0,12	17,25	8,64	0
Noviembre	43	0,12	17,25	5,16	0
Diciembre	30	0,12	13,5	3,6	0

Y para el cálculo de las necesidades brutas obtenemos:

Mes	Nn	Ea (%)	Nb
Enero	0	85	0
Febrero	0	85	0
Marzo	0	85	0
Abril	0	85	0
Mayo	3,09	85	4,54
Junio	10,206	85	15,01
Julio	18,24	85	26,82
Agosto	17,64	85	25,94
Septiembre	7,95	85	11,69
Octubre	0	85	0
Noviembre	0	85	0
Diciembre	0	85	0

### 3.3.3.- Hidrozona 3

La hidrozona 3 está también compuesta por plantas de bajo consumo. Se encuentra al lado de la zona árabe y destacan de esta su color verde dominante, sus palmeras y que apenas encontramos suelo desnudo.

#### Riego Localizado:

Especie	Ke
Agave attenuata	0.2
Agave fourcroydes	0.2
Aloe arborescens	0.2
Aloe brevifolia	0.2
Aloe saponaria	0.2
Alyssum maritimum	0.3
Ballota pseudodictamnus	0.2
Bougainvillea glabra	0.22
Casuarina equisetifolia	0.4
Chorisia speciosa	0.28
Dasylyrion serratifolium	0.2
Dorycnium pentaphyllum	0.2
Dracena draco	0.17
Eriocephalus africanus	0.3
Helichrysum italicum	0.3
Howea forsteriana	0.5
Lavandula dentata	0.3
Lepidium subulatum	0.2
Limoniastrum monopetalum	0.2
Myrtus communis	0.35
Phoenix canariensis	0.3

Phoenix dactylifera	0.22
Phormiun tenax	0.32
Prunus cerasifera	0.4
Retama monosperma	0.2
Rosmarinus officinalis	0.3
Roystonea regia	0.4
Spartium junceum	0.13
Syagrus rommanzofiana	0.4
Teucrium fruticans	0.26
Washingtonia robusta	0.35
Yucca elephantipes	0.2

Volvemos a seleccionar para este caso un  $K_e = 0.2$ , mientras que para la densidad y el microclima elegimos  $K_d = 0.9$  y  $K_m = 0.9$ .

$$K_j = 0.2 \times 0.9 \times 0.9 = 0.16$$

Por lo que:

Mes	ETP	$K_j$	$P_e$	ET	Nn
Enero	26,2	0,16	13,5	4,192	0
Febrero	28,5	0,16	12	4,56	0
Marzo	43,2	0,16	7,5	6,912	0
Abril	55,1	0,16	11,25	8,816	0
Mayo	82	0,16	6,75	13,12	6,37
Junio	116,3	0,16	3,75	18,608	14,858
Julio	152	0,16	0	24,32	24,32
Agosto	147	0,16	0	23,52	23,52
Septiembre	110	0,16	5,25	17,6	12,35
Octubre	72	0,16	17,25	11,52	0
Noviembre	43	0,16	17,25	6,88	0
Diciembre	30	0,16	13,5	4,8	0

Y para Nb:

Mes	Nn	Ea (%)	Nb
Enero	0	85	0
Febrero	0	85	0
Marzo	0	85	0
Abril	0	85	0
Mayo	6,37	85	9,37
Junio	14,858	85	21,85
Julio	24,32	85	35,76
Agosto	23,52	85	34,59
Septiembre	12,35	85	18,16
Octubre	0	85	0
Noviembre	0	85	0
Diciembre	0	85	0

Aspersión:

Especie	Ke
Lippia nodiflora	0.3

Para las pequeñas zonas de Lippia nodiflora de esta hidrozoona, colocaremos un sistema de aspersión en el que  $K_e = 0.3$ ,  $K_d = 1$  y  $K_m = 0.9$ .

$$K_j = 0.3 \times 1 \times 0.9 = 0.27$$

De esta forma, obtenemos:

Mes	ETP	Kj	Pe	ET	Nn
Enero	26,2	0,27	13,5	7,074	0
Febrero	28,5	0,27	12	7,695	0
Marzo	43,2	0,27	7,5	11,664	0
Abril	55,1	0,27	11,25	14,877	3,627
Mayo	82	0,27	6,75	22,14	15,39
Junio	116,3	0,27	3,75	31,401	27,651
Julio	152	0,27	0	41,04	41,04
Agosto	147	0,27	0	39,69	39,69
Septiembre	110	0,27	5,25	29,7	24,45
Octubre	72	0,27	17,25	19,44	0
Noviembre	43	0,27	17,25	11,61	0
Diciembre	30	0,27	13,5	8,1	0

Y calculando Nb:

Mes	Nn	Ea (%)	Nb
Enero	0	75	0
Febrero	0	75	0
Marzo	0	75	0
Abril	3,627	75	6,045
Mayo	15,39	75	25,65
Junio	27,651	75	46,085
Julio	41,04	75	68,4
Agosto	39,69	75	66,15
Septiembre	24,45	75	40,75
Octubre	0	75	0
Noviembre	0	75	0
Diciembre	0	75	0

### 3.3.4.- Hidrozona 4

La hidrozona 4 compone una zona de transición entre las plantas de menor consumo de la zona árabe y mediterránea y la zona de alto consumo. Este presentará por tanto un consumo moderado.

Especie	Ke
Bougainvillea glabra	0.22
Buddleja davidii	0.4
Eriocephalus africanus	0.3
Forsythia intermedia	0.4
Howea forsteriana	0.5
Jacaranda mimosifolia	0.5
Leonotis leonorus	0.3
Nepeta x faassenii	0.45
Phormium tenax	0.32
Prunus cerasifera	0.4
Roystonea regia	0.4
Salvia fruticosa	0.3
Syagrus rommanzofiana	0.4
Teucrium fruticans	0.26
Tipuana tipu	0.5
Vitex agnus castus	0.35
Washingtonia robusta	0.35

Elegimos un coeficiente de especie de  $Ke = 0.3$ , pues la mayoría de las plantas se encuentran entre 0.3 y 0.4. Existen también palmeras con un consumo de 0.5, sin embargo, estas serán regadas con la misma cantidad de agua, pues las palmeras presentan una resistencia a la sequía muy alta.

El coeficiente de densidad será de  $K_d = 0.75$  y el coeficiente de microclima será de  $K_m = 1$ .

$$K_j = 0.3 \times 0.75 \times 1 = 0.23$$

Con todo esto, tenemos que:

Mes	ETP	Kj	Pe	ET	Nn
Enero	26,2	0,23	13,5	6,026	0
Febrero	28,5	0,23	12	6,555	0
Marzo	43,2	0,23	7,5	9,936	0
Abril	55,1	0,23	11,25	12,673	1,423
Mayo	82	0,23	6,75	18,86	12,11
Junio	116,3	0,23	3,75	26,749	22,999
Julio	152	0,23	0	34,96	34,96
Agosto	147	0,23	0	33,81	33,81
Septiembre	110	0,23	5,25	25,3	20,05
Octubre	72	0,23	17,25	16,56	0
Noviembre	43	0,23	17,25	9,89	0
Diciembre	30	0,23	13,5	6,9	0

Resultando para las necesidades brutas:

Mes	Nn	Ea (%)	Nb
Enero	0	85	0
Febrero	0	85	0
Marzo	0	85	0
Abril	1,423	85	2
Mayo	12,11	85	17,81
Junio	22,999	85	33,82
Julio	34,96	85	51,41
Agosto	33,81	85	49,72
Septiembre	20,05	85	29,49
Octubre	0	85	0
Noviembre	0	85	0
Diciembre	0	85	0

Aspersión:

Especie	Ke
Lippia nodiflora	0.3



Los parterres de *Lippia nodiflora* presentan bastante similitudes en cuanto a densidad y condiciones microclimáticas con los de la hidrozona 3. Por este motivo, seguiremos el mismo procedimiento que en dicho caso y obtendremos los mismos resultados.

Mes	Nn	Ea (%)	Nb
Enero	0	75	0
Febrero	0	75	0
Marzo	0	75	0
Abril	3,627	75	6,045
Mayo	15,39	75	25,65
Junio	27,651	75	46,085
Julio	41,04	75	68,4
Agosto	39,69	75	66,15
Septiembre	24,45	75	40,75
Octubre	0	75	0
Noviembre	0	75	0
Diciembre	0	75	0

### 3.3.5.- Hidrozona 5

La hidrozona 5 corresponde a la zona mediterránea, en el centro del parque. Es una zona amplia, enmarcada entre el jardín árabe y la zona de plantas suculentas.

#### Riego Localizado 1:

Especie	Ke
<i>Alyssum maritimum</i>	0.3
<i>Anthyllis cytisoides</i>	0.2
<i>Bougainvillea glabra</i>	0.22
<i>Ceratonia siliqua</i>	0.2
<i>Chamaerops humili</i>	0.4
<i>Cupressus arizonica</i>	0.15
<i>Cupressus sempervirens</i>	0.3
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	0.2
<i>Genista umbellata</i>	0.4
<i>Helichrysum italicum</i>	0.3
<i>Juniperus sabina</i>	0.35
<i>Lavandula dentata</i>	0.3
<i>Lavandula stoechas</i>	0.3
<i>Lepidium subulatum</i>	0.2
<i>Limoniastrum monopetalum</i>	0.2
<i>Lygeum spartum</i>	0.3
<i>Olea europaea</i>	0.27
<i>Olea europaea var. silvestris</i>	0.2
<i>Punica granatum</i>	0.4
<i>Quercus canariensis</i>	0.4

Quercus suber	0.2
Retama monosperma	0.2
Retama sphaerocarpa	0.2
Rosmarinus officinale	0.3
Salvia fructicosa	0.3
Santolina chamaeciparissus	0.2
Thymus hyemalis	0.3
Vitex agnus castus	0.35

Siendo una zona de bajo consumo cabe esperar que el valor de  $K_e$  sea de 0.2. En cuanto a la densidad y el microclima, utilizamos los valores de  $K_d = 0.75$  y  $K_m = 1$ .

$$K_j = 0.2 \times 0.75 \times 1 = 0.15$$

De modo que:

Mes	ETP	$K_j$	Pe	ET	Nn
Enero	26,2	0,15	13,5	3,93	0
Febrero	28,5	0,15	12	4,275	0
Marzo	43,2	0,15	7,5	6,48	0
Abril	55,1	0,15	11,25	8,265	0
Mayo	82	0,15	6,75	12,3	5,55
Junio	116,3	0,15	3,75	17,445	13,695
Julio	152	0,15	0	22,8	22,8
Agosto	147	0,15	0	22,05	22,05
Septiembre	110	0,15	5,25	16,5	11,25
Octubre	72	0,15	17,25	10,8	0
Noviembre	43	0,15	17,25	6,45	0
Diciembre	30	0,15	13,5	4,5	0

Y las necesidades brutas quedan como:

Mes	Nn	Ea (%)	Nb
Enero	0	85	0
Febrero	0	85	0
Marzo	0	85	0
Abril	0	85	0
Mayo	5,55	85	8,16
Junio	13,695	85	20,14
Julio	22,8	85	33,53
Agosto	22,05	85	32,43
Septiembre	11,25	85	16,54
Octubre	0	85	0
Noviembre	0	85	0
Diciembre	0	85	0

**Riego Localizado 2:**

<b>Especies</b>	<b>Ke</b>
Populus alba	0.6

Utilizaremos una segunda línea de riego localizado en esta hidrozona para abastecer de agua a una zona de chopos, pues estos consumen mucha más agua que el resto de plantas de la zona. Seleccionaremos por tanto un  $K_e = 0.4$  para este caso, suficiente para el riego de plantas de alto consumo. El resto de coeficientes serán  $K_d = 0.8$  y  $K_m = 0.75$ .

$$K_j = 0.4 \times 0.8 \times 0.75 = 0.24$$

Resultando las necesidades netas de:

<b>Mes</b>	<b>ETP</b>	<b>Kj</b>	<b>Pe</b>	<b>ET</b>	<b>Nn</b>
<b>Enero</b>	26,2	0,24	13,5	6,288	0
<b>Febrero</b>	28,5	0,24	12	6,84	0
<b>Marzo</b>	43,2	0,24	7,5	10,368	2,868
<b>Abril</b>	55,1	0,24	11,25	13,224	1,974
<b>Mayo</b>	82	0,24	6,75	19,68	12,93
<b>Junio</b>	116,3	0,24	3,75	27,912	24,162
<b>Julio</b>	152	0,24	0	36,48	36,48
<b>Agosto</b>	147	0,24	0	35,28	35,28
<b>Septiembre</b>	110	0,24	5,25	26,4	21,15
<b>Octubre</b>	72	0,24	17,25	17,28	0,03
<b>Noviembre</b>	43	0,24	17,25	10,32	0
<b>Diciembre</b>	30	0,24	13,5	7,2	0

Y las necesidades brutas:

<b>Mes</b>	<b>Nn</b>	<b>Ea (%)</b>	<b>Nb</b>
<b>Enero</b>	0	85	0
<b>Febrero</b>	0	85	0
<b>Marzo</b>	2,868	85	4,22
<b>Abril</b>	1,974	85	2,90
<b>Mayo</b>	12,93	85	19,01
<b>Junio</b>	24,162	85	35,53
<b>Julio</b>	36,48	85	53,65
<b>Agosto</b>	35,28	85	51,88
<b>Septiembre</b>	21,15	85	31,10
<b>Octubre</b>	0,03	85	0
<b>Noviembre</b>	0	85	0
<b>Diciembre</b>	0	85	0

**Aspersión:**

<b>Especies</b>	<b>Ke</b>
Lippia nodiflora	0.3

De nuevo nos encontramos con condiciones muy parecidas a las de antiguos casos, por lo que utilizamos los mismos resultados obtenidos con anterioridad.

<b>Mes</b>	<b>Nn</b>	<b>Ea (%)</b>	<b>Nb</b>
<b>Enero</b>	0	75	0
<b>Febrero</b>	0	75	0
<b>Marzo</b>	0	75	0
<b>Abril</b>	3,627	75	6,045
<b>Mayo</b>	15,39	75	25,65
<b>Junio</b>	27,651	75	46,085
<b>Julio</b>	41,04	75	68,4
<b>Agosto</b>	39,69	75	66,15
<b>Septiembre</b>	24,45	75	40,75
<b>Octubre</b>	0	75	0
<b>Noviembre</b>	0	75	0
<b>Diciembre</b>	0	75	0

**3.3.6.- Hidrozona 6****Riego Localizado:**

Esta hidrozona se compone de plantas suculentas y otras plantas de bajo consumo. Al limitar esta zona con la zona de alto consumo se ha proyectado la ubicación de algunos ficus en ese límite en cuestión. Sin embargo, no cambiaremos el consumo de la hidrozona, que se encuentra muy por debajo del consumo de los ficus, por ellos, sino que colocaremos dos emisores en ellos para paliar el déficit.

<b>Especies</b>	<b>Ke</b>
Agave americana	0.2
Agave attenuata	0.2
Agave fourcroydes	0.2
Aloe arborescens	0.2
Aloe brevifolia	0.2
Aloe saponaria	0.2
Anthyllis cytisoides	0.2
Bougainvillea glabra	0.22
Ceratonia siliqua	0.2
Chamaerops humili	0.4
Cortaderia selloana	0.18
Dasyilirion serratifolium	0.2

Dorycnium pentaphyllum	0.2
Dracena draco	0.17
Eriocephalus africanus	0.3
Ficus benjamina	0.5
Genista umbellata	0.4
Helichrysum italicum	0.3
Laurus nobilis	0.3
Lavandula dentata	0.3
Lepidium subulatum	0.2
Lygeum spartum	0.3
Macrochloa tenacissima	0.2
Nerium oleander	0.3
Olea europaea	0.27
Pennisetum setaceum	0.18
Punica granatum	0.4
Quercus suber	0.2
Rosmarinus officinale	0.3
Salvia fruticosa	0.3
Santolina chamaeciparissus	0.2
Tamarix gallica	0.16
Thymus hyemalis	0.3
Vitex agnus castus	0.35
Yucca elephantipes	0.2

Como coeficiente de especie utilizaremos un  $K_e = 0.2$ , mientras que para el resto de coeficientes utilizaremos  $K_d = 0.6$  y  $K_m = 1$

$$K_j = 0.2 \times 0.6 \times 1 = 0.12$$

Así pues, calculamos  $N_n$  de la siguiente forma:

Mes	ETP	$K_j$	$P_e$	ET	$N_n$
Enero	26,2	0,12	13,5	3,144	0
Febrero	28,5	0,12	12	3,42	0
Marzo	43,2	0,12	7,5	5,184	0
Abril	55,1	0,12	11,25	6,612	0
Mayo	82	0,12	6,75	9,84	3,09
Junio	116,3	0,12	3,75	13,956	10,206
Julio	152	0,12	0	18,24	18,24
Agosto	147	0,12	0	17,64	17,64
Septiembre	110	0,12	5,25	13,2	7,95
Octubre	72	0,12	17,25	8,64	0
Noviembre	43	0,12	17,25	5,16	0
Diciembre	30	0,12	13,5	3,6	0

Y Nb nos queda como:

Mes	Nn	Ea (%)	Nb
Enero	0	85	0
Febrero	0	85	0
Marzo	0	85	0
Abril	0	85	0
Mayo	3,09	85	4,54
Junio	10,206	85	15,01
Julio	18,24	85	26,82
Agosto	17,64	85	25,94
Septiembre	7,95	85	11,69
Octubre	0	85	0
Noviembre	0	85	0
Diciembre	0	85	0

### 3.3.7.- Hidrozona 7

La hidrozona 7 será la hidrozona de mayor consumo, donde encontraremos las plantas más atractivas y exóticas, así como la pradera de césped. De esta forma, estaremos ante unos índices tanto de especie como de densidad altos.

#### Riego Localizado:

Especies	Ke
Agapanthus unbellatus	0.5
Aloe arborescens	0.2
Armeria maritima	0.5
Brachichiton acerifolium	0.3
Buddleja davidii	0.4
Callistemun citrinus	0.5
Canna indica	0.55
Cestrum nocturnum	0.5
Chorissia speciosa	0.28
Cotoneaster lactea	0.5
Cuphea hyssopifolia	0.5
Cupressus macrocarpa	0.5
Dasilirion serratifolium	0.2
Festuca glauca	0.4
Ficus benjamina	0.5
Ficus macrophylla	0.5
Forsythia intermedia	0.4
Lagerstroemia indica	0.4
Metrosideros excelsa	0.4
Nepeta x faassenii	0.45
Phormium tenax	0.32

Pittosporum tobira	0.45
Populus alba	0.6
Prunus cerasifera	0.4
Robinia pseudoacacia	0.2
Salvia farinacea	0.45
Schefflera actynophilla	0.5
Strelitzia reginae	0.5
Syringa vulgaris	0.5
Tipuana tipu	0.5
Viburnum tinus	0.5

Como, ya hemos dicho, en esta zona se encontrarán las plantas de mayor consumo y, por tanto, tendremos el coeficiente de especie mayor,  $K_e = 0.4$ . Además, estamos ante un índice de ocupación alto, de 0.85 para el coeficiente  $K_d$ . En cuanto al coeficiente microclimático, no habrá modificaciones, de modo que será igual a 1.

$$K_j = 0.4 \times 0.85 \times 1 = 0.34$$

Que para el cálculo de  $N_n$  se traduce en:

Mes	ETP	$K_j$	$P_e$	ET	$N_n$
Enero	26,2	0,34	13,5	8,908	0
Febrero	28,5	0,34	12	9,69	0
Marzo	43,2	0,34	7,5	14,688	7,188
Abril	55,1	0,34	11,25	18,734	7,484
Mayo	82	0,34	6,75	27,88	21,13
Junio	116,3	0,34	3,75	39,542	35,792
Julio	152	0,34	0	51,68	51,68
Agosto	147	0,34	0	49,98	49,98
Septiembre	110	0,34	5,25	37,4	32,15
Octubre	72	0,34	17,25	24,48	7,23
Noviembre	43	0,34	17,25	14,62	0
Diciembre	30	0,34	13,5	10,2	0

Y para Nb, obtenemos:

Mes	Nn	Ea (%)	Nb
Enero	0	85	0
Febrero	0	85	0
Marzo	7,188	85	10,57
Abril	7,484	85	11,01
Mayo	21,13	85	31,07
Junio	35,792	85	52,64
Julio	51,68	85	76,00
Agosto	49,98	85	73,50
Septiembre	32,15	85	47,28
Octubre	7,23	85	10,63
Noviembre	0	85	0
Diciembre	0	85	0

**Aspersión:**

Especies	Ke
Cortaderia selloana	0.18
Cupressus macrocarpa	0.5
Cupressus sempervirens	0.3
Cynodon dactylon	0.2
Festuca arundinacea	0.5
Ficus benjamina	0.5
Ficus macrophylla	0.5
Juniperus sabina	0.35
Lagerstroemia indica	0.4
Lolium perenne	0.6
Metrosideros excelsa	0.4
Pennisetum setaceum	0.18
Vinca minor	0.5

Al tener en esta zona césped y árboles de alto consumo será necesario también un coeficiente de especie alto, en este caso  $K_e = 0.4$ . De la misma forma, tendremos pradera y árboles en un mismo espacio, de modo que el coeficiente de densidad será mayor de 1, optando por  $K_d = 1.2$ . Por contra, será una zona más sombreada y boscosa, de modo que el coeficiente microclimático será de  $K_m = 0.85$ .

$$K_j = 0.4 \times 1.2 \times 0.65 = 0.41$$



Las necesidades netas serán entonces de:

Mes	ETP	Kj	Pe	ET	Nn
Enero	26,2	0,41	13,5	10,742	0
Febrero	28,5	0,41	12	11,685	0
Marzo	43,2	0,41	7,5	17,712	10,212
Abril	55,1	0,41	11,25	22,591	11,341
Mayo	82	0,41	6,75	33,62	26,87
Junio	116,3	0,41	3,75	47,683	43,933
Julio	152	0,41	0	62,32	62,32
Agosto	147	0,41	0	60,27	60,27
Septiembre	110	0,41	5,25	45,1	39,85
Octubre	72	0,41	17,25	29,52	12,27
Noviembre	43	0,41	17,25	17,63	0,38
Diciembre	30	0,41	13,5	12,3	0

Quedando las necesidades brutas de la siguiente forma:

Mes	Nn	Ea (%)	Nb
Enero	0	85	0
Febrero	0	85	0
Marzo	10,212	85	15,02
Abril	11,341	85	16,68
Mayo	26,87	85	39,51
Junio	43,933	85	64,61
Julio	62,32	85	91,65
Agosto	60,27	85	88,63
Septiembre	39,85	85	58,60
Octubre	12,27	85	18,04
Noviembre	0,38	85	0,56
Diciembre	0	85	0

### 3.3.8.- Hidrozona 8

Las especies elegidas para la hidrozona 8 han sido especies representativas de la vega del Bajo Andarax. Al ser especies de vega, adaptadas al riego, tienen consumos altos, sin embargo para este caso serán regadas de forma moderada pues no se trata de conseguir producción, sino que conseguir que se desarrollen de forma adecuada.

**Riego Localizado:**

<b>Especies</b>	<b>Ke</b>
Citrus aurantium	0.5
Citrus lemon	0.5
Olea europaea	0.27
Olea europaea var.silvestris	0.2
Punica granatum	0.4

El coeficiente de especie elegido para esta hidrozona, teniendo en cuenta lo nombrado anteriormente, será de  $K_e = 0.3$ . En cuanto al coeficiente de densidad, será de  $K_d = 1$  y el coeficiente microclimático igual,  $K_m = 1$ .

$$K_j = 0.3 \times 1 \times 1 = 0.3$$

Obtenemos de esta manera unas necesidades netas de:

<b>Mes</b>	<b>ETP</b>	<b>Kj</b>	<b>Pe</b>	<b>ET</b>	<b>Nn</b>
<b>Enero</b>	26,2	0,3	13,5	7,86	0
<b>Febrero</b>	28,5	0,3	12	8,55	0
<b>Marzo</b>	43,2	0,3	7,5	12,96	5,46
<b>Abril</b>	55,1	0,3	11,25	16,53	5,28
<b>Mayo</b>	82	0,3	6,75	24,6	17,85
<b>Junio</b>	116,3	0,3	3,75	34,89	31,14
<b>Julio</b>	152	0,3	0	45,6	45,6
<b>Agosto</b>	147	0,3	0	44,1	44,1
<b>Septiembre</b>	110	0,3	5,25	33	27,75
<b>Octubre</b>	72	0,3	17,25	21,6	4,35
<b>Noviembre</b>	43	0,3	17,25	12,9	0
<b>Diciembre</b>	30	0,3	13,5	9	0

Y necesidades brutas de:

Mes	Nn	Ea (%)	Nb
Enero	0	85	0
Febrero	0	85	0
Marzo	5,46	85	8,03
Abril	5,28	85	7,76
Mayo	17,85	85	26,25
Junio	31,14	85	45,79
Julio	45,6	85	67,06
Agosto	44,1	85	64,85
Septiembre	27,75	85	40,81
Octubre	4,35	85	6,40
Noviembre	0	85	0
Diciembre	0	85	0

### 3.3.9.- Hidrozona 9

Por último nos encontramos con la hidrozona 9, en la que habitarán una gran variedad de coníferas, formando un gran bosque de coníferas.

#### Riego Localizado:

Especies	Ke
Cupressus arizonica	0.15
Cupressus sempervirens	0.3
Juniperus sabina	0.35
Pinus canariensis	0.35
Pinus halepensis	0.2
Pinus pinaster	0.4
Pinus pinea	0.3
Tamarix gallica	0.16

El coeficiente de especie elegido será de  $K_e = 0.25$ , siendo este un consumo entre bajo y moderado. Para el coeficiente de densidad vemos que la masa foliar ocupará algo más del 60% del terreno, de modo que seleccionaremos un  $K_d = 1.2$ . Para  $K_m$ , seleccionaremos un valor de 0.85.

$$K_j = 0.25 \times 1.2 \times 0.85 = 0.26$$

Obtenemos así unas necesidades netas de:

<b>Mes</b>	<b>ETP</b>	<b>Kj</b>	<b>Pe</b>	<b>ET</b>	<b>Nn</b>
<b>Enero</b>	26,2	0,26	13,5	6,812	0
<b>Febrero</b>	28,5	0,26	12	7,41	0
<b>Marzo</b>	43,2	0,26	7,5	11,232	3,732
<b>Abril</b>	55,1	0,26	11,25	14,326	3,076
<b>Mayo</b>	82	0,26	6,75	21,32	14,57
<b>Junio</b>	116,3	0,26	3,75	30,238	26,488
<b>Julio</b>	152	0,26	0	39,52	39,52
<b>Agosto</b>	147	0,26	0	38,22	38,22
<b>Septiembre</b>	110	0,26	5,25	28,6	23,35
<b>Octubre</b>	72	0,26	17,25	18,72	1,47
<b>Noviembre</b>	43	0,26	17,25	11,18	0
<b>Diciembre</b>	30	0,26	13,5	7,8	0

Y necesidades brutas de:

<b>Mes</b>	<b>Nn</b>	<b>Ea (%)</b>	<b>Nb</b>
<b>Enero</b>	0	85	0
<b>Febrero</b>	0	85	0
<b>Marzo</b>	3,732	85	5,49
<b>Abril</b>	3,076	85	4,52
<b>Mayo</b>	14,57	85	21,43
<b>Junio</b>	26,488	85	38,95
<b>Julio</b>	39,52	85	58,12
<b>Agosto</b>	38,22	85	56,21
<b>Septiembre</b>	23,35	85	34,34
<b>Octubre</b>	1,47	85	2,16
<b>Noviembre</b>	0	85	0
<b>Diciembre</b>	0	85	0

#### 4.- Calendario medio de necesidades

A continuación se mostrará el calendario medio de riego para cada una de las hidrozonas y sistemas de riego.

Mes	H1 Loc	H2 Loc	H3 Loc	H3 Asp	H4 Loc	H4 Asp	H5 Loc1
Enero	0	0	0	0	0	0	0
Febrero	0	0	0	0	0	0	0
Marzo	4,85	0	0	0	0	0	0
Abril	3,71	0	0	6,045	2	6,045	0
Mayo	20,22	4,54	9,37	25,65	17,81	25,65	8,16
Junio	37,24	15,01	21,85	46,085	33,82	46,085	20,14
Julio	55,88	26,82	35,76	68,4	51,41	68,4	33,53
Agosto	54,04	25,94	34,59	66,15	49,72	66,15	32,43
Septiembre	32,72	11,69	18,16	40,75	29,49	40,75	16,54
Octubre	1,1	0	0	0	0	0	0
Noviembre	0	0	0	0	0	0	0
Diciembre	0	0	0	0	0	0	0

Mes	H5 Loc2	H5 Asp	H6 Loc	H7 Loc	H7 Asp	H8 Loc	H9 Loc
Enero	0	0	0	0	0	0	0
Febrero	0	0	0	0	0	0	0
Marzo	4,22	0	0	10,57	15,02	8,03	5,49
Abril	2,9	6,045	0	11,01	16,68	7,76	4,52
Mayo	19,01	25,65	4,54	31,07	39,51	26,25	21,43
Junio	35,53	46,085	15,01	52,64	64,61	45,79	38,95
Julio	53,65	68,4	26,82	76	91,65	67,06	58,12
Agosto	51,88	66,15	25,94	73,5	88,63	64,85	56,21
Septiembre	31,1	40,75	11,69	47,28	58,6	40,81	34,34
Octubre	0	0	0	10,63	18,04	6,4	2,16
Noviembre	0	0	0	0	0,56	0	0
Diciembre	0	0	0	0	0	0	0

Como podemos apreciar, durante los meses de Enero, Febrero, Noviembre y Diciembre no será necesario realizar riegos. En cuanto al mes de mayor consumo, es Julio, siendo en este mes y en la Hidrozona 7 (riego mediante aspersion) donde encontramos el mayor gasto de agua (91.65 mm/mes).

# Anejo XII: Diseño de la instalación de riego

## Índice

<b>1.- Introducción .....</b>	<b>4</b>
<b>2.- Elección de los sistemas de riego .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1.- Criterios de elección .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2.- Justificación de los sistemas elegidos.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2.1.- Riego por goteo .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2.2.- Riego por aspersión .....</b>	<b>6</b>
<b>3.- Características de aspersores, emisores y bocas de riego .....</b>	<b>7</b>
<b>3.1.- Aspersores .....</b>	<b>7</b>
<b>3.2.- Emisores .....</b>	<b>7</b>
<b>4.- Características de las tuberías.....</b>	<b>8</b>
<b>4.1.- Tuberías de PVC.....</b>	<b>8</b>
<b>4.2.- Tuberías de PE .....</b>	<b>9</b>
<b>5.- Otros elementos para el riego .....</b>	<b>10</b>
<b>5.1.- Arquetas de riego .....</b>	<b>10</b>
<b>5.2.- Válvulas de compuerta .....</b>	<b>10</b>
<b>5.3.- Válvulas de esfera.....</b>	<b>10</b>
<b>5.4.- Ventosas .....</b>	<b>10</b>
<b>5.5.- Filtros de malla .....</b>	<b>10</b>
<b>5.6.- Válvulas reductoras de presión .....</b>	<b>11</b>
<b>5.7.- Válvulas de retención .....</b>	<b>11</b>
<b>6.- Automatización de la instalación .....</b>	<b>11</b>
<b>6.1.- Cabezal de riego .....</b>	<b>11</b>
<b>6.2.- Electroválvulas.....</b>	<b>11</b>
<b>6.3.- Programador de riego .....</b>	<b>12</b>

<b>6.4.-</b> Equipo de inyección de fertilizantes.....	13
<b>6.5.-</b> Limitador de presión .....	14
<b>6.6.-</b> Manómetros.....	14
<b>7.-</b> Dimensionado del sistema .....	14
<b>7.1.-</b> Programación del riego .....	14
<b>7.2.-</b> Cálculo de las unidades de riego por goteo .....	22
<b>7.3.-</b> Cálculo de las unidades de riego por aspersión .....	24
<b>7.4.-</b> Cálculo del diámetro de tuberías secundarias y de distribución principal .....	25
<b>7.5.-</b> Resultados obtenidos .....	25
<b>7.5.1.-</b> Laterales de Riego por Goteo .....	25
<b>7.5.2.-</b> Ramales Portaspersores .....	27
<b>7.5.3.-</b> Tuberías Portaramales.....	29
<b>7.5.4.-</b> Tuberías secundarias, terciarias y principal.....	30



## **1.- Introducción**

Una vez calculadas las necesidades de agua de las plantas y establecido el calendario de riegos orientativo, se determinarán, para cada una de las zonas verdes que componen nuestro proyecto, el sistema de riego elegido y el dimensionado de la red.

## **2.- Elección de los sistemas de riego**

La elección de un adecuado sistema de riego es vital a la hora de mantener el parque en buenas condiciones. Esto se debe a que debemos de diseñar un sistema capaz de aportar a las plantas sus necesidades hídricas a la vez que nos proporciona una buena eficiencia y el consiguiente ahorro en agua.

En nuestro caso, utilizaremos conjuntamente goteros, aspersores y bocas de riego. En general, los goteros se utilizarán en los grupos de árboles para sombrear, alineaciones, agrupaciones de arbustos, plantas aisladas y en los setos o cortina; la aspersión, por el contrario, se utiliza en las zonas de césped. En las zonas de césped puede haber también otros grupos de plantas, estas serán regadas mediante la aspersión del césped.

La instalación de bocas de riego será utilizada en casos de averías de los sistemas anteriores o en caso de que exista algún tipo de problema de distribución.

### **2.1.- Criterios de elección**

Existen diversos factores que pueden condicionar la elección de un sistema de riego u otro, y estos son:

- En la zona de césped, la cual podrá ser pisoteada por los usuarios, se utilizaran aspersores emergentes, mientras que en el resto de plantaciones se utilizarán goteros.
- Tanto el riego por aspersión como por goteo estarán regulados por un programador situado en el cabezal.
- La red de riego abastecerá, además de las distintas especies vegetales que componen el jardín, a fuentes, lagos, estanques y otros elementos del circuito de agua.
- Se ha establecido un sistema de bocas de riego en toda la superficie del parque por dos motivos principales. Primero, el poder proporcionar los requerimientos hídricos a las plantas en caso de fallo en los sistemas de aspersión y/o goteo, y segundo, utilizar las bocas de riego en caso de incendio.

Cada sistema presenta unas ventajas e inconvenientes que se van a resumir en este apartado, al igual que conoceremos las características de cada sistema de riego.

## **2.2.- Justificación de los sistemas elegidos**

Los sistemas de riego empleados en el parque serán los siguientes:

### **2.2.1.- Riego por goteo**

Es un sistema muy útil en alineaciones, apantallamientos, zonas ajardinadas, en arbustos y arbolado en general.

#### **Ventajas:**

- Ahorro importante de agua debido a que hay una reducción de la evaporación
- Se reduce el problema de las malas hierbas, pues sólo parte de la superficie está húmeda.
- Hay un importante ahorro de mano de obra con respecto al resto de sistemas de riego.
- Posibilita la incorporación de abono y fertilizantes al agua de riego.
- No interfiere con otras labores de cultivo, ya que no se moja toda la superficie del terreno.
- La aplicación del agua es de alta frecuencia con lo cual mantiene una humedad adecuada y constante en el suelo.
- Es posible la utilización de aguas de peor calidad, ya que hay un continuo lavado de sales fuera de la zona del bulbo.
- Permite un riego adecuado en todo tipo de suelos.
- La escorrentía se elimina al trabajar con caudales bajos.

#### **Inconvenientes:**

- El principal problema de este sistema son las obturaciones. Para solucionar este problema es necesaria una buena filtración o, en ocasiones, la aplicación de ácidos.
- Acumulación de sales en la periferia del bulbo húmedo, que con lluvias ligeras pueden ser arrastradas hasta las raíces. Esto puede solucionarse mediante la aplicación ocasional de riegos más abundantes, así como poniendo a funcionar el sistema de riego cuando llueve para lixiviar las sales.
- El volumen de suelo mojado es menor que en otros tipos de riego. Por esto, el mantenimiento de la humedad en el bulbo húmedo es muy importante y debe estar garantizado el suministro de agua.

### **2.2.2.- Riego por aspersión**

Éste es el sistema más adecuado para grandes extensiones de césped.

#### **Ventajas:**

- Es adaptable a cualquier tipo de suelo y en general no necesita nivelación.
- Permite una adecuada distribución del agua en el tiempo y en el espacio, sin necesidad de manejar grandes caudales.
- Se pueden regar terrenos difíciles, siendo el sistema adaptable a cualquier permeabilidad adecuando la pluviometría en cada caso.
- Su automatización es un factor muy importante tanto por el ahorro de agua como la facilidad de regar en el momento que se desee, incluidas las horas nocturnas, sin necesitar la presencia de mano de obra.
- La instalación de tuberías se dispondrá enterrada en el suelo y los aspersores serán emergentes. Así, se aprovecha la totalidad del terreno sin dificultar nada las labores y el uso de la zona.
- Se produce una oxigenación del agua al proyectarse en forma de lluvia. Además, este factor también permite la utilización de aguas residuales que no se podrían utilizar con otros sistemas de riego.
- Moja las plantas produciendo un lavado de las mismas que suele ser muy recomendable.
- Se puede obtener una uniformidad de distribución muy elevada, que puede representar un notable ahorro de agua.
- Permite un importante ahorro de agua.

#### **Inconvenientes:**

- Se puede producir evaporación del agua si se riega con gota fina en tiempo seco.
- La posibilidad de formación de precipitaciones de carbonatos sobre las plantas sensibles, debido al contenido de éstos en el agua de riego.
- Precisa unas mayores necesidades de energía.
- Puede facilitar el desarrollo de plagas y enfermedades. Esto se evitará mediante controles sistemáticos y aplicando los tratamientos indicados cuando sea aconsejable.

### **3.- Características de aspersores, emisores y bocas de riego**

#### **3.1.- Aspersores**

Para la elección de aspersores se ha tenido en cuenta el tipo de vegetación y suelo, así como la posibilidad de minimizar las zonas de caminos mojadas.

Por motivos funcionales y estéticos, se han elegido aspersores de turbina emergentes, que se ocultan al finalizar el riego en una carcasa bajo tierra. De este modo disminuye el riesgo de rotura accidental o provocada de los emisores, con el consiguiente ahorro en reparaciones. Esta decisión va unida a la de la elección del sistema de tuberías fijas y enterradas.

Se utilizarán en el parque aspersores circulares o sectoriales, dependiendo de si la zona se encuentra al borde de un camino o no.

Por último hay que citar que tanto el alcance como el ángulo de riego de los aspersores es regulable.

Los aspersores seleccionados tienen las siguientes especificaciones:

- Ajuste de radio sin herramientas.
- Ángulo de giro: 30º - 360º.
- Presión de trabajo: 1,7 atm
- Caudal 0.43 m<sup>3</sup>/h
- Radio de alcance (m): 8,5 m.
- Altura: 9,2 cm.

En los espacios grandes se han colocado en disposición triangular mientras que en las zonas de forma más irregular se han colocado de manera que se pierda la menor cantidad de agua posible. Así evitamos mojar zonas que no se quieran mojar y comprobamos que el solape de los aspersores sea el más adecuado.

#### **3.2.- Emisores**

Dada la gran longitud de la mayoría de los laterales y el elevado número de goteros por lateral, se van a emplear goteros compensantes. Este tipo de goteros mantiene el caudal prácticamente constante para variaciones de presión importantes.

Se ha elegido un mismo tipo de gotero para todas las plantas del parque, siendo necesario en el caso de árboles u otras especies de mayor consumo, colocar dos o más goteros para la misma planta.

Especificaciones:

- Líneas de goteo autocompensadas.
- Presión de trabajo de 0.5 a 4 bar, que mantiene un flujo uniforme a diferentes presiones de entrada.
- Caudal nominal (q): 2,2 l/h.
- Área de filtrado de 8 mm<sup>2</sup>.
- Exponente 0 dentro del rango de presión de trabajo.
- Muy bajo Coeficiente de Variación.
- Sistemas anti-sifón, anti-drenaje y auto-lavado.

#### 4.- Características de las tuberías

##### 4.1.- Tuberías de PVC

Todas las redes principales del sistema de riego por aspersión, así como las tuberías principales del riego por goteo y del cabezal, serán de PVC.

Las tuberías de PVC rígido son una mezcla de resinas de cloruro de vinilo, estabilizantes, lubricantes y pigmentos. No lleva ninguna barrera frente a la radiación solar, por lo que deben enterrarse o protegerse con alguna pintura o recubrimiento. Son tuberías económicas, ligeras y fáciles de acoplar e instalar.

Las tuberías de PVC se caracterizan por el diámetro nominal (DN), que coincide con el diámetro exterior de los tubos, la presión nominal (PN), que coincide con la presión máxima de trabajo y la presión de trabajo (PT), que es el valor de la presión interna máxima para la que se ha diseñado.

Para cumplir la norma UNE 53.112, deben de llevar una inscripción donde aparezca por este orden; la identificación del fabricante, el material, el diámetro en mm. y la presión nominal.

Las uniones específicas de tubos y piezas son:

- Encolada: Se consigue impregnando de adhesivo la superficie exterior del extremo del tubo y la interior de la embrocadura, provocando una verdadera soldadura.
- Junta elástica (junta Z): La estanqueidad de la junta Z se consigue por la compresión de un anillo elástico entre las mismas superficies.

Para DN < 63 mm se realizará una unión machihembrada con encolado a base de adhesivos especiales que producen una fuerte soldadura en frío. Mientras que para DN > 63 mm se realizará una unión por junta elástica.

En nuestro parque este tipo de tubería ira enterrada en zanjas. Las dimensiones de las zanjas dependen del diámetro de la tubería y el procedimiento de montaje de esta, así como del número de tuberías que vayan juntas.

#### **4.2.- Tuberías de PE**

El PE se ha utilizado en la red de riego por goteo tanto para laterales como para tuberías principales, también se ha utilizado en la red de bocas de riego y en la red de servicio de abastecimiento a los edificios y las fuentes.

Estas tuberías se fabrican por extrusión de una mezcla de etileno polimerizado, negro de carbono y antioxidantes. El negro de carbono se añade para evitar la degradación del plástico por la radiación solar y a él se debe el color negro. Las tuberías en riegos localizados son de polietileno de baja densidad.

Las factores característicos de las tuberías son el diámetro nominal (DN), que en este caso coincide con el diámetro exterior, la presión nominal (PN), que coincide con la presión máxima de trabajo, la presión de trabajo (PT), que coincide con la nominal a 20°C y el espesor nominal (e), que es el espesor que debe tener la pared del tubo.

Estas tuberías también deben tener un marcado para cumplir la norma UNE 53-131 correspondiente, en el que además de los datos de las tuberías de PVC también se indicará el espesor entre el diámetro y la presión nominal, y el año de fabricación entre la presión y la norma.

La unión de tubos puede hacerse:

- A presión: Se consigue introduciendo en el extremo del tubo la correspondiente pieza de unión.
- Con unión mecánica: Mediante piezas especiales.
- Por termosoldado: Se produce una fusión controlada de los extremos de los tubos, creando una unión sin solución de continuidad.

Estas tuberías estarán normalmente en la superficie, por lo que estarán expuestas a todas las inclemencias meteorológicas.

## **5.- Otros elementos para el riego**

### **5.1.- Arquetas de riego**

Se proyectan arquetas de riego de 0,60 x 0,8 m<sup>2</sup> de superficie útil y 0,60 m de profundidad. En ellas se sitúan las electroválvulas que abastecen al sector de riego correspondiente y válvulas de compuerta cada 5 o 6 bocas de riego. Desde cada electroválvula el agua se conduce hasta la zona ajardinada correspondiente mediante una conducción de PVC o PE, de diámetro nominal variable en función del caudal que suministre dicha electroválvula y de 6 atm de presión nominal.

### **5.2.- Válvulas de compuerta**

Son manuales, el elemento de cierre es una compuerta perpendicular al eje de la tubería que puede desplazarse actuando sobre un volante. Cuando la válvula está totalmente abierta deja libre todo el paso de la tubería.

Se han colocado en puntos seleccionados y en las derivaciones principales, con la finalidad de que si se presenta una avería en algún punto de la red puedan alimentarse la mayor parte de los sectores sin cortar el abastecimiento.

En el cabezal de riego, se han colocado válvulas de compuerta en la derivación hacia la red de filtrado.

### **5.3.- Válvulas de esfera**

Son válvulas manuales, su elemento de cierre es una esfera en la que se ha practicado un taladro cilíndrico. La esfera tiene posibilidad de giro respecto a un eje perpendicular al del taladro. Cuando el eje del taladro está alineado con el de la tubería, la válvula está abierta y cuando es perpendicular el paso está totalmente cerrado. Se colocará una válvula de esfera en cada derivación de una boca de riego.

### **5.4.- Ventosas**

Las ventosas tienen como misión expulsar el aire cuando una tubería se llena o permitir la entrada si se vacía.

### **5.5.- Filtros de malla**

Para la retención de partículas inorgánicas del agua se instalarán dos filtros de malla metálica en paralelo (se ha preferido instalar dos filtros más pequeños en paralelo que uno solo para espaciar más las limpiezas, para poder realizar un contralavado automático y porque la probabilidad de avería simultánea de dos filtros es menor que la de uno solo).

En el cabezal los filtros serán de  $\frac{3}{4}$ " , con una superficie de filtrado de  $110 \text{ cm}^2$  y una presión máxima de trabajo de 8 bar. El diámetro mínimo de paso de los emisores es de 1.1 mm así que se opta por un filtro de Mesh 100.

Los emisores integrales de las líneas de goteros poseen una zona de filtrado de  $130 \text{ mm}^2$ .

#### **5.6.- Válvulas reductoras de presión**

Estas válvulas de regulación de presión tienen como fin adecuar la presión para un buen funcionamiento del sector o sub-unidad.

#### **5.7.- Válvulas de retención**

Se han colocado con el fin de evitar el flujo inverso de caudal. Se ha colocado una a la entrada del cabezal y otra después del sistema de filtrado.

### **6.- Automatización de la instalación**

La automatización del sistema aporta muchas ventajas como ahorro de mano de obra, ahorro de agua y el tener un mayor control de la frecuencia y dosis del riego.

#### **6.1.- Cabezal de riego**

El cabezal de riego es el conjunto de dispositivos para fijar y controlar el funcionamiento del resto de la instalación, realizando las tareas de filtrado, inyección de fertilizantes y automatización.

El lugar elegido para su instalación ha sido el almacén, dado que proporciona el espacio adecuado y además se encuentra en un punto interesante en cuanto a disposición y altura.

#### **6.2.- Electroválvulas**

Elemento primario más común en un sistema automatizado. Son válvulas hidráulicas en las que el accionamiento del piloto de tres vías, necesario para provocar la maniobra, se realiza electromagnéticamente. Pueden ser de dos tipos: normalmente abiertas o normalmente cerradas, las primeras se cierran al recibir la señal y las segundas se abren al recibirla. En el parque utilizaremos las normalmente cerradas.

Las electroválvulas irán situadas al comienzo de cada sector de riego para poder automatizar los mismos, así mismo también habrá sendas electroválvulas al comienzo de cada una de las dos redes (aspersión y goteo) para canalizar el agua hacia una u otra red. Están conectadas mediante un cable eléctrico al programador. Así queda regulado el paso de agua.



Para el presente proyecto, se han seleccionado electroválvulas de acuerdo con las recomendaciones de casa acreditadas, evitando elevadas pérdidas de carga.

Las electroválvulas, son elementos imprescindibles en cualquier instalación automatizada en la que se quiera realizar la programación del riego por tiempos.

### 6.3.- Programador de riego

La función del programador de riego es la de abrir y cerrar unos circuitos eléctricos a las horas que se programe. Estos circuitos accionan los solenoides de las electroválvulas, que suelen estar cerradas y se mantienen abiertas mientras reciben la señal eléctrica. El sistema seleccionado se basa fundamentalmente en la instalación de un controlador central en el cabezal de riego, al cual se podrá acceder directamente, de tal forma que, a partir de este programador central surgirá una comunicación por cable de dos hilos hacia cada uno de los elementos automatizados.

Mediante este sistema se pretende establecer una programación del riego diferente para cada mes del año, de tal forma que el aporte de agua se adapte a las diferentes condiciones climáticas generales de cada época, economizando el consumo de energía y de agua.

Elementos básicos que componen el sistema:

- **Controlador central:** estará situado en el cabezal de riego.
- **Conducciones eléctricas:** el sistema de transmisión de las ordenes de comienzo y finalización del riego a cada estación se establecerá mediante una conducción eléctrica de baja tensión (24 V), de cobre, de dos hilos, de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, en manguera antihumedad de 1 KV, con corona de hilo antirroedores. Así desde la unidad central, partirá dicha conducción, rodeando al parque paralelamente a la conducción principal de riego. Irá instalada bajo tubo de PVC sanitario, Ø50 mm. Las conducciones eléctricas conducirán las señales emitidas por el controlador central hasta las unidades de campo, localizadas en las diferentes arquetas de riego. En cada arqueta de derivación de agua, además de la correspondiente valvulería, se sitúa una derivación eléctrica, que llega a la arqueta, paralela a las conducciones de acometida.

- **Unidades de campo:** su misión será la de controlar la apertura y cierre de las electroválvulas que gestionan los diferentes sectores de riego diseñados. En cada arqueta de riego que lleve electroválvula se sitúa una unidad de campo que es capaz de decodificar las señales que, procedentes de la unidad central, llegan a las diferentes válvulas. Con este sistema adoptado se evita la gran proliferación de cables a las distintas electroválvulas propias de los sistemas más clásicos, siendo únicamente necesarios dos cables por electroválvula, uno específico y uno común.

Las características de funcionamiento del programador son:

- Tiempo de riego por estación de 0 a 99 minutos.
- De 1 a 8 arranques cada día y en cada estación.
- Tiempo del ciclo ajustable de 1 a 16 días, días de riego independiente para cada estación.
- Controla 32 válvulas eléctricas
- Estaciones independientes, programación de los días, horas y tiempo de riego en cada estación.
- Control del aporte de agua.
- Funcionamiento en secuencia de las estaciones.
- Memoria no borrable gracias a una batería de litio.
- Batería recargable.
- Tecla de repetición.
- Visualización del riego en curso.
- Arranque manual.
- Interruptor en caso de lluvia.

#### 6.4.- Equipo de inyección de fertilizantes

La inyección de fertilizantes se soluciona a través de una bomba de inyección de accionamiento eléctrico, alimentado por corriente alterna monofásica con tensión de alimentación a 220 V. Las características son las siguientes:

- Regulación del caudal entre 10 – 100% del caudal máximo.
- Caudal máximo de inyección de 200 (l/h).
- Válvula de retención incorporada de PVC.

Entre el colector de salida de los depósitos de la solución fertilizante y el inyector se prevé la instalación de un filtro de malla, con el mismo número mesh que el filtro del cabezal pero diseñado para un caudal menor.

Para que no queden residuos de fertilizantes en la red de riego es necesario dejar transcurrir un tiempo, llamado de postriego, para que el agua sin fertilizantes limpie todas las tuberías de la red. A efectos prácticos tomaremos como tiempo de postriego 10 min, que es el mínimo tiempo que se considera efectivo.

#### **6.5.- Limitador de presión**

Se colocará una válvula hidráulica con piloto regulador de presión para evitar que pueda entrar en la instalación un exceso de presión proveniente de la toma general.

#### **6.6.- Manómetros**

Se instalará un manómetro a la entrada y salida de cada elemento de filtrado para detectar la caída de presión en el elemento. También se colocarán manómetros en las arquetas de electroválvulas para tener constancia del adecuado funcionamiento de la instalación.

### **7.- Dimensionado del sistema**

El dimensionado del sistema pasa por calcular la longitud y el diámetro de cada una de las tuberías que componen el sistema de riego. Para ello, iremos calculando cada uno de los portagotos, portaaspersores y ramales mediante las fórmulas hidráulicas necesarias, partiendo del caudal y de las especificaciones de los emisores.

Sin embargo, antes de eso, será necesario elaborar una programación de riego basada en el calendario de necesidades medias del anterior anejo.

#### **7.1.- Programación del riego**

Para realizar el programa del riego calcularemos en primer lugar los tiempos de riego necesarios para cada mes, y a partir de ahí, sacaremos el número de riegos necesarios. Por último, obtendremos la dosis de riego y comprobaremos que estas dosis no superen la cantidad de agua utilizable por el suelo.

- **Tiempo de riego para sistema localizado:**

$$T_R = N_b / (n \times q_e)$$

Donde:

N<sub>b</sub>: Necesidades brutas (mm)

n: Nº emisores / m<sup>2</sup>

q<sub>e</sub>: Caudal suministrado por emisor (l/h)

- **Tiempo de riego para aspersión:**

$$T_R = Nb / LI_m$$

$$LI_m = q_a / S$$

Donde:

Nb: Necesidades brutas (mm)

LI<sub>m</sub>: Lluvia media (mm/h)

q<sub>a</sub>: Caudal suministrado por aspersor

S: Marco aspersor (m<sup>2</sup>)

Calcularemos entonces el programa de riego para cada hidrozona, obteniendo así las siguientes tablas de resultados:

- **Hidrozona 1. Riego Localizado**

Mes	Nb (mm)	T <sub>R</sub> (h)	T <sub>R</sub> (min)	Duración Riego (min)	Nº Riegos	Dosis Riego
Enero	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Febrero	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Marzo	4,85	0,55	33	30	2	4,4
Abril	3,71	0,42	25	30	1	4,4
Mayo	20,22	2,30	138	30	5	4,4
Junio	37,24	4,23	254	30	9	4,4
Julio	55,88	6,35	381	30	13	4,4
Agosto	54,04	6,14	368	30	13	4,4
Septiembre	32,72	3,72	223	30	8	4,4
Octubre	1,10	0,13	8,00	30	1	4,4
Noviembre	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Diciembre	0,00	0,00	0,00	30	0	0

- **Hidrozona 2. Riego Localizado**

Mes	Nb (mm)	T <sub>R</sub> (h)	TR (min)	Duración Riego (min)	Nº Riegos	Dosis Riego
Enero	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Febrero	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Marzo	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Abril	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Mayo	4,54	0,52	30,95	30	2	4,4
Junio	15,01	1,71	102,34	30	4	4,4
Julio	26,82	3,05	182,86	30	7	4,4
Agosto	25,94	2,95	176,86	30	6	4,4
Septiembre	11,69	1,33	79,70	30	3	4,4
Octubre	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Noviembre	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Diciembre	0,00	0,00	0,00	30	0	0

- **Hidrozona 3. Riego Localizado**

Mes	Nb (mm)	T <sub>R</sub> (h)	TR (min)	Duración Riego (min)	Nº Riegos	Dosis Riego
Enero	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Febrero	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Marzo	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Abril	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Mayo	9,37	1,06	63,89	30	3	4,4
Junio	21,85	2,48	148,98	30	5	4,4
Julio	35,76	4,06	243,82	30	9	4,4
Agosto	34,59	3,93	235,84	30	8	4,4
Septiembre	18,16	2,06	123,82	30	5	4,4
Octubre	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Noviembre	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Diciembre	0,00	0,00	0,00	30	0	0

- **Hidrozona 3. Aspersión**

Mes	Nb (mm)	T <sub>R</sub> (h)	TR (min)	Duración Riego (min)	Nº Riegos	Dosis Riego
Enero	0,00	0,00	0,00	30	0	0,00
Febrero	0,00	0,00	0,00	30	0	0,00
Marzo	0,00	0,00	0,00	30	0	0,00
Abril	6,05	1,19	71,70	30	3	2,53
Mayo	25,65	5,07	304,22	30	11	2,53
Junio	46,09	9,11	546,59	30	19	2,53
Julio	68,40	13,52	811,26	30	28	2,53
Agosto	66,15	13,08	784,57	30	27	2,53
Septiembre	40,75	8,06	483,31	30	17	2,53
Octubre	0,00	0,00	0,00	30	0	0,00
Noviembre	0,00	0,00	0,00	30	0	0,00
Diciembre	0,00	0,00	0,00	30	0	0,00

- **Hidrozona 4. Riego Localizado**

Mes	Nb (mm)	T <sub>R</sub> (h)	TR (min)	Duración Riego (min)	Nº Riegos	Dosis Riego
Enero	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Febrero	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Marzo	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Abril	2,00	0,23	13,64	30	1	4,4
Mayo	17,81	2,02	121,43	30	5	4,4
Junio	33,82	3,84	230,59	30	8	4,4
Julio	51,41	5,84	350,52	30	12	4,4
Agosto	49,72	5,65	339,00	30	12	4,4
Septiembre	29,49	3,35	201,07	30	7	4,4
Octubre	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Noviembre	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Diciembre	0,00	0,00	0,00	30	0	0

- **Hidrozona 4. Aspersión**

Mes	Nb (mm)	T <sub>R</sub> (h)	TR (min)	Duración Riego (min)	Nº Riegos	Dosis Riego
Enero	0,00	0,00	0,00	30	0	0,00
Febrero	0,00	0,00	0,00	30	0	0,00
Marzo	0,00	0,00	0,00	30	0	0,00
Abril	6,05	1,19	71,70	30	3	2,53
Mayo	25,65	5,07	304,22	30	11	2,53
Junio	46,09	9,11	546,59	30	19	2,53
Julio	68,40	13,52	811,26	30	28	2,53
Agosto	66,15	13,08	784,57	30	27	2,53
Septiembre	40,75	8,06	483,31	30	17	2,53
Octubre	0,00	0,00	0,00	30	0	0,00
Noviembre	0,00	0,00	0,00	30	0	0,00
Diciembre	0,00	0,00	0,00	30	0	0,00

- **Hidrozona 5. Riego Localizado 1**

Mes	Nb (mm)	T <sub>R</sub> (h)	TR (min)	Duración Riego (min)	Nº Riegos	Dosis Riego
Enero	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Febrero	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Marzo	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Abril	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Mayo	8,16	0,93	55,64	30	2	4,4
Junio	20,14	2,29	137,32	30	5	4,4
Julio	33,53	3,81	228,61	30	8	4,4
Agosto	32,43	3,69	221,11	30	8	4,4
Septiembre	16,54	1,88	112,77	30	4	4,4
Octubre	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Noviembre	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Diciembre	0,00	0,00	0,00	30	0	0

- **Hidrozona 5. Riego Localizado 2**

Mes	Nb (mm)	T <sub>R</sub> (h)	TR (min)	Duración Riego (min)	NºRiegos	Dosis Riego
Enero	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Febrero	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Marzo	4,22	0,48	28,77	30	1	4,4
Abril	2,90	0,33	19,77	30	1	4,4
Mayo	19,01	2,16	129,61	30	5	4,4
Junio	35,53	4,04	242,25	30	9	4,4
Julio	53,65	6,10	365,80	30	13	4,4
Agosto	51,88	5,90	353,73	30	12	4,4
Septiembre	31,1	3,53	212,05	30	8	4,4
Octubre	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Noviembre	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Diciembre	0,00	0,00	0,00	30	0	0

- **Hidrozona 5. Aspersión**

Mes	Nb (mm)	T <sub>R</sub> (h)	TR (min)	Duración Riego (min)	Nº Riegos	Dosis Riego
Enero	0,00	0,00	0,00	30	0	0,00
Febrero	0,00	0,00	0,00	30	0	0,00
Marzo	0,00	0,00	0,00	30	0	0,00
Abril	6,05	1,19	71,70	30	3	2,53
Mayo	25,65	5,07	304,22	30	11	2,53
Junio	46,09	9,11	546,59	30	19	2,53
Julio	68,40	13,52	811,26	30	28	2,53
Agosto	66,15	13,08	784,57	30	27	2,53
Septiembre	40,75	8,06	483,31	30	17	2,53
Octubre	0,00	0,00	0,00	30	0	0,00
Noviembre	0,00	0,00	0,00	30	0	0,00
Diciembre	0,00	0,00	0,00	30	0	0,00



- **Hidrozona 6. Riego Localizado**

Mes	Nb (mm)	T <sub>R</sub> (h)	TR (min)	Duración Riego (min)	NºRiegos	Dosis Riego
Enero	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Febrero	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Marzo	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Abril	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Mayo	4,54	0,52	30,95	30	2	4,4
Junio	15,01	1,71	102,34	30	4	4,4
Julio	26,82	3,05	182,86	30	7	4,4
Agosto	25,94	2,95	176,86	30	6	4,4
Septiembre	11,69	1,33	79,70	30	3	4,4
Octubre	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Noviembre	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Diciembre	0,00	0,00	0,00	30	0	0

- **Hidrozona 7. Riego Localizado**

Mes	Nb (mm)	T <sub>R</sub> (h)	TR (min)	Duración Riego (min)	NºRiegos	Dosis Riego
Enero	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Febrero	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Marzo	10,57	1,20	72,07	30	3	4,4
Abril	11,01	1,25	75,07	30	3	4,4
Mayo	31,07	3,53	211,84	30	8	4,4
Junio	52,64	5,98	358,91	30	12	4,4
Julio	76,00	8,64	518,18	30	18	4,4
Agosto	73,5	8,35	501,14	30	17	4,4
Septiembre	47,28	5,37	322,36	30	11	4,4
Octubre	10,63	1,21	72,48	30	3	4,4
Noviembre	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Diciembre	0,00	0,00	0,00	30	0	0

- **Hidrozona 7. Aspersión**

Mes	Nb (mm)	T <sub>R</sub> (h)	TR (min)	Duración Riego (min)	Nº Riegos	Dosis Riego
Enero	0,00	0,00	0,00	30	0	0,00
Febrero	0,00	0,00	0,00	30	0	0,00
Marzo	15,02	2,97	178,14	30	6	2,53
Abril	16,68	3,30	197,83	30	7	2,53
Mayo	39,51	7,81	468,61	30	16	2,53
Junio	64,61	12,77	766,30	30	26	2,53
Julio	91,65	18,12	1087,01	30	37	2,53
Agosto	88,63	17,52	1051,19	30	36	2,53
Septiembre	58,6	11,58	695,02	30	24	2,53
Octubre	18,04	3,57	213,96	30	8	2,53
Noviembre	0,56	0,11	6,64	30	1	2,53
Diciembre	0,00	0,00	0,00	30	0	0,00

- **Hidrozona 8. Riego Localizado**

Mes	Nb (mm)	T <sub>R</sub> (h)	TR (min)	Duración Riego (min)	Nº Riegos	Dosis Riego
Enero	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Febrero	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Marzo	8,03	0,91	54,75	30	2	4,4
Abril	7,76	0,88	52,91	30	2	4,4
Mayo	26,25	2,98	178,98	30	6	4,4
Junio	45,79	5,20	312,20	30	11	4,4
Julio	67,06	7,62	457,23	30	16	4,4
Agosto	64,85	7,37	442,16	30	15	4,4
Septiembre	40,81	4,64	278,25	30	10	4,4
Octubre	6,40	0,73	43,64	30	2	4,4
Noviembre	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Diciembre	0,00	0,00	0,00	30	0	0

- **Hidrozona 9. Riego Localizado**

Mes	Nb (mm)	T <sub>R</sub> (h)	TR (min)	Duración Riego (min)	NºRiegos	Dosis Riego
Enero	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Febrero	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Marzo	5,49	0,62	37,43	30	2	4,4
Abril	4,52	0,51	30,82	30	2	4,4
Mayo	21,43	2,44	146,11	30	5	4,4
Junio	38,95	4,43	265,57	30	9	4,4
Julio	58,12	6,60	396,27	30	14	4,4
Agosto	56,21	6,39	383,25	30	13	4,4
Septiembre	34,34	3,90	234,14	30	8	4,4
Octubre	2,16	0,25	14,73	30	1	4,4
Noviembre	0,00	0,00	0,00	30	0	0
Diciembre	0,00	0,00	0,00	30	0	0

### 7.2.- Cálculo de las unidades de riego por goteo

El procedimiento seguido para la realización de este cálculo ha sido el siguiente:

**Cálculo de UDK y UDhx:** Los obtenemos a partir de un coeficiente de variación de 0.02% y una uniformidad de distribución de 95%. Estos coeficientes han sido elegidos según la eficacia que se espera del riego.

$$UDK = 1 - 1,27 \times CVk$$

$$UDhx = 1 - \sqrt{[(1 - UDq)^2 - (1 - UDK)^2]}$$

**Obtener el coeficiente k:** Este coeficiente se obtiene mediante la ecuación de gasto de un gotero. Para ello introducimos en la ecuación los valores ya conocidos de la presión nominal y el caudal nominal. Es necesario, llegados a este punto, tener en cuenta que nuestros goteros van a ser autocompensantes, de modo que  $x = 0$ .

$$qn = k \cdot h^x$$

$$k = qn / h^x$$

**Calcular el caudal mínimo:** Para este cálculo será necesario aplicar la siguiente fórmula.

$$qm = Udhx \cdot qn$$

**Calcular la presión mínima:** Volvemos a utilizar de nuevo la ecuación del gasto de un gotero. En esta ocasión, introducimos el coeficiente  $k$  obtenido anteriormente y el caudal mínimo.

$$q_m = k \cdot h^x m$$

$$h_m = \sqrt[x]{q_m / k}$$

**Diferencia de presión de la unidad de riego:** Ya con la presión nominal y mínima conocidas podemos calcular la diferencia de presión en la unidad de riego.

$$D_{hUR} = 2,5 \times (h_n - h_m)$$

**Cálculo de C:** Mediante este valor, podemos entrar en la gráfica de distribución de presiones para conocer en qué puntos se producirá la presión máxima y mínima. Eso sí, será necesario calcular ya las pérdidas de carga.

$$C = \Delta Z p_g / h_{fpg}$$

$$h_{fpg} = 0,465 \times Q^{1,75} \times D^{-4,75} \times [L + (L_e \times N^g)] \times F$$

**Cálculo de presiones máximas y mínimas en la portagoteros:** Una vez localizadas las presiones máximas y mínimas a lo largo de la portagoteros, se puede obtener el porcentaje exacto de tubería en el que se encuentran y de esta forma obtener las presiones en dichos puntos.

$$h_o = h_n + 0,733 \cdot h_f - (\Delta Z / 2)$$

$$i_m = 1 - [\Delta Z / (m + 1) \cdot h_f]^{1/m}$$

$$h_{im} = h_o + (i_m \cdot \Delta Z) - [1 - (1 - i_m)^{m+1}] \cdot h_f$$

**Diferencia de presiones de la portaramales:** Esta operación será sencilla, siendo necesaria la realización de una única resta.

$$\Delta h_{PR} = \Delta h_{UR} + \Delta h_{PG}$$

**Cálculo de las pérdidas de carga en portaramales:** Utilizaremos la fórmula que aparece a continuación.

$$h_f = \Delta h_f + \Delta Z + (\Delta U^2 / 2g)$$

**Cálculo del Diámetro:** Por último, podemos obtener el diámetro de la tubería portarramales despejando el diámetro de la siguiente ecuación.

$$hf = 0,465 \times Q^{1,75} \times D^{-4,75} \times L \times [L + (LE \times N^{\circ}pg)] \times F$$

Mediante estos cálculos, y suponiendo un diámetro interior para las portagoteros, podemos obtener los datos necesarios para el dimensionamiento del sistema de riego por goteo (presión en cabeza de la unidad de riego y diámetro de la portarramales). Como diámetro de las portagoteros hemos utilizado un diámetro interior de 13,6 mm.

### 7.3.- Cálculo de las unidades de riego por aspersión

En aspersión hemos utilizado la fórmula de Blassius para el cálculo del diámetro. Esto es debido a que hemos elegido tuberías de PVC para la instalación.

**Condición de diseño de Christiansen:** Empezamos por obtener la variación de presiones producidas en los ramales portaspersores mediante la condición de diseño de Christiansen.

$$\Delta h \leq 0,2 \cdot h_n$$

**Cálculo de las pérdidas de carga:** Una vez calculada la variación de presión mediante la condición de diseño de Christiansen pasamos a calcular las pérdidas de carga.

$$hf_{PA} = \Delta h_{PA} + \Delta Z_{PA} + (\Delta U_{PA}^2 / 2g)$$

**Cálculo del diámetro:** Como se ha dicho al comenzar este apartado, utilizaremos la fórmula de Blassius para despejar el diámetro.

$$hf_{PA} = 0,465 \times Q^{1,75} \times D^{-4,75} \times L \times F$$

**Comprobación de la tolerancia de presiones:** Una vez obtenido el diámetro comprobamos si no superamos la tolerancia de presiones calculada mediante la condición de diseño de Christiansen. Para ello necesitamos calcular la variación de presiones de la siguiente forma.

$$h_o = h_n + 0,733 \cdot hf - (\Delta Z / 2)$$

$$i_m = 1 - [\Delta Z / (m + 1) \cdot hf]^{1/m}$$

$$h_{im} = h_o + (i_m \cdot \Delta Z) - [1 - (1 - i_m)^{m+1}] \cdot hf$$

En caso de no superar la tolerancia de presiones daremos por bueno el cálculo del diámetro. Sin embargo, si la tolerancia es superada tendremos que coger diámetros inferiores e ir probando con ellos hasta que nos encontremos por debajo de la tolerancia.

#### 7.4.- Cálculo del diámetro de tuberías secundarias y de distribución principal

Una vez que hayamos obtenido todos y cada uno de los caudales exigidos por las distintas unidades de riego, y suponiendo una velocidad media de diseño de 1,5 m/s, podremos calcular el diámetro de las tuberías secundarias y de la distribución principal de la siguiente forma:

$$D = \sqrt[4]{4Q/\pi U}$$

#### 7.5.- Resultados obtenidos

A continuación se mostrará una tabla en la que se irá detallando el dimensionado de todas y cada una de las tuberías utilizadas en el riego del parque. Recordaremos, llegados a este punto, que las líneas portagoteros tendrán un diámetro de 13,6 mm. Este diámetro se ha establecido en función de los caudales demandados por los distintas portagoteros del parque.

##### 7.5.1.- Laterales de Riego por Goteo

Tubería	Q (l/h)	ho (mca)	D (mm)	Material
1.1	434,1493	10,8374	13,6	PE
1.2	968	11,8409	13,6	PE
1.3	880	11,6504	13,6	PE
1.4	1578,8	11,7619	17,2	PE
1.5	22	10,0158	13,6	PE
1.6	57,2	10,1953	13,6	PE
1.7	1383,6	11,4235	13,6	PE
1.8	863,8	11,6752	13,6	PE
2.1	234	10,5636	13,6	PE
2.2	234	10,5636	13,6	PE
2.3	316,8	10,8365	13,6	PE
2.4	316,8	10,8365	13,6	PE
2.5	910	11,7658	13,6	PE
2.6	238	10,5633	13,6	PE
2.7	238	10,5633	13,6	PE
2.8	2491	11,8594	17,2	PE
2.9	316,8	10,8365	13,6	PE
2.10	316,8	10,8365	13,6	PE
2.11	316,8	10,8365	13,6	PE
2.12	316,8	10,8365	13,6	PE
2.13	805,2	11,5647	13,6	PE
2.14	330	10,8569	13,6	PE
2.15	330	10,8569	13,6	PE
2.16	2485	12,0871	17,2	PE

<b>2.17</b>	418	10,9346	13,6	PE
<b>3.1</b>	2422,2	11,9835	17,2	PE
<b>3.3</b>	1346,4	11,4568	13,6	PE
<b>3.5</b>	409,2	11,0382	13,6	PE
<b>3.7</b>	686,4	10,4209	13,6	PE
<b>3.8</b>	831,6	11,4327	13,6	PE
<b>3.10</b>	792	11,2754	13,6	PE
<b>3.12</b>	59,8	10,1347	13,6	PE
<b>3.13</b>	1845,8	11,8385	17,2	PE
<b>4.2</b>	1486,4	11,6803	17,2	PE
<b>4.4</b>	1148,4	11,2132	13,6	PE
<b>4.7</b>	1069	11,1935	13,6	PE
<b>4.8</b>	1408	11,3467	17,2	PE
<b>4.9</b>	2121	11,4353	17,2	PE
<b>5.1</b>	380,6	10,756	13,6	PE
<b>5.2</b>	3065	12,4819	17,2	PE
<b>5.3</b>	19,8	10,2608	13,6	PE
<b>5.4</b>	15,4	10,1586	13,6	PE
<b>5.5</b>	337	10,9023	13,6	PE
<b>5.7</b>	316,8	10,8056	13,6	PE
<b>5.8</b>	22	10,1247	13,6	PE
<b>5.9</b>	237,6	10,624	13,6	PE
<b>5.10</b>	1108,8	11,5967	13,6	PE
<b>5.12</b>	22,2	10,0682	13,6	PE
<b>5.13</b>	858	11,7341	13,6	PE
<b>5.15</b>	1076	11,539	13,6	PE
<b>5.16</b>	571,6	11,3054	13,6	PE
<b>5.18</b>	686,4	11,3792	13,6	PE
<b>5.19</b>	15,4	10,0163	13,6	PE
<b>5.20</b>	170,4	10,2506	13,6	PE
<b>6.1</b>	944	11,7692	13,6	PE
<b>6.2</b>	1891,2	11,7466	17,2	PE
<b>6.3</b>	2186,8	11,824	17,2	PE
<b>6.4</b>	719,4	11,4952	13,6	PE
<b>6.5</b>	1196,8	11,8273	13,6	PE
<b>6.6</b>	1036	11,5937	13,6	PE
<b>6.7</b>	690,8	11,4273	13,6	PE
<b>6.8</b>	1754,2	11,5238	17,2	PE
<b>6.9</b>	2255	11,3408	17,2	PE
<b>6.10</b>	1623,6	11,4263	17,2	PE
<b>6.11</b>	1782	11,534	17,2	PE
<b>7.1</b>	756,8	11,4027	13,6	PE
<b>7.3</b>	1379,4	11,3592	13,6	PE
<b>7.5</b>	1324,4	11,4012	13,6	PE
<b>7.8</b>	2123	11,5237	17,2	PE
<b>7.9</b>	1883,2	11,6273	17,2	PE

<b>7.10</b>	3168	13,3668	17,2	PE
<b>7.15</b>	50,6	10,2305	13,6	PE
<b>7.22</b>	440	10,536	13,6	PE
<b>7.23</b>	33	10,1025	13,6	PE
<b>7.24</b>	59,4	10,1762	13,6	PE
<b>8.1</b>	13,2	10,0273	13,6	PE
<b>8.2</b>	15,4	10,124	13,6	PE
<b>8.3</b>	24,2	10,0037	13,6	PE
<b>8.4</b>	44	10,2206	13,6	PE
<b>8.5</b>	68,2	10,2193	13,6	PE
<b>9.1</b>	19,8	10,1024	13,6	PE
<b>9.2</b>	15,4	10,0376	13,6	PE
<b>9.3</b>	13,2	10,1059	13,6	PE
<b>9.4</b>	92,4	10,3681	13,6	PE
<b>9.5</b>	68,2	10,2496	13,6	PE
<b>9.6</b>	19,8	10,027	13,6	PE
<b>9.7</b>	66	10,1705	13,6	PE
<b>9.8</b>	55	10,6437	13,6	PE
<b>9.9</b>	72,6	10,3208	13,6	PE

#### 7.5.2.- Ramales Portaspersores

<b>Tuberías</b>	<b>Q(l/h)</b>	<b>ho (mca)</b>	<b>D (mm)</b>	<b>Material</b>
<b>3.2a</b>	3600	18,5585	32	PVC
<b>3.2b</b>	3600	18,5585	32	PVC
<b>3.4</b>	1440	18,2702	25	PVC
<b>3.6a</b>	2160	18,4961	25	PVC
<b>3.6b</b>	2160	18,4961	25	PVC
<b>3.9a</b>	2160	18,4409	25	PVC
<b>3.9b</b>	2160	18,4409	25	PVC
<b>3.11</b>	2880	18,6932	25	PVC
<b>3.14</b>	2880	18,5332	25	PVC
<b>4.1</b>	3600	18,4468	32	PVC
<b>4.3</b>	5040	18,8828	32	PVC
<b>4.5</b>	2880	18,8531	25	PVC
<b>4.6</b>	2880	18,2971	32	PVC
<b>5.6</b>	1440	18,2026	25	PVC
<b>5.11a</b>	2880	18,3962	32	PVC
<b>5.11b</b>	2880	18,3962	32	PVC
<b>5.14</b>	1440	18,1576	25	PVC
<b>5.17a</b>	2880	18,7998	25	PVC
<b>5.17b</b>	2880	18,7998	25	PVC
<b>7.2a</b>	5040	18,8828	32	PVC
<b>7.2b</b>	5040	18,8828	32	PVC
<b>7.4a</b>	3600	18,5027	32	PVC




<b>7.4b</b>	3600	18,5027	32	PVC
<b>7.6a</b>	5040	18,3496	40	PVC
<b>7.6b</b>	5040	18,3496	40	PVC
<b>7.7a</b>	3600	18,4468	32	PVC
<b>7.7b</b>	3600	18,4468	32	PVC
<b>7.11a</b>	4320	18,6926	32	PVC
<b>7.11b</b>	4320	18,6926	32	PVC
<b>7.12</b>	4320	18,7792	32	PVC
<b>7.13</b>	1440	18,1351	25	PVC
<b>7.14a</b>	8640	19,858	40	PVC
<b>7.14b</b>	8640	19,858	40	PVC
<b>7.14c</b>	8640	19,858	40	PVC
<b>7.16a</b>	18000	19,3208	63	PVC
<b>7.16b</b>	18000	19,3208	63	PVC
<b>7.17a</b>	11520	19,2282	50	PVC
<b>7.17b</b>	11520	19,2282	50	PVC
<b>7.17c</b>	11520	19,2282	50	PVC
<b>7.18a</b>	4320	18,839	25	PVC
<b>7.18b</b>	4320	18,839	25	PVC
<b>7.19a</b>	3600	18,5027	32	PVC
<b>7.19b</b>	3600	18,5027	32	PVC
<b>7.19c</b>	3600	18,5027	32	PVC
<b>7.19d</b>	3600	18,5027	32	PVC
<b>7.20a</b>	2880	18,7465	25	PVC
<b>7.20b</b>	2880	18,7465	25	PVC
<b>7.20c</b>	2880	18,7465	25	PVC
<b>7.20d</b>	2880	18,7465	25	PVC
<b>7.20e</b>	2880	18,7465	25	PVC
<b>7.21a</b>	4320	18,7729	32	PVC
<b>7.21b</b>	4320	18,7729	32	PVC
<b>7.21c</b>	4320	18,7729	32	PVC
<b>7.23a</b>	4320	18,7729	32	PVC
<b>7.23b</b>	4320	18,7729	32	PVC
<b>7.23c</b>	4320	18,7729	32	PVC
<b>7.23d</b>	4320	18,7729	32	PVC

**7.5.3.- Tuberías Portaramales**

<b>Tuberías</b>	<b>U (m/s)</b>	<b>Q (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>D (m)</b>	<b>D (mm)</b>
<b>3.2</b>	1,5	0,004	0,0583	58,2701
<b>3.4</b>	1,5	0,0004	0,0184	18,4266
<b>3.6</b>	1,5	0,0024	0,0451	45,1358
<b>3.9</b>	1,5	0,0024	0,0451	45,1358
<b>3.11</b>	1,5	0,0008	0,0261	26,0592
<b>3.14</b>	1,5	0,0008	0,0261	26,0592
<b>4.1</b>	1,5	0,001	0,0291	29,1351
<b>4.3</b>	1,5	0,0028	0,0488	48,7523
<b>4.5</b>	1,5	0,0016	0,0369	36,8533
<b>4.6</b>	1,5	0,0016	0,0369	36,8533
<b>5.6</b>	1,5	0,0004	0,0184	18,4266
<b>5.11</b>	1,5	0,0032	0,0521	52,1184
<b>5.14</b>	1,5	0,0004	0,0184	18,4266
<b>5.17</b>	1,5	0,0032	0,0521	52,1184
<b>7.2</b>	1,5	0,0056	0,0689	68,9461
<b>7.4</b>	1,5	0,004	0,0583	58,2701
<b>7.6</b>	1,5	0,0056	0,0689	68,9461
<b>7.7</b>	1,5	0,004	0,0583	58,2701
<b>7.11</b>	1,5	0,0048	0,0638	63,8317
<b>7.12</b>	1,5	0,0024	0,0451	45,1358
<b>7.13</b>	1,5	0,0008	0,0261	26,0592
<b>7.14</b>	1,5	0,0144	0,1106	110,5598
<b>7.16</b>	1,5	0,02	0,1303	130,2959
<b>7.17</b>	1,5	0,0192	0,1277	127,6634
<b>7.18</b>	1,5	0,0048	0,0638	63,8317
<b>7.19</b>	1,5	0,008	0,0824	82,4064
<b>7.20</b>	1,5	0,008	0,0824	82,4064
<b>7.21</b>	1,5	0,0072	0,0782	78,1776
<b>7.23</b>	1,5	0,0096	0,0903	90,2717

## 7.5.4.- Tuberías secundarias, terciarias y principal

Tubería	U (m/s)	Q (m <sup>3</sup> /s)	D (m)	D (mm)
S1	1,5	0,00165239	0,03745174	37,4517372
S2	1,5	0,00102167	0,02944899	29,4489928
S3	1,5	0,00103661	0,02966359	29,6635937
S4	1,5	0,00196739	0,04086589	40,8658881
S5	1,5	0,00339961	0,05371931	53,7193135
S6	1,5	0,00155939	0,03638254	36,382543
S7	1,5	0,00180972	0,0391942	39,194199
S8	1,5	0,00117889	0,03163387	31,6338661
S9	1,5	0,00136111	0,0339909	33,9908969
S10	1,5	0,00091689	0,02789807	27,8980719
S11	1,5	0,0024805	0,04588655	45,8865546
S12	1,5	0,00067917	0,02401066	24,0106554
S13	1,5	0,003	0,05046339	50,4633946
S14	1,5	2,4444E-05	0,00455518	4,55518395
T1	1,5	0,00205828	0,04179919	41,7991862
P	1,5	0,0530266	0,21215961	212,159612



# Anejo XIII: Red de agua potable, saneamiento y bocas de riego

## Índice

<b>1.- Introducción .....</b>	<b>3</b>
<b>2.- Red de bocas de riego .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.- Dimensionado de la red .....</b>	<b>4</b>
<b>3.- Red de agua potable .....</b>	<b>4</b>
<b>3.1.- Instalación interior .....</b>	<b>5</b>
<b>3.2.- Instalación exterior.....</b>	<b>6</b>
<b>4.- Saneamiento .....</b>	<b>7</b>
<b>4.1.- Evacuación de aguas de cubierta .....</b>	<b>7</b>
<b>4.2.- Evacuación de las aguas residuales .....</b>	<b>8</b>

## **1.- Introducción**

En este anejo diseñaremos la red de abastecimiento de agua potable, para fuentes y edificios de nuestro parque, la red de saneamiento, así como la red de abastecimiento de agua para bocas de riego.

Para el correcto funcionamiento del parque, será necesaria la evacuación tanto de las aguas negras como de las pluviales para evitar inundaciones, encharcamientos, malos olores y otros problemas derivados del estancamiento de aguas.

En la evacuación de las aguas negras, el parque conectará con la red municipal de alcantarillado de Huércal de Almería. En ella se verterá el agua procedente de los baños y vestuarios situados en las edificaciones proyectadas.

Para la evacuación del agua pluvial, por el contrario, aprovecharemos la cercanía con el río Andarax para verter en él toda aquella agua de lluvia que pueda producir inundaciones o daños en la infraestructura del parque. La evacuación del agua se realizará mediante las pendientes que conforman la orografía del parque.

La red de abastecimiento de agua potable estará conectada a la red de abastecimiento municipal de Huércal de Almería. La toma a la red de agua municipal se encontrará en la entrada del parque y de ella saldrán las distintas líneas para dar abasto a todas las fuentes de agua potable y edificios de nuestro parque.

Las fuentes estarán colocadas en puntos estratégicos del parque, de modo que sea sencillo encontrar una fuente de agua en caso de necesitarlo.

Para las bocas de riego habrá una separación máxima de 50 m entre ellas, obligándonos a utilizar mangueras de caucho con capa intermedia de reticulado de 25 metros de longitud y un diámetro de 50 mm para no dejar zona del parque sin cubrir.

Para evitar cortar el suministro de todo el parque en caso de sufrir una avería, se colocarán llaves de paso de 1" en cada edificio, fuente y cada 5 bocas de riego.

## **2.- Red de bocas de riego**

La función principal de esta red será la de apoyo al sistema de riego. En caso de que el riego por goteo o aspersión falle en alguno de los sectores se procederá a regar este sector mediante mangueras. Aunque también tendrá una utilidad importante en la extinción de incendios en caso de que se produzcan.

Como el caudal transportado no será muy grande, no obtendremos diámetros demasiado grandes. Elegiremos para la red tuberías de PE 32 (UNE 53.131).

En cuanto a la boca de riego, estarán acabadas en latón fundido con un diámetro de 1" de conexión hembra, cierre de junta bilabial plana y tapa de bronce con cerradura. El caudal será de 8 m<sup>3</sup>/h, mientras que la presión de trabajo será de 10,2 m.c.a.

Las mangueras serán transportadas mediante un tambor de paso de agua fijo en una carretilla. Se colocarán pistolas de riego en la boca de las mangueras utilizadas a la hora de efectuar el riego.

El diseño de la red de bocas de riego estará compuesto por tres anillos que recorrerán el parque en sentido longitudinal. La mayoría de las líneas aprovecharán las zanjas excavadas para el sistema de riego, ahorrándonos de este modo el gasto que conlleva el abrir nuevas zanjas.

### **2.1.- Dimensionado de la red**

A la hora de dimensionar la red de bocas de riego, hay que tener en cuenta que podrá funcionar solo una boca por cada línea.

De esta forma, y suponiendo una velocidad de 1,5 m/s, podemos obtener el diámetro interior de la tubería mediante la siguiente fórmula:

$$D = \sqrt{[(4 \times Q) / (\pi \times U)]}$$

$$D = 43,4298$$

Es decir, para un caudal de 10 m<sup>3</sup>/h, una velocidad de 1,5 m/s y una presión de 1 bar, obtenemos un diámetro interior de 43,4298, correspondiente a un diámetro comercial interior de 44 mm.

### **3.- Red de agua potable**

En este punto se dimensionara la red de distribución de agua potable que será independiente y la cual abastecerá de agua potable a los 2 edificios, así como a las fuentes de agua para beber repartidas a lo largo de todo el parque.

La instalación de agua potable para los edificios y las fuentes se ha elegido al igual que la red de bocas de riego de PE32 (UNE53.131) ya que los diámetros no son muy grandes. Se intentará aprovechar el máximo las zanjas que se realicen tanto para la red de bocas de riego como para los sistemas de riego.

### 3.1.- Instalación interior

En esta apartado se calcularán las necesidades de agua en los edificios y su instalación. En todos los edificios las tuberías serán de cobre y se colocarán en el interior de la tabaquería o bien bajo suelo.

Las tuberías se han dividido en tramos según el caudal que transporten por cada zona. La ecuación que hemos utilizado para el cálculo de los diámetros es la misma que hemos utilizado anteriormente:

$$D = \sqrt{[(4 \times Q) / (\pi \times U)]}$$

El caudal que se ha utilizado para el cálculo no es el teórico, sino el práctico, obtenido al multiplicar el caudal teórico por un factor de simultaneidad para cada tramo:

$$K = 1 / (n - 1)^{1/2}$$

Donde n es el número de grifos.

Así pues, necesitamos conocer el caudal gastado por cada sanitario para comenzar los cálculos. A continuación se muestra una tabla con estos caudales:

Elemento	Caudal (l/s)
Lavabo	0.1
Ducha	0.25
Inodoro de pared	0.1
Inodoro	0.1

A partir de ahí iremos calculando para cada edificio el caudal teórico y práctico, y por último, el diámetro necesario.



**Almacén y Oficinas**

Línea	Caudal teórico (l/s)	K	Caudal práctico (l/s)	Di' (mm)	Di (mm)
1.1.1	0,45	0,71	0,32	16,43	18
1.1.2	0,2	1,00	0,20	13,03	14,4
1.1	0,65	-	0,65	23,49	29
2.1.1	0,6	0,45	0,27	15,09	18
2.1.2	0,6	0,45	0,27	15,09	18
2.1	1,2	-	1,20	31,92	36,2
3.1	0,4	0,58	0,23	14,00	14,4
3.2	0,6	0,45	0,27	15,09	18
3	1	-	1,00	29,14	36,2
2	2,2	-	2,20	43,21	45,8
1	2,85	-	2,85	49,19	54,4
4.1	0,2	1,00	0,20	13,03	14,4
4.2	0,45	-	0,45	19,54	23,2
4	0,65	-	0,65	23,49	29

**Baños y Vestuarios**

Línea	Caudal teórico (l/s)	K	Caudal práctico (l/s)	Di' (mm)	Di (mm)
1.1	0,6	0,45	0,27	15,09	18
1.2	0,3	0,71	0,21	13,42	14,4
2.1	0,6	0,45	0,27	15,09	18
2.2	0,3	0,71	0,21	13,42	14,4
3.1	0,3	0,71	0,21	13,42	14,4
3.2	0,4	0,58	0,23	14,00	14,4
3.3	1,25	0,50	0,63	23,03	23,2
4.1	0,3	0,71	0,21	13,42	14,4
4.2	0,4	0,58	0,23	14,00	14,4
4.3	1,25	0,50	0,63	23,03	23,2
1	0,9	-	0,90	27,64	29
2	0,9	-	0,90	27,64	29
3	1,95	-	1,95	40,68	45,8
4	1,95	-	1,95	40,68	45,8
5	1,8	-	1,80	39,09	45,8
6	3,9	-	3,90	57,54	65,4

**3.2.- Instalación exterior**

Esta instalación estará compuesta por todas las tuberías encargadas de proporcionar agua tanto a las fuentes de agua potable como a los edificios. Así pues, en este apartado procederemos a calcular el dimensionado de la red del parque de agua potable.

Como ya se ha comentado con anterioridad, las tuberías de la instalación de agua potable exterior serán de PE 32.

El procedimiento seguido ha sido el mismo que para el cálculo de la red de bocas de riego, de modo que a continuación procederemos a exponer los resultados en la siguiente tabla. Únicamente habrá que tener en cuenta que el caudal de las fuentes para beber será de 0,2 l/s, como nuevo dato.

Línea	Caudal (l/s)	Di' (mm)	Di (mm)
1	13	105,05	110,2
2	7,7	80,85	96
2.1	0,4	18,43	21
2.2	6,3	73,13	79,2
2.2.1	5,7	69,56	79,2
2.2.2	0,4	18,43	21
2.3	0,4	18,43	21
3	5,3	67,07	79,2
3.1	3,5	54,51	66
3.2	1,2	31,92	42
3.3	0,6	22,57	28

#### 4.- Saneamiento

Debido a la existencia de edificios en el parque, diseñaremos una red de saneamiento con dos funciones. La primera será la evacuación de las aguas pluviales de las cubiertas y la otra consistirá en la eliminación de las aguas negras o residuales.

En el diseño de esta red de saneamiento se seguirán las normas NTE-ISS correspondientes a saneamiento.

##### 4.1.- Evacuación de aguas de cubierta

Todos los edificios del parque serán a un agua y presentarán características muy similares, variando únicamente en el tamaño de la cubierta.

Como la cantidad de agua de lluvia recogida en los edificios es poca se ha decidido que el agua recogida en las cubiertas se vierta a la red de saneamiento de los edificios, evacuando finalmente en la red de alcantarillado municipal.

En cuanto a los elementos que compondrán la infraestructura para la evacuación de aguas de cubierta, tenemos los siguientes:

- **Canalón:** Elemento que se coloca en el lateral de la cubierta para la recogida de aguas pluviales de esta. Será de PVC y su pendiente será del 1% para que el agua discurra sin problemas. Su diámetro será de 15 cm.

- **Bajante:** Elemento que conduce el agua verticalmente desde los canalones hasta el suelo o arqueta de pie de bajante. Será de PVC. Cuando las bajantes sean exteriores se protegerán los dos metros inmediatos sobre el nivel del suelo con contratubo de fundición. El diámetro adecuado de la bajante se calcula según la superficie de la proyección horizontal de la cubierta que vierte a una misma bajante, siendo este de 7 cm.
- **Arqueta de pie de bajante:** Se utilizan para registro cuando la conducción a partir de ese punto va a quedar enterrada. Las arquetas se disponen al pie de los bajantes y se utilizará en las uniones de los colectores. Las dimensiones de estas arquetas las obtendremos mediante unas tablas, en función del colector de salida 80 mm. Por tanto obtenemos unas dimensiones de las arquetas de 38 x 26 cm.
- **Colector:** Canalizaciones de PVC que tienen como función el transporte de aguas hasta los pozos de registro de la red de alcantarillado del parque. Su pendiente es de 10 por mil. Se obtiene en tablas en función de la pendiente y la superficie evacuada. Por tanto obtendremos que con un colector de diámetro 100 mm será suficiente para evacuar toda la superficie de las cubiertas.

#### 4.2.- Evacuación de las aguas residuales

La red de aguas fecales será la encargada de recoger y desalojar las aguas provenientes de la evacuación de los lavabos, duchas e inodoros. Estará formada por tubos de PVC de diámetro 250 mm., conectados mediante sifones para evitar malos olores. Además, todos y cada uno de los aparatos sanitarios dispondrán de sifón individual.

En el diseño de la red de aguas negras se ha procurado reducir al mínimo los recorridos de las tuberías de pequeña evacuación.

Para el cálculo de los diámetros utilizaremos el método de las unidades de fórmula:

$$Q_n = 0,67 \sqrt{U_D}$$

Las unidades de descarga de los distintos aparatos se recogen en la siguiente tabla:

<b>Sanitario</b>	<b>Ud.Descarga</b>
<b>Lavabo</b>	2
<b>Ducha</b>	3
<b>Inodoro</b>	10

De esta forma, para el caso más desfavorable del inodoro, obtenemos un caudal nominal de 2,12 l/s a partir del cual hallar un diámetro mínimo.

Realizando cuentas obtenemos que el diámetro mínimo es de 110 mm. Sin embargo, admitimos únicamente que las aguas negras circulen a una altura de la mitad del diámetro del tubo, por lo que necesitaríamos una tubería con un diámetro interior de 220 mm como mínimo. Yéndonos a las tablas comerciales, obtenemos que el diámetro comercial más próximo a 220 mm por encima, es el de 250 mm, de modo que será este el diámetro necesario para nuestros colectores.

En cuanto a la pendiente y al material, se ha escogido una pendiente mínima del 1% para las aguas fecales, y material PVC sanitario.

Las dimensiones de las arquetas se determinarán en función del diámetro calculado para el colector de salida de cada arqueta. Siendo sus dimensiones de 63 cm x 51 cm x 60 cm.

Tendremos dos acometida en el alcantarillado público municipal, una por edificio.



# Anejo XIV: Estudio luminoeléctrico

## Índice

<b>1.-</b> Introducción .....	5
<b>2.-</b> Características generales de la instalación .....	5
<b>3.-</b> Descripción de la red de distribución.....	6
<b>3.1.-</b> Cuadro general de distribución .....	6
<b>3.2.-</b> Canalizaciones de la red .....	7
<b>3.3.-</b> Conductores empleados.....	8
<b>3.4.-</b> Líneas de distribución .....	9
<b>3.5.-</b> Derivaciones a farolas .....	10
<b>3.6.-</b> Toma de tierra .....	10
<b>4.-</b> Alumbrado exterior.....	12
<b>4.1.-</b> Luminarias empleadas.....	12
<b>4.1.1.-</b> Farolas.....	12
<b>4.1.2.-</b> Proyectores.....	15
<b>4.2.-</b> Disposición, distancia y potencia de las lámparas .....	17
<b>4.3.-</b> Potencia demandada por el alumbrado exterior .....	21
<b>5.-</b> Instalación interior .....	21
<b>5.1.-</b> Edificios a iluminar.....	22
<b>5.2.-</b> Material eléctrico .....	23
<b>5.3.-</b> Calculo lumínico.....	24
<b>5.4.-</b> Potencia demandada.....	26
<b>6.-</b> Potencia total .....	27
<b>6.1.-</b> Potencia total instalada.....	27
<b>6.2.-</b> Potencia total demandada .....	27

---

<b>7.- Dimensionado de las líneas.....</b>	<b>28</b>
<b>7.1.- Criterio de calentamiento.....</b>	<b>29</b>
<b>7.2.- Criterio por caída de tensión.....</b>	<b>31</b>
<b>7.3.- Comprobación a corto circuito.....</b>	<b>33</b>
<b>7.4.- Secciones definitivas.....</b>	<b>34</b>
<b>8.- Protecciones.....</b>	<b>35</b>
<b>8.1.- Protecciones frente a contactos indirectos.....</b>	<b>35</b>
<b>8.2.- Protección frente a sobreintensidades.....</b>	<b>36</b>
<b>8.2.1.- Protección frente a sobrecargas.....</b>	<b>36</b>
<b>8.2.2.- Protección frente a cortocircuitos.....</b>	<b>36</b>
<b>9.- Centro de transformación.....</b>	<b>37</b>
<b>9.1.- Características del centro de transformación.....</b>	<b>37</b>
<b>9.2.- Programa de necesidades y potencia en kva.....</b>	<b>38</b>
<b>9.3.- Uso de la energía transformada.....</b>	<b>38</b>
<b>9.4.- Descripción de la instalación eléctrica.....</b>	<b>38</b>
<b>9.4.1.- Características de la red de alimentación.....</b>	<b>38</b>
<b>9.4.2.- Características de la aparamenta de media tensión.....</b>	<b>39</b>
<b>9.4.3.- Disposición.....</b>	<b>39</b>
<b>9.4.4.- Celda de línea.....</b>	<b>39</b>
<b>9.4.5.- Celda de protección.....</b>	<b>40</b>
<b>9.4.6.- Celda de medida.....</b>	<b>40</b>
<b>9.4.7.- Celda del transformador.....</b>	<b>40</b>
<b>9.4.8.- Conexión del lado de alta tensión.....</b>	<b>41</b>
<b>9.4.9.- Conexión del lado de baja tensión.....</b>	<b>41</b>
<b>9.4.10.- Características material vario de AT.....</b>	<b>41</b>
<b>9.4.11.- Medida de la energía eléctrica.....</b>	<b>41</b>
<b>9.4.12.- Puesta a tierra.....</b>	<b>42</b>
<b>9.4.13.- Tierra de protección.....</b>	<b>42</b>
<b>9.4.14.- Tierra de Servicio.....</b>	<b>43</b>

<b>9.5.- Instalaciones secundarias.....</b>	<b>43</b>
<b>9.5.1.- Alumbrado .....</b>	<b>43</b>
<b>9.5.2.- Batería de Condensadores.....</b>	<b>43</b>
<b>9.5.3.- Protección contra incendios .....</b>	<b>43</b>
<b>9.5.4.- Ventilación .....</b>	<b>44</b>
<b>9.6.- Medidas de seguridad y señalización .....</b>	<b>44</b>



## **1.- Introducción**

En este anejo se describe la instalación eléctrica y el cálculo de las secciones necesarias en la instalación.

La instalación que se calculará en este anejo cubrirá todas las necesidades existentes dentro del recinto del parque proyectado, estas necesidades serán: Abastecer de energía eléctrica el interior de los edificios construidos y dotar a todo el parque de la iluminación exterior adecuada con el fin de asegurar a los usuarios una cómoda y agradable visita. La iluminación del parque la podemos considerar como elemento ornamental adicional durante la noche.

Previo al estudio y cálculo de la instalación indicaremos que la zona deportiva contará con un alumbrado adicional mediante focos.

Para el cálculo y diseño se han seguido las pautas dictadas por las normas NTE – IEE (alumbrado exterior) y NTE – IEI (alumbrado interior), además de los apartados correspondientes del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002).

En concreto se contemplan las Normas:

- MI-BT-007. Redes subterráneas para distribución de energía eléctrica.
- MI-BT-017. Instalaciones interiores o receptoras.
- MI-BT-009. Instalaciones de alumbrado público.
- MI-BT-032. Receptores para alumbrado.
- MI-BT-023. Instalaciones interiores de viviendas.
- MI-BT-034. Receptores: Motores, generadores y convertidores.
- MI-BT-039. Puestas a tierra.

## **2.- Características generales de la instalación**

La infraestructura deberá alimentar los distintos circuitos de alumbrado, las edificaciones y los motores correspondientes a las bombas del circuito de agua.

Se toma la energía mediante acometida a la red general de Media Tensión próxima al perímetro del parque. En el parque se colocará un centro de transformación el cual suministrará la energía en baja tensión. El origen de los circuitos eléctricos se encuentra en cada uno de los Centros de Mando ubicado en cada uno de los puntos indicados.

La alimentación a los Centros de Mando se realizará desde el Cuadro General de Distribución en la caseta-almacén. Se realizará dicha alimentación mediante conductor de cobre aislado para 0,6/1 kV (de sección calculada posteriormente) que cumple los requisitos de la norma UNE-HD603.

El suministro será trifásico a 400 V y factor de potencia 0,9. Se garantiza el mantenimiento de esa tensión de servicio gracias a la instalación de un regulador de tensión instalado en cabecera.

El alumbrado exterior se realizará a 230 V (tomando la corriente entre una fase y el neutro), siendo la distribución a 400 V. Las líneas serán trifásicas y subterráneas con terno de cables unipolares más el neutro (que será empleado como conductor de puesta a tierra). La corriente en el interior de los edificios debe ser a 230 V, siendo su alimentación a 400 V, por lo que en el cuadro de mando de cada edificio se debe disponer de un transformador 400/230 V. En el interior de los edificios se distribuirá la corriente mediante cables tripolares de cobre, aislados mediante cubierta de PVC flexible que discurrirá empotrada por techos y paredes.

### **3.- Descripción de la red de distribución**

#### **3.1.- Cuadro general de distribución**

El Cuadro General de Distribución contendrá los elementos de protección y maniobra de las distintas líneas de distribución y/o circuitos que parten de él. Se encuentra situado en un armario metálico de doble aislamiento, en el interior de la caseta –almacén.

Dispondrá de un embarrado adecuado para las siguientes características:

- Intensidad nominal: 250 A
- Esfuerzo térmico de corta duración: 13 KA
- Esfuerzo electrodinámico: 32 KA cresta

Constará de un interruptor general automático magnetotérmico de corte omnipolar de 250 A con capacidad de corte de 10 KA y de tantos interruptores automáticos magnetotérmicos como circuitos parten de él. Además está protegido con interruptores diferenciales de sensibilidades de 30 mA en las líneas secundarias y 300mA en la línea de acometida del cuadro. También se alojará en su interior el reloj programador y la célula fotoeléctrica.

Todo el aparellaje irá alojado en un armario, metálico o modular de doble aislamiento.

### **3.2.- Canalizaciones de la red**

La red de distribución de alumbrado exterior será subterránea. Los conductores se situarán a una profundidad de 0,60 m y 0,60 m de anchura.

En el fondo de la zanja se colocará una capa de arena de río o de mina de un espesor de 10 cm sobre la que se depositará los conductores, que se cubrirán con otra capa de tierra de características similares que servirá de aviso ante cualquier nuevo movimiento de tierra. A continuación se tenderá una capa de tierra de la propia excavación que deberá ser compactada y asentada mediante medios mecánicos. Seguidamente se colocará el pavimento.

Estas zanjas se colocarán a lo largo de los viales del parque para evitar así que los conductores se puedan ver afectados por las labores de mantenimiento propias del jardín.

Los conductores irán encerrados en tubo de PVC corrugado en toda la longitud de la zanja. Son tubos de PVC estancos y no propagadores de la llama, utilizándose en todos los casos de alumbrado exterior enterrado. Cada tubo acoge el cableado de un solo distribuidor oscilando los diámetros desde 13 mm<sup>2</sup> para albergar cables de 6 mm<sup>2</sup> de sección, hasta 36 mm<sup>2</sup> para albergar cables de 35 mm<sup>2</sup> de sección según se desprende de la instrucción ITC-BT-019.

El lecho de la zanja que va a recibir el tubo será liso y estará libre de aristas. En el mismo se dispondrá de una capa de arena de mina o de río lavada, de espesor mínimo 0.05 m sobre la que se colocará el tubo. Por encima del tubo irá otra capa de arena o tierra cribada de unos 0,10 m de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja.

El trazado de la red eléctrica coincide en muchos tramos con el de la red de riego. Cada instalación tiene su propia zanja manteniendo al menos una separación entre ambas de 20 cm.

En alumbrado interior los cables irán empotrados en techos y pared.

### **3.3.- Conductores empleados**

Los conductores empleados en el alumbrado exterior, tanto en los distribuidores como en las líneas que derivan de estos serán unipolares de cobre (terno de cables unipolares más el conductor neutro) y con tensión nominal de aislamiento de 1000 V de PVC. Como conductor de puesta a tierra se empleará el neutro conectado a tierra, se trata por ello de un esquema de distribución tipo TT.

La sección de los conductores no será inferior en ningún caso a 6 mm<sup>2</sup>, tal como indica el REBT en su instrucción ITC-BT-07.

Las líneas de conducción serán de 4 hilos (tres fases más neutro), siendo la sección mínima del neutro igual a la sección de los conductores de fase hasta 10 mm<sup>2</sup>, y para secciones superiores la mitad de la sección de los conductores de fase.

En el alumbrado interior se usarán conductores unipolares de cobre con una tensión de aislamiento de 1000 V de PVC. Éstos irán bajo tubo corrugado empotrados en las paredes. Se tomará una temperatura ambiente de 40 °C. La sección mínima de los conductores será de 1,5 mm<sup>2</sup> y además estará condicionada a que la caída de tensión sea como máximo del 3%.

Los interruptores y bases de enchufe serán de baquelita con cortacircuitos incorporados, siendo para montaje empotrado.

### **3.4.- Líneas de distribución**

Los distribuidores establecidos para el reparto del alumbrado se han diseñado con el objeto de poder independizar el alumbrado por zonas.

Por otra parte la sectorización del alumbrado también permite facilitar la tarea a la hora de localización de averías como puedan ser la rotura de alguna fase.

Todos los distribuidores del alumbrado exterior serán trifásicos, estarán formados desde el origen por 4 conductores a 400 V: tres fases junto con el conductor neutro. En ocasiones la divergencia de los viales obligará a que del distribuidor salgan líneas, que también serán trifásicas para la alimentación de un grupo de farolas. Cada línea que sale del distribuidor estará formada también por las tres fases y el neutro a una tensión de línea de 400 V. Se repartirán equitativamente el número de farolas o en su defecto la potencia entre las tres fases o líneas que forman cada distribuidor, de forma que el sistema quede equilibrado y no haya corrientes de retorno por el neutro para las que podría no estar dimensionado. Al llegar la derivación a la luminaria deberá realizarse la conexión precisa en el armario de acometida situado en la base del báculo de cada farola.

Para el alumbrado interior se plantea un distribuidor trifásico que sale de los distintos CSD y que va a los cuadros de distribución de los edificios. De éstos salen líneas monofásicas que alimentan las diferentes luminarias y las tomas de corriente.

Los distribuidores que alimentan elementos de fuerza trifásicos tales como los motores de las bombas de las fuentes ornamentales representan circuitos independientes que permiten la protección individual de cada motor por una parte, y por otra la independencia de manejo entre sí y respecto al sistema de alumbrado.

La alimentación de electroválvulas del sistema de riego se lleva a cabo mediante distribuidores bipolares.

En las derivaciones a las farolas y en los cambios de dirección bruscos se dispondrán de arquetas de alumbrado.

Los distribuidores y las líneas que se han definido se pueden ver en los planos correspondientes.

### **3.5.- Derivaciones a farolas**

La conexión a las farolas se realizará mediante 2 hilos; una de las fases y el neutro. Por tanto se deberá derivar a cada farola dos de los cuatro conductores del distribuidor ó línea trifásica. La conexión se realizará en el interior de la farola en una placa metálica conocida con el nombre de faroleta. Esta faroleta además de los bornes para la derivación de los conductores deberá poseer una conexión para la toma de tierra.

El conductor de derivación a la farola deberá de tener una sección mínima de 2,5 milímetros cuadrados de cobre tal como contempla el REBT en su instrucción ITC-BT-09 "Instalaciones de Alumbrado Público".

Por otra parte el conductor que llega desde las faroleta hasta la lámpara será de cobre y tendrá una sección mínima de 1,5 mm<sup>2</sup>.

### **3.6.- Toma de tierra**

El esquema de distribución de la instalación corresponde al esquema TT (ITC-BT-08), es decir, el neutro conectado directamente a tierra y las masas de la instalación receptora conectadas a una toma de tierra separada de la anterior.

Los motores de las fuentes y las farolas de alumbrado exterior vienen suministrados con su propia toma de tierra que finaliza en la pica de puesta a tierra ubicada en el interior de una arqueta.

En cuanto a las instalaciones receptoras dispondrán de una línea principal de tierra entre el punto de puesta a tierra y su CGD, mediante un cable de sección calculada aislado con PVC. La sección de dicho cable es función de la de los conductores de fase o polares de la instalación (ITC-BT-07).

Cuando dichas líneas, las de fase y el conductor de protección, son del mismo material, entonces:

Sección de los conductores de fase	Sección mínima de los conductores de fase
$S \leq 16$	$S^*$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S/2$

\* Con un mínimo de  $2,5 \text{ mm}^2$  si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica.  $4 \text{ mm}^2$  si los conductores de protección no forman parte de la canalización y no tienen una protección mecánica.

Por tanto la protección se materializará en un conductor unido a las partes metálicas de la cimentación, finalizando su recorrido en la correspondiente pica de puesta a tierra.

Las secciones del conductor de puesta a tierra en cada una de las edificaciones será por tanto:  $25 \text{ mm}^2$  para ambos módulos de la construcción principal y  $16 \text{ mm}^2$  para la caseta de baños y vestuarios.

## **4.- Alumbrado exterior**

Distinguiremos dos zonas en este punto; la zona exterior del parque propiamente dicha y la zona deportiva. En cada caso las luminarias empleadas son distintas.

### **4.1.- Luminarias empleadas**

La elección del material utilizado se ha hecho siguiendo las NTE-IEE, normas tecnológicas de la edificación para alumbrado exterior, las NTE-IEB, para las instalaciones en baja tensión y las NTE-IER, para instalaciones de la red exterior.

#### **4.1.1.- Farolas**

##### **Lámparas:**

Las lámparas elegidas para el alumbrado exterior de las zonas verdes son de vapor de sodio a alta presión (SAP) con ampolla tubular clara. Se han elegido este tipo por ser el tipo de fuente más adecuado para el alumbrado viario y decorativo, por su alto rendimiento lúmenes/vatio y por su larga vida.

Este tipo de lámparas produce luz visible dentro del espectro de emisión de bandas amplias, muy destacadas las típicas de sodio 589 y 589.6 junto con otras suplementarias. No tiene prácticamente emisión ultravioleta, por lo que su eficacia es bastante elevada y la hace idónea para aplicaciones extensivas y de iluminación exterior.

El encendido se basa en la utilización de un arrancador, capaz de proporcionar impulsos de tensión electrónicos de 2 a 4 KV según la potencia de la lámpara. El tiempo total de encendido es del orden de 5 a 10 minutos, si bien a los 4 minutos emite ya el 80% del flujo nominal.

La vida útil de este tipo de lámparas es de unas 8000 a 12000 horas con un factor de mantenimiento del flujo del 80% del inicial. La temperatura de color es de 2000-2200° K y el índice de rendimiento de estas lámparas es muy bajo del orden de 20.



**Datos técnicos:**

- Potencia (W.) 50 70 100 1000
- Flujo (lm.) 4000 6500 10000 130000

**Luminarias:**

La luminaria elegida es el modelo “Micenas IJM” ideal para la iluminación de exteriores, con un diseño clásico junto a unas óptimas prestaciones fotométricas y de estanqueidad.

**Datos técnicos de la luminaria:**

- Cuerpo en aleación de aluminio L- 2520 fundido por gravedad en una sola pieza. Posteriormente recibe un tratamiento de fosfatación microcristalina y un acabado de pintura poliéster de color negro texturado o gris 100 sable.
- Tapa superior abatible en aleación de aluminio idéntica y con el mismo acabado que el cuerpo. La unión de la tapa al cuerpo se realiza mediante abisagrado mediante ejes y tortillería imperdible en acero oxidable.
- Sistema óptico formado por un reflector hidroconformado y anodinado, y un cierre de vidrio sodio-calcico templado de 4 mm.
- Cazoleta del portalámparas en poliéster reforzado con fibra de vidrio. Incorpora junta de silicona y dos clips de fijación. Dispone de sistema de enfoque.
- Bandeja porta equipos en chapa de acero galvanizado sujeta al cuerpo.
- Acoplamiento a la columna  $\varnothing 60$ . De aluminio L-2520 con características idénticas al cuerpo. El acoplamiento se une a la luminaria mediante un racor 1”G, más tuerca hexagonal y a la columna de  $\varnothing 60$ mm. con dos tornillos de presión en acero inoxidable.
- Ofrecen un grado de estanqueidad IP-66, que garantiza una permanencia de sus prestaciones fotométricas durante mucho tiempo, con una pérdida

luminosa mínima, que permite reducir los gastos de mantenimiento y ahorro de energía.

- Superficie máxima al viento 0.132 m<sup>2</sup>
- La resistencia de la carcasa a la corrosión es muy buena, según norma UNE 38252, lo que unido al tratamiento posterior, fosfatación y pintura, proporcionan una altísima resistencia a la corrosión.
- Respecto a la fotometría su sistema óptico proporciona un excelente control del flujo que limita la contaminación lumínica, permitiendo al mismo tiempo distancias entre puntos de luz hasta 4 veces su altura.

Para el mantenimiento de la luminaria aflojaremos los tornillos que cierran la tapa, se abate quedando enclavada mediante su corredera, permitiendo trabajar con manos libres. Para el cambio de lámpara se liberan los clips de cierre que sujetan la cazoleta y se extrae la lámpara.

#### **Columnas:**

Las luminarias irán montadas sobre columnas de forma cilíndrica fabricadas en fundición pintadas de color negro o gris 100 sablé al igual que las luminarias. Las columnas deben suministrarse con los pernos de anclaje necesarios.

Tendrá una altura total de 4 m y la tapa de registro se encontrará al menos a 0,30 m del suelo.



#### **4.1.2.- Proyectores**

##### **Lámpara**

Las lámparas elegidas serán lámparas de halogenuros metálicos. Estas son lámparas de descarga de alta presión, del grupo de las lámparas llamadas HID (High Intensity Discharge). Son generalmente de alta potencia y con una buena reproducción de colores. Por su amplio espectro de colores, se le suele usar en lugares donde se requiere una buena reproducción de estos, como estaciones de televisión y campos deportivos.

Como otras lámparas de descarga de gas eléctrica, por ejemplo las lámparas de vapor de mercurio (muy similares a la de haluro metálico), la luz se genera pasando un arco eléctrico a través de una mezcla de gases. En una lámpara de haluro metálico, el tubo compacto donde se forma el arco contiene una mezcla de argón, mercurio y una variedad de haluros metálicos. Las mezclas de haluros metálicos afecta la naturaleza de la luz producida, variando correlacionadamente la temperatura del color y su intensidad.

En el caso del modelo MASTER MHN-LA de 2000W, puede tener hasta 13000 horas de vida útil. Presenta un código de color 842 [CCT of 4200K] y un índice de reproducción cromática de 80Ra8. La temperatura del color es de 4200 K. Presenta un flujo de 220 000 Lm y una eficiencia luminosa de 108 Lm/W.

Características técnicas:

- Pot. de la Lámpara Estimada: 2000 W
- Pot. de Lámpara con Bal. Conv: 2040 W
- Tensión de Red: 400 V
- Voltaje de la Lámpara: 235 V
- Cor. Lámpara con Bal. Convenc: 9.6 A

## Proyector

El modelo de proyector elegido es "IZL-D60". Se trata de un proyector estanco sin alojamiento de equipo para iluminación de grandes áreas, con tres versiones de reflector de distribución asimétrica con intensidad máxima a 60º que permite una notable reducción del deslumbramiento directo. Portará lámparas de halogenuros metálicos de hasta 2000 W.

### Datos técnicos:

- Carcasa, en aleación de aluminio L-2521 inyectada a alta presión, con un acabado de pintura poliéster de color gris RAL 7035 brillo.
- Tapa abatible de igual aleación, conformación y acabado que la carcasa.
- Palanca de cierre en acero inoxidable. Su apertura sin herramientas y el abatimiento de la tapa, permite el acceso directo a la lámpara.
- Reflector en tres versiones, construido en aluminio anodizado y con diferentes acabados. Incorpora un deflector de flujo en aluminio.
- Marco de presión del vidrio, en aleación de aluminio L-2521 inyectada a alta presión y con igual acabado que la carcasa y la tapa abatible.
- Vidrio sodo-cálcico templado y serigrafiado de 4 mm.
- Lira de fijación y orientación en pletina de acero galvanizado.
- Caja de conexiones en termopolimero, que incorpora un arrancador electrónico de tipo independiente y una ficha de conexión de 5 polos. También se incluye un prensaestopas M20 en poliamida y 2 filtros de Gore-Tex.
- Latiguillo en poliamida 6 flexible, autoextinguible y libre de halógenos, para conducción del cable de alimentación de lámpara y control de la presión interna del proyector.
- Interruptor de desconexión en apertura.
- Filtros GoreTM

**Columna:**

La altura media de la columna tiene que calcularse con respecto al ángulo preferible de 25° con la horizontal.

**4.2.- Disposición, distancia y potencia de las lámparas**

**Nivel de iluminación:**

Se recomienda en los jardines un nivel de iluminación igual a 15-20 lux (Em). Utilizaremos por tanto un nivel de iluminación de 15 lux para los caminos secundarios y de 20 lux para los principales.

**Disposición de luminarias:**

La disposición de las luminarias depende del tipo de vía y de la distancia y altura del arbolado en los márgenes de esta.

Para la disposición en planta de los puntos de luz, se comenzará por la distribución de estas en curvas, cruces y plazas, y una vez situados estos, se distribuirán los tramos rectos ajustándose lo más posible a la separación elegida en el cálculo.

- Disposición en caminos:
  - Unilateral: se utilizará generalmente cuando el ancho de la vía es igual o inferior a la altura de montaje de las luminarias elegidas en el cálculo.
  - Bilateral tresbolillo: cuando los puntos de luz se disponen a ambos lados de la vía en zig-zag. Se utilizará principalmente si el ancho de la vía es de 1 a 1,5 veces la altura de montaje de las luminarias elegidas en el cálculo.
  - Bilateral pareada: cuando los puntos de luz se disponen uno opuesto al otro. Se utilizará ante todo cuando el ancho A de la vía sea mayor de 1,5 veces la altura de montaje de las luminarias elegidas en el cálculo.

- Disposición en curvas:

Se consideran tramos curvos a efectos de iluminación, aquellos cuyo radio medio sea menor de 300 m, si su radio fuese mayor se considerarían como rectos.

Si el ancho A de la vía es menor de 1,5 veces la altura H de montaje, los puntos de luz deberán situarse en la parte exterior de la curva, disponiéndose un punto de luz en la prolongación de los ejes de circulación. La separación entre puntos de luz deberá ser tanto menor cuanto mayor sea el radio de curvatura, variando entre  $\frac{3}{4}$  y  $\frac{1}{2}$  de la separación media elegida en el apartado de cálculo para tramos rectos.

Para vías cuyo ancho es mayor de 1,5 veces la altura H de montaje, la distribución debe ser pareada.

- Disposición en cruce:

La disposición de los puntos de luz será al tresbolillo, teniendo en cuenta que la iluminación de los cruces de dos vías ha de ser igual o superior a la mayor de las iluminaciones de las vías que concurran en él.

Por otra parte, para la disposición en alzado de los puntos de luz, la altura adoptada será la altura H de montaje elegida en el apartado de cálculo, si bien hay casos especiales en que esta ha de fijarse en función de otros parámetros, como es el caso de vías de circulación con arbolado en los márgenes. Si los árboles son de gran porte y se pueden despejar hasta una altura de 8 a 10 m, se colocarán las luminarias a esa altura.

En nuestro proyecto tenemos caminos de varias dimensiones por lo que veremos que disposición es la recomendada en cada caso.

De esta forma, y utilizando todo lo explicado en el apartado de disposición de luminarias, podemos sacar las siguientes conclusiones:

- Caminos de 8 m → Disposición bilateral pareada.
- Caminos de 5 → Disposición bilateral al tresbolillo.
- Caminos de 2.5 m → Disposición unilateral.

En las plazoletas, las luminarias se colocaran por el exterior, ajustando la distancia para llegar al nivel de iluminación exigido.

**Distancia entre luminarias y potencia:**

Para conocer la potencia de cada luminaria es necesario calcular previamente el flujo luminoso para cada tramo aplicando la siguiente fórmula:

$$E_m = \phi \cdot f_u \cdot f_m / (D \cdot A)$$

Siendo:

**$\phi$** : flujo luminoso de la lámpara en Lm.

**$f_u$** : factor de utilización.

**$f_m$** : factor de mantenimiento.

**A**: anchura de la calzada en m.

**D**: interdistancia entre luminarias.

**$E_m$** : iluminación media en lux.

Por tanto, utilizando la fórmula expuesta anteriormente y dando un valor de 0,3 al factor de utilización y de 0,7 al factor de mantenimiento hallaremos la potencia necesaria para cada una de las lámparas utilizadas.

En cuanto a la separación entre luminarias dependerá de la anchura de los caminos; lógicamente a menor anchura del camino, mayor separación entre luminarias. En base a esto, hemos creído convenientes las siguientes separaciones:

- Caminos de 8 m → Distancia entre luminarias = 15 m
- Caminos de 5 m → Distancia entre luminarias = 20 m
- Caminos de 2.5 m → Distancia entre luminarias = 30 m

De este modo tenemos que:

$$E_m = \phi \cdot f_u \cdot f_m / (D \cdot A)$$

$$\phi = E_m \cdot D \cdot A / (f_u \cdot f_m)$$

**En caminos de 8 m:**

$$\phi = 20 \cdot 15 \cdot 8 / 0,3 \cdot 0,7 = 11428,57 \text{ Lm} \rightarrow \text{Lámparas de 100 W}$$

**En caminos de 5 m:**

$$\phi = 15 \cdot 20 \cdot 5 / 0,3 \cdot 0,7 = 7142,86 \text{ Lm} \rightarrow \text{Lámparas de 100 W}$$

**En caminos de 2,5 m:**

$$\phi = 15 \cdot 30 \cdot 2,5 / 0,3 \cdot 0,7 = 5357,14 \text{ Lm} \rightarrow \text{Lámparas de 70 W}$$

De los resultados obtenidos podemos decir que los flujos luminosos de algunos caminos son algo menores, mientras que, para otros caminos, los flujos luminosos quedan algo por encima. Sin embargo, en ambos casos la diferencia ha sido mínima, por lo que podemos dar estas distancias como válidas para obtener una cantidad de luz adecuada.

En resumen, podemos concluir que la disposición de las farolas sobre los distintos puntos del parque, las distancias entre ellas y la potencia de cada una será la siguiente:

<b>Ancho del camino (m)</b>	<b>Distancia entre lámparas (m)</b>	<b>Potencia de cada lámpara (W)</b>	<b>Disposición</b>
<b>8</b>	15	100	Bilateral pareada
<b>5</b>	20	70	Bilateral tresbolillo
<b>2.5</b>	30	70	Unilateral



#### 4.3.- Potencia demandada por el alumbrado exterior

Número total de farolas de 70W a instalar: 315

Número total de farolas de 100W a instalar: 92

Proyectores de 1000W: 15

Total potencia iluminación exterior:

$$P_T = (327 \times 70) + (79 \times 100) + (15 \times 1000) = 45\,790 \text{ W.}$$

Esta es la potencia que se demanda para el alumbrado exterior.

Una vez ubicadas las distintas luminarias necesarias para la obtención de los niveles de iluminación suficientes, se trazan los circuitos que distribuirán la energía a lo largo del parque:

Línea	Lampara 70W	Lámpara 100W	Proyector 1000W	Total
1			15	15000
2	14	19		2880
3	11	8		1570
4	41			2870
5	19	3		1630
6	26	6		2420
7	27	17		3590
8	22	2		1740
9	14	14		2380
10	19	4		1730
11	33	6		2910
12	54			3780
13	47			3290

#### 5.- Instalación interior

La instalación interior será la encargada de dotar de luz y energía a los edificios situados en el recinto del parque. Encontramos dos edificios, cada uno con distintas dependencias y necesidades variables. Se citan a continuación los edificios con sus correspondientes instalaciones y la superficie ocupada por cada una de ellas.

## 5.1.- Edificios a iluminar

### Vestuarios

El edificio destinado a vestuario está compuesto por dos vestuarios simétricos entre si y dos baños, también simétricos entre sí.

Estancia	Largo (m)	Ancho (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
Baño	3.25	4.75	15.44
Baño	3.25	4.75	15.44
Vestuario	6.75	4.75	32.1
Vestuario	6.75	4.75	32.1

### Edif. Principal (Módulo 1)

Estancia	Largo (m)	Ancho (m)	Siperficie (m <sup>2</sup> )
Almacén	11	11.5	127
Equipo fertirriego	5	11.5	57.5
Baño	3.39	2.94	9.97

### Edf. Principal (Módulo 2)

Estancia	Largo (m)	Ancho (m)	Siperficie (m <sup>2</sup> )
Recepción	4.69	2.81	13.18
Baño 1	3.39	2.84	9.63
Baño 2	4.85	3.39	16.44
Baño 3	4.85	3.39	16.44
Sala Reuniones	-	-	31.4
Sala Exposiciones	-	-	36.8
Habitación guardias	-	-	17.92
Cuadros electricidad	-	-	11.5
Pasillo	-	-	20.5

La distribución de los edificios y sus dimensiones se pueden consultar en sus planos correspondientes.

## **5.2.- Material eléctrico**

Los conductores empleados en las líneas serán unipolares de cobre, con una tensión de aislamiento de 750 V de goma. Estos irán bajo tubo corrugado empotrados en las paredes. Se tomará una temperatura ambiente de 40°C.

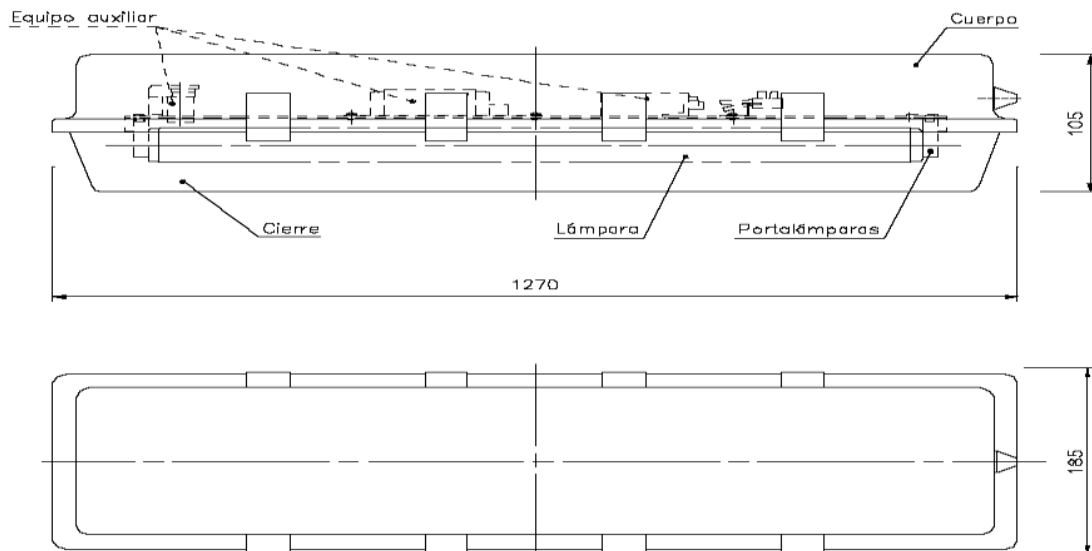
Se han preferido lámparas fluorescentes, las más habituales en industrias y comercios por su gran rendimiento y economía de uso. Los tubos fluorescentes son de arranque rápido sin cebador por lo que el encendido es instantáneo. Su instalación será superficial, colgantes, fijadas del techo con dos cables y las fijaciones necesarias. Las características de las lámparas elegidas son:

- Flujo = 3450 lm
- Potencia = 36 W
- Duración = 7500 horas
- Tª de color = 4000 °K
- Índice de mantenimiento de color de 85.

Los tubos fluorescentes irán montados de 2 en 2 sobre luminarias con las siguientes características:

Cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, acabado en gris. Dispone de un sistema para la fijación del reflector sin necesidad de herramientas. Pestillos con las mismas características y acabado del cuerpo. Destapones opuestos para entrada de conductores. Reflector que incorpora el equipo eléctrico en chapa de acero tratado y pintado en blanco. Difusor en metacrilato incoloro, con acabado tipo perlado en su cara interior.

El rendimiento de la luminaria es del 55.9%, su longitud igual a 1270 mm, su anchura a 185 mm y su altura de 105 mm.



### 5.3.- Cálculo lumínico

La luz artificial en el interior de las edificaciones es necesaria, no solo por las horas en las que es de noche, sino porque la iluminación natural no es suficiente en espacios cerrados.

Las normas DIN determinan claramente los objetivos de toda iluminación, en resumen indican que deben darse buenas condiciones de visibilidad, que contribuyan al bienestar del hombre, y a evitar accidentes.

En los vestuarios y baños de los edificios construidos consideraremos un nivel medio de iluminación de 200 luxes, mientras que para las oficinas y sitios donde haga falta leer se dispondrá un nivel de 500 luxes. Otras estancias donde se requiera un nivel intermedio se colocará un nivel de 300 luxes. Una vez sabidos los niveles medios de iluminación se calculará el número de lámparas necesario para obtener los niveles requeridos.

Los cálculos se realizarán mediante la fórmula:

$$N = Ems \cdot S / (\Phi \cdot u \cdot fm \cdot \mu)$$

Siendo:

- Ems (lux) = nivel medio de iluminación en servicio
- S (m) = superficie a iluminar
- $\Phi$  (lm) = flujo luminoso unitario por lámpara
- $\mu$  = rendimiento de la luminaria
- u = factor de utilización
- fm = factor de mantenimiento
- N = nº de lámparas

El factor de utilización de utilización de la luminaria se halla en tablas y depende del tipo de luminaria, de los factores de reflexión del techo, paredes y plano de trabajo y del índice del local K que se calcula con la expresión:

$$K = a \cdot b / ((a+b) \cdot h)$$

Siendo:

- a = anchura del local
- b = longitud del local
- h = altura útil del plano de trabajo del techo del local

Así pues, obtendremos:

### Vestuarios

Estancia	Ems	S	$\Phi$	$\mu$	u	fm	N
Baño	200	15,44	3450	0,559	0,85	0,75	2,594
Baño	200	15,44	3450	0,559	0,85	0,75	2,5
Vestuario	200	32,1	3450	0,559	0,85	0,75	5,22
Vestuario	200	32,1	3450	0,559	0,85	0,75	5,22

En los cuartos de baño será necesario colocar 3 lámparas, sin embargo como las lámparas van de dos en dos será necesario la colocación de 4 lámparas. Para los vestuarios se colocarán 6 lámparas, o lo que es lo mismo, tres luminarias.

**Edf. Principal (Módulo 1)**

Estancia	Ems	S	$\Phi$	$\mu$	u	fm	N
Almacén	300	127	3450	0,559	0,65	0,75	40,52
Equipo fertirriego	300	57,5	3450	0,559	0,65	0,75	18,35
Baño	200	9,97	3450	0,559	0,85	0,75	1,62

En este caso colocaremos 42 lámparas en el almacén (21 luminarias), 20 lámparas en la habitación destinada al equipo de fertirriego y almacén de fertilizantes y 2 lámparas en el baño.

**Edf. Principal (Módulo 2)**

Estancia	Ems	S	$\Phi$	$\mu$	u	fm	N
Recepción	300	13,18	3450	0,559	0,65	0,75	4,21
Baño 1	200	9,63	3450	0,559	0,85	0,75	1,57
Baño 2	200	16,44	3450	0,559	0,85	0,75	2,67
Baño 3	200	16,44	3450	0,559	0,85	0,75	2,67
Sala Reuniones	500	31,4	3450	0,559	0,65	0,75	16,70
Sala Exposiciones	500	36,8	3450	0,559	0,65	0,75	19,57
Habitación guardias	300	17,92	3450	0,559	0,65	0,75	5,72
Cuadros electricidad	300	11,5	3450	0,559	0,65	0,75	3,67
Pasillo	300	20,5	3450	0,559	0,65	0,75	6,54

Según los resultados colocaremos 6 lámparas en recepción, 2 en el baño 1, 4 en los baños 2 y 3, 18 en la sala de reuniones, 20 en la sala de exposiciones, 6 en la habitación de los guardas y 8 a lo largo del pasillo.

**5.4.- Potencia demandada**

Si sumamos la potencia demandada por las lámparas y la potencia demandada por las tomas de fuerza, obtenemos la potencia total de la instalación anterior, siendo esta:

Estancia	Nº Lámparas	Potencia cada lámpara	Nº Tomas	Potencia de cada toma	Potencia total
Vestuarios	20	36	8	2200	18320
Módulo 1	64	36	15	2200	35304
Módulo 2	68	36	18	2200	42048

En el módulo 1 de la edificación principal el cuadro secundario se dimensionara para 5.5 KW más de potencia por si hubiera que realizar una instalación eléctrica para instalar algún aparato necesario en el cabezal.

- Vestuarios → 18 320 W
- Edificación principal → 82 852 W

## 6.- Potencia total

### 6.1.- Potencia total instalada

La potencia total instalada supone la suma de la carga total instalada de alumbrado y fuerza en todo el proyecto:

Descripción	Potencia (W)
Alumbrado exterior	45790
Bombas	20000
Alumbrado Vestuarios	720
T. Fuerza Vestuarios	17600
Alumbrado Edf. Principal	4752
T. Fuerza Edf. Principal	78100
<b>Total</b>	<b>166962</b>

### 6.2.- Potencia total demandada

Será la potencia que realmente deberá suministrarse debido al hecho de que no todas las instalaciones van a funcionar al mismo tiempo, sino que es necesario la aplicación de unos coeficientes de simultaneidad. De este modo mientras se considera que el alumbrado va a funcionar simultáneamente, a las tomas de fuerza (salvo a las bombas) se les va a aplicar un coeficiente de 0,75. Dado el uso esporádico de la bomba de inyección, no se considera en los cálculos.

Así pues, vamos a obtener una potencia total demandada de 143 037 W.

Se contratará por tanto una potencia activa de **150 kW**. La Compañía eléctrica no nos suministra esta potencia en Baja Tensión, luego será necesaria la instalación de un Centro de Transformación. Instalaremos el CT dentro del parque al lado de los aparcamientos. Consultar Anejo “Centro de transformación”.

## 7.- Dimensionado de las líneas

Para el dimensionado de las líneas partimos de los datos técnicos de la instalación, los cuales se detallan a continuación.

La alimentación se realizará por corriente alterna trifásica de 400V a 50 Hz. En cuanto a la conductividad del cobre, es de  $56 \text{ mm}^2/\text{m}\Omega$  y su resistividad de  $1,8 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ .

El cálculo de las secciones se realizará según las restricciones de calentamiento, caída de tensión y cortocircuito (Reglamento electrotécnico de baja tensión). Se escogerá como sección del conductor la más desfavorable de las dos obtenidas de la aplicación de los criterios anteriores. En ningún caso será menor de  $6 \text{ mm}^2$ . Estamos ante distribuciones cerradas en anillos, consideradas como abiertas alimentadas por ambos extremos por la misma tensión.

Según el R.E.B.T., en la instrucción M.I.E.B.T. 032 (apartado 1.6ª), para el cálculo de conductores que alimentan conjuntos de aparatos de alumbrado, con lámparas de descarga SAP, la carga mínima en VA será de 1,8 veces la potencia en vatios de los receptores, por tanto:

$$S = 1,8 \times P = U \times I$$

Con lo que las intensidades que consumen las lámparas serán las siguientes:

- Lámpara 70W  $\rightarrow I = 0,191 \text{ A}$
- Lámpara 100W  $\rightarrow I = 0,273 \text{ A}$

Se tiene en cuenta la Norma MI-BT-034 respecto a los conductores de conexión a motores, según la cual, los conductores de conexión que alimentan a un solo motor, deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125 % de la intensidad a plena carga del motor en cuestión.

El procedimiento a seguir será calcular la sección por el criterio de calentamiento, ver si con esta sección se da una caída de tensión inferior a la permitida y



posteriormente comprobar que soporta los esfuerzos térmicos por cortocircuito. Si no es así, habrá que aumentar la sección hasta que se verifique la condición.

### 7.1.- Criterio de calentamiento

El paso de la corriente eléctrica por los cables hace que se produzca un incremento de temperatura por efecto Joule hasta valores que pueden ser perjudiciales para la conservación del aislamiento. Por este motivo y para que el cable aguante los calentamientos que se puedan producir debido al paso de la intensidad nominal de servicio, se debe calcular la sección del conductor por calentamiento.

Para el dimensionado de las líneas mediante el criterio de calentamiento seguiremos la instrucción ITC-BT-07 que se aplica a cables aislados de 1000 V y sistemas de instalación normalmente empleados en las redes subterráneas para distribución de energía eléctrica.

En primer lugar, deberemos conocer la intensidad máxima admisible, y a continuación, obtendremos la intensidad de diseño de los distribuidores mediante la siguiente expresión:

$$I_d = I / K$$

Donde:

- **I<sub>d</sub>** = Intensidad de diseño de los distribuidores (A)
- **I** = Intensidad máxima admisible (A)
- **K** = Coeficiente de corrección de la intensidad máxima admisible en función de la temperatura, en nuestro caso para una temperatura de 20°C y cable con aislamiento de policloruro de vinilo  $K = 1.04$ .

Por último, mirando en la Tabla I de la instrucción MI-BT-007 “Intensidad máxima admisible en amperios para cables con conductores de cobre, en instalación enterrada”, determinaremos la sección nominal en mm<sup>2</sup> de cada distribuidor. Las secciones se han determinado para tubos rígidos de cobre, los cuales no pierden décimas de sección en la manipulación y corte.

El factor de corrección de la intensidad máxima admisible en función de la temperatura del terreno, para un aislamiento de policloruro de vinilo y una temperatura del suelo de 25 °C es de 1.00.

**Línea de acometida desde el CT hasta CGD:**

$$I = S / (\sqrt{3} \times U)$$

Siendo:

- I = intensidad
- S = potencia aparente del transformador (VA)
- U = tensión de red (V)

**Resto de líneas:**

$$I = P / (\sqrt{3} \times U \times \text{Cos}\varphi)$$

Siendo:

- I = intensidad
- P = potencia total consumida en la línea o distribuidor (W)
- U = tensión entre las fases: 400 V
- Cosφ = factor de potencia de los receptores. Tomaremos un valor medio de 0.9.

De esta forma, obtenemos las siguientes secciones:

Línea	Potencia (W)	I (A)	I <sub>d</sub> (A)	S (mm <sup>2</sup> )
<b>CT-CGD</b>	115000	166	177,34	50
<b>CGD-CSD1</b>	90171	144,61	139,05	35
<b>CGD-CSD2</b>	37370	59,93	57,63	10
<b>Línea 1</b>	15000	24,06	23,13	6
<b>Línea 2</b>	2880	4,62	4,44	6
<b>Línea 3</b>	1570	2,52	2,42	6
<b>Línea 4</b>	2870	4,6	4,43	6
<b>Línea 5</b>	1630	2,61	2,51	6
<b>Línea 6</b>	2420	3,88	3,73	6

<b>Línea 7</b>	3590	5,76	5,54	6
<b>Línea 8</b>	1740	2,79	2,68	6
<b>Línea 9</b>	2380	3,82	3,67	6
<b>Línea 10</b>	1730	2,77	2,67	6
<b>Línea 11</b>	2910	4,67	4,49	6
<b>Línea 12</b>	3780	6,06	5,83	6
	3290	5,28	5,07	6
<b>Alumbrado Edf.Principal</b>	4752	7,62	7,33	6
<b>Fuerza Edf.Principal</b>	78100	125,25	120,44	25
<b>Alumbrado Vestuarios</b>	720	1,15	1,11	6
<b>Fuerza Vestuarios</b>	17600	28,23	27,14	6
<b>Bombas</b>	20000	32,08	30,84	6

## 7.2.- Criterio por caída de tensión

El cálculo de la sección de un cable por caída de tensión consiste en determinar la sección del conductor necesaria para que, conocida la intensidad circulante, no se sobrepase la caída de tensión permitida por este tramo.

La caída de tensión máxima permitida viene reflejadas en el RE de BT y para el caso de instalaciones receptoras de alumbrado es del 3%. Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente. Cuando se trate de receptores de fuerza se permite una caída de tensión del 5%. Tendremos que:

$$\delta = 0,03 \times 400 = 12 \text{ V}$$

$$\delta = 0,05 \times 400 = 20 \text{ V}$$

$$\delta = [\rho \times \sum(I_k \times L_{A-K} \times \text{Cos}\varphi) \times \sqrt{3}] / S$$

Donde:

- $\delta$ : caída de tensión total de la línea en voltios (V).
- S: sección del conductor en m<sup>2</sup>.
- $\rho$ : resistividad del cobre ( $1,8 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$ ).
- $I_k$ : intensidad consumida por cada receptor.
- $\cos \varphi$ : factor de potencia de las lámparas 0,8.
- $L_{A-K}$ : distancia del punto de luz al origen de la línea (m).

Aplicando la siguiente fórmula a las líneas y utilizando las secciones calculadas anteriormente, comprobaremos que la caída de tensión no supere a la caída de tensión máxima permitida. Si esto ocurre, aumentaremos la sección.

Línea	Intensidad (A)	Sección (m <sup>2</sup> )	Distancia (m)	$\delta$
<b>CT-CGD</b>	177,34	0,005	41	0,03626968
<b>CGD-CSD1</b>	139,05	0,0035	1	0,00099089
<b>CGD-CSD2</b>	57,63	0,001	270	0,38809273
<b>Línea 1</b>	23,13	0,0006	17	0,01634543
<b>Línea 2</b>	4,44	0,0006	75	0,01384255
<b>Línea 3</b>	2,42	0,0006	7	0,00070418
<b>Línea 4</b>	4,43	0,0006	39	0,00718191
<b>Línea 5</b>	2,51	0,0006	23	0,00239979
<b>Línea 6</b>	3,73	0,0006	136	0,02108723
<b>Línea 7</b>	5,54	0,0006	239	0,05504014
<b>Línea 8</b>	2,68	0,0006	320	0,03564976
<b>Línea 9</b>	3,67	0,0006	339	0,05171751
<b>Línea 10</b>	2,67	0,0006	567	0,06293123
<b>Línea 11</b>	4,49	0,0006	384	0,07167199
<b>Línea 12</b>	5,83	0,0006	25	0,00605871
<b>Línea 13</b>	5,07	0,0006	112	0,02360467
<b>Alumbrado Edf.Principal</b>	7,33	0,0006	1	0,0003047
<b>Fuerza Edf.Principal</b>	120,44	0,0025	1	0,00120158
<b>Alumbrado Vestuarios</b>	1,11	0,0006	1	4,6142E-05
<b>Fuerza Vestuarios</b>	27,14	0,0006	1	0,00112819
<b>Bombas</b>	30,84	0,0006	446	0,57176964

Como podemos observar, los valores de la caída de tensión que obtenemos no se acercan a los valores de la máxima caída de tensión admisible. Así pues, damos por válidas todas las secciones calculadas mediante la comprobación a calentamiento.

### 7.3.- Comprobación a corto circuito

Para llevar a cabo la comprobación por cortocircuito es necesario calcular la sección para cada línea en el hipotético caso de estar sometida a intensidad de cortocircuito. La fórmula para ello es la siguiente:

$$S_{cc} = (I_{cc} \times \sqrt{t}) / K$$

Donde:

- **S<sub>cc</sub>** = Sección a cortocircuito
- **I<sub>cc</sub>** = Intensidad a cortocircuito
- **t** = Duración del cortocircuito
- **K** = Constante según tipo de conductor y aislamiento

En cuanto al cálculo de la intensidad a cortocircuito, se realiza mediante las siguientes fórmulas:

$$I_{cc} = 0,8 \times U/R$$

$$R = \rho \times L/S$$

Donde:

- **U** = Tensión entre fase y neutro
- **R** = Resistencia
- **$\rho$**  = Resistividad del conductor
- **L** = Longitud del conductor
- **S** = Sección del conductor calculada mediante los otros dos criterios

De esta forma, obtenemos la siguiente tabla donde se especifica la sección a cortocircuito de cada uno de las líneas del parque.

Línea	R	Icc	Sc
CT-CGD	0,01476	21680,2168	26,66126664
CGD-CSD1	0,00051429	62222,2222	34,21981623
CGD-CSD2	0,486	65,8436214	0,036211446
Línea1	0,051	627,45098	0,345073777
Línea2	0,225	142,222222	0,078216723
Línea3	0,021	1523,80952	0,838036316
Línea4	0,117	273,504274	0,150416775
Línea5	0,069	463,768116	0,255054531
Línea6	0,408	78,4313725	0,043134222
Línea7	0,717	44,6304045	0,024544997
Línea8	0,96	33,3333333	0,018332044
Línea9	1,017	31,4650934	0,017304585
Línea10	1,701	18,8124633	0,010346127
Línea11	1,152	27,7777778	0,015276704
Línea12	0,075	426,666667	0,234650168
Línea13	0,336	95,2380952	0,05237727
Alumbrado Edf.Principal	0,003	10666,6667	5,86625421
Fuerza Edf.Principal	0,00072	44444,4444	24,44272588
Alumbrado Vestuarios	0,003	10666,6667	5,86625421
Fuerza Vestuarios	0,003	10666,6667	5,86625421
Bombas	1,338	23,916293	0,013153036

Como podemos comprobar, ninguna de las líneas presenta una sección a cortocircuito mayor de las halladas mediante el resto de métodos.

#### 7.4.- Secciones definitivas

Así pues, y atendiendo a los tres métodos, podemos concluir que las secciones de todas y cada una de las líneas del parque son las siguientes:

Línea	Potencia (W)	I (A)	S (mm <sup>2</sup> )
CT-CGD	115000	166	50
CGD-CSD1	90171	144,61	35
CGD-CSD2	37370	59,93	10

Línea1	15000	24,06	6
Línea2	2880	4,62	6
Línea3	1570	2,52	6
Línea4	2870	4,6	6
Línea5	1630	2,61	6
Línea6	2420	3,88	6
Línea7	3590	5,76	6
Línea8	1740	2,79	6
Línea9	2380	3,82	6
Línea10	1730	2,77	6
Línea11	2910	4,67	6
Línea12	3780	6,06	6
Línea13	3290	5,28	6
<b>Alumbrado Edf.Principal</b>			
	4752	7,62	6
<b>Fuerza Edf.Principal</b>			
	78100	125,25	25
<b>Alumbrado Vestuarios</b>			
	720	1,15	6
<b>Fuerza Vestuarios</b>			
	17600	28,23	6
<b>Bombas</b>			
	20000	32,08	6

## 8.- Protecciones

### 8.1.- Protecciones frente a contactos indirectos

El sistema de protección elegido es el de Puesta a tierra de las masas y dispositivo de corte por intensidad de defecto.

La puesta a tierra de las masas ha sido expuesta en el apartado 3.6, únicamente decir que la sección del conductor de protección viene fijada en la Instrucción MIE BT 017 del reglamento en función de la sección del conductor de fase.

En cuanto al dispositivo de corte por intensidad de defecto se utilizará un Interruptor diferencial de corte omnipolar de 30mA de sensibilidad para cada distribuidor y estará situado en el CGP. Este relé actuará sobre el contactor general de alimentación de los distribuidores. La resistencia a tierra de las masas deberá tener un valor máximo de 80 para la intensidad de defecto a la cual actúa el interruptor, tomando una tensión de contacto de 24 V.

## **8.2.- Protección frente a sobreintensidades**

### **8.2.1.- Protección frente a sobrecargas**

La intensidad máxima admisible del conductor debe quedar garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El conductor neutro, puesto que tiene la misma sección que los conductores de fase, quedará protegido con los dispositivos de protección de estos. Así, las líneas a proteger son las siguientes:

#### **Líneas de distribución:**

Se protegerán mediante interruptores automáticos magnetotérmicos tetrapolares. La intensidad nominal de estos dispositivos dependerá de la intensidad nominal que circula por el distribuidor y la Intensidad máxima admisible del conductor seleccionado.

Por lo tanto se empleará para todos los distribuidores Magnetotérmicos de 15 A de intensidad nominal, a excepción de una líneas con un Magnetotérmico de 20 A, una con uno de 25A, dos de 30A y una de 35A

#### **Líneas de conexión a las farolas**

Están formadas por conductores de cobre de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección nominal con tensión nominal de aislamiento de 1000V de PVC en instalación enterrada. Estarán protegidas mediante fusibles del tipo gF de 25 A.

### **8.2.2.- Protección frente a cortocircuitos**

El dispositivo a emplear como protección de las líneas de distribución frente a cortocircuitos será el interruptor automático magnetotérmico, ya comentado en el apartado anterior. Cada línea irá protegida con un Magnetotérmico con un poder de corte de 25 KA y estarán situados en los CGP.

Además de las protecciones individuales de cada línea se establecerá una protección general compuesta por un interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar de 50 A y poder de corte de 25 KA, también situado en el CGP.



## 9.- Centro de transformación

En este apartado se ha realizado una descripción del centro de transformación que se ha elegido en el parque.

Nuestro parque demanda una potencia activa de 150 Kw, por lo que aplicando un  $\cos\phi$ : 0.9 la potencia demandada a la compañía eléctrica será de 135 KVA.

Como en nuestro parque fundamentalmente la potencia es demandada por alumbrado y bombas de riego se ha considerado un coeficiente de utilización para las bombas de 0.75.

Por otra parte como la zona es una zona destinada a la construcción de un gran corredor verde, con un mayor número de hectáreas ajardinadas se proyectará la construcción de un centro de transformación superior a nuestras necesidades.

Por tanto, nuestro centro de transformación se ha diseñado para 250 KVA.

### 9.1.- Características del centro de transformación

El transformador a instalar tendrá el neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural, en baño de aceite mineral. La tecnología empleada será la de llenado integral a fin de conseguir una mínima degradación del aceite por oxidación y absorción de humedad, así como unas dimensiones reducidas de la máquina y un mantenimiento mínimo.

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a La Norma UNE 21428 y a las normas particulares de la compañía suministradora.

El volumen de dieléctrico del transformador de 250 KVA es de 397 lt.

El centro de transformación es del tipo abonado, según las normas de Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U., con suministro a 20 KV en punta.

Dimensiones 4.320 mm x 2.620 mm x 2.600 mm de altura.

El edificio que aloja las instalaciones es de tipo prefabricado, contando con celdas prefabricadas bajo envoltente metálica del tipo monobloque, como queda definido en la norma UNE-20.099, apartado 3.4. Las celdas a emplear serán de tipo modular, equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción.

Los compartimentos diferenciados serán los siguientes:

- Compartimento de aparellaje.
- Compartimento del juego de barras.
- Compartimento de conexión de cables.
- Compartimento de mando.
- Compartimento de control.

El recinto contará con acceso DIRECTO desde la vía pública, disponiendo de huecos cubiertos con rejillas metálicas para la ventilación del local.

### **9.2.- Programa de necesidades y potencia en kva**

La energía proporcionada por el transformador se destinará al alumbrado y fuerza motriz que precisa para su funcionamiento. Se supone un coeficiente de utilización tanto para los receptores de alumbrado como para los de fuerza motriz, de la unidad. El riego de las instalaciones se efectuará de noche por motivos de ahorro de agua, coincidiendo por lo tanto con el funcionamiento de todos los receptores de alumbrado.

Del estudio de las cargas previstas, así como las futuras previsiones de consumo de energía a medio plazo, se estima conveniente por cuestiones económicas la instalación de un transformador de 250 KVA.

### **9.3.- Uso de la energía transformada**

Dado que la actividad está destinada al Parque, la energía eléctrica proporcionada por el transformador se destinará al alumbrado y fuerza motriz (riego) que precisa para su funcionamiento.

### **9.4.- Descripción de la instalación eléctrica**

#### **9.4.1.- Características de la red de alimentación**

La energía llegará al centro de transformación de intemperie por medio de una línea subterránea de media tensión, propiedad de la compañía suministradora. Esta línea subterránea será de frecuencia 50 Hz, tensión compuesta de 20 KV. La potencia de cortocircuito de la red de alimentación será de 350 MVA, según datos proporcionados por la compañía suministradora.

#### 9.4.2.- Características de la aparamenta de media tensión

Todo el material a utilizar en MT tendrá el nivel de aislamiento fijado por la ITC.MIE.RAT.12 en su tabla 1, para la tensión más elevada del material de 24 KV eficaces con las siguientes tensiones e intensidades soportadas nominales:

- Nivel de aislamiento asignado: 24 KV.
- Nivel de aislamiento 50 Hz. 1': 50 KV.
- Nivel de aislamiento onda de choque: 125 KV.
- Intensidad asignada de servicio continuo: 400 A.
- Intensidad de corta duración admisible asignada: ... 16 KA.
- Valor de cresta de la intensidad admisible de corta duración: 40 KA.
- Poder de corte del interruptor ( $\cos \phi = 0.7$ ) m: 400 A.
- Poder de cierre del seccionador de P.A.T.: 40 KA.

#### 9.4.3.- Disposición

El centro dispondrá de cuatro celdas en las que se alojarán los equipos eléctricos de que consta:

- 1 Celda de Línea
- 1 Celda de Seccionamiento
- 1 Celda de Protección
- 1 Celda de Medida
- 1 Cuadro de Salida en Baja tensión.

Las celdas están equipadas con compartimentos de hexafluoruro de azufre (SF6) para la extinción del arco eléctrico. Se describen a continuación todos los elementos que componen este centro de transformación, siguiendo el orden establecido por el sentido de circulación de la energía.

#### 9.4.4.- Celda de línea

Celda de línea de dimensiones: 375 mm de anchura, 940 mm de profundidad, 1.600 mm de altura, y conteniendo:

- Juego de barras tripolar de 400 A.
- Interruptor-seccionador corte en SF6, 400 A, 24 kV.
- Seccionador de puesta a tierra en SF6.
- Indicadores de presencia de tensión.
- Bornes para conexión de cable.
- Embarrado de puesta a tierra.

#### 9.4.5.- Celda de protección

Celda de protección con interruptor-seccionador y fusibles combinados, de dimensiones: 375 mm de anchura, 1.220 mm de profundidad, 1.600 mm de altura, y conteniendo:

- Juegos de barras tripolares  $I_n=400$  A interconexión de celdas.
- Interruptor-Seccionador en SF6, 400 A, 24 KV.
- Seccionador de puesta a tierra en SF6.
- Timonería para disparo por fusión de fusibles.
- Embarrado de puesta a tierra.
- Tres fusibles tipo DIN de 40 A.
- Señalización mecánica de fusión del fusible.

#### 9.4.6.- Celda de medida

Celda de medida de dimensiones: 750 mm de anchura, 1.020 mm de profundidad, 1.600 mm de altura, y conteniendo:

- Juegos de barras tripolares  $I_n=400$  A.
- 3 Transformadores de intensidad, clase 0,5,  $i_t=80$ in, 15 VA, relación de transformación 10-20/5 A.
- 3 Transformadores de tensión 50 VA, clase 0,5 y relación de transformación 24.000/110 V.
- Embarrado de puesta a tierra.

#### 9.4.7.- Celda del transformador

En esta celda se colocará la máquina encargada de la transformación de la tensión primaria en baja tensión. El transformador a instalar será trifásico con neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural en baño de aceite. Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a La Norma UNE correspondiente y a las normas particulares de la compañía suministradora, siendo las siguientes:

- Potencia nominal: 250 KVA.
- Tensión nominal primaria: 20.000 V.
- Tensión nominal secundaria: 400 V.
- Tensión de cortocircuito: 4 %.
- Conexión: triángulo-estrella.
- Nivel de aislamiento:
  - Tensión de ensayo al choque onda  $1'2/50$  s: 125 kV.
  - Tensión de ensayo a 50 Hz 1 min: 50 kV.

- Control de temperatura por termómetro de esfera.

#### **9.4.8.- Conexión del lado de alta tensión**

Juego de puentes III AT de cable DHV 12/20 kV Cu de 25 mm<sup>2</sup> con sus correspondientes elementos de conexión, por medio de bornas enchufables.

#### **9.4.9.- Conexión del lado de baja tensión**

Juego de puentes III BT, conductor de Cu aislado con goma etileno-propileno, o polietileno reticulado, de 3x240 mm<sup>2</sup> de sección para las fases y de 3x150 mm<sup>2</sup> para el neutro.

#### **9.4.10.- Características material vario de AT**

El embarrado general de las celdas estará formado por tres barras aisladas de cobre dispuestas en paralelo. La conexión del embarrado se efectuara sobre los bornes superiores de la envolvente del interruptor-seccionador con la ayuda de repartidores de campo con tornillos imperdibles integrados de cabeza allen de M8. El par de apriete será de 2,8 m da N.

#### **9.4.11.- Medida de la energía eléctrica**

El equipo de medida se instalará en el interior de un módulo de contadores a base de caja de PVC irrompible, doble aislamiento, IP 500, según UNE-20324, y se compondrá inicialmente de los siguientes elementos:

- Regleta de verificación.
- Contador de energía activa, doble tarifa con maxímetro /110 V, 2'5(7'5) A.
- Contador de Energía Reactiva /110 V, 2'5 (7'5) A.
- Reloj digital de conmutación de tarifas.

Estos elementos estarán conexionados con los transformadores de medida instalados en la celda de medida, empleándose conductores de Cu aislado RV-0'6/1KV y secciones de 4 mm<sup>2</sup> para el circuito de intensidad, y 2'5 mm<sup>2</sup> para el circuito de tensión, cada uno bajo tubo de acero galvanizado roscado PG-36.

#### **9.4.12.- Puesta a tierra**

En cumplimiento con La I.T.C. del MIE.RAT 13 y con el fin de limitar las tensiones con respecto a tierra que puedan presentar las masas metálicas, permitiendo el paso a tierra de corrientes de falta o descargas atmosféricas, se colocarán uniones eléctricas entre determinados elementos de la instalación y un sistema de difusores a tierra, dando lugar a dos circuitos de tierras independientes, constituidas por la tierra del neutro o de SERVICIO y la tierra de herrajes y autovalvulares o de PROTECCION.

#### **9.4.13.- Tierra de protección**

Se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas. De entre todas las masas se destacan las siguientes:

- Envoltentes metálicas de las celdas prefabricadas.
- Envoltentes metálicas de los cuadros de BT.
- Protecciones contra contactos directos de las celdas de los transformadores.
- La cuba metálica del transformador de potencia.
- Soportes metálicos de los cables de MT (si los hubiera).
- Pantallas metálicas de los cables de MT.
- Flejes de protección mecánica de los cables.
- Cuchilla de los seccionadores de puesta a tierra.
- Pararrayos autovalvulares.
- Punto común de los secundarios de los transformadores de medida de MT (si los hubiese).
- Bornes para los dispositivos portátiles de puesta a tierra.
- Estructuras y armaduras metálicas del edificio.

No se unirán al circuito de puesta a tierra de protección, ni las puertas de acceso, ni las ventanas metálicas de ventilación.

Una pletina de tierra de sección 25 x 5 mm, recorrerá la edificación, conectándose las celdas y demás elementos descritos. Mediante trenzas de cobre de 25 mm<sup>2</sup> de sección y 250 mm de longitud, se conectarán los elementos móviles de las mismas. Un puente de puesta a tierra servirá para la interconexión con la red de tierra de protección, formada por conductor de Cu desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección y picas de tierra de acero cobreado de 2 m. de longitud y 18 mm de diámetro, que circundará la edificación.

#### **9.4.14.- Tierra de Servicio**

Se conectarán a la tierra de servicio el neutro del transformador, la barra de neutro del cuadro de B.T., y los circuitos de baja tensión de los transformadores del equipo de medida.

El conductor empleado será de Cu aislado del tipo RV-0'6/1KV, de 50 mm<sup>2</sup> de sección. Un puente de puesta a tierra servirá para la interconexión con la red de tierra de servicio, formada por conductor de Cu desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección, 10 m de longitud, y picas de tierra de acero cobreado de 2 m de longitud y 18 mm de diámetro, disponiéndose a una distancia prudencial de la edificación, para evitar la interacción con la red de tierra de protección, para lo cual el tramo inicial también será de tipo aislado.

#### **9.5.- Instalaciones secundarias**

##### **9.5.1.- Alumbrado**

El centro de transformación dispondrá de un cuadro eléctrico compuesto por un automático de II-10 A, un diferencial de 2/25/0,03 A, una base de enchufe con fusibles y un interruptor. El interruptor de 10 A 250 V accionar los puntos de luz necesarios para una correcta iluminación de todo el recinto del C.T.

El cable será de Cu de 2,5 mm<sup>2</sup> de 750 V alojado en tubo de PVC rígido grajeado sobre la pared.

En el interior del centro de transformación se instalarán dos puntos de luz fluorescentes de 1x36 W, capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo.

Se dispondrá también un punto de luz de emergencia de carácter autónomo, con una potencia de 60 lúmenes, que señalarán el acceso al centro de transformación.

##### **9.5.2.- Batería de Condensadores**

No se prevé su instalación, puesto que ya se ha previsto compensación de la energía reactiva.

##### **9.5.3.- Protección contra incendios**

De acuerdo a la Instrucción MIE-RAT 14 apartado 4.1 se han determinado las protecciones contra el riesgo de incendio a que puedan dar lugar estas instalaciones eléctricas de alta tensión. Con carácter general se cumplirá lo siguiente:

- Los elementos estructurales y delimitadores presentarán una resistencia al fuego de 180 minutos (RF-180).
- Se dispondrá de un foso de recogida de aceite por transformador con una capacidad superior a 540 litros.
- Se colocará un extintor de eficacia 377B.

#### **9.5.4.- Ventilación**

La ventilación del centro de transformación se realizará de modo natural mediante dos rejas, una de entrada y otra de salida de aire, siendo la superficie mínima de la reja de entrada de aire en función de la potencia del mismo según se relaciona.

Estas rejas se construirán de modo que impidan el paso de pequeños animales, la entrada de agua de lluvia y los contactos accidentales con partes en tensión si se introdujeran elementos metálicos por las mismas.

#### **9.6.- Medidas de seguridad y señalización**

Las celdas dispondrán de una serie de enclavamientos funcionales que responden a los definidos por la Norma UNE 20.099, y que son los siguientes:

- Sólo será posible cerrar el interruptor con el seccionador de tierra abierto y con el panel delantero cerrado.
- El cierre del seccionador de puesta a tierra sólo será posible con el interruptor abierto.
- La apertura del panel de acceso al compartimento de cables sólo será posible con el seccionador de puesta a tierra cerrado.
- Con el panel delantero retirado, será posible abrir el seccionador de puesta a tierra para realizar el ensayo de cables, pero no será posible cerrar el interruptor.

Además de los enclavamientos funcionales ya definidos, las distintas funciones podrán enclavarse mediante cerraduras.

El centro de transformación contará con las correspondientes señalizaciones de peligro para las partes en tensión, cuadros de instrucciones para la maniobra de la instalación, y de primeros auxilios.

En el interior también quedará alojada una banqueta aislante y una caja con guantes para 24 KV.

Las medidas de prevención previstas en el centro serán las siguientes:



### **Prevenciones generales**

- Queda terminantemente prohibida la entrada en el recinto donde se halla instalado el Centro de Transformación a toda persona ajena al servicio.
- Se pondrá en sitio visible de dicho local a su entrada aviso de "PELIGRO DE MUERTE".
- En el interior del mismo no habrá más objetos que los destinados al Centro de Transformación.
- No deben tocarse ninguna parte de la instalación en tensión aunque esté aislado.
- Todas las maniobras deberán realizarse convenientemente aislado.

### **Prevenciones especiales**

- No se modificarán los fusibles y al cambiarlos se emplearán materiales de la misma calidad y sección, o sea de los mismos coeficientes de resistencia y fusión.
- No debe de pasar de 60 grados la temperatura del aceite de los aparatos que lo tuvieran y cuando sea preciso alimentarlo o sustituirlo se empleará aceite de las mismas características y calidad.
- Deben humedecerse con frecuencia la toma de tierra y vigilar su buen estado, así como el de los aparatos, instalaciones y sus elementos. Cuando se observe alguna anormalidad en el funcionamiento del Centro de Transformación se dará cuenta a la empresa suministradora de energía.

Anejo XV:  
Preparación del  
terreno y plantación

## Índice

<b>1.-</b> Introducción .....	3
<b>2.-</b> Calendario de plantación .....	3
<b>3.-</b> Corrección del suelo .....	4
<b>3.1.-</b> Aportación de abono .....	5
<b>3.2.-</b> Reducción del pH y la salinidad .....	5
<b>4.-</b> Preparación del terreno .....	6
<b>5.-</b> Apertura de hoyos.....	6
<b>5.1.-</b> Apertura mecánica .....	7
<b>5.2.-</b> Apertura manual .....	7
<b>6.-</b> Transporte y recepción de las plantas .....	7
<b>7.-</b> Distancia entre hoyos y densidad de plantación .....	8
<b>8.-</b> Plantación.....	8
<b>8.1.-</b> Plantas de pequeño tamaño en contenedor o a raíz desnuda y esquejes .....	9
<b>8.2.-</b> Arbustos o árboles a cepellón, raíz desnuda o en contenedor .....	9
<b>8.3.-</b> Grandes ejemplares escayolados o con cepellones de gran tamaño .....	10
<b>8.4.-</b> Palmeras .....	10
<b>8.5.-</b> Plantas tropicales, cactus y carnosas .....	10
<b>8.6.-</b> Plantas tapizantes.....	11
<b>9.-</b> Medidas de soporte .....	11

## 1.- Introducción

Es el último trabajo que se realiza durante la construcción de un jardín. No tendría sentido realizar la plantación antes de la construcción de caminos, de las edificaciones, aperturas de zanjas, etc. pues que las plantas se deteriorarían al terminar el jardín.

La labor de plantación es compleja, ya que no se limita solo a la realización de un hoyo y posterior implantación de la planta. Es necesario realizar unos calendarios de plantación, así como una buena preparación del terreno mediante la aportación de tierra vegetal, abonado y rastillado del suelo. De esta forma, conseguiremos un buen arraigo de la planta en su primera etapa de vida y unas condiciones ideales de humedad y nutrientes para su crecimiento.

## 2.- Calendario de plantación

En los jardines hay trabajos que se pueden realizar en cualquier época del año, siempre y cuando se tengan en cuenta las condiciones meteorológicas del día en que se realizan. Sin embargo, existen otros trabajos, como es el caso de las plantaciones, cuya época depende de las exigencias de plantas que se coloquen.

A continuación, indicaremos brevemente qué plantaciones pueden realizarse en las diferentes estaciones del año:

- **Primavera:**

- Árboles en contenedor o cepellón
- Arbustos
- Trepadoras
- Plantas anuales de esta época
- Plantas tropicales
- Vivaces de flor
- Setos
- Praderas de semilla o esqueje

- **Verano:**

- Plantas tropicales
- Palmeras grandes

- **Otoño:**
  - Árboles en contenedor o cepellón
  - Arbustos
  - Trepadoras
  - Plantas anuales de esta época
  - Plantas tropicales
  - Vivaces de flor
  - Setos
  - Bulbos de floración invernal
  - Praderas de semilla o esqueje
  
- **Invierno:**
  - Árboles y arbustos servidos a raíz desnuda

Para el caso de nuestro clima, donde los inviernos son muy suaves y cálidos, sin riesgo alguno de helada, se puede trasplantar opcionalmente cualquier tipo de planta servida o no en contenedor.

La época en la que se comienza la realización de los trasplantes, dependerá en función de cuando se haya comenzado la obra, el ritmo de los trabajos, los retrasos, etc. La finalización, se hará con la implantación de la pradera, pues es siempre el último trabajo de plantación en un parque.

### **3.- Corrección del suelo**

La buena preparación del suelo en un jardín decidirá sobre el futuro desarrollo de las plantas. Por tanto, debemos de prestarle una detenida atención al suelo.

Desde el punto de vista físico, una tierra es buena o mala según la proporción de elementos que la componen. Según la clasificación de suelos internacional, una proporción aceptable es la que se correspondería con un suelo franco:

- Del 30 al 50% de arena
- Del 30 al 50% de limo
- Del 0 al 20% de arcilla

Además, conviene que contenga:

- Más del 5% de materia orgánica
- Menos del 2% de carbonato cálcico total

Nuestro suelo tiene una estructura franco-limosa, por lo que no habrá ningún problema para el cultivo. Los contenidos en materia orgánica son muy bajos, de modo que en este caso sí que será necesario hacer una enmienda orgánica. En cuanto al pH y a la CE, ambos parámetros están por encima de lo aconsejable, siendo necesario realizar enmiendas para solucionarlo.

### **3.1.- Aportación de abono**

Para la realización de la enmienda orgánica se va a realizar un abonado orgánico de lenta liberación sobre todos y cada uno de los parterres del parque. El abono elegido será el estiércol de oveja completado por un aporte extra de nitrógeno procedente de urea.

El estiércol de oveja se aplicará en una dosis de 15 T/Ha, siendo necesario para abonar las 12 Ha de parterres una cantidad de 180 T/parque. En cuanto a la urea, la dosis empleada será de 40 Kg/Ha, siendo necesario por tanto una cantidad de 480 Kg para abonar todo el parque.

### **3.2.- Reducción del pH y la salinidad**

Tras realizar el cálculo del RAS, podemos ver que la salinidad no es producida por un exceso de sodio, pues obtenemos un valor bastante bajo. Esto nos quita la opción de realizar una enmienda de yeso, de modo que únicamente nos queda la opción de lavar las sales mediante un riego en abundancia.

El realizar un riego en abundancia, no solo reduce la salinidad en el suelo por lavado, sino que también provoca un pequeño descenso en el valor del pH. Aún así, el descenso no será suficiente como para paliar el alto valor de pH que tenemos, de modo que nos veremos en la obligación de realizar un riego con ácido.

De este modo, llevaremos primero a cabo un riego con agua hasta llevar al suelo a capacidad de campo. Una vez hayan pasado un par de días, se realizará un nuevo riego, esta vez con ácido nítrico diluido al 40% en agua, y tras otro par de días, volveremos a regar hasta capacidad de campo para lavar los restos de ácido nítrico que hayan podido quedar.

Todo este proceso, por supuesto, se realizará sobre el suelo desnudo, ante sde colocar ninguna planta.

#### 4.- Preparación del terreno

Es necesario realizar una serie de labores preparatorias si queremos que las plantas se adapten lo mejor posible al suelo en el que serán plantadas, estas labores son las siguientes:

- **Labrado del terreno:** La tierra será labrada a una profundidad de 30cm tras la aplicación de las distintas enmiendas realizadas. De esta forma, conseguimos que se mezclen los distintos componentes de las enmiendas con el suelo original, mejorando así sus características. Además, desterronaremos el terreno para favorecer tanto la permeabilidad como el buen desarrollo de las raíces.
- **Limpieza del terreno:** Se deben de eliminar de la capa superficial todas las piedras de excesivo tamaño y todas las malas hierbas que hayan podido comenzar a aparecer. Asimismo hay que eliminar todos los restos que puedan hacer al suelo impropio para el cultivo o poco fácil para trabajar.
- **Nivelación del terreno:** Tras el pase del motocultor la tierra queda desigual, con pequeños montículos de tierra y pequeñas depresiones. Para solucionar esto, hay que proceder a igualar el terreno mediante el rastrillado del mismo. Para el caso de los parterres donde se vaya a plantar el césped, este paso deberá de ser más cuidadoso, pues será necesario realizar una nivelación y compactación mediante varios pases de rodillo ligero.

#### 5.- Apertura de hoyos

Una vez que el terreno esté totalmente preparado pasaremos a efectuar los hoyos donde se plantarán las distintas plantas del jardín. Hay que tener en cuenta que no todas las plantas necesitan de la misma profundidad y que por tanto habrá que realizar distintos hoyos.

<b>Especie</b>	<b>Dimensiones (cm)</b>
<b>Palmeras y árboles muy grandes</b>	150 x 150 x 150
<b>Árboles grandes</b>	100 x 100 x 100
<b>Árboles jóvenes</b>	60 x 60 x 60
<b>Arbustos</b>	40 x 40 x 40
<b>Vivaces</b>	20 x 20 x 20

La apertura de hoyos puede hacerse de dos formas diferentes:

### **5.1.- Apertura mecánica**

Siempre que se pueda, es recomendable realizar la apertura de los hoyos para árboles, palmeras y ejemplares grandes de forma mecánica, pues ahorraremos en mano de obra y tiempo.

La maquinaria que se suele utilizar en estos casos son miniexcavadoras, pues tienen suficiente potencia y sus dimensiones permiten desplazarse con facilidad por cualquier zona del jardín.

Estos hoyos, realizados mediante miniexcavadoras, serán los primeros que hagamos, sobre todo en zonas donde se vayan a construir caminos, muretes u otro tipo de construcciones que impidan el paso de la maquinaria. Será por tanto necesaria una gran coordinación con albañiles, fontaneros, electricistas y otros trabajadores, pues de no ser así, se puede producir una pérdida importante de tiempo y dinero.

La tierra excavada se colocará al lado del hoyo realizado, pues tras la colocación de la planta se volverá a verter en el hoyo para rellenarlo.

### **5.2.- Apertura manual**

Se emplea en la apertura de hoyos para arbustos y plantas tapizantes, o en los casos en los que no puedan emplearse elementos mecánicos.

Tras la preparación del terreno efectuada, la tierra debería de estar suelta y ser fácil de excavar. Si por el contrario la tierra se presenta dura, ya sea por el paso de maquinaria o por continuas lluvias, se realizará un labrado antes de abrir el hoyo.

Este trabajo se suele realizar con azada, azadón o pala recta. También se puede utilizar el plantador o barrón cuando se tengan que plantar plantas de poco sistema radicular.

## **6.- Transporte y recepción de las plantas**

Es necesario tener todo el terreno y el riego preparado antes de que llegue la planta a la obra. De no ser así, los árboles que lleguen a raíz desnuda o a cepellón se colocarán en sus respectivos hoyos y se les aplicará riegos por inundación, mientras que los que lleguen en contenedor, se colocarán en un lugar resguardado de vientos e insolación y se regarán con frecuencia.

La recepción de la planta la realizará la persona que haya efectuado los pedidos a los diferentes viveros. En la mayoría de los casos, esa persona es la que ha negociado precios y características de las plantas con los responsables del vivero, por lo que verificará que el transporte y calidad de la planta coincida con lo acordado.



Únicamente si el material vegetal recibido es plenamente conforme y no presenta problemas, debe aceptarse el envío. Si hay anomalías, lo mejor es rechazar o levantar acta notarial inmediata y reclamar al vivero de origen la oportuna.

## 7.- Distancia entre hoyos y densidad de plantación

A la hora de llevar a cabo la plantación, es necesario tener en cuenta las dimensiones finales de la planta. De este modo, podremos colocar cada planta con un marco de plantación adecuado.

Para el caso de agrupaciones de árboles, palmeras, árboles dispersos o arbustos, ya sean dispersos o en agrupaciones, la densidad de plantación será la determinada por el plano de jardinería. En cuanto a las alineaciones de árboles, setos o plantas tapizantes, detallaremos los marcos de plantación a continuación:

- **Alineaciones de árboles:** Las alineaciones de árboles quedan bien definidas por el plano, aunque de forma orientativa, serán colocados a una distancia de 12 m los unos de los otros.
- **Alineaciones de setos:** Son pocas las borduras formadas mediante setos, aunque en el caso de la zona árabe es totalmente necesaria su colocación. Para el caso de la bordura de romero, será suficiente colocar las plantas a una distancia de 20 - 25 cm, mientras que para el caso del mirto, podremos colocarlas a una distancia de entre 30 - 40 cm.
- **Plantas tapizantes:** Para la correcta formación de una alfombra tupida, será necesario realizar plantaciones con altas densidades. Por este motivo, colocaremos las plantas de *Lippia nodiflora* con una densidad de 10 plantas/m<sup>2</sup>. En el caso de *Vinca minor*, será suficiente con colocar 7 plantas/m<sup>2</sup>, mientras que para el resto de plantas tapizantes utilizaremos una densidad de 5 plantas/m<sup>2</sup>.

## 8.- Plantación

Los diferentes formatos en los que pueden llegar las plantas, dan origen a diversas modalidades de plantación. En todos los casos, una vez distribuida la planta, el equipo de plantación procede a su colocación definitiva, detallándose a continuación las peculiaridades.

### **8.1.- Plantas de pequeño tamaño en contenedor o a raíz desnuda y esquejes**

La plantación se hará directamente sin abrir hoyos previamente. Se empleará una azada con la que se abre el hueco en el que se colocará la planta o el esqueje. Una vez colocada se tapara la zona radical con tierra suelta y se pisará para que quede firmemente compactada.

También puede hacerse con un plantador, clavándolo en el suelo para hacer el agujero, colocando la planta y cerrando el hueco que queda de forma manual.

### **8.2.- Arbustos o árboles a cepellón, raíz desnuda o en contenedor**

La época de plantación dependerá de si la especie viene a raíz desnuda o en contenedor/cepellón. En caso de venir a raíz desnuda, el trasplante se llevará a cabo a principios de invierno, cuando se encuentre en parada vegetativa. Por el contrario, si viene en contenedor o cepellón, se podrá realizar en cualquier época del año siempre que se eviten las épocas muy calurosas y las heladas. Para las plantas a raíz desnuda se debe de intentar además, que pasen el menor tiempo posible fuera de la tierra.

Como preparación al trasplante, deberemos de limpiar los árboles y arbustos de ramas viejas, deterioradas, tronchadas, etc. Los árboles a raíz desnuda deberán de someterse al mismo proceso también en las raíces, las cuales además serán bañadas en estiércol diluido y hormonas de enraizamiento para mejor el éxito del trasplante.

En cuanto a la orientación, será elegida en el lugar de plantación definitivo, buscando la mejor apariencia hacia el observador en caso de que se encuentre algo dañado. En el caso de árboles para alineaciones que tengan el tronco curvad la parte sobresaliente se situará en el mismo sentido de la fila, para disimular la irregularidad si se mira desde uno de los extremos.

La plantación se realiza en hoyos abiertos previamente, ya sea de forma manual o mecánica. Se empieza con llenar el hoyo efectuado con tierra suelta parcialmente, hasta la altura necesaria para que la planta quede a la profundidad correcta. Se coloca la planta y entonces, mientras un operario la sujeta, el otro aporta cuidadosamente la tierra mullida hasta que el cepellón quede totalmente tapado. Una vez que la planta se sujete sola, se compacta la tierra y se termina de rellenar el hoyo. Por último realizamos una pequeña pocilla o alcorque para asegurarnos de que el agua llegue bien hasta las raíces.

Un aspecto clave en la plantación, es la altura a la que se coloca la planta. Si esta queda demasiado superficial, las condiciones atmosféricas y externas pueden afectar de forma agresiva a las raíces; por el contrario, si la planta queda demasiado baja, las raíces pueden asfixiarse. La altura aconsejable a la que colocar la planta, es la misma a la que se encontraba en el vivero, para lo cual puede servir de referencia el cambio de color entre la parte aérea y radical.

### **8.3.- Grandes ejemplares escayolados o con cepellones de gran tamaño**

Estos trasplantes normalmente se realizan con grúas-pluma montadas en el mismo camión que transporta la planta. El ejemplar se cuelga con la grúa por el cuello, debidamente protegido con goma o loma gruesa, y se sostiene sobre el hoyo, que debe de tener las dimensiones suficientes. Después se descuelga lentamente dentro del hoyo, de forma que quede en la posición buscada y con la superficie del cepellón enrasada con el nivel del suelo. A continuación se rellenará el hoyo con la misma tierra que previamente se había retirado.

### **8.4.- Palmeras**

Para los ejemplares de palmeras, lo mejor es trasplantarlas en verano, siendo la fecha más idónea entre el 1 de Julio y el 31 de Agosto. Las palmeras pequeñas que se sirvan en maceta o contenedores pueden trasplantarse en cualquier época del año.

Los hoyos de plantación tienen que ser grandes, y se llenarán de agua mezclada con hormonas de enraizamiento en el momento de plantar la palmera.

Dado que los ejemplares se sirven en cepellón sin tierra, sin envoltorio ni recipiente alguno, es importante un trasplante cuidadoso. Sus palmas vendrán atadas y protegidas con cañizo, facilitando su manejo y protegiendo el cogollo de posibles deshidrataciones. Estas no se desatarán hasta que la palmera esté enraizada en el nuevo suelo, lo cual se observa al ver que en el centro de las palmas asoman nuevas palmas que empiezan a brotar. Con un clima y época favorable, la palmera puede tardar en enraizar unos 6 meses.

### **8.5.- Plantas tropicales, cactus y carnosas**

La época más idónea para su trasplante será en primavera, aunque también se puede hacer en verano.

Se utilizarán tierras arenosas y sueltas en el relleno de los hoyos correspondientes. Es conveniente realizar los riegos sobre la tierra, no sobre la planta, por el peligro de putrefacción que sus tejidos crasos presentan.

### **8.6.- Plantas tapizantes**

Las semillas se distribuirán uniformemente, comprobando que la mezcla de semillas sea homogénea. Normalmente se realiza a voleo y en dos siembras cruzadas, aunque para superficies mayores de 500 m<sup>2</sup> se recomienda el uso de máquinas distribuidoras.

Tras la colocación de la semilla, se procede al tapado de la siembra con una capa de tierra de menos de 1 cm de espesor. Esta operación facilita la germinación de la semilla al protegerla del sol y mejora la capacidad de retención de agua en la zona superficial. También protege de la acción de los pájaros e insectos.

Por último se apisonará ligeramente para asegurar un buen contacto de las semillas en el suelo. Seguidamente se regará suavemente, evitando el arrastre.

### **9.- Medidas de soporte**


Los tutores, vientos y otras estructuras de soporte tienen la función de anclar y mantener en posición vertical los árboles, arbustos grandes o palmeras que se acaban de implantar. De esta forma, evitamos que sean derribadas por el viento o que sus raíces pierdan el contacto con la tierra, lo cual haría fallar la plantación.

El tutor se clavará a 0.5 m por debajo del fondo del hoyo de plantación. Se colocará en el lado por el que sopla el viento dominante, lo más vertical posible y a una distancia mínima de 20 cm respecto a la planta. Normalmente se utilizarán dos fijaciones, una al extremo del tutor y la otra a 2/3 de este, de material plástico no abrasivo y resistente a los rayos ultravioletas.

En el caso de las coníferas, palmeras o árboles de gran tamaño, es necesario recurrir a la colocación de vientos. Estos estarán contruidos por tres tirantes de cable galvanizado que formarán un ángulo de 120° entre ellos y 45° con el terreno.

Los cables estarán provistos de protecciones en la zona de fijación del árbol para evitar que se produzcan heridas e irán provistos de pletinas señalizadoras para avisar de su presencia.

Las palmeras también se podrán fijar mediante tutores de madera, colocados de la misma manera que hemos descrito para los tirantes.



# Anejo XVI: Mantenimiento y conservación

## Índice

1.- Introducción .....	4
2.- Conservación de especies vegetales no cespitosas .....	4
2.1.- Riego .....	4
2.2.- Podas.....	4
2.2.1.- Poda de arbolado.....	4
2.2.2.- Poda de arbustos y setos .....	5
2.2.3.- Poda de palmeras .....	6
2.3.- Reposición de marras .....	7
2.4.- Tratamientos fitosanitarios.....	7
2.5.- Abonado.....	7
2.6.- Escardas .....	7
2.7.- Binas.....	8
2.8.- Limpieza general .....	8
3.- Conservación de especies vegetales cespitosas .....	8
3.1.- Riego .....	8
3.2.- Siega.....	9
3.3.- Recorte de los bordes o perfilado.....	9
3.4.- Eliminación de malas hierbas.....	10
3.5.- Escarificado .....	10
3.6.- Aireado.....	10
3.7.- Recebado .....	11
3.8.- Abonado.....	11

<b>4.- Mantenimiento y conservación de elementos constructivos.....</b>	<b>12</b>
<b>4.1.- Limpieza .....</b>	<b>12</b>
<b>4.2.- Control de mala hierbas.....</b>	<b>13</b>
<b>4.3.- Mantenimiento de las estructuras de hormigón.....</b>	<b>13</b>
<b>4.4.- Manteimiento de estructuras de piedra.....</b>	<b>13</b>
<b>4.5.- Mantenimiento de las edificaciones.....</b>	<b>13</b>
<b>5.- Mantenimiento de las instalaciones de riego.....</b>	<b>14</b>
<b>5.1.- Mantenimiento preventivo del grupo de bombeo.....</b>	<b>15</b>
<b>5.5.- Mantenimiento preventivo de la instalación de riego .....</b>	<b>15</b>

## **1.- Introducción**

Una vez que el jardín se ha establecido, comienza un largo periodo de tiempo en el que se precisan de una serie de operaciones e intervenciones de mantenimiento. Se pretende de esta forma, conservar e incluso incrementar los valores estéticos y agronómicos de la obra realizada, a lo largo del mayor tiempo posible.

Durante la vida útil de un jardín, las múltiples labores de mantenimiento son complejas, pero resultan imprescindibles. Además, al haber aplicado en el diseño las bases de la xerojardinería, el mantenimiento resulta más sencillo y barato.

## **2.- Conservación de especies vegetales no cespitosas**

### **2.1.- Riego**

Las plantas se regarán con la dosis e intervalos definidos en el anejo de necesidades hídricas, siendo necesario el riego diario tan solo en épocas con condiciones edafoclimáticas altas. Aun así, para evitar problemas, se deberá controlar periódicamente la humedad del suelo mediante tensiómetros o sondas de humedad.

Es muy importante determinar cuándo se debe regar, pues si regamos en las horas de máxima radiación, se producirá una evaporación demasiado alta como para que le llegue a la planta el agua deseada. El momento del día más racional para realizar el riego, es a primera hora de la mañana o al anochecer. Preferentemente, regaremos por la mañana, ya que debido al desarrollo biológico de la planta la función clorofílica es más intensa durante estas horas, frenándose el intercambio gaseoso según avanza la mañana y se intensifica el calor.

### **2.2.- Podas**

Siguiendo las recomendaciones de la xerojardinería e intentando siempre disminuir las labores al mínimo, se recomienda buscar siempre el porte natural de la planta. De esta forma, evitaremos la realización continua de podas y las podas severas.

#### **2.2.1.- Poda de arbolado**

La necesidad de llevar a cabo la poda en ciertas especies de árboles, radica en el hecho de que algunos ejemplares tienden a crecer de forma descontrolada y a enmarañarse, produciéndose un desequilibrio en su estructura que pueda llevar al quiebre de ramas y a un mal estado sanitario.



De esta forma, las podas que se llevarán a cabo en el desarrollo del arbolado serán las siguientes:

- Poda de trasplante: Se hace sobre frondosas y coníferas al realizar la plantación o trasplante, y consiste en eliminar raíces dañadas en el trasplante y equilibrar la parte aérea para guardar un cierto equilibrio entre volumen radicular y de ramas.
- Poda de formación: Esta poda sirve para adaptar el árbol a las condiciones con las que se va a encontrar en su enclave definitivo. Dado que se trata de la construcción de una gran área verde, el árbol rara vez tendrá problema en expandirse y por tanto, este tipo de poda apenas será necesaria.
- Poda de mantenimiento: Será el tipo de poda más necesario en el parque, pues estará dirigida a mejorar la salud y el equilibrio del árbol. En ella se eliminarán chupones, ramas muertas o mal orientadas, tocones y se ampliará la ventilación de la copa siempre que se pueda.

Las podas de mantenimiento se realizarán varias veces al año para evitar que estas se tengan que hacer de forma más severa. La poda de aclareo es también un tipo de poda de mantenimiento en la cual no se modifica el volumen, pero la transparencia se mejora bastante.

En cuanto a la época, la poda de ramas muertas o enfermas se realizará lo antes posible una vez detectadas. Sin embargo, la poda de ramas mal orientadas y el aclarado deberá de llevarse a cabo en las épocas de menos actividad fisiológica, es decir, en la época de reposo vegetativo o cuando el follaje se encuentre completamente desarrollado (poda en verde) siempre que se trate de una poda suave.

#### **2.2.2.- Poda de arbustos y setos**

Los arbustos, al igual que los árboles, alcanzan su máximo valor ornamental cuando su desarrollo es natural y no se limita o se entorpece con una poda irracional. Su poda se debe limitar a realizar limpieza de ramas viejas o enfermas y descargar la excesiva profusión de ramas, todo ello encaminado a dar aire y luz a las ramificaciones demasiado compactas.

Únicamente se guiará un arbusto hacia una forma no natural para formar setos, borduras o pantallas. En este caso realizaremos un despuntado en verde o cortes de las cabezas de las ramas que sobresalen de manera periódica, para mantener la forma deseada y guardar su contorno. Este tipo de poda dependerá de la forma que deseemos para nuestro seto o bordura:

- **Informales o naturales:** Se trata de una poda de contención y desfloración, mediante el recorte de los brotes apicales.
- **Formales o artificiales:** Consiste en la eliminación sistemática y continua de toda la brotación nueva originada en superficie. El corte lo realizaremos lo más abajo posible pero respetando siempre dos o tres yemas laterales para garantizar el rebrote posterior.

La poda de rejuvenecimiento se realizará cuando el arbusto haya alcanzado un gran desarrollo con la edad. Consiste en eliminar las ramas viejas y vigorosas, de las cuales ya no van a nacer nuevos brotes para guiar las ramas más jóvenes que salen de la base.

En cuanto a la época de la poda, dependerá en gran medida de la floración de cada especie. En función de ello, distinguimos:

#### **Arbustos decorativos por sus flores:**

Las especies que florecen con la planta en plena vegetación (verano - Otoño) y sobre las ramas del mismo año, se podan durante el reposo de la misma. En el caso de arbustos de hoja caduca, este reposo se produce en el periodo de otoño – invierno, mientras que en las especies de hoja perenne, se produce a principios de primavera.

Por el contrario, las especies que florecen cuando empiezan a mover la savia y sobre ramas del año precedente o más viejas, se podan en plena vegetación, tan pronto como la floración haya terminado. Este periodo se corresponde con mediados o finales de primavera.

#### **Arbustos decorativos por sus hojas:**

Los arbustos de hoja perenne que son decorativos por sus hojas, se podan al inicio de la vegetación, lo cual se produce entre febrero y Marzo. En el caso de los arbustos de hoja caduca, son podados en invierno.

#### **Arbustos decorativos por sus frutos:**

Se deben de podar cada cuatro o cinco años para que los frutos produzcan el efecto decorativo esperado.

#### **2.2.3.- Poda de palmeras**

Una palmera aumenta su valor ornamental cuando está limpia y con buena forma. Por eso es necesario realizar labores de poda de las palmeras cada 2 o 3 años, consistentes en la supresión de hojas rotas o secas, que puedan entrañar peligro si se desprenden a la vez que merman su aspecto.

### 2.3.- Reposición de marras

Esta operación consiste en la sustitución o renovación de árboles, arbustos y vivaces que hubieran perdido o mermado considerablemente sus características ornamentales o bien que su precario estado botánico haga prever tal situación en un futuro próximo. Estas labores serán realizadas en la época más apropiada teniendo en cuenta que hay que llevar a cabo una operación de trasplante.

### 2.4.- Tratamientos fitosanitarios

Se deberán de llevar a cabo los tratamientos fitosanitarios preventivos necesarios para impedir la iniciación o propagación de cualquier enfermedad o plaga que pudiera aparecer en alguno de los cultivos, así como aquellos destinados a combatir una enfermedad ya desarrollada.

### 2.5.- Abonado

Distinguiremos entre dos tipos de abonado según el momento de la aplicación:

- **Abonado de fondo:** Se aplicará en las labores de preparación del terreno tal y como se ha descrito en el Anejo XIII: Preparación del terreno y plantación. Además de esto, se podrá aplicar este mismo tipo de abono en los hoyos de trasplante preparados para especies de medio-alto porte.
- **Fertirriego:** En este caso utilizaremos abonos químicos de mantenimiento, con formulaciones completas 15 – 15 – 15, en dosis de 0.03-0.04 Kg/m<sup>2</sup>, y aplicados cuatro veces al año. Las aplicaciones se llevarán a cabo en torno a los cambios de estación.

### 2.6.- Escardas

Tendrán como finalidad mantener el terreno limpio de malas hierbas. Estas se realizarán de dos formas distintas:

- **Escarda manual:** Consiste en el entrecavado de las zonas ocupadas por árboles, arbustos y plantas tapizantes. Este sistema es el más utilizado ya que no existen riesgos de dañar las plantas, aunque el coste por mano de obra es elevado. Después de realizar la escarda, pasaremos un rastrillo para alisar el terreno y eliminar los restos que no nos interesen como piedras o restos de malas hierbas.

- **Escarda química:** Se realiza mediante la aplicación de herbicidas selectivos. Cuando proceda, se podrá tratar tanto las zonas de plantación como los caminos y otras superficies no plantadas.

## **2.7.- Binas**

Consiste en romper la capa superficial de capilaridad que se forma en el suelo tras riegos sucesivos. Se efectúa en todo el parterre, incluidas las zonas ocupadas por árboles y arbustos, cavando a unos 10 cm de profundidad para no dañar el sistema radicular de las especies establecidas. Para los árboles en alineación, el entrecavado comprenderá toda la superficie del alcorque. Tras efectuar esta labor, se realizará el rastrillado para allanar el terreno.

## **2.8.- Limpieza general**

Esta actividad tiene tal importancia desde el punto de vista estético y ornamental que hay que considerarla en muchos aspectos como prioritaria.

Cuando se habla de limpieza, estamos hablando de la recogida y eliminación de papeles, plásticos y residuos de cualquier tipo, que por el uso o accidente, pueda haber en el jardín. Esta limpieza suele hacerse mediante el barrido, manual en pequeñas superficies o mecánico en superficies mayores, utilizando para ello escobas, rastrillos o equipos de aspiración.

La limpieza tiene que ser continua y permanente, aunque según la época y la afluencia del parque puede variar la frecuencia desde varias veces al día a intervenciones semanales.

## **3.- Conservación de especies vegetales cespitosas**

### **3.1.- Riego**

El riego para especies cespitosas será igual que en el resto de especies, con las dosis establecidas en el anejo de necesidades hídricas. La única diferencia radica en que el sistema de riego empleado para estas especies será el riego por aspersion. Deberemos también de tener en cuenta que en el riego inmediatamente posterior a la siembra habrá que tener especial cuidado para evitar el arrastre de las semillas y la capa que hay sobre estas.

### **3.2.- Siega**

En el mantenimiento del césped la siega constituye probablemente la intervención más frecuente e importante.

La altura de siega es función del efecto ornamental que busquemos, del tipo de jardín, del uso que queramos darle así como de otros factores. Para un césped de alto valor ornamental, la altura de siega está en torno a los 4 cm, mientras que para un uso deportivo se mantienen entre 1 y 2 cm. En nuestro caso, al tratarse de un césped que debe de aguantar la pisada pero siempre manteniendo un alto nivel ornamental, el corte se efectuará entre 2 y 3 cm de la base.

Técnicamente, para que el corte de siega no debilite a la planta, habrá que mantener siempre 2/3 de su altura total. De este modo, realizaremos la siega cuando el césped supere los 6 cm de altura mediante dos cortes separados por dos o tres días.

Tras la siega, los restos no deben de dejarse sobre el césped. Seguidamente se recogerán y se procederá a su eliminación para evitar que se produzca la compactación y asfixia del césped. Por último, se regará

La altura final condiciona el tiempo que debe de pasar entre siegas. En el caso del césped ornamental se suele segar una vez por semana en los momentos de mayor crecimiento vegetativo, tres veces en los meses de Abril y Octubre, quincenalmente en los meses de Febrero, Marzo y Noviembre y una vez al mes en los meses de Enero y Diciembre.

A la hora de realizar la siega, es portante evitar cortar la hierba húmeda y conviene alternar el sentido y la dirección del corte para evitar el encamado de la hierba.

### **3.3.- Recorte de los bordes o perfilado**

Con la labor de recorte o perfilado se intenta mantener los márgenes trazados inicialmente en la pradera y en las zonas con tapices.

En los límites de las áreas de césped y otras plantas tapizantes, y con objeto de que este no invada la zona de caminos o parterres, se realiza periódicamente un recorte del borde de la superficie que debe ocupar, eliminando la parte sobrante incluso de raíz.

Cuando la superficie a recortar es pequeña, las labores de perfilado se suelen hacer de forma manual, con azada, pala recta o tijeras. Se trata de una labor lenta y con mucha mano de obra aunque de buen resultado.

En grandes superficies, lo mejor es recurrir a equipos de perfiladoras o recortabordes mecánicos. Este tipo de máquinas hacen un buen trabajo pero tienen el inconveniente de averiarse al golpear contra bordillos o zonas pavimentadas. Su mayor ventaja es la diferencia de rendimiento con el trabajo manual.

La frecuencia más conveniente es de 4 o 5 veces al año. Sin embargo, dado el esfuerzo y la mano de obra que supone, realizaremos esta tarea tan solo 3 veces al año, suficientes para obtener un buen control.

### **3.4.- Eliminación de malas hierbas**

La limpieza de malas hierbas deberá llevarse a cabo en cuanto estas comiencen a ser visibles sobre la superficie del césped, desmereciendo su aspecto. Al igual que en la conservación de especies no cespitosas, la eliminación de malas hierbas se podrá realizar tanto de forma manual como mediante herbicidas específicos.

### **3.5.- Escarificado**

Consiste en regenerar y rejuvenecer el césped eliminando la capa formada por los restos de la siega, musgo y plantas muertas que se sitúa en la base del césped (fieltro).

Normalmente, el escarificado se realiza con la escarificadora, aunque es posible realizar un escarificado ligero con rastrillos especiales. Las escarificadoras son máquinas con cuchillas verticales que penetran en el fieltro y rompen su estructura cortando estolones, rizomas y extrayendo hojas secas.

La época en la que se debe de realizar el escarificado del césped es preferentemente justo antes del periodo de máximo crecimiento, cuando las condiciones son suficientemente favorables como para permitir su recuperación. Además, este debe de encontrarse seco.

Jamás se debe escarificar si el césped está recién establecido o está sometido a condiciones atmosféricas adversas.

### **3.6.- Aireado**

Consiste en la perforación del césped para facilitar la penetración del aire, agua y nutrientes al suelo.

Se realiza cuando el terreno ocupado por el césped se compacta por diversas razones, como puede ser el tránsito de personas, el efecto de la lluvia y el riego, el paso de maquinaria de mantenimiento, etc. La compactación puede ser más o menos rápida, dependiendo del tipo de suelo, el uso del césped o de las técnicas de mantenimiento, pero inevitablemente conduce a una asfixia radicular por falta de aireación que a su vez produce en el césped un envejecimiento constante.

En la realización del aireado, practicamos sobre el terreno agujeros de 1 a 2 cm de diámetro y de 10 a 15 cm de profundidad. Esto se puede hacer de forma manual mediante una barra o unos “pies de gato”, o de forma mecánica mediante un rulo de púas.

En condiciones normales, los aireados se suelen practicar a principios de otoño, pero sobre todo a finales de invierno, antes de iniciar la campaña de la siega. Lo mejor es aprovechar un momento en el que el césped esté recién segado y rapado, y el terreno no húmedo en exceso.

### **3.7.- Recebado**

El recebado consiste en ir rellenando todas las calvas existentes en la superficie del césped con una mezcla de mantillo y arena, dejando al descubierto las puntas de la hierba cuando esté recién cortada. Una vez relleno el hueco con el sustrato adecuado, se esparcirán adecuadamente las semillas sobre este.

Antes de realizar esta operación, es aconsejable que el césped esté recién cortado y haber practicado sobre la calva una aireación del suelo.

### **3.8.- Abonado**

Una fertilización correcta del césped le proporciona elasticidad, mayor resistencia mecánica, un color más intenso, mayor densidad, etc. Por ello debemos de intentar satisfacer siempre sus necesidades nutritivas mediante el abonado de mantenimiento.

El abonado de mantenimiento deberá de estar equilibrado en cuanto a cantidades de nitrógeno, fósforo y potasio, además de tener una cantidad importante de magnesio, pues se trata de un microelemento muy demandado por el césped. A continuación podemos ver el programa que se seguirá en nuestro caso:

**N:** 120 Kg/ha

**P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:** 60 Kg/ha

**K<sub>2</sub>O:** 100 Kg/ha

**MgO:** 20 Kg/ha

Las fechas de aplicación se repartirán uniformemente desde inicio de la primavera hasta el final del otoño.

Es aconsejable además, aplicar en la fertilización del césped, tratamientos herbicidas y fungicidas. De esta forma, se refuerza la selectividad del césped y acelera el metabolismo de las malas hierbas, potenciándose así el poder del herbicida.

#### **4.- Mantenimiento y conservación de elementos constructivos.**

El mantenimiento de los elementos de urbanización debe de empezar inmediatamente después de haber sido construidos. Consiste en la prevención del deterioro de dichos elementos por causas naturales, desgaste, golpes, imperfecciones en su diseño o construcción, etc.

Podemos dividir el mantenimiento en dos tipos:

- **Mantenimiento preventivo:** Se realiza con el objetivo de reducir la probabilidad de degradación de un elemento. Es decir, para alargar su vida útil, mantener su calidad estética, garantizar la seguridad, etc.
- **Mantenimiento correctivo:** Es aquel que se realiza después de una alteración o cese de la aptitud de un bien para desarrollar la función requerida. Su objetivo es dar una respuesta rápida a las posibles deficiencias o defectos, para restablecer los niveles de seguridad, calidad y funcionamiento originales del elemento en cuestión.

##### **4.1.- Limpieza**

Estas operaciones contemplan la limpieza de los residuos y suciedad generados en el uso del parque, ya sea en los caminos, espacios pavimentados o dentro de las edificaciones construidas.

Por lo general, esta operación se puede realizar mediante el barrido. Sin embargo, en los caminos principales de hormigón impreso y adoquinado, se recomienda utilizar máquinas de hidrolimpieza y sopladoras por sus grandes dimensiones.

En cuanto a las labores de limpieza de jardinería propiamente dicha, ya se especificó en el apartado 2 de este mismo anejo como llevar a cabo su realización.



#### **4.2.- Control de malas hierbas**

Sobre los distintos pavimentos que componen el parque, la incidencia de malas hierbas es menor que en los parterres. Por este motivo, el control de malas hierbas se puede realizar periódicamente mediante métodos manuales.

En el caso de utilizar productos fitosanitarios, se emplearán herbicidas totales, evitando que cualquier tipo de planta pueda crecer sobre el camino.

Los caminos más propensos a la aparición de malas hierbas son aquellos cuyo firme está compuesto por zahorra natural, por lo que sobre estos será necesario llevar un control más cuidadoso que sobre el resto.

#### **4.3.- Mantenimiento de las estructuras de hormigón**

Las estructuras de hormigón se deberán de inspeccionar periódicamente para poder realizar a tiempo los trabajos de reparación.

Se deberá de prestar atención a la existencia de cualquier grieta, rotura o deformación para efectuar su reparación. Esta se realizará con la adición de mortero y cemento.

En caso de tratarse de un desperfecto demasiado grande como para repararlo mediante mortero, se realizará el mismo proceso de constructivo que se llevo a cabo en la construcción de dicha estructura.

#### **4.4.- Mantenimiento de estructuras de piedra**

Debemos de prestar una atención especial al muro de mampostería en seco del jardín árabe. Este tipo de estructura sufre mucho el ataque de las condiciones meteorológicas, sobre todo de la lluvia, pudiendo ocasionar su rotura.

Para llevar a cabo la reparación, se utilizarán los materiales y métodos originales usados en su construcción.

#### **4.5.- Mantenimiento de las edificaciones**

En este caso, podemos diferenciar dos tipos de mantenimiento a realizar. El primero, realizado con mayor frecuencia, de los interiores del edificio, y el segundo, menos frecuente, del exterior.

En la conservación de los interiores de los edificios construidos, será necesario realizar una serie de prácticas semanales o incluso diarias de limpieza. La frecuencia con la que realizaremos esta tarea dependerá del uso que tengan estas instalaciones.

Para el mantenimiento de interiores, será necesario realizar una limpieza continua del suelo y el mobiliario de todas y cada una de las dependencias. Especialmente, se tendrá que realizar una limpieza más exhaustiva en los cuartos de baño públicos, pues serán estos de mayor uso que el uso de dependencias. De igual modo, será necesario pintar de forma periódica las paredes y techos de toda la edificación para eliminar la suciedad, los desconchones y otros daños.

Debemos también estar preparados para reparar posibles daños o averías en las paredes, mobiliario o instalaciones. Para ello será necesario tener una serie de materiales como yeso, masilla, elementos de fontanería y electricidad, así como las herramientas oportunas para llevar a cabo dichas operaciones.

En cuanto a los exteriores, el mantenimiento será mucho más sencillo, pues únicamente habrá que eliminar las manchas y pintadas que pudieran aparecer mediante agua a presión, detergente especial y un rastrillo de púas.

Para la reposición de posibles losas rotas o cuarteadas, será necesario disponer en el almacén de varias losas del mismo modelo que el utilizado en las paredes, de modo que la reparación de estas sea lo más rápido posible.

## **5.- Mantenimiento de las instalaciones de riego**

La red de riego juega un papel principal en cualquier obra de jardinería, por lo que deberá de prestársele una especial atención. Sin embargo, en el caso de los jardines llevados a cabo en Almería, donde el agua se convierte en un bien escaso, el cuidado de las instalaciones de riego se hace prioritario.

Debemos por tanto, de conservar el sistema de riego en condiciones óptimas de servicio y funcionamiento, para proporcionar un riego eficiente del que se puedan beneficiar las plantas a la vez que se evitan los derroches de agua.

Para conseguir un funcionamiento adecuado de la red de riego y los elementos que la componen, hay que realizar un mantenimiento preventivo adecuado, así como un mantenimiento correctivo cuando sea necesario.

### 5.1.- Mantenimiento preventivo del grupo de bombeo

Las actividades de mantenimiento preventivo que se realizarán en el grupo de bombeo, tendrán distinta frecuencia entre ellas. De este modo, a continuación clasificaremos las actividades de mantenimiento a realizar según la frecuencia:

- **Frecuencia semanal:**
  - Lubricar y engrasar cojinetes y rodamientos
  - Comprobar y ajustar la alineación del grupo
  - Limpieza exterior del equipo
  - Comprobar el calentamiento del motor
  
- **Frecuencia mensual:**
  - Comprobar y ajustar acoplamientos
  - Comprobar vibraciones y verificar anclajes
  - Ajustar fugas de juntas y prensaestopas
  - Limpieza de filtros
  - Comprobar la potencia absorbida por el motor

### 5.5.- Mantenimiento preventivo de la instalación de riego

La instalación de riego requiere de mantenimiento preventivo con frecuencia variable, de acuerdo con el siguiente programa:

- **Frecuencia periódica:**
  - Comprobar la no existencia de fugas
  - Comprobar presión estática y dinámica
  - Verificar apertura y cierre de solenoides de electroválvulas
  - Verificar tensiones de funcionamiento
  
- **Frecuencia semanal:**
  - Revisión de reguladores de presión
  - Verificar turnos y tiempos de riego en programadores
  - Verificar alcance del chorro
  
- **Frecuencia mensual:**
  - Limpieza de filtros de anilla y malla
  - Comprobar cierre de llaves de bola y/o compuerta
  - Revisión de filtros en aspersores
  - Comprobación de la limpieza de salida de agua en goteros



# Anejo XVII: Estudio de seguridad y salud

## Índice General

<b>MEMORIA .....</b>	<b>3</b>
<b>PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>110</b>
<b>PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>112</b>
<b>PLANOS .....</b>	<b>127</b>

# MEMORIA

## Índice

<b>1.- Objeto de estudio.....</b>	<b>7</b>
<b>2.- Características de la obra .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1.- Descripción de la obra .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2.- Presupuesto.....</b>	<b>7</b>
<b>3.- Trabajos previos a la realización de la obra .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1.- Servicios higiénicos, vestuarios, comedor y oficina de obra.....</b>	<b>8</b>
<b>3.2.- Instalación eléctrica provisional de la obra .....</b>	<b>9</b>
<b>4.- Fase de ejecución .....</b>	<b>17</b>
<b>4.1.- Movimiento de tierras.....</b>	<b>17</b>
<b>4.2.- Cimentación.....</b>	<b>18</b>
<b>4.3.- Encofrados .....</b>	<b>19</b>
<b>4.4.- Trabajos con elementos prefabricados .....</b>	<b>22</b>
<b>4.5.- Cubiertas.....</b>	<b>26</b>
<b>4.6.- Cerramientos .....</b>	<b>27</b>
<b>4.7.- Pocería y saneamiento .....</b>	<b>30</b>
<b>4.8.- Alicatados y solados .....</b>	<b>31</b>
<b>4.9.- Enfoscados y enlucidos.....</b>	<b>33</b>
<b>4.10.- Carpintería metálica .....</b>	<b>35</b>
<b>4.11.- Montaje de la instalación eléctrica .....</b>	<b>37</b>
<b>4.12.- Instalaciones de fontanería y aparatos sanitarios.....</b>	<b>40</b>
<b>4.13.- Medidas preventivas en centros de transformación .....</b>	<b>41</b>
<b>4.14.- Medidas preventivas en alumbrado interior.....</b>	<b>42</b>
<b>4.15.- Medidas preventivas en instalación de baja tensión .....</b>	<b>42</b>
<b>4.16.- Alumbrado exterior .....</b>	<b>42</b>

---

<b>5.- Medios auxiliares .....</b>	<b>42</b>
<b>5.1.- Andamios, normas generales .....</b>	<b>42</b>
<b>5.2.- Andamios sobre borriquetas .....</b>	<b>45</b>
<b>5.3.- Andamios metálicos tubulares .....</b>	<b>48</b>
<b>5.4.- Torretas o andamios metálicos sobre ruedas .....</b>	<b>51</b>
<b>5.5.- Escaleras de mano (madera o metal) .....</b>	<b>54</b>
<b>5.6.- Puntales .....</b>	<b>57</b>
<b>5.7.- Viseras de protección del acceso a la obra .....</b>	<b>59</b>
<b>6.- Maquinaria .....</b>	<b>60</b>
<b>6.1.- Maquinaria general .....</b>	<b>60</b>
<b>6.2.- Maquinaria para el movimiento de tierras en general .....</b>	<b>65</b>
<b>6.3.- Pala cargadora .....</b>	<b>67</b>
<b>6.4.- Retroexcavadora.....</b>	<b>70</b>
<b>6.5.- Camión basculante .....</b>	<b>73</b>
<b>6.6.- Dúmpfer (motovolquete autopulsado).....</b>	<b>74</b>
<b>6.7.- Grúa .....</b>	<b>76</b>
<b>6.8.- Hormigonera electrica .....</b>	<b>82</b>
<b>6.9.- Vibrador .....</b>	<b>83</b>
<b>6.10.- Maquinarias y herramientas en general .....</b>	<b>84</b>
<b>6.11.- Herramientas manuales .....</b>	<b>86</b>
<b>7.- Prevención de incendios .....</b>	<b>87</b>
<b>8.- Riesgos laborales que no se pueden eliminar .....</b>	<b>88</b>
<b>9.- Condiciones de seguridad y salud en los previsibles trabajos posteriores .....</b>	<b>89</b>



<b>10.- Consideraciones adicionales (disposiciones legales) .....</b>	<b>89</b>
<b>10.1.- Normativa de aplicación.....</b>	<b>91</b>
<b>10.2.- Condiciones técnicas de los medios de protección.....</b>	<b>94</b>
<b>10.3.- Condiciones técnicas de la maquinaria .....</b>	<b>98</b>
<b>10.4.- Condiciones técnicas de la instalación eléctrica .....</b>	<b>99</b>
<b>10.5.- Condiciones técnicas de los servicios de higiene y bienestar .....</b>	<b>101</b>
<b>10.6.- Organización de la seguridad .....</b>	<b>103</b>
<b>10.7.- Obligaciones de las partes implicadas.....</b>	<b>106</b>
<b>10.8.- Normas para la certificación de elementos de seguridad.....</b>	<b>107</b>
<b>10.9.- Plan de seguridad y salud .....</b>	<b>108</b>
<b>10.10.- Aplicación del estudio .....</b>	<b>108</b>

## **1.- Objeto de estudio**

Este estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las prevenciones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como las instalaciones preceptivas de Higiene y Bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección Técnica de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligación de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

## **2.- Características de la obra**

### **2.1.- Descripción de la obra**

Se estudia en el presente proyecto el ajardinamiento y acondicionamiento de una superficie, que consta dentro del Plan General de Ordenación Urbana del ayuntamiento de Huércal de Almería como zona verde.

Se pretenden transformar 164 442,97 m<sup>2</sup>, casi 17 ha con un perímetro de 1 691,5 m. La parcela se encuentra enmarcada entre el río Andarax y las vías ferroviarias, justo al sur de la Carretera Campamento AL – 1000 que une Huércal de Almería con Viator.

### **2.2.- Presupuesto**

**Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC):** El presupuesto de ejecución asciende a la cantidad de 4 146 131,17€.

### **3.- Trabajos previos a la realización de la obra**

Previo a la realización de la obra, se procede a cerrar el solar mediante la colocación de una valla a lo largo del perímetro del mismo. La entrada de las parcelas de obra deberá presentar como mínimo la señalización de: Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos, Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos, Obligatoriedad del uso de casco en el recinto de la obra, Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra y Cartel de obra.

La acometida eléctrica será a través de un transformador eléctrico a instalar en la parcela.

La realización de las tomas de Baja Tensión para auxiliar de obras, cumplirá con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las acometidas de agua potable y saneamiento serán las definitivas previstas mediante derivación de las redes generales del municipio.

Parte de la instalación contra incendios definitiva se adquirirá previo comienzo de la obra como medida de seguridad durante la fase de ejecución de la misma. Los elementos adquiridos deberán ser, al menos, los siguientes: extintor polvo normal BCE-55B, extintores nieve carbónica y una alarma acústica.

#### **3.1.- Servicios higiénicos, vestuarios, comedor y oficina de obra**

En función del número máximo de operarios que se pueden encontrar en fase de obra, determinaremos la superficie y elementos necesarios para estas instalaciones. En nuestro caso la mayor presencia de personal simultáneo se consigue con 10 trabajadores, determinando los siguientes elementos sanitarios:

- 2 duchas.
- 1 inodoro.
- 1 urinario.

- 2 lavabos.

Completados por los elementos auxiliares necesarios del tipo espejo, toalleros, jaboneras, etc.

Los vestuarios estarán provistos de asientos y taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

La superficie de estos servicios supera los 40 m<sup>2</sup> aproximadamente, con lo que se cumplen las Vigentes Ordenanzas.

Deberá disponerse de agua caliente y fría en duchas y lavabos.

Habrà un recipiente para recogida de basuras y todo se mantendrá en perfecto estado de limpieza y conservación.

En la oficina de obra se instalará un botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente, y un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13 A.

### **3.2.- Instalación eléctrica provisional de la obra**

#### **3.2.1.- Riesgos detectables más comunes**

- Heridas punzantes en manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocutión.

#### **3.2.2.- Normas o medidas preventivas tipo**

- **Sistema de protección contra contactos indirectos**

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

- **Normas de prevención tipo para los cables**

- El calibre o sección del cableado estará de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación necesaria.

- Todos los conductores utilizados serán aislados, de tensión nominal 1.000 V como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.

- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalizará el “paso de cable” mediante una cobertura permanente de tablones que tendrán por objeto proteger mediante reparto de cargas, y señalizar la existencia del “paso eléctrico” a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.

- Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta: Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo. Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad. Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

- La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja, se efectuará mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m, para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.

- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirán con el de suministro provisional de agua.

- Las mangueras de “alargadera” serán: Si son para cortos períodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales. Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP.447).

- **Normas de prevención tipo para los interruptores**

- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de “peligro, electricidad”.

- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de “pies derechos” estables.

- **Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos**

- Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.

- Pese a ser de tipo para intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de “peligro electricidad”.

- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a “pies derechos” firmes.

- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP.447).

- Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

- **Normas de prevención tipo para las tomas de energía**

- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.

- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.

- La tensión siempre estará en la clavija “hembra”, nunca en el “macho”, para evitar los contactos eléctricos directos.

- Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armario que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

- **Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos**

- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos necesarios.

- Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquina-herramienta de funcionamiento eléctrico.

- Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.

- Todos los circuitos eléctricos se protegerán así mismo mediante disyuntores diferenciales.

- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades: 300 mA.- (según R.E.B.T.) – Alimentación a la maquinaria. 300 mA.- (según R.E.B.T.) – Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad. 30 mA.- Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

- El alumbrado portátil se alimentará a 24 V mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

- **Normas de prevención para las tomas de tierra**

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MI.BT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023, mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.

- Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.



- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm<sup>2</sup> de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

- La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.

- Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.

- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

- **Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado**

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).

- El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre “pies derechos” firmes.

- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos, encharcados o húmedos se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 V.

- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir las sombras.

- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

- **Normas de seguridad, tipo de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra**

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión del carnet profesional correspondiente.

- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en que se detecte un fallo, momento en el que se declarará “fuera de servicio” mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

- La maquinaria eléctrica será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

- Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED.

- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

### **3.2.3.- Normas o medidas de protección tipo**

- Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación – pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes.

- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.

- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.

- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).

- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.

- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.), hay que utilizar “cartuchos fusibles normalizados” adecuados a cada caso, según se especifica en los planos.

## **4.- Fase de ejecución**

### **4.1.- Movimiento de tierras**

Para la eliminación de la capa vegetal se utilizarán máquinas cargadoras y camiones para transporte a vertedero.

En la excavación de fosos y zanjas se utilizan retroexcavadoras y camión de carga a vertedero. Para los rellenos, capa de zahorra, etc. se utilizan camiones, un tractor de reparto, una motoniveladora y un rulo vibrador.

#### **4.1.1.- Riesgos más comunes**

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras, (palas y camiones).

- Caída de personas, vehículos, maquinaria y objetos desde el borde de coronación de la excavación.

- Caídas de personas al mismo nivel.

- Otros.

#### **4.1.2.- Normas o medidas preventivas**

- Se prohíbe permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

- La disposición de las zonas de acopios y de terreno extraído no afectará a la excavación efectuada.

- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz (encargado o vigilante de seguridad).

- Se prohíbe la circulación interna de vehículos a una distancia mínima de aproximación al borde de coronación del vaciado de 3 m para vehículos ligeros y de 4 m para los pesados.

- La excavación se vallará o cubrirá si fuera necesario, incluso se colocarán pasarelas en su caso.

#### **4.1.3.- Prendas de protección personal recomendables**

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno (lo utilizarán, a parte del personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).

- Botas de seguridad.
- Botas de goma (o P.V. C.) de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero, goma o P.V.C.

#### **4.2.- Cimentación**

Esta fase trata de la cimentación mediante zanjas corridas según proyecto y planos con profundidades variables y nunca menor de 50 cm por debajo de la cota natural del terreno.

##### **4.2.1.- Riesgos detectados más comunes**

- Desplome de tierras.
- Deslizamiento de la coronación de los pozos de cimentación.
- Caída de personas desde el borde de los pozos.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Lesiones por heridas punzantes en manos y pies.
- Electrocutación.

#### **4.2.2.- Normas y medidas preventivas tipo**

- No se acopiarán materiales ni se permitirá el paso de vehículos al borde de los pozos de cimentación.

- No introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de los pozos para realizar las operaciones de atado en su interior.

- Los vibradores eléctricos estarán conectados a tierra.

- Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la cimentación, se establecerán plataformas por un mínimo de tres tablonos que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

#### **4.2.3.- Prendas de protección personal recomendables**

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).

- Guantes de cuero y de goma.

- Botas de seguridad.

- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.

- Gafas de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

#### **4.3.- Encofrados**

Los encofrados de los forjados unidireccionales para los techos de los locales interiores serán de madera con puntuales metálicos.

Para el transporte de material de encofrado en obra se utilizará la carretilla diesel autopropulsada.

#### **4.3.1.- Riesgos más comunes**

- Golpes en las manos.
- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas por el borde o huecos del forjado o de la estructura.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las sierras de mano.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocuación por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.
- Cegamiento en la soldadura.
- Asfixia por gases de soldadura.
- Quemaduras en soldadura.
- Proyección de productos de soldadura.

#### **4.3.2.- Medidas preventivas**

- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes o instalación de barandillas.

- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de elementos estructurales, puntales y ferralla, igualmente, se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

- El izado de bovedillas sueltas se efectuará sobre bateas emplintadas. Las bovedillas se cargarán ordenadamente y se amarrarán para evitar su caída durante la elevación o transporte.

- Se advertirá del riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el entablado.

- Los montadores de estructura metálica deberán utilizar el cinturón de seguridad y soporte de cajón para ejecutar soldaduras y trabajos en altura.

- Terminado el desencofrado se procederá a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su vertido mediante trompas (o bateas emplintadas).

- El ascenso y descenso del personal a los encofrados y estructuras se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

- Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para permitir un más seguro tránsito en esta fase y evitar deslizamientos.

- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.

- Los huecos del forjado permanecerán siempre tapados para evitar caídas a distinto nivel.



- Se prohíbe permanecer o trabajar en el radio de acción de las grúas de montaje de la estructura y debajo de los soldadores.

- Los trabajos de izado de estructura los dirigirá siempre el encargado, capataz o vigilante de seguridad.

#### **4.3.3.- Prendas de protección personal recomendables**

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).

- Botas de seguridad.

- Cinturones de seguridad (Clase C9).

- Guantes de cuero.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Ropa de trabajo.

- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.

- Trajes para tiempo lluvioso.

#### **4.4.- Trabajos con elementos prefabricados**

Se consideran en este apartado las maniobras de recepción, descarga, acopio y puesta en el lugar apropiado de la obra.

##### **4.4.1.- Riesgos detectables más comunes**

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas.

- Atrapamientos durante maniobras de ubicación.

- Caída de personas al mismo nivel.

- Caída de personas a distinto nivel.

- Vuelco de piezas prefabricadas.

- Desplome de piezas prefabricadas.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes o golpes por manejo de máquinas-herramientas.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.
- Los derivados de la realización de trabajos bajo régimen de fuertes vientos.
- Otros.

#### **4.4.2.- Normas o medidas preventivas tipo**

- Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos, en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de recibir al borde de los forjados, las piezas prefabricadas servidas mediante grúa.

- La pieza prefabricada será izada del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.

- El prefabricado en suspensión del balancín, se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante los cabos mientras un tercero, guiará la maniobra.

- Una vez presentado en el sitio de instalación el prefabricado, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, el montaje definitivo. Concluido el cual, podrá desprenderse del balancín.

- No se soltarán ni los cabos guía ni el balancín hasta concluir la instalación definitiva de la cercha.

- El riesgo de caída desde altura se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm de altura formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm, montados sobre andamios (metálicos-tubulares, de borriquetas).

- Diariamente se realizará por parte del Vigilante de Seguridad cualificado, una inspección sobre el buen estado de los elementos de elevación (eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc), haciendo anotación expuesta en un libro de control que estará a disposición de la Dirección Facultativa.

- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.

- Se instalarán señales de “peligro, paso de cargas suspendidas” sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso.

- Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados.

- Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares señalados en los planos para tal menester.

- Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.

- A los prefabricados en acopio antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.

- Las barandillas de cierre de los forjados se irán desmontando únicamente en la longitud necesaria para instalar un determinado panel prefabricado, conservándose intactas en el resto de la fachada.

- Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a los 60 Km./h (puede mejorar esta norma a 50 o 40 Km./h).

- Si alguna pieza prefabricada llegara a su sitio de instalación girando sobre sí misma, se la intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades, en prevención del riesgo de caídas por oscilación o penduleo de las piezas en movimiento.

- Las plantas permanecerán limpias de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de instalación.

#### **4.4.3.- Prendas de protección personal recomendables**

Si existe homologación expresa del Ministerio de Trabajo y S.S., las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas.

- Casco de polietileno, preferible con barbuquejo.

- Guantes de cuero.

- Guantes de goma o P.V.C.

- Botas de seguridad.

- Botas de goma con puntera reforzada.

- Cinturón de seguridad clases A o C.

- Ropa de trabajo.

- Trajes para tiempo lluvioso.

Además los soldadores utilizarán:

- Yelmo para soldadura.

- Pantalla de mano para soldadura.

- Gafas para soldador.

- Mandil de cuero.

- Polainas de cuero.

- Manguitos de cuero.

- Guantes de cuero.

#### **4.5.- Cubiertas**

Las cubiertas de todos los edificios serán planas, cubierta por tela asfáltica y gravilla.

##### **4.5.1.- Riesgos destacables más comunes**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos a niveles inferiores.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.

**4.5.2.- Normas o medidas preventivas tipo de aplicación a la construcción de cubiertas**

- El personal encargado de la construcción de la cubierta será conocedor del sistema constructivo más correcto a poner en práctica, en prevención de los riesgos por impericia.
- El riesgo de caída al vacío se controlará instalando barandillas de protección alrededor del edificio.
- Para evitar caídas de altura se controlará mediante cables fijadores sujetos a los lados y centro de la nave y el uso de cinturones o alternativamente cubriendo toda la zona de trabajo con una red sujeta a la estructura.
- El acceso a los planos inclinados se ejecutará mediante escaleras de mano que sobrepasen 1 m la altura a salvar.
- Se suspenderán los trabajos sobre cubierta con vientos superiores a 40 Km./h y en tiempo húmedo, en prevención de riesgo de caída de personas u objetos.

- Los faldones se mantendrán libres de objetos que puedan dificultar los trabajos o los desplazamientos seguros.

- La colocación de aislamiento se realizará con andamio con ruedas, que nunca serán movidos estando ocupados de personal y estará convenientemente protegido para caídas de personal.

#### **4.5.3.- Prendas de protección personal recomendables**

- Casco de polietileno, preferible con barbuquejo.

- Botas de seguridad.

- Botas de goma.

- Cinturón de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Cables fijadores o redes.

#### **4.6.- Cerramientos**

Se realizarán en primer lugar los cerramientos exteriores a fin de reducir al máximo las situaciones de riesgo concluyendo posteriormente con los interiores.

Los riesgos que se enumeran a continuación lo serán en función de la utilización para cerramientos exteriores de andamios de estructura tubular completados con el uso general de barandilla, descartándose el empleo de andamios colgados y los derivados durante el montaje de paneles con material aislante, sobre todo por su alto grado de combustión y estanqueidad de los locales a medida que se van cerrando.

Para la realización de la tabiquería interior, y albañilería en general, se utilizarán andamios de borriquetas adecuados.

#### **4.6.1.- Riesgos detectables más comunes**

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre las personas.
- Golpes contra objetos.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Partículas en los ojos.
- Cortes por utilización de máquinas-herramientas.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamiento por los medios de elevación y transporte.
- Los derivados del uso de medios auxiliares (borriquetas, escaleras, andamios, etc).
- Otros.

#### **4.6.2.- Normas o medidas preventivas tipo**

- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas, con un mínimo de 100 lux medios a una altura sobre el suelo entorno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles se hará con “portalámparas estancos con mango aislante “y “rejilla de protección”.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.

- Las zonas de trabajo serán limpiadas periódicamente de escombros, plásticos, papeles, cartón o flejes de los diversos empaquetados, para evitar las acumulaciones y peligros innecesarios.

- Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente sobre las aberturas de fachadas, o huecos interiores.

- Los recipientes para transporte de materiales de sellado se rellenarán al 50% para evitar derrames innecesarios.

- En las operaciones de corte, en todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes metálicos y demás objetos punzantes para evitar los accidentes por pisada sobre objetos.

- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes.

- Se prohíbe expresamente la anulación de toma de tierra de las máquinas-herramientas. Se instalará en cada una de ellas una pegatina en tal sentido, sino están dotadas de doble aislamiento.

- Se prohíbe trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurrir 48 horas. Si existe un régimen de vientos fuertes incidiendo sobre ellos, pudiendo derrumbarse sobre el personal.

- Se prohíbe la circulación de personal y maquinaria ajena a los trabajos de cerramiento por las zonas de influencia de la grúa y de acopio de materiales. Los trabajos de izado y colocación de las piezas será dirigido por capataz experimentado en este tipo de trabajos.

- Los lugares reservados a los obreros, vestíbulos, etc, deberán instalarse alejados de la construcción.

- Se dispondrá en los puntos críticos de la obra, el material de lucha contra incendios adoptado.



- La obra deberá estar convenientemente cerrada para impedir el acceso a los niños y a toda persona no autorizada.

- Deberán fijarse carteles a la entrada de la obra, informando de los riesgos de incendio en el transcurso de la construcción.

#### **4.6.3.- Prendas de protección personal recomendables**

- Casco de polietileno, preferible con barbuquejo.

- Guantes de P.V.C. o de goma.

- Botas de seguridad.

- Cinturón de seguridad, clase A y C.

- Botas de goma con puntera reforzada.

- Ropa de trabajo.

- Trajes para tiempo lluvioso.

#### **4.7.- Pocería y saneamiento**

La pocería y la red de saneamiento se realizan a base de tubos de P.V.C. según proyecto de diámetros diferentes hasta llegar a la acometida de la red municipal.

##### **4.7.1.- Riesgos detectables más comunes**

- Caída de personas al mismo nivel.

- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.

- Sobreesfuerzos por posturas obligadas.

- Dermatitis por contactos con el cemento.

- Atropellos.

- Aplastamientos.

#### **4.7.2.- Normas o medidas preventivas tipo**

- El saneamiento y su acometida a la red general se ejecutará según los planos del proyecto objeto de este Estudio de Seguridad y Salud.

- Los tubos para las conducciones se acoplarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.

#### **4.7.3.- Medidas de protección personal recomendables**

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.

- Guantes de goma o de P.V.C.

- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad.

- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Manguitos y polainas antiproyecciones.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

#### **4.8.- Alicatados y solados**

##### **4.8.1.- Riesgos detectables más comunes**

- Golpes por manejo de objetos o herramientas manuales.

- Cortes por manejo de objetos con aristas cortantes o herramientas manuales.

- Caídas a distinto nivel.

- Caídas al mismo nivel.

- Cortes en los pies por pisadas sobre cascotes y materiales con aristas cortantes.

- Cuerpos extraños en los ojos.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

#### **4.8.2.- Normas o medidas preventivas tipo**

- Los tajos se limpiarán de “recortes” y “desperdicios de pasta”.
- Los andamios sobre borriquetas a utilizar, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a los 60 cm (3 tablones trabados entre si) y barandilla de protección de 90 cm.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas para formar andamios bidones, palets, etc.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura sobre el suelo entorno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles se hará con “portalámparas estancos con mango aislante” y rejilla de protección de la bombilla y alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las cajas de plaqueta en acopio, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

#### **4.8.3.- Prendas de protección personal recomendables**

- Casco de polietileno (obligatorio para los desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caídas de objetos).
- Guantes de P.V.C. o goma.

- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Gafas antipolvo (tajo de corte).
- Ropa de trabajo.

#### **4.9.- Enfoscados y enlucidos**

##### **4.9.1.- Riesgos detectables más comunes**

- Cortes por uso de herramientas (paletas, paletines, terrajes, miras, etc).
- Golpes por uso de herramientas.
- Caídas al vacío.
- Caídas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Dermatitis de contacto con el cemento u otros aglomerantes.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

##### **4.9.2.- Normas o medidas de protección tipo**

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscados para evitar los accidentes por resbalón.

- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados y asimilables de techos, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.

- Los andamios para enfoscados de interiores se formarán sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc para estos fines y evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.

- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medios a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.

- La iluminación mediante portátiles se hará con “portalámparas” estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V.

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

- El transporte de sacos de aglomerantes o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano para evitar sobreesfuerzos.

#### **4.9.3.- Prendas de protección personal recomendables**

- Casco de polietileno (obligatorio para los desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caídas de objetos).

- Guantes de P.V.C. o goma.

- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad.

- Botas de goma con puntera reforzada.

- Gafas de protección contra gotas de morteros y asimilables.

- Ropa de trabajo.

- Cinturón de seguridad clase A y C.

#### **4.10.- Carpintería metálica**

##### **4.10.1.- Riesgos detectables más comunes**

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Cortes por manejo de máquinas-herramienta manuales.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento de dedos entre objetos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Caída de elementos de carpintería sobre las personas.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

##### **4.10.2.- Normas o medidas preventivas tipo**

- Los precercos se descargarán en bloques perfectamente flejados o atados pendientes mediante eslingas del gancho de la grúa torre.
- Los acopios de carpintería se ubicarán en los lugares definidos en los planos, para evitar accidentes por interferencias.
- Los cercos, hojas de puerta, etc se izarán a las plantas en bloques flejados suspendidos del gancho de la grúa mediante eslingas. Una vez en el lugar de ubicación se soltarán los flejes y se descargarán a mano.
- En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes metálicos y demás objetos punzantes, para evitar accidentes por pisadas sobre objetos.

- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado para evitar accidentes.

- Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

- Los listones horizontales inferiores, contra deformaciones, se instalarán a una altura entorno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca preferentemente para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

- Los listones inferiores antideformaciones se desmontarán inmediatamente tras haber concluido el proceso de endurecimiento de la parte de recibo del precerco (o del cerco directo), para que cese el riesgo de tropiezo y caídas.

- El cuelgue de hojas de puertas o ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura entorno a los 2 m.

- La iluminación mediante portátiles se hará mediante portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.

- Las escaleras a utilizar serán de tipo tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.

- Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual, se ejecutarán siempre bajo ventilación con corriente de aire, para evitar los accidentes por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.

- Se prohíbe expresamente la anulación de toma de tierra de las máquinas herramienta. Se instalará en cada una de ellas una pegatina en tal sentido, si no están dotadas de doble aislamiento.

#### **4.10.3.- Prendas de protección personal recomendables**

- Casco de polietileno (obligatorio para desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de objetos).

- Guantes de PVC o goma.

- Guantes de cuero.

- Gafas antiproyecciones.

- Botas de seguridad.

- Ropa de trabajo.

#### **4.11.- Montaje de la instalación eléctrica**

##### **4.11.1.- Riesgos detectables más comunes**

- Caída de personas al mismo nivel.

- Caída de personas a distinto nivel.

- Cortes por manejo de herramientas manuales.

- Cortes por manejo de las guías y conductores.

- Golpes por herramientas manuales.

- Electrocutión o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.

- Electrocutión o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.

- Electrocutión o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.



- Electrocutión o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección (disyuntores diferenciales, etc).

- Electrocutión o quemaduras por conexiones directas sin clavija macho-hembra.

- Otros.

#### **4.11.2.- Normas o medidas preventivas tipo**

- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

- La iluminación en los tajos no será inferior a 100 lux, medidos a 2 m del suelo.

- La iluminación mediante portátiles se hará mediante portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.

- Las escaleras a utilizar serán de tipo tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

- Los andamios tubulares para la instalación en alturas en la nave estarán dotados de barandillas y la plataforma será calada.

- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos en superficies estrechas e inseguras.

- Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas para evitar accidentes.

- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación, se procederá a comprobar la existencia real en la sala de la banqueta de maniobras, pértigas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentren vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.

#### **4.11.3.- Prendas de protección personal recomendables**

- Casco de poliuretano, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.

- Botas aislantes de electricidad (conexiones).

- Botas de seguridad.

- Guantes aislantes.

- Ropa de trabajo.

- Cinturón de seguridad.

- Banqueta de maniobra.

- Alfombra aislante.

- Comprobadores de tensión.

- Herramientas aislantes.

#### **4.12.- Instalaciones de fontanería y aparatos sanitarios**

##### **4.12.1.- Riesgos detectables más comunes**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes en las manos por objetos y herramientas.
- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Los inherentes al uso de la soldadura autógena.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

##### **4.12.2.- Normas o medidas preventivas tipo**

- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.

- La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento en torno a los 2 m.

- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.

- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

- Se prohíbe abandonar mecheros y sopletes encendidos.

- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.

**4.12.3.- Prendas de protección personal recomendables**

- Casco de polietileno para los desplazamientos por la obra.

- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad.

- Ropa de trabajo.

**4.13.- Medidas preventivas en centros de transformación**

- Durante el proceso de instalación se dejarán las líneas sin tensión y se conectarán a tierra, se garantizará la ausencia de tensión mediante un comprobador adecuado antes de realizar cualquier operación.

- En el lugar de la operación se encontrarán presentes, como mínimo, dos operarios que deberán utilizar guantes, alfombras aislantes y demás herramientas y elementos de seguridad. Los aparatos y herramientas eléctricas que se utilicen estarán dotados de aislamiento de grado II, o estarán alimentados a tensión inferior a 50 V, mediante transformador de seguridad.

- Para los trabajos de revisión y mantenimiento, el centro de transformación estará dotado de los elementos siguientes: Placa de identificación de celda. Instrucciones concernientes a los peligros que presentan las corrientes eléctricas y los socorros a impartir a las víctimas. Esquema del centro de transformación. Pértiga de maniobras. Banqueta aislante. Insuflador para respiración boca a boca.

- En la entrada del centro de transformación se colocarán placas para su identificación y triángulo de advertencia de peligro.

#### **4.14.- Medidas preventivas en alumbrado interior**

- Durante la fase de instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.

- Las herramientas estarán aisladas. Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o alimentadas a tensión inferior a 50 V.

#### **4.15.- Medidas preventivas en instalación de baja tensión**

Además de las condiciones del caso anterior, se aplicarán las siguientes:

- En el lugar de trabajo se encontrará un mínimo de dos operarios.

- Las herramientas estarán aisladas, utilizándose siempre guantes aislantes.

Diseño de un parque periurbano “Las Salinas” Memoria del ESS

44 Francisco Javier Fernández Guerrero Universidad de Almería

#### **4.16.- Alumbrado exterior**

Se siguen las mismas normas que para el interior, además de que durante la colocación de báculos se acotará una zona con un radio igual a la altura de dichos elementos más cinco metros.

### **5.- Medios auxiliares**

#### **5.1.- Andamios, normas generales**

##### **5.1.1.- Riesgos detectables más comunes**

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).

- Caídas al mismo nivel.

- Desplome del andamio.

- Desplome o caída de objetos (tablones, herramientas, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Otros.

#### **5.1.2.- Normas o medidas preventivas tipo**

- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que puedan hacer perder el equilibrio a los trabajadores.

- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.

- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.

- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.

- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.

- Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio o rodapiés.

- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.

- Los tablonces que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto serán de 7 cm como mínimo.

- Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.

- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.

- Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.

- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm en prevención de caídas.

- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios para evitar accidentes por caídas.

- Se prohíbe saltar de la plataforma andamiada al interior del edificio, el paso se realizará mediante una pasarela instalada a tal efecto.

- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o vigilante de Seguridad, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.

- Los elementos que denoten algún fallo técnico serán sustituidos por el Capataz, Encargado o el Servicio de prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación o sustitución.

- Los reconocimientos médicos previos para la admisión de personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc) que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán a la Dirección Facultativa o a la Jefatura de Obra.

#### **5.1.3.- Prendas de protección recomendables**

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad (según casos).
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clases A y C.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

#### **5.2.- Andamios sobre borriquetas**

Están formados por un tablero horizontal de 60 cm de anchura mínima, colocados sobre dos apoyos en forma de V invertida.

##### **5.2.1.- Riesgos detectables más comunes**

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes por aprisionamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- Los derivados del uso de tabloneros y madera de pequeña sección o en mal estado (roturas, fallos, cimbreos,...).



### **5.2.2.- Normas o medidas preventivas tipo**

- Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.

- Las borriquetas de madera estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallos, rotura espontánea y cimbreo.

- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos indeseables.

- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.

- Las borriquetas no estarán separadas a ejes entre sí más de 2,5 m para evitar las grandes flechas, indeseables para las plataformas de trabajo, ya que aumentan los riesgos al cimbrear.

- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente la sustitución de éstas (o de alguna de ellas), por bidones, pilas de materiales y similares, para evitar situaciones indeseables.

- Sobre los andamios que están sobre las borriquetas, sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar sobrecargas que mermen la resistencia de los tablones.

- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenillas limitadoras de apertura máxima, tales que garanticen su perfecta estabilidad.

- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, tendrán una anchura mínima de 60 cm (3 tablones trabados entre sí), y el grosor del tablón será como mínimo 7 cm.

- Los andamios sobre borriquetas, independientemente de la altura a que se encuentre la plataforma, estarán recercados de barandillas sólidas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

- Las borriquetas metálicas que sustentan plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura, se arriostrarán entre sí, mediante cruces de San Andrés, para evitar los movimientos oscilatorios que hagan el conjunto inseguro.

- Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones, tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde altura.

- Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 o más metros de altura.

- Se prohíbe trabajar sobre escaleras o plataformas sustentadas en borriquetas, apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.

- La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablones que forman una superficie de trabajo.

### **5.2.3.- Prendas de protección personal recomendables**

Serán preceptivas las prendas en función de las tareas específicas a desempeñar. No obstante, durante las tareas de montaje y desmontaje se recomienda el uso de:

- Cascos.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad clase C.

### **5.3.- Andamios metálicos tubulares**

Se debe considerar para decidir sobre la utilización de este medio auxiliar, que el andamio metálico tubular está comercializado con todos los sistemas de seguridad que lo hacen seguro ( escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficies de trabajo, bridas y pasadores de anclaje de los tablones).

#### **5.3.1.- Riesgos detectables más comunes**

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos durante el montaje.
- Caída de objetos.
- Golpes por objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

#### **5.3.2.- Normas o medidas preventivas tipo**

Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:

- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés y arriostramientos).
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidado será tal, que ofrecerá garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.
- Las barras, módulos tubulares y tablones, se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con nudos de marinero o mediante eslingas normalizadas.

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostamientos correspondientes.

- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los nudos o bases metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.

- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura.

- Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente por un rodapié de 15 cm.

- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

- Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.

- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin/husillos de nivelación, con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.

- Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.

- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras seguras a nivel de techo en prevención de golpes a terceros.

- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).

- Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, torretas de maderas diversas y similares.

- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tabloneros de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.

- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm de altura por pasamanos, barra intermedia y rodapié.

- Todos los componentes de los andamios se deberán mantener en buen estado de conservación, desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.

- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja. Es práctica corriente el montaje de revés de los módulos en función de la operatividad que representa, la posibilidad de montar la plataforma de trabajo sobre determinados peldaños de la escalerilla. Evite estas prácticas por inseguras.

- Se prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre plataformas de trabajo de los andamios tubulares.

- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm del paramento vertical en el que se trabaja.

- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándose sólidamente a los puntos fuertes de seguridad previstos en fachadas o paramentos.

- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.

- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.

- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.

- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

### **5.3.3.- Prendas de protección personal recomendables**

- Casco de polietileno, preferible con barbuquejo.
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase C.

### **5.4.- Torretas o andamios metálicos sobre ruedas**

Medio auxiliar conformado como un andamio metálico tubular instalado sobre ruedas en vez de sobre husillos de nivelación y apoyo. Este elemento suele utilizarse en trabajos que requieren el desplazamiento del andamio.

#### **5.4.1.- Riesgos detectables más comunes**

- Caídas a distinto nivel.
- Los derivados de desplazamientos incontrolados del andamio.
- Aplastamientos y atrapamientos durante el montaje.
- Sobre esfuerzos.
- Otros.

#### **5.4.2.- Normas o medidas preventivas tipo**

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.

- Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm), que permita la anchura del andamio, con el fin de hacerla más segura y operativa.

- Las torretas (o andamios) sobre ruedas en esta obra, cumplirán siempre con la siguiente expresión con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y por consiguiente de seguridad:

$$H / 3I$$

Donde:

H = Altura de la plataforma de la torreta.

I = Anchura menor de la plataforma en planta.

- En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.

- Cada dos bases montadas en altura, se instalarán de forma alternativa vista en planta, una barra diagonal de estabilidad.

- Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 90 cm de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.

- La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a puntos fuertes de seguridad en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.

- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas el andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga o del mismo.

- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.

- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.

- Se prohíbe en esta obra trabajar o permanecer a menos de cuatro metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.

- Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros y similares se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.

- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas, o andamios, sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas de los operarios.

- Se prohíbe subir a/o realizar trabajos apoyados sobre las plataformas de andamios (o torretas metálicas), sobre ruedas sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.

- Se prohíbe en esta obra utilizar andamios (o torretas) sobre ruedas apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y similares) en prevención de vuelcos.

#### **5.4.3.- Prendas de protección personal recomendables**

- Casco de polietileno, preferible con barbuquejo.

- Ropa de trabajo.

- Calzado antideslizante.

- Cinturón de seguridad.

Para el montaje se utilizarán además:

- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad.



- Cinturón de seguridad clase C.

### **5.5.- Escaleras de mano (madera o metal)**

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad. En ocasiones se trata de un objeto de prefabricación rudimentaria, sobre todo al comienzo de la obra o durante la fase de estructura, de modo que debemos de fijarnos bien en que estos elementos cumplan las Normas de Seguridad.

#### **5.5.1.- Riesgos detectables más comunes**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar, etc).
- Otros.

#### **5.5.2.- Normas o medidas preventivas tipo**

- **De aplicación al uso de escaleras de madera.**
  - Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
  - Los peldaños de madera estarán ensamblados.
  - Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

- **De aplicación al uso de escaleras metálicas.**

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

- **De aplicación al uso de escaleras de tijera.**

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados 1) y 2) además de las siguientes:

- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior de topes de seguridad de apertura.

- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.

- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.

- Las escaleras de tijera en posición de suyo, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.

- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar plataformas de trabajo.

- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.

- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

- **Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.**

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.

- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura que dan acceso.

- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra sobrepasarán en 1 m la altura a salvar.

- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra se instalarán de tal forma que su apoyo inferior diste de la proyección vertical superior  $\frac{1}{4}$  de la longitud del larguero entre apoyos.

- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg sobre las escaleras de mano.

- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano en esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.

- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

### **5.5.3.- Prendas de protección personal recomendables**

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase A o C.

### **5.6.- Puntales**

Este elemento auxiliar es manejado corrientemente bien por el carpintero encofrador o bien por el peonaje. El conocimiento del uso correcto de este útil auxiliar está en proporción directa con el nivel de seguridad.

#### **5.6.1.- Riesgos detectables más comunes**

- Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.
- Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación.
- Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.
- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
- Atrapamiento de dedos (extensión y retracción).
- Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.
- Rotura del puntal por fatiga del material.
- Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa).
- Deslizamiento del puntal por falta de acañamiento o clavazón.
- Desplome de encofrados por causa de disposición de puntales.

- Otros.

#### **5.6.2.- Normas o medidas preventivas tipo**

- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.

- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales se asegurará mediante la hinca de pies derechos de limitación lateral.

- Se prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.

- Los puntales se izarán o descenderán a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, flejadas para evitar derrames innecesarios.

- Los puntales se izarán o descenderán a las plantas en paquetes flejados por los dos extremos, el conjunto se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre.

- Se prohíbe expresamente en esta obra la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos.

- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.

- Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deban trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán. Los puntales siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.

- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.

- El reparto de la carga sobre las superficies puntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíbe expresamente en esta obra las sobrecargas puntuales.

- **Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales metálicos.**

- Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.

- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc).

- Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.

- Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).

- Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

### **5.6.3.- Prendas de protección personal recomendables**

- Casco de polietileno, preferible con barbuquejo.

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Cinturón de seguridad.

- Botas de seguridad.

- Las propias del trabajo específico en el que se empleen puntales.

### **5.7.- Viseras de protección del acceso a la obra**

Estas estarán formadas por una estructura metálica como elemento sustentante de los tablonos, de anchura suficiente para el acceso del personal, prolongándose hacia el exterior del borde del forjado 2,5 m y señalizándose convenientemente.

### **5.7.1.- Riesgos detectables más frecuentes**

- Desplome de la visera por mal aplomado de los puntales.
- Desplome de la estructura metálica por falta de rigidez de las uniones con los soportes.
- Caída de objetos a través de la visera por deficiente cuajado.

### **5.7.2.- Normas o medidas preventivas tipo**

- Los apoyos de la visera, tanto en el suelo como en el forjado, se harán sobre durmientes de madera perfectamente nivelados.
- Los puntales metálicos estarán siempre perfectamente verticales y aplomados.
- Los tablonces que forman la visera de protección se colocarán de forma que se garantice su inmovilidad o deslizamiento, formando una superficie perfectamente cuajada.

### **5.7.3.- Prendas de protección personal**

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero.

## **6.- Maquinaria**

### **6.1.- Maquinaria general**

#### **6.1.1.- Riesgos detectables más comunes**

- Vuelcos.
- Hundimientos.

- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruido.
- Explosión e incendios.
- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.
- Otros.

**6.1.2.- Normas o medidas preventivas tipo**

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotadas de carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc).
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.



- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.

- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".

- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.

- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, extraerán los fusibles eléctricos.

- La misma persona que instale el letrero de aviso de "máquina averiada", será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.

- Sólo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

- Las máquinas que sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre los elementos nivelados y firmes.

- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.

- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.

- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.

- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.

- Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.

- Los aparatos de izar a emplear en esta obra estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por transferencia.

- Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.

- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transporte de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se instala.

- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.

- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.

- Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Servicio de prevención, que previa comunicación al jefe de obra, ordenará la sustentación de aquellos que tengan más del 50% de hilos rotos.

- Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de pestillo de seguridad.

- Se prohíbe en esta obra la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.

- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.

- Se prohíbe en esta obra el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y similares.

- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica estarán dotadas de toma de tierra.

- Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados a una distancia de 1 m de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.

- Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc).

- Semanalmente, el Vigilante de Seguridad revisará el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello a la jefatura de obra y ésta a la Dirección facultativa.

- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello por el fabricante de la máquina.

#### **6.1.3.- Prendas de protección personal recomendables**

- Casco de polietileno.

- Ropa de trabajo.

- Botas de seguridad.

- Guantes de cuero.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Otros.

## **6.2.- Maquinaria para el movimiento de tierras en general**

### **6.2.1.- Riesgos detectables más comunes**

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar la máquina.
- Otros.

### **6.2.2.- Normas o medidas preventivas tipo**

- Las máquinas para los movimientos de tierras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de faros de marcha hacia delante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antimpactos y un extintor.
- Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisores, cadenas y neumáticos.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

- Se prohíbe en esta obra, el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha en prevención de riesgos innecesarios.

- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

- Se señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda con banderolas y señales normalizadas de tráfico.

- Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas será preciso parar la maquinaria o alejarla a otros tajos.

- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m del borde de la excavación.

### **6.2.3.- Prendas de protección personal recomendables**

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).

- Gafas de seguridad.

- Guantes de cuero.

- Ropa de trabajo.

- Trajes para tiempo lluvioso.

- Botas de seguridad.

- Protectores auditivos.

- Botas de goma o de PVC.

- Cinturón elástico antivibratorio.

### **6.3.- Pala cargadora**

#### **6.3.1.- Riesgos detectables más comunes**

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

#### **6.3.2.- Normas o medidas preventivas tipo**

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

- La cuchara durante los transportes de tierra, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.

- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

- Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva antes del inicio de los trabajos:

Normas de actuación preventiva para los maquinistas:

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.

- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará lesiones por caída.

- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal asiéndose con ambas manos, es más seguro.

- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.

- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.

- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero y luego reinicie el trabajo.

- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina, a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.

- No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

- Vigila la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

### **6.3.3.- Prendas de protección personal recomendables**

- Gafas antiproyecciones.

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Guantes de goma o PVC.

- Cinturón elástico antivibratorio.

- Calzado antideslizante (terreno embarrado).



## **6.4.- Retroexcavadora**

### **6.4.1.- Riesgos detectables más comunes**

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

### **6.4.2.- Normas o medidas preventivas tipo**

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

- La cuchara durante los transportes de tierras permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.

- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

- Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona de realización de trabajos o la permanencia de personas.

- Se prohíben en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc. en el interior de las zanjas.

- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas en la zona de alcance del brazo de la retro.

- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva antes del inicio de los trabajos:

“Para subir o bajar de la máquina utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída. No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará lesiones por caída.

Suba y baje de la maquinaria de forma frontal asiéndose con ambas manos, es más seguro. No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted. No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones. No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse. No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero y luego reinicie el trabajo. Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina, a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite. No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas. Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.”

#### **6.4.3.- Prendas de protección personal recomendables**

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

## **6.5.- Camión basculante**

### **6.5.1.- Riesgos detectables más comunes**

- Atropello de personas (entrada, salida, etc).
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Caída al subir o bajar de la caja.
- Atrapamiento (apertura o cierre de la caja).

### **6.5.2.- Normas o medidas preventivas tipo**

- Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra estarán en perfectas condiciones y conservación.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga.
- El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.

### **6.5.3.- Prendas de protección personal recomendables**

- Casco de polietileno (al abandonar la cabina del camión y transitar por la obra).
- Ropa de trabajo.

- Calzado de seguridad.

### **6.6.- Dúmpster (motovolquete autopropulsado)**

Este vehículo suele utilizarse para la realización de transportes de poco volumen (masas, escombros, tierras). Es una máquina versátil y rápida.

Tomar precauciones, para el conductor estar provisto de carnet de conducir clase B como mínimo, aunque no deba transitar por la vía pública. Es más seguro.

#### **6.6.1.- Riesgos detectables más comunes**

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Otros.

#### **6.6.2.- Normas o medidas preventivas tipo**

- Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.

- Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.

- Establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.

- En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm sobre las partes más salientes de los mismos.

- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.

- En el vertido de tierras u otro material, junto a zanjas y taludes deberá colocarse un tope que impida el avance del dúmper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará en el extremo más próximo al sentido de circulación.

- En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.

- La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.

- Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizada pueda utilizarlo.

- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha, observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.

- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.

- En la previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones, similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.

- Se prohíbe expresamente en esta obra, conducir los dúmperes a velocidades superiores a 20 Km/h.

- Los conductores de dúmperes de esta obra estarán en posesión del carnet de clase B para poder ser autorizados a su conducción.

- El conductor del dúmper no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personas responsables para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atenderá al Código de circulación.

- En caso de cualquier anomalía observada en su manejo, se pondrá en conocimiento de su inmediato superior con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.

- Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.

- La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

### **6.6.3.- Prendas de protección personal recomendables**

- Casco de polietileno.

- Ropa de trabajo.

- Cinturón elástico antivibratorio.

- Botas de seguridad.

- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).

- Trajes para tiempo lluvioso.

### **6.7.- Grúa**

#### **6.7.1.- Riesgos detectables más comunes**

- Caídas al mismo nivel.

- Caídas a distinto nivel.

- Atrapamientos.
- Golpes por el manejo de herramientas y objetos pesados.
- Cortes.
- Sobreesfuerzos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vuelco o caída de la grúa.
- Atropellos durante los desplazamientos por la vía.
- Derrame o desplome de la carga durante el transporte.
- Golpes por la carga a las personas o a las cosas durante su transporte aéreo.

#### **6.7.2.- Normas o medidas preventivas tipo**

- Las grúas torre se ubicarán en el lugar señalado en los planos que completan este Estudio de Seguridad e higiene.

- Las vías de las grúas a instalar en esta obra cumplirán las siguientes condiciones de seguridad: Solera de hormigón sobre terreno compactado. Perfectamente horizontales (longitudinal y transversalmente). Los raíles serán de la misma sección todos ellos y en su caso con desgaste uniforme. Estarán perfectamente alineados y con una anchura constante a lo largo del recorrido.

- Los raíles a montar en esta obra se unirán a testa mediante doble presilla, una a cada lado, sujetas mediante pasadores roscados a tuerca y cable de cobre que garantice la continuidad eléctrica.

- Bajo cada unión de raíles se dispondrá doble traviesa muy próximas entre sí; cada cabeza de raíl quedará unida a su traviesa mediante quincialeras.

- Los raíles de las grúas torre a instalar en esta obra estarán remontados a 1 m de distancia del final del recorrido, y en sus cuatro extremos por topes electro soldados.



- Las vías de las grúas torre a instalar en esta obra estarán conectadas a tierra.
- Las grúas torre a montar en esta obra estarán dotadas de un letrero en lugar visible, en el que se fije claramente la carga máxima admisible en punta.
- Las grúas torre a utilizar en esta obra estarán dotadas de la escalerilla de ascensión a la corona, protegida con anillos de seguridad para disminuir el riesgo de caídas.
- Las grúas torre a utilizar en esta obra estarán dotadas de cable fiador para anclar los cinturones de seguridad a todo lo largo de la pluma, desde los contrapesos a la punta.
- Los cables de sustentación de cargas que presenten un 10% de hilos rotos, serán sustituidos de inmediato, dando cuenta de ello a la Dirección Facultativa o Jefatura de obra.
- Las grúas torre a utilizar en esta obra estarán dotadas de ganchos de acero normalizados dotados con pestillo de seguridad.
- Se prohíbe en esta obra la suspensión o transporte aéreo de personas mediante el gancho de la grúa-torre.
- En presencia de tormenta se paralizarán los trabajos con la grúa torre, dejándose fuera de servicio en veleta hasta pasado el riesgo de agresión eléctrica.
- Al finalizar cualquier período de trabajo (mañana, tarde, fin de semana), se realizarán en la grúa torre las siguientes maniobras:
  - 1) Izar el gancho libre de cargas a tope junto al mástil.
  - 2) Dejar la pluma en posición veleta.
  - 3) Poner los mandos a cero.

4) Abrir los seccionadores del mando eléctrico de la máquina (desconectar la energía eléctrica). Esta maniobra implica la desconexión previa del suministro eléctrico de la grúa en el cuadro general de la obra.

- Se paralizarán los trabajos con la grúa torre en esta obra por criterios de seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 60 Km/h.

- El cableado de alimentación eléctrica de la grúa torre se realizará enterrándolo a un mínimo de 40 cm de profundidad, el recorrido siempre permanecerá señalizado. Los pasos de zona de tránsito de vehículos se protegerán mediante una cubrición a base de tablonas enrasadas en el pavimento.

- Las grúas torre a instalar en esta obra estarán dotadas de mecanismos limitadores de carga para el gancho y de emplazamiento de carga para la pluma, en prevención del riesgo de vuelco.

- Los gruistas de esta obra siempre llevarán puesto un cinturón de seguridad clase C que amarrarán al punto sólido y seguro, ubicado según los planos.

- Se prohíbe expresamente para prevenir el riesgo de caídas de los gruistas que trabajen sentados en los bordes de los forjados o encaramándose sobre la estructura de la grúa.

- El instalador de la grúa emitirá un certificado de puesta en marcha de la misma en la que se garantice su correcto montaje y funcionamiento.

- Las grúas cumplirán la normativa emanada de la Instrucción Técnica Complementaria del Reglamento de Aparatos elevadores B.O.E. 7-7-88.

- Las grúas torre a instalar en esta obra se montarán siguiendo expresamente todas las maniobras que el fabricante de, sin omitir ni cambiar los medios auxiliares o de seguridad recomendados.

- A los maquinistas que deban manejar grúas torre en esta obra, se les comunicará por escrito la siguiente normativa de actuación. Del recibo se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de obra.

“Normas preventivas para los gruistas: Sitúese en una zona de la construcción que le ofrezca la máxima seguridad, comodidad y visibilidad, evitará accidentes. Si debe trabajar al borde de forjados o de cortes del terreno, pida que le instalen puntos fuertes a los que amarrar el cinturón de seguridad. Estos puntos deben ser ajenos a la grúa, de lo contrario si la grúa cae, caerá usted con ella. No trabaje encaramado sobre la estructura de la grúa, no es seguro. En todo momento debe tener la carga a la vista para evitar accidentes, en caso de quedar fuera de su campo de visión, solicite la colaboración de un señalista. No corra riesgos innecesarios. Evite pasar cargas suspendidas sobre los tajos con hombres trabajando. Si debe realizar maniobras sobre los tajos, avise para que sean desalojados. No trate de realizar ajustes en la botonera o en el cuadro eléctrico de la grúa. Avise de las anomalías al vigilante de seguridad para que sean reparadas. No permita que personas no autorizadas accedan a la botonera, al cuadro eléctrico o a las estructuras de la grúa. Pueden accidentarse o ser origen de accidentes. No trabaje con la grúa en situación de avería o de semiavería. Comunique al vigilante de seguridad las anomalías que sean reparadas y deje fuera de servicio la grúa. Elimine de su dieta de obra totalmente las bebidas alcohólicas, manejará con mayor seguridad la grúa.

Si debe manipular por cualquier causa el sistema eléctrico, cerciórese primero de que está cortado en el cuadro general, y colgado del interruptor o similar un letrero con la siguiente leyenda: “NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA GRUA”. No intente izar cargas que por alguna causa estén adheridas al suelo. Puede hacer caer la grúa. No intente arrastrar cargas mediante tensiones inclinadas del cable. Puede hacer caer la grúa. No intente balancear la carga para facilitar su descarga en las plantas. Pone en riesgo de caída a sus compañeros que la reciben. No puntee o elimine los mecanismos de seguridad eléctrica de la grúa. Cuando interrumpa por cualquier causa su trabajo, eleva a la máxima altura posible el gancho. Ponga el carro portor lo más próximo posible a la torre, deje la pluma en veleta y desconecte la energía eléctrica.

No deje suspendidos objetos del gancho de la grúa durante las noches o fines de semana. Esos objetos que se desea no sean robados, deben ser resguardados en los almacenes, no colgados del gancho. No eleve cargas mal flejadas, pueden desprenderse sobre sus compañeros durante el transporte y causar lesiones. No permita la utilización de eslingas rotas o defectuosas para colgar las cargas del gancho de la grúa. Evitará accidentes. Comunique inmediatamente al vigilante de seguridad la rotura del pestillo de seguridad del gancho, para su reparación inmediata y deje entre tanto la grúa fuera de servicio, evitará accidentes. No intente izar cargas cuyo peso sea igual o superior al limitado por el fabricante para el modelo de grúa que usted utiliza, puede hacerla caer. No rebase la limitación de carga prevista para los desplazamientos del carro portor sobre la pluma, puede hacer desplomarse la grúa. No izar ninguna carga, sin haberse cerciorado de que están instalados los aprietos chasis-vía. Considere siempre que esta acción aumenta la seguridad de la grúa.”

#### **6.7.3.- Prendas de protección personal**

- **Para el gruista**

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Ropa de abrigo.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o PVC de seguridad.
- Cinturón de seguridad clase C.

- **Para los oficiales de mantenimiento y montadores**

- Casco de polietileno con barbuquejo.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.

- Botas aislantes de la electricidad.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad clase C.

#### **6.8.- Hormigonera electrica**

##### **6.8.1.- Riesgos detectables más comunes**

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc).
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.
- Otros.

##### **6.8.2.- Normas o medidas preventivas tipo**

- Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto en los planos de organización de obra.
- Las hormigoneras a utilizar en esta obra tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión, correas, corona y engranajes para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.

- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.

- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

### **6.8.3.- Prendas de protección personal recomendables**

- Casco de polietileno.

- Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pastas).

- Ropa de trabajo.

- Guantes de goma o PVC.

- Trajes impermeables.

- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

### **6.9.- Vibrador**

#### **6.9.1.- Riesgos detectables más comunes**

- Descargas eléctricas.

- Caídas desde altura durante su manejo.

- Caídas a distinto nivel del vibrador.

- Salpicaduras de lechada en ojos y piel.

- Vibraciones.

### **6.9.2.- Normas preventivas tipo**

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zona de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

### **6.9.3.- Protecciones personales recomendables**

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Botas de agua.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección contra salpicaduras.

### **6.10.- Maquinarias y herramientas en general**

En este apartado se consideran globalmente los riesgos y prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc, de una forma muy genérica.

#### **6.10.1.- Normas o medidas preventivas colectivas tipo**

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidas por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos o de contactos con la energía eléctrica.

- Las transmisiones motrices por correas estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.

- Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al Vigilante de seguridad para su reparación.

- Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

- Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc. conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.

- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramientas no protegidas con doble aislamiento se realizará mediante conexión a transformadores de 24 V.

- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.

- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro abandonadas en el suelo o en marcha, aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

#### **6.10.2.- Prendas de protección personal recomendables**

- Casco de polietileno.

- Ropa de trabajo.

- Guantes de seguridad.

- Guantes de goma o PVC.

- Botas de goma o PVC.



- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.

#### **6.11.- Herramientas manuales**

##### **6.11.1.- Riesgos detectables más comunes**

- Golpes en las manos y en los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

##### **6.11.2.- Normas o medidas preventivas tipo**

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.

- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

#### **6.11.3.- Prendas de protección personal recomendables**

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o PVC.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad.

### **7.- Prevención de incendios**

En esta obra, como principio fundamental contra la aparición de incendios se establecen las siguientes normas preventivas:

- Orden y limpieza general; se evitarán los escombros heterogéneos. Las escombreras de material combustible se separarán de las de material incombustible. Se evitará en lo posible el desorden en el amontonado del material combustible para su transporte al vertedero.

- Vigilancia y detección de las existencias de posibles focos de incendio.

- Habrá extintores de incendios junto a las zonas que se dispongan productos inflamables.

- Se dispondrá de extintores portátiles, para su uso en caso de emergencia.

- Habrá montones de arena junto a las fogatas para apagarlas de inmediato si presentan riesgo de incendio. En los montones de arena, hincada en vertical, se mantendrá una pala cuyo astil estará pintado de color rojo.

- En esta obra está prohibido fumar ante los siguientes supuestos: En el interior de las zonas que contengan productos de fácil combustión como sogas, cuerdas, capazos, etc. Durante las operaciones de abastecimiento de combustible a las máquinas y en el tajo de soldadura.

- Se prepararan en un lugar a la intemperie, en el exterior de la obra, (para acopiar los trapos grasientos o aceitosos), recipientes para contenidos grasos, en prevención de incendios por combustión espontánea.

- La ubicación de las zonas de materiales combustibles o explosivos estará alejada de los tajos de soldadura eléctrica y oxiacetilénica, en prevención de incendios.

- La iluminación e interruptores eléctricos de los almacenes de productos inflamables será mediante mecanismos antideflagrantes de seguridad.

- **Vías y salidas de emergencia:**

En la obra se mantendrán limpias y despejadas las vías generales de circulación, las cuales se mantendrán como vías de seguridad y evacuación en caso de emergencia.

Las vías de evacuación se señalizarán de forma clara y específica conforme al R.D. 485/1997.

Se dispondrá para las vías de evacuación de sistemas autónomos de alumbrado, para la iluminación en caso de fallo en el suministro ordinario.

Las puertas correderas y portones que abran hacia arriba deberán disponer de un sistema de seguridad que impida su cierre o una eventual caída, debiendo estar perfectamente señalizadas para la evacuación.

## **8.- Riesgos laborales que no se pueden eliminar**

En este apartado se enumeran los riesgos labores que no pueden ser eliminados, especificándose las medidas preventivas y protecciones tanto individuales como colectivas que se proponen.

- En la excavación de tierras no está eliminado el riesgo de caídas, sepultamientos, aludes, la medida preventiva será la colocación de barreras y vallas con indicaciones.

- En montaje de cubiertas, no se elimina el riesgo de caída, la medida preventiva será la colocación de cinturones de seguridad por parte de los operarios, anclados a puntos fijos.

## **9.- Condiciones de seguridad y salud en los previsibles trabajos posteriores**

- Trabajos en cubiertas: se recomienda dejar ganchos de sujeción para los posibles trabajos posteriores de reparación.

- Trabajos de cerramientos y fachadas: se recomienda dejar en cubierta esperas para el anclaje de los andamios móviles.

- Trabajos de instalaciones: se respetará el trazado y ubicación en planos el paso de instalaciones, la ubicación de contadores, la red de agua potable, de saneamiento, para posibles trabajos de mantenimiento.

- Se señalizarán las máquinas incorporadas al edificio, así como los manuales de mantenimiento de las mismas.

## **10.- Consideraciones adicionales (disposiciones legales)**

En el desarrollo de la reforma de acuerdo con el presente estudio, se tendrán en cuenta todas las medidas de Seguridad e Higiene encaminadas a garantizar la salud de los trabajadores y prevenir el riesgo de accidentes laborales derivados de la ejecución de los diferentes trabajos. Para ello durante la ejecución de las obras, serán de obligado cumplimiento adicionalmente al RD 1627/1997, las disposiciones legales de aplicación en esta materia:

- Estatuto de los trabajadores.

- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (BOE 15/6/52).
- Reglamento de servicios médicos de empresa (BOE 27/11/59).
- Ordenanza de trabajo de la construcción, vidrio y cerámica (BOE 5, 7, 8, 9/5/74).
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (BOE 29/5/74).
- Notas Técnicas de Prevención (NTP) del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalización, de seguridad y salud en el trabajo (BOE 23/4/97).
- Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (BOE 23/4/97).
- Convenio Colectivo Provincial de la construcción.
- Reglamentos específicos de las instalaciones.
- Real Decreto 555/1986.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (BOE 9/10/73).
- Obligatoriedad de la inclusión de un estudio de seguridad e higiene en el trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas (RD 555/1986) (BOE 21/3/86).
- Ley de prevención de riesgos laborales (Ley 31/1995, BOE 10711/1995).
- Reglamento de los servicios de prevención (RD 39/1997, BOE 31/1997).
- Lugares de trabajo (RD 486/1997, BOE 23/4/1997).
- Manipulación manual de cargas (RD 487/1997, BOE 23/4/1997).

- Pantallas de visualización de datos (RD 488/1997, BOE 23/4/1997).
- Agentes biológicos (RD 664/1997, BOE 23/4/1997).
- Agentes cancerígenos (RD 665/1997, BOE 24/5/1997).
- Protección contra el ruido (RD 1316/1989, BOE 2/11/1989).
- Equipos de protección individual (RD 773/1997, BOE 12/6/1997).
- Equipos de trabajo (RD 1215/1997, BOE 7/8/1997).
- Obras móviles de construcción (RD 1627/1997, BOE 25/10/1997).
- Reglamento de Seguridad y Salud (RD 1627/97).

Todos aquellos que se hayan publicado posteriores a éstos hasta la finalización del presente proyecto.

#### **10.1.- Normativa de aplicación**

- **Generales:**

- Estatuto de los trabajadores. Texto Refundido
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. ( B.O. 2-11-89)
- Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales (B.O. 5-02-95)
- Título II (Capítulos de I a XII): Condiciones Generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (O.M. de 9 de Marzo de 1971).
- Capítulo XVI: Seguridad e Higiene; secciones 1ª, 2ª y 3ª de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. de 28 de Agosto de 1970).
- Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre de 1997 por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción.

- Las Normas UNE e ISO que alguna de las disposiciones anteriores señalan como de obligado cumplimiento.

- Real Decreto 39/97 y Orden de 27 de Junio de 1.997.Reglamento de los servicios de prevención (B.O. 31-01-97).

- Ordenanzas municipales.

- **Señalizaciones:**

- R.D. 485/97, de 14 de Abril. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- **Equipos de protección individual:**

- R.D. 1407/1992 modificado por R.D. 159/1995, sobre condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual-EPI.

- R.D. 773/1997 de 30 de Marzo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por trabajadores de equipos de protección individual.

- **Equipos de trabajo:**

- R.D. 1215/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- **Seguridad en máquinas:**

- R.D. 1435/1992 modificado por R.D. 56/1995, dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

- R.D. 1495/1986, modificación R.D. 830/1991, aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas.

- Orden de 23/5/1977 modificada por Orden de 7/3/1981. Reglamentos de aparatos elevadores en obra.

- Orden de 28/6/1988 por lo que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a guías torres desmontables para obras.

- Real Decreto 487/97 sobre manipulación manual de cargas (B.O. 23.04-97).

- **Protección acústica:**

- R.D. 1316/1989, del Mº de Relaciones con las Cortes y la Secretaría del Estado 27/10/1989. Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

- R.D. 245/1989, del Mº de Industria y Energía. 27/2/1989. Determinación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.

- Orden del Mº de Industria y Energía. 17/11/1989. Modificación del R.D. 245/1989, 27/2/1989.

- Orden del Mº de Industria, Comercio y Turismo. 18/7/1991. Modificación del Anexo I del R.D. 245/1989, 27/2/1989.

- R.D. 71/1992, del Mº de Industria, 31/1/1992. Se amplía el ámbito de aplicación del R.D. 245/1989, 27/2/1989, y se establecen nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra.

- Orden del Mº de Industria y Energía. 29/3/1996. Modificación del Anexo I del R.D. 245/1989.

- **Otras disposiciones de aplicación:**

- R.D. 487/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.



- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión
- Orden de 20/9/1986: Modelo de libro de Incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio un Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Orden de 6/5/1988: Requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades de empresas y centros de trabajo.

### **10.2.- Condiciones técnicas de los medios de protección**

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en si mismo.

#### **10.2.1.- Protección personal**

Todo elemento de protección personal dispondrá de marca CE siempre que exista en el mercado.

En aquellos casos en que no exista la citada marca CE, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

El encargado del Servicio de Prevención dispondrá en cada uno de los trabajos en obra la utilización de las prendas de protección adecuadas.

El personal de obra deberá ser instruido sobre la utilización de cada una de las prendas de protección individual que se le proporcionen. En el caso concreto del cinturón de seguridad, será preceptivo que el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra proporcione al operario el punto de anclaje o en su defecto las instrucciones concretas para la instalación previa del mismo.

#### **10.2.2.- Protecciones colectivas**

- **Vallas de cierre:**

La protección de todo el recinto de la obra se realizará mediante vallas autónomas de limitación y protección. Estas vallas se situarán en el límite de la parcela tal como se indica en los planos y entre otras reunirán las siguientes condiciones:

- Tendrán 2 metros de altura.
- Dispondrán de puerta de acceso para vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente de acceso de personal.
- La valla se realizará a base de pies de madera y mallazo metálico electrosoldado.
- Esta deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra o su sustitución por el vallado definitivo.

- **Visera de protección del acceso a obra:**

La protección del riesgo existente en los accesos de los operarios a la obra se realizará mediante la utilización de viseras de protección. La utilización de la visera de protección se justifica en el artículo 190 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Las viseras estarán formadas por una estructura tubular como elemento sustentante de los tabloneros de anchura suficiente para el acceso del personal prolongándose hacia el exterior de la fachada 2,5 m y señalizándose convenientemente. Los apoyos de la visera en el suelo se realizarán sobre durmientes de madera perfectamente nivelados. Los tabloneros que forman la visera de protección deberán formar una superficie perfectamente cuajada.

- **Encofrados continuos:**

La protección efectiva del riesgo de caída de los operarios desde un forjado en ejecución al forjado inferior se realizará mediante la utilización de encofrados continuos.

Se justifica la utilización de este método de trabajo en base a que el empleo de otros sistemas como la utilización de plataformas de trabajo inferiores, pasarelas superiores o el empleo del cinturón de seguridad en base a lo dispuesto en los artículos 192 y 193 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, son a todas luces inviables.

La empresa constructora deberá, por medio del Plan de Seguridad, justificar la elección de un determinado tipo de encofrado continuo entre la oferta comercial existente.

- **Redes perimetrales:**

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral del forjado en los trabajos de estructura y desencofrado, se hará mediante la utilización de redes perimetrales tipo bandeja.

La obligación de su utilización se deriva de lo dispuesto en la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica en sus artículos 192 y 193.

Las redes deberán ser de poliamida o poliéster formando malla rómbica de 100 mm como máximo.

La cuerda perimetral de seguridad será como mínimo de 10 mm y los módulos de red serán atados entre si con cuerda de poliamida o poliéster como mínimo de 3 mm.

La red dispondrá, unida a la cuerda perimetral y del mismo diámetro de aquella, de cuerdas auxiliares de longitud suficiente para su atado a pilares o elementos fijos de la estructura.

Los soportes metálicos estarán constituidos por tubos de 50 mm de diámetro, anclados al forjado a través de la base de sustentación la cual se sujetará mediante dos puntales suelo-techo o perforando el forjado mediante pasadores.

Las redes se instalarán, como máximo, seis metros por debajo del nivel de realización de tareas, debiendo elevarse a medida que la obra gane altura.

- **Tableros:**

La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos existentes en el forjado se realizará mediante la colocación de tableros de madera.

Estos huecos se refieren a los que se realizan en obra para el paso de ascensores, montacargas y pequeños huecos para conductos de instalaciones.

La utilización de este medio de protección se justifica en el artículo 21 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Los tableros de madera deberán tener la resistencia adecuada y estarán formados por un cuajado de tablones de madera de 7 x 20 cm sujetos inferiormente mediante tres tableros transversales, tal como se indica en los planos.

- **Barandilla:**

En la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en su artículo 23 se indican las condiciones que deberán cumplir las barandillas a utilizar en obra. Entre otras:

- Las barandillas, plintos y rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.

- La altura de la barandilla será de 90 cm sobre el nivel del forjado y estará formada por una barra horizontal, listón intermedio y rodapié de 15 cm de altura.

- Serán capaces de resistir una carga de 150 Kg por metro lineal.

- **Andamios tubulares:**

La protección de los riesgos de caída al vacío por el borde del forjado en los trabajos de cerramiento y acabados del mismo deberá realizarse mediante la utilización de andamios tubulares perimetrales.

Se justifica la utilización del andamio tubular perimetral como protección colectiva en base a que el empleo de otros sistemas alternativos como barandillas, redes o cinturón de seguridad en base a lo dispuesto en los artículos 187, 192 y 193 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica, y del 151 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en estas fases de obra y debido al sistema constructivo previsto no alcanzan el grado de efectividad que para la ejecución de la obra se desea.

El uso de los andamios tubulares perimetrales como medio de protección deberá ser perfectamente compatible con la utilización del mismo como medio auxiliar de obra, siendo las condiciones técnicas las señaladas en el capítulo correspondiente de la memoria descriptiva y en los artículos 241 al 245 de la citada Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

### **10.3.- Condiciones técnicas de la maquinaria**

Las máquinas con ubicación fija en obra, tales como grúas torre y hormigonera serán las instaladas por personal competente y debidamente autorizado.

El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedará, así mismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las máquinas.

Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas con profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Especial atención requerirá la instalación de las grúas torre, cuyo montaje se realizará por personal autorizado, quien emitirá el correspondiente certificado de “puesta en marcha de la grúa” siéndoles de aplicación la Orden de 28 de Junio de 1988 o Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de aparatos elevadores, referente a grúas torre para obras.

Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, vibrador, soldadura, etc. deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo del Servicio de Prevención la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello, proporcionándosele las instrucciones concretas de uso.

#### **10.4.- Condiciones técnicas de la instalación eléctrica**

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los Planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Norma UNE 21.027.

Todas las líneas estarán formadas por cables unipolares con conductores de cobre y aislados con goma o policloruro de vinilo, para una tensión nominal de 1.000 V.

La distribución de cada una de las líneas, así como su longitud, secciones de las fases y el neutro son los indicados en el apartado correspondiente a planos.

Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

Los conductores de protección serán de cobre electrolítico y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por las mismas canalizaciones que estos. Sus secciones mínimas se establecerán de acuerdo con la tabla V de la Instrucción MIBT 017, en función de las secciones de los conductores de fase de la instalación.

Los tubos constituidos de PVC o polietileno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 60°C.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento, a saber:

- Azul claro: para el conductor neutro.
- Amarillo/Verde: para el conductor de tierra y protección.
- Marrón/Negro/Gris: para los conductores activos o de fase.

En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobreintensidades (sobrecarga y cortocircuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.

Dichos dispositivos se instalarán en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.

Los aparatos a instalar son los siguientes:

- Un interruptor general automático magnetotérmico de corte omnipolar que permita su accionamiento manual, para cada servicio.

- Dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Estos dispositivos son interruptores automáticos magnetotérmicos, de corte omnipolar, con curva térmica de corte. La capacidad de corte de estos interruptores será inferior a la intensidad de cortocircuitos que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores tendrán los polos que correspondan al número de fases del circuito que protegen y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las intensidades máximas admisibles en los conductores del circuito que protegen.

- Dispositivos de protección contra contactos indirectos que al haberse optado por sistema de la clase B, son los interruptores diferenciales sensibles a la intensidad de defecto. Estos dispositivos se completarán con la unión a una misma toma de tierra de todas las masas metálicas accesibles. Los interruptores diferenciales se instalan entre el interruptor general de cada servicio y los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos, a fin de que estén protegidos por estos dispositivos. En los interruptores de los distintos cuadros, se colocarán placas indicadoras de los circuitos a que pertenecen, así como dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y la alimentación directa a los receptores.

#### **10.5.- Condiciones técnicas de los servicios de higiene y bienestar**

Considerando el número previsto de operarios en obra, las instalaciones de higiene y bienestar deberán reunir las siguientes condiciones:

- **Vestuarios:**

Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Así mismo, dispondrán de ventilación independiente y directa.

Los vestuarios estarán provistos de una taquilla individual con llave para cada trabajador y asientos.



Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.

Se dispondrá de un local con los elementos sanitarios necesarios, completándose con los elementos auxiliares necesarios: toalleros, jaboneras, etc.

Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.

La altura libre a techo será de 2,3 m, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,2 m.

Para cubrir las necesidades de comedor se dispondrá en obra de un local con las siguientes características:

- Suelos, paredes y techos lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.
- Iluminación natural y artificial adecuada.
- Ventilación suficiente, independiente y directa.
- Dispondrá de mesas, sillas, menaje, microondas, piletta con agua corriente y recipiente para recogida de basuras.

Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos: médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa. Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado. El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol 96º, tintura de yodo, mercurcromo, amoniaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos,

torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico.

## **10.6.- Organización de la seguridad**

### **10.6.1.- Servicio de prevención**

El empresario deberá nombrar persona o personas encargadas de prevención en la obra dando cumplimiento a lo señalado en el artículo 30 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer de tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma.

Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.

b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.

c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.

d) La información y formación de los trabajadores.

e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.

f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinario, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, la formación, especialidad, capacitación, dedicación y número de componentes de estos servicios así como sus recursos técnicos, deberán ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:

- Tamaño de la empresa.
- Tipos de riesgos que puedan encontrarse expuestos los trabajadores.
- Distribución de riesgos en la empresa.

#### **10.6.2.- Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo en obra**

El contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extra contractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro, en la modalidad de todo riesgo a la construcción, durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

#### **10.6.3.- Formación**

Todo el personal que realice su cometido en las fases de cimentación, estructura y albañilería en general, deberá realizar un curso de Seguridad y Salud en la Construcción, en el que se les indicarán las normas generales sobre Seguridad y Salud que en la ejecución de esta obra se van a adoptar.

Se propone la formación de los trabajadores, exponiendo en cursos impartidos por personal docente cualificado, los métodos de trabajo y los riesgos que éstos entrañen. Se impartirá formación en materia de seguridad e higiene en el trabajo al personal de la obra.

Esta formación deberá ser impartida por los Jefes de Servicios Técnicos o mandos intermedios, recomendándose su complementación por instituciones tales como los Gabinetes de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Mutua de Accidentes, etc.

Por parte de la Dirección de la empresa en colaboración con el Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra, se velará para que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada máquina, sean requeridas.

#### **10.6.4.- Reconocimientos medicos**

Al ingresar en la empresa constructora todo trabajador deberá ser sometido a la práctica de un reconocimiento médico, el cual se repetirá con periodicidad máxima de un año.

#### **10.6.5.- Servicio medico**

El servicio médico de la Empresa o, en su caso, el servicio competente, de acuerdo con la reglamentación oficial, será el encargado de velar por las condiciones higiénicas que debe reunir el centro de trabajo, tales como:

- Higiene del trabajo en cuanto a condiciones ambientales.
- Higiene del personal de obra, mediante reconocimientos previos, vigilancia de salud, bajas y altas durante la obra.
- Asesoramiento y colaboración en temas de higiene y en la formación de socorristas y aplicación de primeros auxilios.

#### **10.6.6.- Instalaciones médicas**

Por el bajo número de trabajadores y ubicación de las obras, en Algemésí, no se realizarán instalaciones médicas especiales. Ya que en la propia localidad existe un centro medico y en la población vecina Alcira que se encuentra a unos 5 Km. existe un hospital "Hospital de la Ribera". No obstante, se dotará a la obra de un botiquín debidamente dotado, que se revisará periódicamente, reponiéndose inmediatamente el material consumido.

Deberá haber permanentemente algún trabajador que conozca las técnicas de socorrismo y primeros auxilios, impartiendo cursillos en caso necesario.

#### **10.7.- Obligaciones de las partes implicadas**

- **De la propiedad:**

La propiedad, viene obligada a incluir el presente Estudio de Seguridad y Salud, como documento adjunto del Proyecto de Obra.

Igualmente, abonará a la Empresa Constructora, previa certificación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, las partidas incluidas en el Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

- **De la empresa constructora:**

La/s Empresa/s Contratista/s viene/n obligada/s a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, a través del/los Plan/es de Seguridad y Salud, coherente/s con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El Plan de Seguridad y Salud, contará con la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, y será previo al comienzo de la obra.

Por último, la/s Empresa/s Contratista/s, cumplirá/n las estipulaciones preventivas del Estudio y el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

- **Del coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra:**

Al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra le corresponderá el control y supervisión de la ejecución del Plan/es de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste y dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la/s Empresa/s Contratista/s, de las medidas de Seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

#### **10.8.- Normas para la certificación de elementos de seguridad**

Junto a la certificación de ejecución se extenderá la valoración de las partidas que, en material de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme a este Estudio y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad. Esta valoración será aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

### **10.9.- Plan de seguridad y salud**

El/los Contratista/s está/n obligado/s a redactar un Plan/es de Seguridad y Salud, adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

El contratista está obligado a redactar un plan de seguridad e higiene, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio básico de seguridad y salud, adaptando este estudio a sus medios de ejecución de la obra. El plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica incluyendo la valoración económica de las mismas. En ningún caso implicarán disminución tanto en los niveles de protección previstos como en el importe total.

Este Plan de Seguridad y Salud deberá contar con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de la obra, a quien se presentarán antes de la iniciación de los trabajos.

Una copia del Plan deberá entregarse al Servicio de Prevención y Empresas Subcontratistas. El órgano legitimado podrá presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estime oportunas.

### **10.10.- Aplicación del estudio**

Como ratificación del R.D. 1627/1997, se ha desarrollado en el presente Estudio de Seguridad y Salud las normas y medidas técnicas de seguridad en prevención de los posibles riesgos laborales que como consecuencia del desarrollo de las obras pueden derivarse. A efectos de cumplir con lo dispuesto en el R.D. anteriormente citado, cabe señalar para la puesta en obra, los siguientes puntos.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra recae sobre el Director de Obra quien tendrá como funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad descritos en el presente Estudio, en sus diferentes actividades.

- Tomar las decisiones técnicas a fin de planificar los trabajos y la duración de las distintas fases de la obra.

- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista y en su caso introducir cuantas modificaciones se pudiesen realizar en el mismo durante el desarrollo de los trabajos.

En aplicación del estudio, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, desarrollen y complementen las previsiones del presente estudio en función del propio sistema de ejecución. Dicho plan podrá introducir alternativas acompañadas de justificación técnica siempre que no disminuyan los niveles de protección previstos.

El Plan de Seguridad deberá aprobarse antes del inicio de la obra por el coordinador y estará en posesión de éste pero a disposición de cuantas personas intervengan en los trabajos de las obras, pudiendo presentar en cualquier caso y por escrito sugerencias y alternativas.

Previo al inicio de los trabajos se pondrá en conocimiento de los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos de las obligaciones dispuestas en el R.D. 1627/1997, así como las directrices del Estudio y el Plan de Seguridad y Salud aprobado y la existencia del Libro de Incidencias. Sin perjuicio de las medidas especificadas en el presente Estudio, serán de obligado cumplimiento la totalidad de las disposiciones dispuestas en el R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre de aplicación en la obra a desarrollar y las indicadas en el apartado de disposiciones adicionales del presente estudio.



# **PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**Resumen de capítulos:**

CAPÍTULO I: EQUIPAMIENTO, HIGIENE Y BIENESTAR.....	7.364,82 €
CAPÍTULO II: PROTECCIONES COLECTIVAS.....	12.615,98 €
CAPÍTULO III: PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	2.348,11 €
CAPÍTULO IV: SEÑALIZACIÓN.....	3.378,42 €
CAPÍTULO V: FORMACIÓN.....	492,8 €
CAPÍTULO VI: MEDICINA PREVENTIVA.....	263,76 €
TOTAL: PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	26.463,89 €

Asciende el presente presupuesto de seguridad y salud a la cantidad de “VEINTISEIS MIL CUATROCIENTOS SESENTA TRES CON OCHENTA Y NUEVE CENTIMOS” (26.463,89 €).

Almería,

El Ingeniero Técnico Agrícola

Fdo.:

# **PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## Índice

<b>1.- Pliego de condiciones generales .....</b>	<b>114</b>
<b>1.1.- Normativa legal de aplicación .....</b>	<b>114</b>
<b>1.2.- Obligaciones de las partes implicadas.....</b>	<b>117</b>
<b>1.2.1.- Generalidades .....</b>	<b>117</b>
<b>1.2.2.- Comité de seguridad e higiene. Vigilante de seguridad .....</b>	<b>118</b>
<b>1.2.3.- Índices de control .....</b>	<b>119</b>
<b>1.2.4.- Parte de accidente y deficiencias .....</b>	<b>120</b>
<b>1.2.5.- Estadísticas.....</b>	<b>121</b>
<b>1.2.6.- Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje</b> .....	<b>122</b>
<b>1.2.7.- Normas para la certificación de elementos de seguridad.....</b>	<b>122</b>
<b>2.- Pliego de condiciones particulares.....</b>	<b>123</b>
<b>2.1.- Instalaciones de obra.....</b>	<b>123</b>
<b>2.2.- Medios de protección individual .....</b>	<b>123</b>
<b>2.3.- Medios de protección colectiva .....</b>	<b>124</b>

## 1.- Pliego de condiciones generales

### 1.1.- Normativa legal de aplicación

Las construcciones, objeto del estudio de seguridad y salud, estarán reguladas a lo largo de su ejecución por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas:

- Estatuto de los Trabajadores (BOE de 29 de marzo de 1995).
- Pliego de condiciones técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias de ITC-LAT 01 a 09 de 15 de febrero de 2008 (BOE de 19 de marzo de 2008).
- Reglamento de aparatos elevadores para obras (BOE de 30 de junio de 1986).
- Reglamento de régimen interno de la empresa constructora.
- Reglamento de las normas básicas de seguridad mineras, y las instrucciones técnicas complementarias de 29 de mayo de 2007.
- Plan nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo de 9 de marzo de 1971 (BOE de 11 de marzo de 1971).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la Industria de la Construcción de 20 de mayo de 1952 (BOE de 15 de junio de 1952).
- Ordenanza de Trabajo para las industrias de la construcción, vidrio y cerámica de 28 de agosto de 1.970 (BOE de 5, 7, 8 y 9 de Septiembre de 1.970).
  - Art. 165 a 176. Disposiciones generales.
  - Art. 183 a 291. Construcción en general.
  - Art. 334 a 341. Higiene en el trabajo.

- Normas técnicas reglamentarias sobre homologación de medios de protección personal de los trabajadores de 17 de mayo de 1.974 (BOE de 29 de mayo de 1.974).
  - MT-1. Cascos de seguridad no metálicos. BOE 30/12/74.
  - MT-2. Protecciones auditivas. BOE 1/09/75.
  - MT-4. Guantes aislantes de electricidad. BOE 3/09/75.
  - MT-5. Calzados de seguridad sobre riesgos mecánicos. BOE 12/02/80.
  - MT-7. Adaptadores faciales. BOE 6/09/75.
  - MT-13. Cinturones de sujeción. BOE 2/09/77.
  - MT-16. Gafas de montura universal para protección contra impactos. BOE 17/08/78.
  - MT-17. Oculares de protección contra impactos. BOE 7/02/79.
  - MT-21. Cinturones de suspensión. BOE 16/03/81.
  - MT-22. Cinturones de caída. BOE 17/03/81.
  - MT-25. Plantillas de protección frente a riesgos de perforación. BOE 13/10/81.
  - MT-26. Aislamiento de seguridad de las herramientas manuales, en trabajos eléctricos de baja tensión. BOE 10/10/81.
  - MT-27. Bota impermeable al agua y a la humedad. BOE 22/12/81.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión de 2 de agosto de 2.002 (BOE de 18 de septiembre de 2.002).
- Convenio Colectivo del grupo de Construcción y Obras públicas de la provincia. Ley 31/95. Seguridad e Higiene en el trabajo. Prevención de riesgos laborales (BOE de 9,10 de noviembre de 1995).
- R.D. 604/2006. Reglamento de los servicios de prevención (BOE de 19 de mayo de 2006).
- R.D. 1627/97. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE de 25 de octubre de 1997).
- R.D. 277/1997, de 9 de diciembre, por el que se crea el Consejo Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales (BOJA 27 de diciembre de 1997).

- Orden de 27 de junio de 1997 por la que se desarrolla el R.D. 39/1997, de 17 enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de Prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoria del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por las que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- R.D. 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- R.D. 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por lo que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Toda aquella no reflejada en esta apartado y de reciente aparición.

## **1.2.- Obligaciones de las partes implicadas**

### **1.2.1.- Generalidades**

La propiedad viene obligada a incluir el presente estudio de seguridad como documento adjunto del proyecto de obra, procediendo a su visado en el Colegio Profesional y organismo competente. Así mismo, abonará a la empresa constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el documento “Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud”. Si se implantasen elementos de seguridad, no incluidos en el presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la empresa constructora, previa autorización de la Dirección Facultativa.

La propiedad vendrá obligada a abonar a la Dirección Facultativa los honorarios devengados en concepto de implantación, control y valoración del estatuto de Seguridad.

La empresa constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el estudio de seguridad y salud, a través del plan de seguridad e higiene, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El plan de seguridad e higiene contará con la aprobación de la Dirección Facultativa, y será previo al comienzo de la obra. Los medios de protección personal estarán homologados por organismos competentes; caso de no existir éstos en el mercado, se emplearán los más adecuados bajo el criterio del Comité de Seguridad e Higiene con el visto bueno de la Dirección Facultativa.

Por último, la empresa constructora cumplirá las estipulaciones preventivas del estudio y el plan de seguridad e higiene, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de posibles subcontratistas y empleados.



La Dirección Facultativa, considerará el Estudio de Seguridad y Salud, como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del plan de seguridad y salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el libro de incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del presupuesto de seguridad, poniendo en conocimiento de la propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento por parte de la empresa constructora, de las medidas de seguridad contenidas en el estudio de seguridad.

#### **1.2.2.- Comité de seguridad e higiene. Vigilante de seguridad**

Debe construirse en la obra un comité de seguridad e higiene, formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y que represente a la dirección de la empresa, y dos trabajadores pertenecientes a las categorías profesionales o de oficio que más intervengan a lo largo del desarrollo de la obra, y un vigilante de seguridad, elegido por sus conocimientos y competencia profesional en materia de seguridad e higiene (Art. 167 de la Ordenanza del trabajo en la industria de la construcción).

Las funciones de este comité serán las reglamentariamente estipuladas en el art. 8º de la Ordenanza general de seguridad en el trabajo y con arreglo a esta obra se hace específica incidencia en la siguiente:

- Reunión obligatoria al menos una vez al mes.
- Se encargará del control y vigilancia de las normas de seguridad e higiene estipuladas con arreglo al presente estudio.
- Como consecuencia inmediata de lo anteriormente expuesto, comunicará sin dilatación al jefe de obra, las anomalías observadas en este sentido.
- Caso de producirse un accidente en la obra, estudiará sus causas, notificándolo a la empresa.

Debe construirse en la obra un comité de seguridad e higiene, formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y que represente a la dirección de la empresa, y dos trabajadores pertenecientes a las categorías profesionales o de oficio que más intervengan a lo largo del desarrollo de la obra, y un vigilante de seguridad, elegido por sus conocimientos y competencia profesional en materia de seguridad e higiene (Art. 167 de la Ordenanza del trabajo en la industria de la construcción).

Las funciones de este comité serán las reglamentariamente estipuladas en el art. 8º de la Ordenanza general de seguridad en el trabajo y con arreglo a esta obra se hace específica incidencia en la siguiente:

- Reunión obligatoria al menos una vez al mes.
- Se encargará del control y vigilancia de las normas de seguridad e higiene estipuladas con arreglo al presente estudio.
- Como consecuencia inmediata de lo anteriormente expuesto, comunicará sin dilatación al jefe de obra, las anomalías observadas en este sentido.
- Caso de producirse un accidente en la obra, estudiará sus causas, notificándolo a la empresa.

### 1.2.3.- Índices de control

En esta obra se llevarán obligatoriamente los índices siguientes:

- Índices de incidencias:

$$I.I. = \frac{\text{Número de accidentes con baja}}{\text{Número de trabajadores}} \cdot 100$$

- Índices de frecuencias:

$$I.F. = \frac{\text{Número de accidentes con baja}}{\text{Número de horas trabajadas}} \cdot 100$$

- Índices de frecuencias:

$$I.G. = \frac{\text{Número de jornadas perdidas}}{\text{Número de horas trabajadas}} \cdot 100$$

- Duración media de incapacidad:

$$D.M.I. = \frac{\text{Número de jornadas perdidas}}{\text{Número de accidentes con baja}} \cdot 100$$

#### 1.2.4.- Parte de accidente y deficiencias

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista, los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada.

Parte de accidente:

- Identificación de la obra.
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Hora en que se produjo el accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar en el que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura.
- Lugar de traslado para la hospitalización.
- Testigos del accidente (verificación y versiones).

Como complemento de este parte se emitirá un informe que contenga:

- ¿Cómo se hubiera podido evitar?
- Órdenes inmediatas para ejecutar.

Parte de deficiencias:

- Identificación de la obra.
- Fecha en que se ha producido la observación.
- Lugar en el que se ha hecho la observación.
- Informe sobre la deficiencia observada.

#### **1.2.5.- Estadísticas**

Los partes de deficiencias se dispondrán debidamente ordenados por fechas, desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán por las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

Los partes de accidente, si lo hubiere, dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

Los índices de control se llevarán a un estadillo mensual con gráficas de diente de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos, con una somera inspección visual; en abscisas se colocarán los meses del año, y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

### **1.2.6.- Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje**

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; así mismo, el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños nacidos de culpa o negligencia, imputable al mismo o a las personas de las que se debe responder; se entiende que esta responsabilidad debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción, durante el plazo de ejecución de la obra, con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contando a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

### **1.2.7.- Normas para la certificación de elementos de seguridad**

Una vez al mes, la constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme a este estudio y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad. Esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa, y sin este requisito no podrá ser abonada por la propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto de este Estudio, sólo las partidas que intervienen como medida de seguridad e higiene, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podrá realizar.

En el caso de ejecutar en obras unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, habiéndose obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

## **2.- Pliego de condiciones particulares**

### **2.1.- Instalaciones de obra**

Las instalaciones de “estar” serán fijas, convenientemente instaladas, contando con un sistema de calefacción en invierno. Los servicios higiénicos constarán de ducha y retretes.

Se dispondrá de un botiquín fijo o portátil, bien señalizado y convenientemente situado que estará a cargo de socorrista diplomado, o en su defecto, de la persona más capacitada, conteniendo como mínimo: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurcromo, amoniaco, gasas estériles, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos, tónico cardíacos de urgencia, jeringuillas, aguja para inyectables y termómetro clínico.

Se dispondrá de extintores portátiles en una determinada serie de sitios que estarán convenientemente señalizados.

### **2.2.- Medios de protección individual**

- Los cascos usados en la obra, cumplirán todos ellos con la norma técnica correspondiente (MT-1), estando compuesto por el casco propiamente dicho y de arnés o atalaje, de adaptación a la cabeza, estando fabricados con material resistente al impacto mecánico, no rebasando en ningún caso los 0,45 kg, siendo siempre de uso individual.
- Los protectores auditivos cumplirán en su totalidad con la norma técnica (MT-2), usándose cuando el nivel de ruidos en un punto o área de trabajo sobrepasa el margen de seguridad o es superior a 80 dBa, siendo siempre de uso individual.

- El calzado de seguridad cumplirá con la norma técnica (MT-5). La protección frente al agua y la humedad se efectuará con botas altas de agua; para los trabajos con riesgo de accidentes mecánicos, en los pies se usarán botas o zapatos de seguridad con refuerzo metálico en la puntera, siendo la suela antideslizante, con plantillas de acero flexibles cuando exista el peligro de perforación. Esa protección se cumplimentará con uso de cubrepiés y polainas de cuero curtido, amianto, caucho o tejido ignífugo.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos, cumpliendo con la norma técnica (MT-11).
- Cinturón de seguridad que cumplirá con la norma técnica MT-13). Se usará en todo trabajo en altura, con peligro de caída, siendo la cincha tejida en lino, algodón o lana de primera calidad, o fibra sintética; tendrán una anchura comprendida entre 10 ó 20 cm revisándose siempre antes de su uso. Las cuerdas salvavidas, serán de cáñamo de manila, estando prohibido el cable metálico.
- Gafas de montura tipo universal para protección contra impactos; cumplirá con la norma técnica (MT-15).
- Oculares filtrantes para pantalla de soldadores, cumpliendo con la norma técnica (MT-18).

### **2.3.- Medios de protección colectiva**

- Barandillas o plintos: serán de materiales rígidos. La altura de las barandillas será de 0,90 m como mínimo, a partir del nivel del piso, con rodapié de 0,15 m como mínimo.
- Cables: el factor de seguridad de los mismos no será inferior a 6. Los ajustes para los ojales y los plazos para los ganchos, anillos y argollas estarán provistos de guardacabos resistentes; se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos, desechándose los que presenten más del 10 % de los mismos.

- Escaleras de mano: cuando sean de madera serán de una sola pieza, y los peldaños estarán bien ensamblados y no solamente clavados. No se deberán pintar y se prohibirá el empalme de dos escaleras de no contar con dispositivos idóneos. No deberán usarse nunca para longitudes mayores de 5 m. Se apoyarán en superficies planas y sólidas, y en su defecto, sobre placas horizontales. Estará provista de zapatas, puntas de hierro, grapas y otros mecanismos antideslizantes. El ascenso y descenso se hará siempre de frente a la misma. Para el ascenso a lugares elevados sobrepasarán en 1 m los puntos superiores de apoyo.
- Plataforma de trabajo: las fijas o móviles, estarán construidas por materiales sólidos, y su estructura y resistencia serán proporcionales a las cargas, fijas o móviles, que vayan a soportar. Los pisos o pasillos serán antideslizantes, provistos de sistemas de drenaje; si las plataformas son móviles se emplearán dispositivos de seguridad para evitar su desplazamiento.
- Andamios:
  - Colgados: las vigas de sustentación en voladizo deberán tener resistencia y sección suficientes, estarán colocadas de manera perpendicular a la fachada y se dispondrán cuidadosamente espaciados (máximos 3 m). La plataforma de los andamios colgados no deberá tener más de 8 m de longitud, ni 0,60 m de anchura.
  - Metálicos: serán de tubos de acero galvanizado. Tendrán la resistencia suficiente para soportar las cargas previstas. Todos los elementos verticales y horizontales deberán estar sólidamente unidos entre sí.
- Pasarelas y rampas o pasos: deberán estar construidas de manera especial, para que no puedan inclinarse o derrumbarse bajo las caídas que han de soportar, debiendo estar niveladas en sentido transversal.



Las restantes medidas de seguridad, salud e higiene en el trabajo necesarias para completar las obras atenderán a los documentos del proyecto.

Almería, Octubre 2012

El Ingeniero Técnico Agrícola

Fdo.:

# PLANOS

A continuación se muestran los planos explicativos del Estudio de Seguridad y Salud.

Los planos que contiene este documento son:

- 1.- EBSS - Organización General
- 2.- EBSS - Edf.Principal
- 3.- EBSS - Baños y Vestuarios



# Anejo XIII: Estudio de impacto ambiental

## Índice

<b>1.- Introducción .....</b>	<b>4</b>
<b>2.- Descripción del entorno .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1.- Localización.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2.- Medio natural .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2.1.- Suelo .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2.2.- Agua .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2.3.- Aire.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2.4.- Flora y fauna .....</b>	<b>6</b>
<b>2.3.- Medio socioeconómico y cultural .....</b>	<b>6</b>
<b>3.- Identificación de los principales impactos .....</b>	<b>7</b>
<b>3.1.- Fase de ejecución .....</b>	<b>7</b>
<b>3.1.1.- Ruido y vibraciones .....</b>	<b>7</b>
<b>3.1.2.- Acceso .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1.3.- Alteración de la cubierta vegetal.....</b>	<b>8</b>
<b>3.1.4.- Alteración de hábitats faunísticos .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1.5.- Alteración de la calidad paisajista .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1.6.- Pavimentaciones, recubrimientos de superficies y otras obras.....</b>	<b>8</b>
<b>3.1.7.- Alteración del drenaje .....</b>	<b>9</b>
<b>3.2.- Fase de funcionamiento .....</b>	<b>9</b>
<b>3.2.1.- Incidencia ambiental.....</b>	<b>9</b>
<b>3.2.2.- Incidencia paisajística .....</b>	<b>10</b>
<b>3.2.3.- Incidencia social .....</b>	<b>10</b>

<b>4.- Medidas correctoras</b> .....	<b>11</b>
<b>4.1.- Fase de construcción</b> .....	<b>11</b>
<b>4.1.1.- Acumulación de materiales de obra</b> .....	<b>11</b>
<b>4.1.2.- Ruidos y vibraciones</b> .....	<b>11</b>
<b>4.1.3.- Erosión</b> .....	<b>11</b>
<b>4.1.4.- Introducción de flora</b> .....	<b>11</b>
<b>4.2.- Medidas paisajísticas</b> .....	<b>11</b>
<b>4.3.- Medidas de mantenimiento</b> .....	<b>12</b>
<b>5.- Conclusión</b> .....	<b>12</b>

## **1.- Introducción**

Todos los proyectos, públicos y privados, de ajardinamiento, parques temáticos u otras obras que requieran una modificación en el uso de suelo, tendrán que enmarcarse en el instrumento de prevención y control ambiental denominado como Autorización Ambiental Integrada, según lo establecido en el Anejo I de la LEY 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

De este modo, y según la citada ley, será necesario presentar junto con este proyecto técnico la siguiente documentación:

- Un informe de compatibilidad con el planeamiento urbanístico emitido por la Administración competente en cada caso.
- Un estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, en función del tipo de actuación, la información recogida en el Anexo II.A de esta Ley.
- La documentación exigida por la normativa aplicable para aquellas autorizaciones y pronunciamientos que en cada caso se integren en la autorización ambiental unificada, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 28 de la presente Ley.

Queda excluida por tanto la obligatoriedad de presentar un Anejo con el estudio de impacto ambiental en el presente proyecto, sin bien, es recomendable describir las consideraciones ambientales más destacadas del proyecto sobre el entorno, tanto en la fase de ejecución como durante el periodo de funcionamiento del parque, además de establecer algunas posibles soluciones que minimicen estos efectos.

## **2.- Descripción del entorno**

### **2.1.- Localización**

El parque se encuentra incluido dentro del término municipal de Huércal de Almería, en la vega del Bajo Andarax a la altura de la barriada de Villa Inés. Cuenta con una extensión de 17 Ha y un perímetro de ¿? m.

La zona donde se llevará a cabo la construcción del parque se encuentra situada en plena vega, limitando con el río Andarax a la izquierda y con la carretera que une Huércal de Almería con Viator en la parte de arriba. Quedará, por tanto, alejado de la vía de ferrocarril que recorre cercana a dicha vega, evitando así los problemas que este tipo de infraestructuras suponen.

## **2.2.- Medio natural**

### **2.2.1.- Suelo**

El suelo de estudio se trata de un fluvisol calcáreo. Estos suelos pertenecen al grupo de los suelos brutos o poco evolucionados, desarrollados a partir de depósitos aluviales recientes. Sólo presentan un horizonte A ócrico, son calcáreos y tienen textura franco-limosa. Son poco pedregosos, profundos, con topografía prácticamente llana y sin afloramientos rocosos, lo que los hace muy aptos para el cultivo. Sin embargo, gran parte de las aguas que se utilizan para el riego están altamente salinizadas, lo cual está contribuyendo a una salinización secundaria de estos suelos.

El complejo de cambio está saturado por el calcio y el magnesio como iones dominantes, aunque el sodio alcanza en determinadas zonas valores considerables. Presentan una elevada capacidad de retención de agua dada sus texturas limosas, aunque debido a las escasas precipitaciones en el área tienen que ser regados de forma periódica.

En cuanto a la fertilidad del suelo, observamos una buena fertilidad física, pues se encuentra en un grupo textural medio que proporciona a su vez unas buenas propiedades al suelo. Sin embargo, a partir de aquí el resto de variables presentan unos valores que se encuentran entre una fertilidad baja a muy baja, pues se trata de un suelo básico, muy salino y con valores muy bajos de materia orgánica y nutrientes. De esta forma, podemos concluir que nos encontramos ante un suelo de baja fertilidad, al cual tendremos que cambiar varios parámetros mediante la adición de correctores y riegos abundantes para convertirlo así en un suelo fértil.

### **2.2.2.- Agua**

El parque está situado en una zona donde las lluvias se distribuyen muy irregularmente, oscilando notablemente de unos años a otros. Una característica típica, son las aguas torrenciales que predominan en los meses de Septiembre, Octubre y Noviembre, así como los largos años de sequía.

El agua de riego vendrá procedente de la EDAR de Almería. Esta, por tanto, será un agua reutilizada, procedente de las aguas negras producidas en la ciudad de Almería, pero que tratada adecuadamente, puede ser totalmente apta para la agricultura.

No solo es interesante este tipo de agua por la reutilización, que a su vez conlleva un ahorro en el agua extraída de pozos, sino que además se trata de un agua menos cargada en sales que la que se puede extraer de los pozos de la zona, y por lo tanto, favorece a la fertilidad del suelo.

En cuanto al agua utilizada en la red de agua potable, será conectada a la red de abastecimiento de agua municipal de Huércal de Almería.



### **2.2.3.- Aire**

No existe en la zona donde construiremos el parque ninguna fuente de contaminación cercana importante, pues se encuentra alejado de los grandes núcleos urbanísticos y polígonos industriales. Únicamente se encuentra cercana al parque una carretera de mayor tráfico, sin embargo esta tampoco será un problema en cuanto a la contaminación del aire pues tampoco presenta un intenso tráfico y además se encuentra dos o tres metros por encima del nivel del parque.

### **2.2.4.- Flora y fauna**

La zona donde se ubicará el parque presenta actualmente parcelas sin plantar o plantadas con cultivos de secano en un estado bastante pobre.

Entre la fauna que podemos encontrar en la zona, podemos destacar saltamontes, rata común, caracoles, babosas, algunas especies de aves, etc.; además de una microfauna muy extensa.

A la hora de construir el parque, se destruirá el biotopo de insectos del suelo existentes. Aunque, una vez instalado el parque, la fauna que no sea considerada como dañina para el crecimiento y desarrollo de las plantas podrá volver a instalarse en la parcela.

### **2.3.- Medio socioeconómico y cultural**

El uso del territorio, como ya se ha nombrado con anterioridad, está dedicado a la agricultura, en su mayoría de secano. Sin embargo, el gran crecimiento sufrido por Huércal de Almería ha provocado el abandono sistemático de la agricultura, mientras que se han ido favoreciendo otros sectores como son los servicios o la industria.

De esta forma, nos encontramos con una vega en estado de semi-abandono, que produce muy poco y que ofrece una posibilidad de trabajo mínima.

Además de esto, el mal uso de agua salubre y la erosión de suelo producida por el abandono de la mayoría de las parcelas, han dado lugar a un ecosistema muy frágil y de pocos recursos.

Gran parte de la Vega del Bajo Andarax, y entre ella la zona que ocupa nuestro parque, se encuentra enmarcada en la clasificación de Suelo No Urbanizable por Planificación Territorial; Paisaje Agrícola Singular de la Vega Baja del Andarax. Así pues, aunque no exista una protección específica, se trata de un espacio privilegiado por su clima y su aptitud agrícola que se encuentra sometido a numerosos impactos.

En cuanto a los servicios de la zona, nos encontramos con un sitio privilegiado, pues estamos a pocos metros de la barriada de Villa Inés y podemos acceder fácilmente a las redes de abastecimiento de agua y alumbrado público del municipio de Huércal de Almería. Además, Huércal de Almería se encuentra prácticamente unido a la capital almeriense, facilitando así el transporte a la zona del parque.

### **3.- Identificación de los principales impactos**

La fase previa a la redacción y ejecución del proyecto, es decir, la fase de información no requiere estudios ni acciones que alteren en gran medida ningún medio.

#### **3.1.- Fase de ejecución**

En esta fase se produce el mayor impacto ambiental de todo el proyecto. Esto es debido a que las operaciones producen cambios en el uso del suelo, así como en el biotopo en general. Aunque la mayor parte de los impactos que se van a producir no serán de gran importancia ni tampoco persistentes en el tiempo.

Se trata de una alteración permanente e irreversible, que provocará la sustitución de un espacio de poco uso actualmente por un espacio que combina la introducción de flora con elementos arquitectónicos. Estos elementos suponen una disminución de la cubierta vegetal, pero son indispensables para el aprovechamiento del parque como lugar de ocio y descanso. Los caminos y plazas permitirán a los visitantes recorrer de manera cómoda todo el parque y acceder a las instalaciones deportivas. Los edificios cumplirán las labores de gestión del parque, así como los vestuarios y servicios públicos.

Por otra parte, durante la fase de ejecución, será imprescindible la ocupación temporal de una pequeña superficie de suelo anexa a las obras, principalmente en concepto de caminos de servicio y acceso a las obras. Los cambios que se producirán serán reversibles, y por tanto se espera que el impacto ambiental en estas zonas se limite al periodo de duración de las obras.

##### **3.1.1.- Ruido y vibraciones**

Este factor en numerosas ocasiones pasa desapercibido, pero se trata de una alteración muy importante en la mayoría de obras. Los ruidos y vibraciones producidos en la ejecución del proyecto asustan a la fauna allí localizada y provoca la huida de esta. Como aspecto positivo, podemos destacar que se trata de una zona de vega con muy pocos vecinos en las cercanías y que por lo tanto, estos no sufrirán pérdidas apenas en su calidad de vida.

### **3.1.2.- Acceso**

Debido a la construcción del parque se producirá un aumento en el tránsito de vehículos y maquinaria por la barriada de Villa Inés, produciendo una molestia temporal tanto a los vecinos cercanos a la zona como a la fauna cercana al parque. Esta alteración podría unirse a la anterior de ruidos y vibraciones.

### **3.1.3.- Alteración de la cubierta vegetal**

Los desbroces, limpiezas y explanaciones llevados a cabo por las obras de transformación afectarán al matorral existente en esa zona, así como a los pocos cultivos existentes.

### **3.1.4.- Alteración de hábitats faunísticos**

El cambio de especies vegetales y de la zona modificará en cierta manera la fauna existente. Puede ocasionar impactos de cierta importancia, sobre todo para algunos grupos de aves que suelen habitar en la zona. Además, la creación de microclimas dentro del parque, dará lugar a la creación de microhábitats potenciales.

### **3.1.5.- Alteración de la calidad paisajista**

La alteración de la zona tiene su efecto más significativo en la modificación del paisaje. Ya que dentro de los cambios en el paisaje podríamos englobar los cambios en la cubierta vegetal, flora, fauna y la construcción de edificios e instalaciones necesarias.

Por tanto, el paisaje sufrirá un cambio radical, aumentando su diversidad de especies lo que comporta una gran diversidad de colores y aromas. Además, las construcciones e instalaciones se han intentado integrar en el parque en la medida de lo posible sin que resulten un impacto visual excesivo.

También se ha construido un cerramiento perimetral permitiendo así cerrar el paso en los momentos que sea necesario. Esta barrera permite reducir el impacto sonoro exterior y la incidencia del viento. Como aspecto negativo, impide el movimiento de la fauna, produciendo una fragmentación en los hábitats.

### **3.1.6.- Pavimentaciones, recubrimientos de superficies y otras obras**

Las obras de infraestructura del parque y la red de caminos producen una destrucción del suelo, al igual que la superficie ocupada por los edificios, aparcamientos, etc. Se trata de una alteración permanente e irreversible pero de escasa magnitud en el contexto del total de la transformación.

Toda obra que suponga un recubrimiento de la superficie, genera un impacto, estamos generando una barrera horizontal en el suelo. Además, el recubrimiento de la superficie supone una disminución en la cobertura vegetal, lo que supone a su vez una modificación de forma discontinua en los procesos de evolución del suelo así como una modificación en el paisaje y en la fauna de la zona.

### **3.1.7.- Alteración del drenaje**

La modificación del relieve natural por la construcción de caminos, movimientos de tierra, etc. alteran las vías naturales de drenaje, contribuyéndose a una alteración más marcada del entorno natural y, por lo general, a una mayor erosión.

### **3.2.- Fase de funcionamiento**

#### **3.2.1.- Incidencia ambiental**

La construcción del parque alterará, dentro de unos límites, la sensación ambiental. La vegetación del parque y la sensación de espacio darán al parque una impresión de frescor, disminuyendo los riesgos estivales y la “isla de calor”, ya que aumenta la superficie protegida de la radiación solar directa por la sombra de los árboles y arbustos. La vegetación también aumenta la humedad relativa ambiental por la transpiración y la evaporación del agua del suelo donde vegetan, provocando una disminución de la temperatura en las épocas cálidas. El color verde de las plantas matiza y reduce los excesivos brillos y reflejos de la luz solar sobre las superficies urbanas.

La vegetación ayudará a disminuir la contaminación atmosférica, adsorbiendo las partículas en suspensión y efectuando una protección frente a vientos dominantes. Esto permitirá una estancia agradable en el interior del parque. También se verá reducida la contaminación sonora.

Como consecuencia de la transformación, se producirá un aumento en el consumo de agua, tanto para el riego como por consumo humano. Además, el aporte de sales del agua de riego, el uso de fertilizantes y pesticidas producirán alteraciones en el suelo.

Para reducir los peligros de salinidad del agua se realizaran riegos de lavados.

La consecuencia de un abonado mineral excesivo, sobre todo nitrogenado, es la contaminación de los acuíferos. Además, la sobreexplotación de estos acuíferos aumenta el riesgo de salinización de los mismos, cosa que se incentiva si se está aportando continuamente elementos minerales.

Para no contribuir en gran medida a tal efecto, con el abonado mineral de mantenimiento sólo se pretende compensar las pérdidas de macronutrientes debido a la nutrición de las plantas, con objeto de mantener los niveles de elementos minerales alcanzados tras la enmienda húmica y el abonado de plantación.

Respecto a los pesticidas, utilizaremos productos de toxicidad baja, realizando un seguimiento de las plagas y tratando solo en caso de ser necesario.

### **3.2.2.- Incidencia paisajística**

La construcción del parque supondrá una reavilitación de la vega del Bajo Andarax, que con el tiempo ha quedado en desuso y con un aspecto lamentable. De esta forma, conseguimos una mejora paisajística importante, aumentada en gran manera por la proximidad al río Andarax.

Otro punto importante a tener en cuenta, en cuanto al paisaje generado, es la variedad cromática que en él habrá. Se cambiará por tanto la uniformidad cromática de la mayoría de las vegas.

Dentro del parque podremos observar diferentes paisajes debido a los diferentes diseños de las zonas.

### **3.2.3.- Incidencia social**

Con este proyecto se pretende diseñar un espacio útil, que cumpla con el máximo de sus funciones. Se pretende que el usuario pueda disfrutar de una zona extensa, natural y en la que pueda pasear tranquilamente como si estuviera en el campo. También se pretende que el usuario tenga conocimiento de todas las especies del parque por lo que en cada especie se colocará una ficha con sus datos más relevantes.

Dicho parque será el mayor parque construido en la provincia de Almería. El parque será una opción más dentro de la población con diversidad de actividades tanto lúdicas como de descanso. Debido a los múltiples servicios que ofrece es una vía de escape para el estrés de la ciudad sin necesidad de realizar grandes viajes.

Disminuirá el grado de disconfort de la zona. Además, el equipamiento vegetal del parque dará respuesta a ciertas necesidades de convivencia, agrupación y socialización de distintos grupos, cumpliendo de este modo una importante función social que llega a ser de interés incluso en la reafirmación de la integridad de la persona.

El parque generará también puestos de trabajo, bien de carácter temporal o permanente referidos al mantenimiento y al servicio de vigilancia. Por otra parte, no supondrá una fuente de ingresos significativa para el municipio, aunque revalorizará los terrenos situados a su alrededor.

#### **4.- Medidas correctoras**

Una vez determinados las posibles alteraciones del impacto y sus motivos estableceremos algunas medidas de corrección.

##### **4.1.- Fase de construcción**

###### **4.1.1.- Acumulación de materiales de obra**

Las zonas ocupadas temporalmente para la acumulación de materiales de obra y materiales sobrantes de los movimientos de tierra se localizarán en áreas de fragilidad baja o media. Una vez acabadas las obras se garantizará la limpieza de estas zonas.

###### **4.1.2.- Ruidos y vibraciones**

Se evitan en la medida de lo posible, utilizando como pantallas las vallas de seguridad de la obra y limitando el uso de maquinaria pesada. Se respetarán los horarios establecidos.

###### **4.1.3.- Erosión**

El Movimiento de tierras será muy suave pues la parcela es prácticamente llana.

El desagüe no debe comportar la alteración de los cauces naturales, debe incrementarse el número de puntos de desagüe al exterior para que los caudales a evacuar sean pequeños. En estos puntos se reforzará el firme y si es necesario se construirán sistemas de dispersión de energía.

###### **4.1.4.- Introducción de flora**

A la hora de la plantación de las especies, estas estarán perfectamente aclimatadas a la zona y además provendrán de viveros cualificados que certifiquen las condiciones higiénicas y fitosanitarias.

##### **4.2.- Medidas paisajísticas**

Se considera que el proyecto en sí es una actuación de mejora paisajística, pues al realizar un jardín se pretende crear un lugar agradable al visitante y respetuoso con el entorno. Por otro lado, son de gran interés las medidas protectoras y correctoras basadas en la introducción de especies arbóreas y vegetación natural.

Se debe evitar en todo caso dejar acumulados los materiales sobrantes de excavación de zanjas y del estanque.

#### **4.3.- Medidas de mantenimiento**

A la hora de añadir abonos, solo utilizaremos enmiendas con el fin de llegar al nivel óptimo de materia orgánica 2%.

Se elaborará un programa de abonado con el fin de aportar las cantidades mínimas de fertilizantes que las plantas necesitan. Además, se restringirá el uso de abonos nitrogenados, para evitar la contaminación de los acuíferos y se preferirán los abonos orgánicos de mantenimiento.

Para evitar problemas de salinidad realizaremos riegos de lavados de sales. Con el fin de ahorro de agua se han establecido riegos con elevada eficiencia como el riego por aspersión y goteo.

#### **5.- Conclusión**

Con todo lo expuesto en el informe, podemos decir que los efectos medioambientales negativos derivados de la construcción del parque son bastante pequeños. Mientras que los positivos, son muy importantes para el entorno en el que se ubica.

El impacto que se puede destacar se realiza durante el periodo de ejecución, por lo que será un impacto temporal y de corta duración. Una vez acabado el proceso de ejecución este impacto finalizará. En cuanto al impacto en la fase de funcionamiento, es de poca importancia, sin provocar efectos más relevantes de los que sufre el entorno en la actualidad.

En el aspecto social el parque aumenta la calidad de vida de los ciudadanos, produciendo una mejora en la salud. Esto se debe, a la relajación que puede producir, así como la posibilidad de realizar actividad física en la zona deportiva.

En cuanto al aspecto ambiental, el parque reducirá la contaminación urbana, el nivel sonoro, suavizará las temperaturas dentro de este y creará un efecto de expansión y libertad. Además aumentará la diversidad de especies en la zona modificándola paisajísticamente.



**UNIVERSIDAD DE ALMERÍA**  
**Escuela Superior de Ingeniería**

**Titulación de Ingeniería Técnica Agrícola Especialidad  
Hortofruticultura y Jardinería**

**DISEÑO DE UN PARQUE METROPOLITANO EN  
EL T.M. DE HUÉRCAL DE ALMERÍA (ALMERÍA)**

**TOMO II**

**ALUMNO: JESÚS GARRIDO CASTRO**

**TUTORES: D. ÁNGEL CARREÑO ORTEGA**

**D. JAVIER VÁZQUEZ CABRERA**

**Almería, Diciembre 2012**



# Pliego de condiciones

## Índice

<b>1.- Objeto y alcance del pliego de condiciones .....</b>	<b>3</b>
<b>2.- Descripción de las obras e instalaciones.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.- Obras y trabajos a realizar .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2.- Omisiones .....</b>	<b>4</b>
<b>3.- Fase ejecutiva .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1.- Pliego de condiciones generales .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1.1.- P.C.G. de índole técnica .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1.2.- P.C.G. de índole facultativo .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1.3.- P.C.G. de índole económica .....</b>	<b>9</b>
<b>3.1.4.- P.C.G. de índole legal .....</b>	<b>9</b>
<b>3.2.- Pliego de condiciones particulares.....</b>	<b>9</b>
<b>3.2.1.- P.C.P. de índole técnica .....</b>	<b>10</b>
<b>3.2.2. P.C.P. de índole facultativa .....</b>	<b>65</b>
<b>3.2.3. P.C.P. de índole económica.....</b>	<b>72</b>
<b>3.2.4. P.C.P. de índole legal.....</b>	<b>79</b>
<b>4. Pliego de condiciones particulares centro de transformación .....</b>	<b>84</b>
<b>4.1.- P.C.P índole técnica .....</b>	<b>84</b>
<b>4.2.- P.C.P indole facultativa.....</b>	<b>86</b>
<b>4.3.- P.C.P. indole legal .....</b>	<b>87</b>
<b>4.4.- Fase de explotación .....</b>	<b>88</b>
<b>5.- Fase de explotación.....</b>	<b>90</b>
<b>5.1.- Condiciones generales.....</b>	<b>90</b>
<b>6.- Disposición final .....</b>	<b>91</b>

## **1.- Objeto y alcance del pliego de condiciones**

El presente pliego de condiciones tiene por objeto la definición, descripción y caracterización de los materiales y dispositivos necesarios para la realización del presente Proyecto, así como la exposición de las condiciones que se deben cumplir durante las fases ejecutiva del Proyecto y de explotación.

Las normas de este Pliego son las que habrán de regir en la ejecución del Proyecto del parque metropolitano en Huércal de Almería, cuya descripción y detalles aparecen en la Memoria del mismo. Las disposiciones del presente Pliego afectarán a la totalidad del proyecto, salvo en los casos que aparezcan especificaciones en contra en su Memoria, Planos o Presupuestos. En tal caso prevalecerán las del proyecto.

Una vez aprobado el Proyecto por la Dirección Facultativa, se procederá a la contrata de las diferentes empresas, constructoras y contratistas para llevar a cabo las diferentes partes del Proyecto. La obra civil se adjudicará a subasta entre varias constructoras, adjudicándose a aquella que dé mejores condiciones y mayores facilidades en la ejecución de la obra.

Para las instalaciones se presentarán ofertas a casas especializadas en cada sector, eligiéndose las soluciones que resulten técnica y económicamente más viables. Estas se deberán ceñir a las condiciones expuestas en el presente Pliego, a los Planos y a los deseos de la Dirección Facultativa.

Si alguna cosa hubiera sido olvidada, se regirá por los reglamentos y Normas oficialmente vigentes.

En todo caso, el contratista deberá ejecutar todo aquello que sin separarse del espíritu general del Proyecto aprobado y de las prescripciones de este Pliego de Condiciones, ordene el Ingeniero Director de las obras para la buena marcha de la construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se hallen taxativamente descritos y detallados en el presente pliego.

## **2.- Descripción de las obras e instalaciones**

### **2.1.- Obras y trabajos a realizar**

Las obras y trabajos a realizar son los siguientes:

- Replanteo y despeje de arbolado preexistente
- Excavaciones y movimiento de tierra
- Apertura de zanjas para instalaciones
- Instalaciones de riego, alumbrado y saneamiento

- Construcción de los firmes de los paseos
- Preparación y modificación de las tierras, plantaciones y siembras
- Apertura de hoyos y zanjas para plantaciones
- Riegos, limpieza y pulidos de obras y acabado
- Construcción de edificaciones, fuentes ornamentales, instalaciones deportivas y otros

La descripción detallada y exhaustiva de las obras e instalaciones del proyecto se realiza en los Documentos nº 1 y 2, Memoria y Planos respectivamente.

Serán objeto de las normas y condiciones facultativas que se dan en este Pliego de Condiciones todas las obras incluidas en el documento Presupuesto, abarcando a todos los oficios y materiales que en ellas se emplean.

Las obras se ajustarán a los Planos, estados de medición y cuadros de precios, resolviéndose cualquier discrepancia que pudiera existir por el Ingeniero Director.

## **2.2.- Omisiones**

Las omisiones en los Planos y Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu expuesto en los Planos y Proyecto, no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente expuestos, sino que por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubiera sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliegos de prescripciones técnicas.

Serán objeto de las normas y condiciones facultativas que se dan en este Pliego de Condiciones todas las obras incluidas en el documento Presupuesto, abarcando a todos los oficios y materiales que en ellas se emplean.

Igualmente la Dirección Facultativa está facultada para introducir, a lo largo de la ejecución del Proyecto, cuantas modificaciones crea convenientes para la mejora o perfección de la obra, quedando el contratista obligado a realizarlas con arreglo a sus órdenes.

La descripción detallada y exhaustiva de las obras e instalaciones del proyecto se realiza en los Documentos nº 1 y 2, Memoria y Planos respectivamente.

Las obras se ajustarán a los Planos, estados de medición y cuadros de precios, resolviéndose cualquier discrepancia que pudiera existir por el Ingeniero Director.

El contratista reconocerá haber examinado la documentación completa de la obra, considerando suficientemente definida para la ejecución de todas las unidades de obra y para su entrega, totalmente acabadas y rematadas.

### **3.- Fase ejecutiva**

#### **3.1.- Pliego de condiciones generales**

##### **3.1.1.- P.C.G. de índole técnica**

El presente Pliego de Condiciones Generales regirá en unión con las disposiciones de carácter general y particular que se señalen a continuación. Dado que las realizaciones en obra civil suponen buena parte del mismo, no se va a distinguir entre obra civil y elementos particulares que forman parte de las instalaciones.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de aguas, aprobado por la orden ministerial del M.O.P.U del 28 de febrero de 1.974.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-75, aprobado por el Decreto 1.964/1.975 del 23 de mayo de 1.975. B.O.E. 28, 29 de Agosto.
- Criterios a seguir para la utilización de cementos incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-75. Orden del Ministerio de Obras Públicas del 13 de Junio de 1.977. B.O.E. de 22 de Abril.
- NBE-EA-95 “Estructuras de acero en la edificación”.
- NBE-FL/90 “Muros resistentes de fábrica de ladrillo”.
- NBE-QB/90 “Impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos”.
- NBE-CT-79 “Condiciones térmicas en edificios”.
- NBE-CA-82 “Condiciones acústicas de edificios”.
- NBE-CPI-96 “Condiciones contra incendios”.
- EHE “Instrucciones para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado”.
- EP-93 “Instrucciones para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón pretensado”.

- Forjados para pisos y cubiertas. Decreto de 20 de enero de 1966. Orden de 25 de febrero de 1966. Decreto de 29 de diciembre de 1966.
- NTE-IFF/73 “Instalaciones de fontanería: Agua fría”. (BOE: 23-6-1973).
- NTE-IFC/73 “Instalaciones de fontanería: Agua caliente”. (BOE: 23-6-1973).

Las normas que deben ser de obligado cumplimiento por parte del contratista, estén o no contempladas en el proyecto son las siguientes:

- Pliego de Condiciones del Instituto Valenciano de la Edificación.
- Pliego de Condiciones Generales de Índole Técnica de la Dirección General de Arquitectura.
- Norma Básica de la edificación NBE-AE/ 88. Real Decreto 1370 de 11 de noviembre de 1988.
- Norma Sismorresistente PDS-1 parte A. Real Decreto 3209 de 30 de agosto de 1974.
- Ley de contratos del Estado, aprobado por el Decreto 923/1.965 del 8 de abril.
- Reglamento General de contratación del Estado, aprobado por el Decreto 3.410/1.975 del 25 de Noviembre.
- Reglamento del Trabajo y demás disposiciones vigentes en materia laboral.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, aprobado por el Decreto 3.854/1.970 del 31 de Diciembre.
- NTEIPF “Instalaciones de protección contra incendios”.
- NTE “Instalaciones de salubridad. Humos y gases”.
- NTE-ISS/73 “Instalaciones de salubridad. Saneamiento”.
- NTE-ISS/73 “Instalaciones de salubridad. Alcantarillado”.
- NTE-ISV/75 “Instalaciones de salubridad. Ventilación”.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión (Decreto 842/2002 del 2 de Agosto)

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. Real Decreto 3275/1982 de 12 de noviembre.- B.O.E. nº 288 de 1 de diciembre de 1982.
- Instrucciones MIBT (Instrucciones complementarias del RBT).Orden de 31 de octubre de 1973.
- Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente.
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden Ministerial de 28 de Agosto de 1970).
- Reglamento de Seguridad en el Trabajo para la Industria de la Construcción (Orden Ministerial de 1 de Abril de 1964).
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Normas tecnológicas de la edificación (NTE) que estén o entren en vigor antes del comienzo de las obras.
- Pliego de condiciones particular redactado para este proyecto.
- Norma MV-106/1968. Tornillos ordinarios y de Calibre. Tuercas y arandelas.
- Norma MV-107/1968.Tornillos de lata resistencia, tuercas y arandelas. Decreto de 20 de abril de 1972.
- Pliego General de condiciones para la recepción de yesos en obras de carácter oficial. Orden de 22 de febrero de 1966.
- Yesos. Orden de 15 de enero de 1970.
- Normas básicas para instalaciones interiores de suministro de agua. Orden de 9 de diciembre de 1975.
- Normas para la protección contra retornos de agua en las redes públicas de distribución.
- Ley de Actividades Calificadas de la Comunidad Andaluza (Ley 3/1989 de 2 de mayo).
- Nomenclátor de Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. Decreto 54/ 1990 de 26 de marzo.
- Norma NBE-IPF de protección contra incendios y NTE-IPF de 1974.

El contratista está obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole, promulgadas por la Administración con anterioridad a la fecha de licitación y que tengan aplicación en los trabajos a realizar aunque no estén expresamente indicados en la anterior relación.

Si se produce alguna diferencia de grado entre los términos de una prescripción de este Pliego y los de otra prescripción análoga contenida en las Disposiciones Generales mencionadas, será de aplicación la más exigente, a juicio del Director de Obra.

Si las prescripciones referidas a un mismo objeto fuesen conceptualmente incompatibles o contradictorias, prevalecerán las de este Pliego, salvo autorización expresa del Director de la Obra.

El contratista deberá ser una entidad mercantil, provisto del oportuno documento de calificación empresarial e inscrito en el registro Municipal de Contratistas del Ayuntamiento de Huércal de Almería. Deberá de estar clasificado en los grupos y subgrupos siguientes:

- Grupo A, subgrupos 1 y 2, categoría e, para el movimiento de tierras.
- Grupo C, subgrupo 2, categoría e, para las obras de Muros de Hormigón,
- Grupo K, subgrupo 6, para la jardinería y plantaciones.

Se considera como parte del contrato los siguientes documentos:

1. El Pliego de Condiciones Técnicas.
2. Los planos del Proyecto.
3. Los presupuestos.
4. Las Condiciones Jurídico Administrativas del contrato de Obra.

### **3.1.2.- P.C.G. de índole facultativo**

De acuerdo con lo expuesto hasta el presente punto del pliego, las Prescripciones de índole facultativa a tener en cuenta en la fase ejecutiva del presente proyecto serán las que se indican en el Pliego de Condiciones de la Dirección General de Arquitectura en el epígrafe titulado: "Prescripciones de índole facultativa" (título segundo).



### **3.1.3.- P.C.G. de índole económica**

Se siguen las Prescripciones indicadas en el citado Pliego de Condiciones de la Dirección General de Arquitectura, con el título de “Prescripciones de Índole económica” (título tercero)

### **3.1.4.- P.C.G. de índole legal**

Se seguirán las prescripciones del Pliego de condiciones de la Dirección General de Arquitectura, con el título de “Pliego de Condiciones de Índole legal” (título cuarto).

### **3.2.- Pliego de condiciones particulares**

Es objeto del Pliego de Condiciones Particulares cuantas obras, montajes, colocación y puesta en servicio de todas y cada una de las instalaciones necesarias que constituyen el conjunto del Parque. Todo ello a las instrucciones contenidas en las diferentes partes que componen un proyecto: Memoria, Anejos, Planos, Presupuesto y el presente Pliego de Condiciones.

Todas las obras deberán ajustarse lo previsto en el Proyecto. Cualquier duda que pueda suscitarse en la interpretación de los documentos del Proyecto o diferencia que pueda apreciarse entre unos y otros, serán en todo caso consultadas a la Dirección Facultativa, quién la aclarará debidamente y cuya interpretación será preceptivo aceptar por el contratista.

Este Pliego de Condiciones particulares es obligatorio para las partes contratantes, sin perjuicio de las modificaciones que de mutuo acuerdo puedan fijarse durante la ejecución de la obra, y que habrán de serlo, en todo caso por escrito.

Para todo lo que no fuese considerado en este Pliego se regirá por:

- Reglamentos y Normas Técnicas en vigor.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Reglamento de la Administración Local y Organismos Oficiales.

### **3.2.1.- P.C.P. de índole técnica**

#### **Apartado 1. Condiciones generales.**

##### **Capítulo I. Materiales**

###### *Examen y aceptación.*

La Dirección de Obra podrá examinar previamente todos los materiales destinados a la misma y quedan sometidos a su aprobación.

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras de este Proyecto deberán:

- Ajustarse a las especificaciones de este Pliego y a la descripción hecha en la Memoria, en los Plano o en los Presupuestos.
- Ajustarse a las normativas vigentes o para cada tipo de material
- Ser examinados y aceptados por la Dirección de Obra.

La aceptación de principio no presupone la definitiva que queda supeditarla a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra. Este criterio tiene especial vigencia y relieve en el suministro de plantas, en el que el contratista está obligado a:

- Reponer las marras producidas por causas que le sean imputables.
- Los elementos vegetales deberán tener las dimensiones y portes y presentación exigidos en el proyecto. Cuando exista Normalización al efecto, de carácter nacional o autonómico deberán ajustarse a sus prescripciones.
- Deberán estar en perfectas condiciones fitosanitarias.
- Sustituir todas las plantas que, a la terminación del plazo de garantía, no reúnan las condiciones exigidas en el momento de suministro o plantación.
- Todos los materiales que no se citan en el presente Pliego deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección Facultativa quien podrá someterlos a las pruebas que juzgue necesarias, quedando facultado para desechar aquellos que a su juicio no reúnan las condiciones deseadas.
- La aceptación o rechazo de los materiales compete a la Dirección de la Obra, que establecerá sus criterios de acuerdo con los fines y las normas del Proyecto.

- Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra salvo autorización expresa de la Dirección de la Obra.

*Almacenamiento y acopio.*

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

Los elementos vegetales deberán ser debidamente depositados en lugar y tierra adecuada y en los terrenos de la obra o lugar cercano, según normalización para su control y medida por la Dirección de Obra.

*Reposición.*

El contratista viene obligado a reponer durante el período de garantía:

- Las plantas muertas o deterioradas por causa no imputables a otros factores.
- Los materiales que hayan sufrido roturas o deterioros por falta de calidad o defectos de colocación o montaje.

Tanto las plantas y materiales como los gastos de sustitución y retirada de sobrantes, serán de cuenta de la contrata.

*Inspección y ensayos.*

El contratista deberá permitir a la Dirección de la Obra y sus delegados el acceso a donde se encuentran los materiales y la realización de todas las pruebas que se mencionan en el Pliego.

*Sustituciones.*

Si por circunstancias imprevisibles hubiera que sustituir algún material, se recabará, por escrito autorización de la Dirección de la Obra, especificando las causas que hacen necesarias la sustitución.

La Dirección de Obra contestará también por escrito y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales se han de emplear, remplazando a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del Proyecto.

## Capítulo II. **Ejecución de las obras.**

### *Condiciones generales.*

Deberá realizarse o solicitarse de los Servicios Oficiales una valoración y análisis de su singularidad, ventajas y problemas.

De acuerdo con la calidad e interés de dichos elementos se hará, a cargo de la entidad promotora las operaciones de saneamiento, cirugía, poda, trasplante, etc., que procedan. Permanecerá siempre como cifra de referencia de indemnización al municipio la de la valoración indicada, si fuera preciso abatir algún árbol o área verde previa o desaparecieran como consecuencia de las operaciones descritas u otras.

Como norma general, las obras se realizarán siguiendo el orden que a continuación se establece, pudiendo alterarse éste cuando la naturaleza o marcha de las obras así lo aconseje, previa comunicación a la Dirección de Obra.

- Replanteo.
- Movimiento de tierras y apertura de zanjas para las instalaciones.
- Construcciones.
- Instalaciones de riego, alumbrado, evacuación de aguas.
- Preparación y modificación de suelos.
- Plantaciones.
- Siembras.
- Riegos, limpieza y pulidos de obras y acabado.

El contratista está obligado a seguir las indicaciones de la Dirección de Obra, en todo aquello que no se separe del Proyecto y que no se oponga a las prescripciones de éste y otros Pliegos de condiciones que para la Obra se establezcan, como establece el Artículo 143 de la “Ley de contratos de las Administraciones públicas”.

### *Replanteo.*

Una vez adjudicada definitivamente y dentro del plazo marcado por las condiciones administrativas que para cada obra se señalen, la Dirección Técnica efectuará sobre el terreno el replanteo previo de la obra y de sus distintas partes, en presencia del contratista o de su representante, legalmente autorizado, para comprobar su correspondencia con los Planos.

Si no figurasen en los Planos, se determinarán los perfiles necesarios para medir los volúmenes de excavaciones y rellenos, y se llevará a cabo la señalización requerida.

Los ejes de las excavaciones lineales deberán también quedar situados por puntos inmóviles durante la ejecución de la obra.

Del resultado del replanteo, se levantará un acta, que firmarán el Contratista y la Dirección de la Obra. Se hará constar en ella si se puede proceder al comienzo de las obras.

El contratista está obligado a suministrar todos los útiles y elementos auxiliares necesarios para estas operaciones y correrá de su cuenta todos los gastos que ocasionen.

## **Apartado 2. Movimiento de tierras.**

### **Capítulo 1. Movimientos de tierras.**

#### *Modificaciones necesarias.*

La capa superior del suelo ha de recibir un tratamiento específico en función del uso a que se destine, de sus condiciones intrínsecas y de los problemas que puede plantear la erosión. En este sentido hay que considerar las superficies:

- Destinadas a jardinería.
- Destinadas a uso en continuidad
- Destinadas a uso periódico intenso.

La determinación de los caracteres del suelo que afectan al objeto del Proyecto figura en la Memoria. No obstante, la condición física y química del terreno, aunque haya sido definida en el Proyecto, puede quedar modificada por los movimientos y aportaciones de tierra y por la compactación originada por el empleo de maquinaria pesada. Una vez terminados los movimientos de tierras, queda ya establecido el suelo real y resulta necesario, en cuanto la obra sea de algún volumen, conocer las modificaciones introducidas.

Por ello, la Dirección Técnica podrá decidir la realización de análisis y pruebas para obtener entre otros, los siguientes datos:

- Permeabilidad del suelo y del subsuelo en todas las superficies que van a ser cubiertas con las distintas especies vegetales.
- Análisis químico, con expresión de carencias de elementos fertilizantes.
- pH.

- Contenido en materia orgánica.
- Composición granulométrica y textura.
- Otros.

Conocidos estos datos, la Dirección Técnica decidirá sobre la necesidad de:

- Efectuar aportaciones de tierra vegetal.
- Incorporar materia orgánica.
- Realizar enmiendas.
- Establecer un sistema de drenaje para determinadas plantaciones y superficies.

#### *Toma de muestras*

Las muestras necesarias para efectuar el análisis de suelos se tomarán de forma que cada una de ellas abarque precisamente los 30 cm. de la capa superficial, salvo que se considere necesario muestrear el suelo.

Si el suelo de toda la zona objeto del Proyecto es homogéneo, bastará tomar vanas muestras mezcladas íntimamente y obtener de la mezcla la muestra definitiva. Si no lo es, habrá que repetir la operación para disponer de muestras de cada una de las partes que se presumen distintas.

#### *Pendientes mínimas.*

- Perfiles longitudinales

Las superficies que figuren en los Planos como sensiblemente horizontales, deberán ejecutarse en obra con una pendiente longitudinal no inferior al 3 ‰, para permitir la evacuación de aguas de lluvia o riego.

- Perfiles transversales

Salvo constancia expresa en los Planos, el perfil de los caminos será convexo y trazado de forma que la pendiente se acentúe al alejarse del eje longitudinal.

Para los caminos y superficies revestidas, la pendiente transversal será próxima al 1%. Para los caminos no revestidos la pendiente será del 1%. Cuanto más fuerte sea la pendiente longitudinal, tanto más puede disminuirse la convexidad del perfil transversal.

### *Despeje y desbroce.*

Se entiende como broza el conjunto de hojas, ramas secas y otros despojos de las plantas. También se designa con este nombre a la vegetación arbustiva y herbácea preexistente a la plantación del jardín y que no interesa conservar.

Despeje es la operación de quitar impedimentos y obstáculos para la realización de las obras. Su objeto es principalmente los árboles, también los postes, las piedras y demás elementos de algún tamaño. Desbroce es la operación consistente en quitar la broza de la superficie e interior del suelo.

Respecto a las maderas, leñas y restos vegetales procedentes de la ejecución de estas operaciones, se procederá de la siguiente forma:

- En suelos que van a ser compactados o revestidos, deben eliminarse en su totalidad.
- En suelos destinados a plantaciones y siembras, se enterrarán los restos pequeños con el laboreo, previa eliminación de los grandes.

### *Excavaciones.*

Se define como excavación la operación de hacer hoyos, zanjas, galerías en el terreno de la obra, comprendiendo también la carga de los materiales cuando sea necesaria.

Antes de comenzar las excavaciones, la Dirección de Obra efectuará las mediciones necesarias sobre el terreno.

Las excavaciones deben ajustarse estrictamente a las indicaciones del Proyecto.

Toda modificación del terreno que pueda justificarse en orden a la mayor facilidad, rapidez y economía de los trabajos, deberá ser autorizada previamente por la Dirección de Obra.

La excavación se llevará a cabo con las debidas precauciones para no dar lugar a desprendimientos o corrimientos. Se evitará en lo posible el acceso de agua y en caso de producirse éste, se tomarán las medidas necesarias, de acuerdo con la Dirección de Obra.

Asimismo se cuidará de no causar daño a los conductos eléctricos o de agua que puedan existir. Se descubrirán con las debidas precauciones y se suspenderán adecuadamente, conforme a su rigidez.

- Utilización y destino de los materiales excavados.

El destino de los materiales excavados será uno de los siguientes:

- A vertedero, fuera de los límites de la obra.
- A terraplenes o rellenos.

Los materiales que la Dirección de Obra estime inadecuados para su uso en la obra, irán a vertedero.

Los materiales aprovechables se emplearán o depositarán, siempre que sea posible, dentro de la obra, en la formación de terraplenes, en rellenos, o en cualquier otra finalidad que señale la Dirección de la Obra.

El transporte se realizará de forma que no puedan producirse derrames durante el trayecto.

- Excavación y acopio de tierra vegetal.

Se define la excavación y acopio de tierra vegetal como la excavación, transporte y apilado de la capa superior del suelo, dentro del área de la Obra, en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones. En esta unidad de obra puede incluirse la fertilización de la tierra extraída.

Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

#### **1. Excavación:**

La excavación se efectuará hasta la profundidad y en las zonas señaladas en el Proyecto. Antes de comenzar los trabajos, se someterá a la aprobación de la Dirección de la Obra la elección de zonas de acopio y, en su caso, un plano en el que figuren las zonas y profundidades de extracción. Se podrá excavar por capas, según su calidad, de acuerdo con la dirección de obra.

#### **2. Acopio:**

El acopio se realizará en los lugares elegidos, de forma que no interfiera el normal desarrollo de las obras y conforme a las siguientes instrucciones:

- Se hará formando caballones cuya altura se mantendrá alrededor de metro medio, sin exceder los dos metros.
- Se evitará el paso de los camiones de descarga por encima de la tierra apilada.



- El modelado del caballón, si fuera necesario se realizará con un tractor agrícola, que compacte un poco el suelo.
- Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de los caballones, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieran de darse.
- El abonado orgánico de la tierra podrá efectuarse durante el vertido o modelado.
- Los abonos minerales poco solubles se agregarán después del modelado, empleándose tractores agrícolas para el laboreo.

### 3. Conservación:

La conservación, que habrá de efectuarse cuando el caballón vaya a permanecer largo tiempo, consiste en:

- Restaurar las erosiones producidas por la lluvia.
- Mantener a cubierto el caballón con plantas vivas, preferentemente leguminosas, por su capacidad de fijar nitrógeno.

Los abonos minerales solubles se incorporarán poco antes de la utilización de la tierra. La tierra excavada se mantendrá exenta de piedras y otros objetos extraños.

Si los caballones hubieran de hacerse fuera de obra, serán de cuenta del contratista los gastos que ocasione la disponibilidad del terreno.

#### *Terraplenes o rellenos.*

Se definen como obras de terraplén las consistentes en llenar de tierra determinados huecos vacíos. Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Transporte del material.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Distribución del material.

Las tierras a emplear serán los suelos locales obtenidos en las excavaciones realizadas que se definan en los Planos o se autoricen por la Dirección de Obra.

*Extendido de tierra vegetal.*

Se define el extendido de tierra vegetal como la operación de situar en los lugares y cantidades indicadas en el Proyecto, o por la Dirección de Obra, una capa de tierra vegetal procedente de excavaciones o de acopios realizados.

Comprende las siguientes operaciones:

- Excavación.
- Transporte.
- Distribución.

Lo mismo que para el acopio, se evitará el paso sobre la tierra de maquinaria pesada, que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda.

El contratista se verá obligado a extender una nueva capa de tierra vegetal si ésta se hubiera corrido de su emplazamiento por no haber tomado las medidas necesarias para impedir las erosiones previsibles por los riegos o precipitaciones normales.

*Operaciones de preparación del terreno.*

Terminadas las operaciones señaladas en los artículos anteriores, se procederá a la comprobación de las dimensiones resultantes, y a efectuar las labores de preparación del terreno. Estas podrán ser las siguientes:

- Extendido de materia orgánica.
- Mezcla con la tierra vegetal.
- Desterronado y rastrillado.
- Rulado.
- Refinado.

El extendido de materia orgánica, en la cantidad que figura en el Proyecto, es la que dictamine la Dirección de Obra; en función de los análisis de la tierra vegetal de relleno, podrá ser realizado en el momento de su distribución, que debe ser homogénea.

### **Apartado 3. Modificación del suelo.**

#### **Capítulo 1. Condiciones generales.**

##### *Suelos.*

Suelos y tierra fértiles. Se consideran aceptables tierras vegetales que reúnan las condiciones siguientes:

- Cal activa inferior al 10 %.
- Cal total, inferior al 20 %.
- Relación C/N aproximadamente igual a 10%
- Humus comprendido entre el 2 y el 10 %.
- Ningún elemento mayor de 5 cm. para árboles y arbustos y ningún elemento mayor de 1 cm. para céspedes y flores.
- Elementos entre 1 y 5 cm. 3%.
- Conductividad inferior a 2 mmhos.
- Menos de 138 ppm de cloruros.
- Elementos químicos y sales minerales se definirán por la Dirección Facultativa.

Las zonas destinadas a jardines se rasantearán de acuerdo con los perfiles longitudinales de las calles adyacentes.

Los suelos se limpiarán de raíces, piedras y elementos extraños, cumpliendo además en su composición las condiciones que se citen en el Pliego de Condiciones que se establezca.

Estas tierras se abonarán, bien sea con abonos orgánicos y/o minerales.

Quedan totalmente prohibidas las tierras procedentes de echadizos, zahorras compactadas y sin compactar, gravas trituradas y grava-cemento. Las tierras deberán estar exentas de malas hierbas, sobre todo vivaces.

Se define como suelo estabilizado el que permanece en una determinada condición, de forma que resulta accesible en todo momento (zonas peatonales, paseos, etc.), sin que se forme barro en épocas de lluvia ni polvo en la sequía.

Igualmente se estará a las indicaciones que dicte la Dirección Facultativa.

*Abonos orgánicos.*

Se denominan de esta forma las sustancias orgánicas de cuya destrucción por los microorganismos resulta un aporte de humus y una mejora de la estructura y la textura del suelo.

Todos estos abonos estarán exentos de elementos extraños y singularmente de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea el empleo de productos elaborados industrialmente. Se evitará en todo caso el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

Se evitará en todo momento el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

La utilización de abonos orgánicos distintos a los que aquí se reseñan, sólo podrá hacerse previa autorización de la Dirección de Obra.

*Abonos minerales.*

Son productos desprovistos de materia orgánica y proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes.

Deberán ajustarse en todo a la legislación vigente (Órdenes Ministeriales del 10 de junio 1.970, 23 de julio de 1.974, 19 de febrero de 1.975 y cualesquiera otras que pudieran dictarse posteriormente).

*Enmiendas.*

Cuando el suelo no reúna las condiciones adecuadas a juicio de la Dirección de Obra se realizarán enmiendas tanto de la composición física como de la química.

*Profundidad del suelo.*

En cualquier caso y como mínimo, la capa de suelo fértil, aunque sólo soporte césped o plantas con flores, deberá ser de 20 cm de profundidad.

Además se rellenarán también con suelo fértil todos los hoyos y zanjas que se excaven para la plantación.

**Capítulo II. Precios y mediciones.**

*Despeje y desbroce.*

Se abonará por metros cuadrados medidos a la terminación de los trabajos.

*Excavaciones.*

La medición se hará partiendo de los datos tomados antes y después de la excavación, bien levantando los oportunos perfiles o si el volumen es poco importante, mediante un croquis en que se detallen superficie y profundidad medias.

Se abonará por metros cúbicos.

*Apertura de hoyos.*

La medición y el abono se harán por metros cúbico, sumando todas las dimensiones y modalidades de apertura que se reflejen en el documento correspondiente del Proyecto.

*Apertura de zanjas.*

La medición y abono se realizará por metros lineales.

*Extracción, transporte y acopio de tierra vegetal.*

Se determinará el volumen de los acopios a los 30 días de su formación, con la finalidad de que la tierra ya no esté esponjada. Si fueran a emplearse antes de ese plazo, se medirán inmediatamente después de haber sido hechos y se deducirá un 15% del volumen obtenido.

El abono se hará por metros cúbicos y el precio comprende todas las operaciones reseñadas en el artículo correspondiente, incluida la fertilización.

*Extendido de tierra vegetal.*

La medición y abono se hará por metro cuadrado.

*Abono y refino.*

La medición y abono se hará por metro cuadrado.

**Apartado 4. Agua.**

**Capítulo I. Condiciones generales**

Tanto para la construcción como para el riego se desecharán las aguas salitrosas. Las que contengan más de un 1 por ciento de cloruros sódicos o magnésicos.

Para la construcción no se admitirán aquellas que contengan cualquier sustancia nociva al fraguado del hormigón, las de carácter ácido de grado superior a 7 y las que contengan arcillas.

Las aguas de riego deberán tener pH entre 6,5 y 8,4.

## **Apartado 5. Plantas.**

### **Capítulo I. Definiciones.**

Las dimensiones y características que se señalen en las definiciones de este artículo son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas y no necesariamente en el momento de la plantación.

#### *Árbol*

Se define como vegetal leñoso que no sea ramificado desde la base y que posea un tallo principal llamado tronco.

#### *Arbusto*

Se define como tal todo vegetal que, como norma general, se ramifica desde la base y no alcanza los 5 metros de altura.

#### *Mata o arbusto bajo*

Arbusto de altura inferior a 1 metro.

#### *Esqueje*

Fragmento de cualquier parte de un vegetal y de pequeño tamaño, que se planta para que emita raíces y se desarrolle.

#### *Cepellón*

Es el conjunto de sistema radicular y tierra que resulta adherida al mismo, al arrancar cuidadosamente las plantas, cortando tierra y raíces con corte limpio y precaución de que no se disgreguen. El cepellón podrá presentarse atado con red de plástico o metálica, paja, etc.

En el caso de árboles de gran tamaño o transportes a larga distancia, el cepellón podrá ser envuelto con tela metálica y escarolado.

#### *Contenedor*

Recipiente plastificado o de madera, capaz de albergar el Cepellón de ejemplares vegetales de mediano y gran porte. Deberá tener sus correspondientes orificios para que el drenaje sea perfecto.

#### *Anual*

Planta cuya vida sólo abarca un periodo vegetativo.

*Bienal o bianual*

Planta que vive durante dos periodos vegetativos; en general, plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican el segundo.

*Tapizante*

Vegetal de pequeña altura que, plantado con una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas. Serán en general, pero no necesariamente plantas cundidoras.

**Capítulo II. Procedencia.**

Conocidos los factores ecológicos y edafoclimáticos de la zona objeto del Proyecto y los vegetales que van a ser implantados, el lugar de procedencia de éstos debe reunir condiciones semejantes, o al menos favorables para el buen desarrollo de las plantas y será, como norma general, un vivero oficial o comercial acreditado.

*Condiciones generales.*

La elección de especies, los acabados y el diseño en su conjunto y detalles se precisarán en Proyecto, sometiéndose a la revisión, si procede, después de analizarse por la dirección de obra.

Las plantas pertenecerán a las especies, variedades o cultivares señalados en la Memoria, Planos y Presupuesto, y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que así mismo se indiquen en las fichas de plantas del proyecto.

Serán, en general, bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en tronco o ramas y el sistema radicular será completo y proporcionado al brote. Las raíces de las plantas de cepellón o raíz desnuda, presentarán cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas.

Su porte será normal y bien ramificado, las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de carencias o clorosis.

Serán rechazadas aquellas que:

- En cualquiera de sus órganos o en su madera sufran o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.
- Hayan sido cultivadas sin espacio suficiente.

- Hayan tenido crecimientos desproporcionados por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.
- Lleven el cepellón con plántulas de malas hierbas.
- Durante el arranque o transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- No vengan protegidas por el oportuno embalaje.

La Dirección de Obra podrá exigir un certificado que garantice todos estos requisitos, y rechazar las plantas que no los reúnan.

El contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas, y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de la ejecución de la obra.

### Capítulo III. **Condiciones específicas.**

#### *Árboles de alineaciones.*

Los árboles destinados a ser plantados en alineación tendrán el tronco recto y su altura no será inferior a los tres metros, salvo especificaciones en el Proyecto.

#### *Presentación y conservación de las plantas.*

- Plantas a raíz desnuda

Presentan un sistema radicular proporcionado al sistema aéreo y las raíces sanas y bien cortadas, sin longitudes superiores a la mitad de la anchura del hoyo de plantación.

Deberán transportarse al pie de la obra el mismo día que sean arrancadas en el vivero y si no se plantan enseguida, se depositarán en zanjas de forma que queden cubiertas con 20 cm de tierra sobre la raíz. Inmediatamente después de taparlas, se procederá a su riego por inundación, para evitar que queden bolsas de aire entre sus raíces.

- Plantas en maceta

Permanecen en ella hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el tiesto.

Si no se plantaran inmediatamente después de su llegada a la obra, se depositarán en lugar cubierto o se taparán con paja hasta encima del tiesto. En cualquier caso, se regarán diariamente mientras permanezcan depositadas.



- Plantas de cepellón

Estas plantas deben llegar hasta el hoyo con el cepellón intacto, sea éste de yeso, plástico o paja. El cepellón deberá ser proporcionado al vuelo, y los cortes de raíz dentro de éste serán limpios y sanos.

No obstante, las marras que se produzcan durante el período de garantía serán repuestas por el Contratista a su exclusiva cuenta.

*Condiciones de arranque.*

Se arrancarán las plantas del suelo en la época apropiada, es decir, en los meses de otoño-invierno, excepto las plantas tropicales, cuyo arranque se hará durante la época calurosa. El arranque se hará de acuerdo con la buena práctica jardinera, cortando con las tijeras y con un corte limpio las raíces rotas o podridas que pudiera haber, para evitar cualquier pudrición posterior.

Asimismo, las ramas se podarán, equilibrando el árbol y dando la forma deseada.

Si se dieran cortes importantes habrá que untar las heridas con mástic de injertar o podar.

*Trasplante.*

Con arreglo a cada especie y a la forma de servirla, la Dirección Facultativa determinará la época del año adecuada y el procedimiento de más garantía de prendimiento.

Comprende el arranque para su aprovechamiento, la apertura del hoyo en el nuevo emplazamiento, el transporte, plantación y riego y en caso preciso, la colocación de vientos y tutores.

*Semillas*

Las semillas pertenecerán a las especies y variedades indicadas en el Proyecto, y reunirán las condiciones:

- Pureza igual o superior al 90%.
- Poder germinativo no inferior al 80%.
- Ausencia de todo tipo de plagas y enfermedades, y de síntomas de haberlas padecido, en el momento del suministro.

Se presentarán a la Dirección de Obra en envases precintados, con la correspondiente etiqueta de garantía, no pudiéndose utilizar mientras no haya merecido el conforme.

A pesar de todo, si durante el período de garantía se produjeran fallos, serán de cuenta del contratista las operaciones de resiembra, hasta que se logre el resultado deseado.

#### *Fraudes*

En el caso de dudas sobre la autenticidad de los productos adquiridos y sus etiquetas, se procederá a su análisis en la Jefatura Agronómica o Laboratorio Regional.

#### *Protección de arbolado y jardines.*

En cualquier trabajo público o privado en el que las operaciones o pases de vehículos y máquinas se realicen en terrenos cercanos a algún árbol existente, previamente al comienzo de los trabajos, deberán protegerse los árboles a lo largo del tronco y con una altura no inferior a 3 metros desde el suelo con tablones ligados con alambres, o según lo que define la norma al efecto.

Estas protecciones se retirarán una vez terminada la obra.

Cuando se abran hoyos o zanjas próximas a plantaciones de arbolado, la excavación no deberá aproximarse al pie del mismo más de una distancia igual a 5 veces el diámetro del árbol a la altura normal (1.20 m) y, en cualquier caso, esta distancia será siempre superior a 0.50 m, en caso de que, por otras ocupaciones del subsuelo, no fuera posible el cumplimiento de esta ordenanza, se requerirá la visita de inspección del Director de Obra, antes de comenzar las excavaciones.

En aquellos casos que en la excavación resulten alcanzadas raíces de grueso superior a 5 cm, estas deberán cortarse con hacha dejando cortes limpios y lisos, que se pintarán a continuación con cualquier cicatrizante de los existentes en el mercado.

Deberá procurarse que tras la apertura de zanjas y hoyos próximos al arbolado, el retapado deberá hacerse en un plazo no superior a tres días desde la apertura, procediéndose a continuación a su riego.

#### *Valoración de los árboles.*

Cuando, por daños ocasionados a un árbol, y por causas imputables al Contratista resultase éste muerto, la entidad contratante a efectos de indemnizar y sin perjuicio de la sanción que corresponda, valorará el árbol siniestrado en todo o parte, según la Norma de la zona.

El importe de los árboles dañados o mutilados que sean tasados según criterio, podrán ser descontados por la Dirección de Obra, en cualquiera de las certificaciones de la misma.

#### **Capítulo IV. Plantación.**

##### *Desfonde.*

Consiste en dar a la tierra una labor profunda, de unos 50 cm, con la finalidad de romper la compacidad del suelo, sin voltearlo.

Esta operación se efectuará por medio de un subsolador, de potencia adecuada a la profundidad que se haya establecido en el Proyecto y sobre suelo seco.

##### *Laboreo.*

Se define como la operación encaminada a mullir el suelo, alterando la disposición de los horizontes, hasta una profundidad aproximada de 30 cm.

El Contratista podrá escoger el procedimiento que considere más adecuado para efectuar la operación, siempre que en la Memoria y Anejos correspondientes no se indique otra cosa.

El laboreo puede realizarse en cualquier momento, siempre que el contenido en humedad del suelo sea bajo, ya que de otra forma, es difícil trabajar y hay serio peligro de compactación, perdiendo precisamente la cualidad que se pretende mejorar con el laboreo. Aunque tradicionalmente se aconseja llevarlo a cabo en otoño o en primavera, con una considerable anticipación sobre el momento de plantar, raramente cabe hacerlo así.

Como complemento del laboreo, singularmente en las siembras, puede ser necesario proceder a la eliminación tanto de piedras y objetos extraños como de raíces, rizomas, bulbos..., de plantas no deseadas. Esta operación se considera incluida en el laboreo para las siembras. En los demás casos solo habrá de ejecutarse cuando así se especifique en el proyecto.

##### *Abonado.*

Los abonos de acción lenta se incorporan al suelo con el laboreo, basta para ello extender sobre la superficie la cantidad especificada en el anejo de abonado.

##### *Excavaciones*

Se definen como las operaciones necesarias para preparar el alojamiento adecuado a las plantaciones. La excavación se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras.

El volumen de la excavación será el que consta expresamente en el proyecto, para cada especie y tamaño.

Cuando el suelo no es apto para mantener la vegetación, es preciso proporcionar a la planta un volumen mayor que el ordinario de tierra de buena calidad, disponible en su entorno inmediato.

El tamaño de la planta afecta directamente al tamaño del hoyo, por la extensión del sistema radicular o las dimensiones del cepellón de tierra que le acompaña.

#### *Rellenos.*

Serán del mismo volumen que la excavación. En los casos de suelos aceptables, se hará con el mismo material excavado, cuidando no invertir la disposición anterior de las tierras.

Si los suelos no reúnen las condiciones suficientes, la tierra extraída se sustituirá en proporción adecuada o totalmente por tierra vegetal que cumpla los requisitos necesarios.

Cuando los rellenos se efectúen en el hoyo de plantación, se irán compactando por tongadas, con las precauciones adecuadas.

#### *Precauciones en la plantación.*

- Depósito.

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibirse las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito afecta solamente a las plantas que se reciban a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa. No es necesario cuando se reciben en material impermeable.

La operación consiste en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y cubrir las raíces con una capa de tierra de 10 cm al menos, de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o heladas hasta el momento de su plantación definitiva. Con la aprobación de la Dirección de Obra, pueden colocarse plantas en el interior de un montón de tierra. Excepcionalmente, y solo cuando no sea posible adoptar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a situar las plantas en un local cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel que las aisle de alguna manera del contacto con el aire.

- Desecación y heladas.

No deben realizarse plantaciones en épocas de heladas. Si las plantas se reciben en obra en una de estas épocas, deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0°C, no deben plantarse, ni siquiera desembalarse, y se colocarán así en un lugar cubierto, donde puedan deshelarse lentamente. Se evitará situarlas en locales con calefacción.

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o caldo de tierra y agua durante unos días, hasta que desaparezcan los síntomas.

- Presentación.

Antes de presentar la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra, para que el cuello de la raíz quede al nivel del suelo o ligeramente más bajo.

La cantidad de abono orgánico indicada para cada caso en la Memoria y anejo correspondiente, se incorporará a la tierra de forma que quede aproximadamente por las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas.

Se evitará por tanto la práctica bastante corriente de echar el abono en el fondo del hoyo.

- En la orientación de las plantas se seguirán las normas a continuación indicadas:
- Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma que tuvieron de origen.
- En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el SW, para favorecer el crecimiento del ramaje.
- Las plantaciones continuas (setos, cerramientos, etc) se harán de modo que la cara menos vestida sea la más próxima al muro, valla o simplemente al exterior.
- Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de modo que el árbol presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes.

- Poda de plantación.

El trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares leñosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta; ésta última, por tanto, debe ser reducida de la misma manera que lo ha sido el sistema radicular, para establecer la adecuada proporción y evitar las pérdidas excesivas de agua por la transpiración.

Esta operación puede hacerse con todas las plantas de hoja caduca, pero las de hoja persistente, especialmente las coníferas, no deben ser objeto de ella, salvo dirección expresa de la Dirección de Obra.

Los buenos viveros la realizan antes de suministrar las plantas. En caso contrario se llevará a cabo siguiendo las instrucciones de la Dirección de Obra.

#### *Plantación.*

Primero el contratista procederá al replanteo para la ubicación de las plantas, no pudiendo iniciarse la apertura de hoyos sin la aprobación de la Dirección de la Obra.

Luego se procederá a la operación de plantación la cual se realizara según el Proyecto, mediante el anexo a la memoria de plantación y los planos. Todas las operaciones serán supervisadas por la Dirección de Obra.

#### *Operaciones posteriores a la plantación.*

- Riego.

Es preciso proporcionar agua abundante a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el arraigo. El riego ha de hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces.

- Sujeción.

Para asegurar la inmovilidad de los árboles se colocará un tutor de tamaño proporcionado a la planta, ligado a ésta a la altura de las últimas ramificaciones. El tutor debe colocarse en tierra firme una vez abierto el hoyo y antes de efectuar la plantación, de forma que se interponga entre el árbol y los vientos dominantes. La ligazón del árbol al tutor se hace de forma que permita un cierto juego hasta que se verifique el asentamiento de la tierra en el hoyo, momento en que se procede a realizar una fijación rígida. En todo momento se evitará que la ligadura pueda producir heridas en la corteza, rodeando a ésta de una adecuada protección.

Debe vigilarse la verticalidad después de una lluvia o un riego copioso y proceder, en su caso a enderezar el árbol.

- Aporcado.

La operación de aporcar consiste en cubrir con tierra el pie de las plantas leñosas y tiene como finalidad proteger de las heladas el sistema radicular o contribuir a mantener la verticalidad.

- Tratamiento de heridas.

Las heridas producidas por podas o por otras causas deben ser cubiertas por un mástic antiséptico con la doble finalidad de evitar la penetración del agua y la consiguiente pudrición y de impedir la infección.

Se cuidará de que no se quede bajo el mástic ninguna porción de tejido no sano, que el corte sea limpio y se evitará usar mástic cicatrizante junto a injertos no consolidados.

- Trasplantes.

A los efectos de este Proyecto, se define como mudar un vegetal del sitio donde está plantado a otro.

Se refiere este artículo a los vegetales existentes dentro del ámbito de la obra o de sus inmediaciones, aunque también pueden incluirse los situados más alejados. Comprende las siguientes operaciones:

- Elección de las plantas.
- Preparación para el trasplante.
- Arranque.
- Carga, transporte y descarga.
- Plantación, fijación.
- Mantenimiento de la plantación.

Se determinará para las plantaciones un tiempo de garantía de un período vegetativo.

- Operaciones de mantenimiento.

**1.- Riego.** Suministrando agua por aspersión, goteo y bocas de riego

**2.- Poda.** Para llevarla a cabo se seguirán cuidadosamente las instrucciones de la Dirección de Obra y las normas siguientes:

- No se podarán por norma los árboles y arbustos de hoja perenne.

- Deben evitarse las podas fuertes en los árboles de hoja caduca y en particular el corte de ramas gruesas.
- En principio, los cortes deben limitarse a la supresión de ramas muertas.

**3.- Binas.** Consisten en romper la costra superficial del suelo, con la finalidad de hacerlo más permeable al aire y al agua y disminuir la evaporación rompiendo los tubos capilares que puedan haberse formado.

Puede hacerse a mano, con herramientas adecuadas o a máquina cuando el carácter de la plantación lo permita.

#### Capítulo V. **Superficies con césped.**

##### *Preparación de la superficie del suelo.*

Todas las operaciones incluidas en este artículo estarán sujetas a lo descrito en los artículos correspondientes en este Pliego. La instalación del riego deberá haber sido hecha con anterioridad.

Las aportaciones de tierra vegetal deberán ser reducidas en lo posible, y ser sustituidas por las enmiendas y abonados precisos, realizados sobre el terreno. Una aportación de 25 cm de espesor es suficiente en cualquier caso, considerando el desarrollo medio del sistema radicular de las plantas cespitosas.

En las superficies planas convendrá establecer una pendiente del 1%. En las superficies pequeñas se procurará dar un ligero abombamiento del centro hacia los bordes y en general, evitar la formación de superficies cóncavas.

Las enmiendas y abonados se llevarán a cabo conforme a las prescripciones del Proyecto o a los datos obtenidos de los análisis efectuados. No serán precisas cuando el suelo se considere aceptable.

##### *Preparación de las superficies*

Esta operación tiene por finalidad conseguir una superficie lisa uniforme, una adecuada cama de siembra:

- Se pasará un rodillo sobre toda la superficie para poner de relieve las imperfecciones de la nivelación. A continuación se efectúa un rastrillado profundo, se iguala de nuevo la superficie y se eliminan los últimos restos extraños que pudieran encontrarse.



- Se vuelve a pasar el rodillo perpendicularmente a la dirección en que antes se hizo, después se vuelve a rastrillar, ahora superficialmente.
- Cuando el terreno presente inclinación notable, el rastrillado debe efectuarse siguiendo direcciones perpendiculares a las líneas de máxima pendiente, para evitar que las semillas se acumulen en las partes más bajas.

### *Siembra o plantación*

Las semillas no se mezclarán antes de su inspección por la Dirección de la Obra, que podrá exigir que la siembra se haga separadamente. Por lo general las semillas gruesas requieren quedar más enterradas que las pequeñas, y es conveniente, aunque no necesario efectuar la siembra de la siguiente forma:

- Se siembran primero las semillas gruesas.
- A continuación se pasa el rastrillo y se extiende una ligera capa de mantillo u otro material semejante para que queden enterradas, después se siembran las semillas finas, que generalmente no precisan ser cubiertas.

La siembra puede efectuarse a voleo y requiere entonces personal cualificado, capaz de realizar una distribución uniforme de las semillas, o mediante una sembradora.

Extender la siembra unos centímetros más allá de su localización definitiva, para cortar luego el césped sobrante y definir así un borde neto.

- Época de siembra.

Los momentos más indicados son durante el Otoño y la Primavera, por este orden de preferencia, en días sin viento y con suelo poco o nada húmedo.

Sin embargo, en climas de inviernos y veranos suaves puede realizarse prácticamente en cualquier momento.

- Dosificaciones.

Las cantidades de semilla a emplear por unidad de superficie se ajustarán a lo que se indique en el Proyecto, siendo, caso de no indicarse expresamente fijadas por la Dirección de Obra entre 15 y 50 gramos por metro cuadrado, según el porcentaje creciente de semillas gruesas.

Las cantidades deberán aumentarse cuando sea de temer una disminución de la germinación por insuficiente preparación del terreno, por abundancia de hormigas.

- Cuidados posteriores a la siembra.

En las condiciones particulares que se establecen para cada Proyecto, se determina un plazo de garantía. Cuando éste es superior a un año, los cuidados posteriores a la siembra o plantación incluirán los de mantenimiento durante el período.

En otros casos, los períodos mínimos para la recepción de un encespamiento pueden ser fijados por los términos "pradera natural" o "después de la primera siega (a una altura de 5 a 6 cm)". Dentro de estos plazos, o cualquiera inferior a un año, deberán ejecutarse solamente las operaciones de mantenimiento que se especifiquen en el Proyecto o que le sean aplicables a juicio de la Dirección de Obra.

- Operaciones de mantenimiento.
  - Compactación ligera o pase de rodillo. Tiene por finalidad esta operación dar consistencia al terreno. Es necesario en los céspedes accesibles. Se llevará a cabo con un rodillo de 1 Kg / cm. de generatriz; los pases de rodillo se darán alternativamente en la misma dirección y distintos sentidos, y sobre todo siempre después de nacer la semilla, sobre el suelo ligeramente húmedo. El momento en que ha de efectuarse la operación es unos días después del nacimiento de la semilla.
  - Riego. El riego inmediato a la siembra se hará con las precauciones oportunas para evitar el arrastre de tierra o semillas. Se continuará regando con la frecuencia e intensidad necesaria para mantener el suelo húmedo. Según la época de siembra y las condiciones meteorológicas el riego podrá espaciarse más o menos. Los momentos del día más indicados para regar son las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde.
  - Siega. Se efectuará con un cortacésped adecuado con una frecuencia que nos permita que sólo un tercio de la hoja sea cortado cada vez. La longitud de la hoja a cortar de una sola vez no deberá ser mayor de 4 cm. Dejar el césped largo durante el invierno es un error, porque de esta forma se dobla sobre sí mismo y forma con la humedad un ambiente perfecto para el desarrollo de enfermedades de tipo fúngico.
  - Precauciones adicionales. El problema de las semillas comidas por los pájaros puede ser importante. Existen diversos procedimientos para ahuyentarlos y para tratar las semillas haciéndolas no apetecibles para ellos.

Las hormigas y otros insectos también pueden llevarse cantidades considerables de semilla. En el caso de presentarse estas circunstancias, el contratista consultará a la Dirección de Obra las precauciones a tomar. Corresponderán al contratista los gastos que se ocasionen por este motivo, así como las nuevas siembras si no se hubiesen adoptado las medidas indicadas.

#### **Capítulo VI. Precios y mediciones.**

##### *Preparación del suelo*

El desfonde, laboreo e incorporación de abonos se medirán y abonarán por metros cuadrados.

Las excavaciones y rellenos se medirán y abonarán por metros cúbicos.

##### *Precauciones previas a la plantación*

Todas las operaciones comprendidas en el artículo 6 del Capítulo 4, se considerarán incluidas en los precios unitarios de plantación y no se abonarán aparte.

- Árboles y arbustos aislados: La medición se hará por unidades para cada una de las modalidades de plantación que se reflejen en los correspondientes documentos del Proyecto. El abono se hará multiplicando los resultados de las mediciones por los precios unitarios contratados.
- Setos: Se medirán y abonarán por metro lineal.
- Superficies de césped: La medición y abono se hará por metro cuadrado.

##### *Suministro de plantas y materiales*

- Plantas

La medición se realizará por unidad para cada una de las especies que figuren en el documento correspondiente del Proyecto. El abono se hará multiplicando los resultados de las mediciones por los precios unitarios contratados.

- Semillas

La medición y abono se hará por metros cúbicos para cada uno de los tipos que figuran en los correspondientes documentos del Proyecto.

##### *Operaciones de mantenimiento*

- Poda: Se abonarán por partida alzada.
- Binas: Se medirán y abonarán por m<sup>2</sup>.

## **Apartado 6. Riego**

### **Capítulo I. Materiales para riego**

El contratista deberá comprometer, la acometida necesaria para el riego en el jardín, sometiéndose a las normas que desde, los Servicios Oficiales se les den tanto en dimensionado como conexión con la red.

#### *Tuberías y accesorios*

Las tuberías se instalarán siempre que se pueda por fuera de los macizos y pegadas a los bordillos y encintados; si por alguna razón hubieran de estar en el interior del macizo se instalarán a una distancia máxima de 50 cm del bordillo. Teniendo en cuenta siempre la colocación de las plantas existentes o proyectadas para puntos de distribución, que estén situados en zonas interiores del macizo, se abastecerá desde el borde cuya distancia sea la más corta. La red irá a menor densidad de las orillas del macizo hacia dentro.

La profundidad mínima de la zanja será de 40 cm al vértice superior de la tubería. Se envolverá totalmente la tubería con un relleno de árido o de tierra, cuya granulometría no pasará los 5 mm.

Se define como ramal principal aquel que siempre está en carga y ramal secundario, aquel que solo está en carga cuando funcionan los elementos de riego.

- Tipo: Las tuberías y accesorios estarán fabricados con PVC rígido, PE, según los diámetros a emplear, de mayor a menor magnitud.
- Dimensiones: Los diámetros, espesores, emisores, bocas de riego, longitudes, presiones de trabajo y demás características se ajustarán a las especificaciones de la norma UNE 53.121, 53.142 y 53.188.
- Presión de trabajo: En las tuberías y accesorios a emplear se utilizarán las que soportan 6 ó 10 atmósferas de presión según proyecto.

#### *Pasantes*

En todos los elementos de obra civil atravesados por la red (muros, aceras, bordillos, andenes de obra o de tierra morterenga, etc.), se colocará un pasante de P.V.C. con un mínimo equivalente a 2,5 veces el diámetro exterior de las tuberías de riego previstas. Para tramos superiores a 40 m. o cambios de dirección se instalarán arquetas de registro.

### *Arquetas*

Se colocarán en los siguientes elementos, arquetas metálicas, con escudo de la ciudad y cierre tipo "ALLEN":

- Llaves de paso y válvulas.
- Filtros y manómetros
- Electroválvulas
- Dosificadores y válvulas volumétricas
- Reductores de presión

### *Válvulas*

**De compuerta:** Serán de fundición y de diámetros y secciones indicadas para cada tramo en los documentos del Proyecto. El cuerpo de la válvula tendrá todas las superficies de paso totalmente lisas, con objeto de reducir las pérdidas de carga y los depósitos de materias arrastradas por el agua. El carrete ascendente y descendente de la curia estará limitado por fuertes topes. Presentarán todas sus partes de unión protegidas contra la corrosión por inmersión de pintura de base.

**Eléctricas:** El cuerpo y la cubierta serán de fibra de vidrio reforzada de nylon, de alta resistencia a la corrosión. Irán provistas de:

- Tornillo de purga para funcionamiento manual sin activar el solenoide.
- Regulador manual de caudal.
- Solenoide de baja potencia.
- Filtro que impida la entrada de cuerpos extraños en el solenoide.

### *Aspersores y difusores*

- Tipos: Los tipos y características de aspersores y difusores serán los que se determinan en los documentos del Proyecto.
- Materiales: El cuerpo principal del aspersor o difusor será de bronce, aleaciones de cobre o aleaciones ligeras, que deberán cumplir las condiciones precisas de dureza, estanqueidad y resistencia a la corrosión, todas las cuales serán estimadas a criterio de la Dirección de Obra.

- Caudales: Los aspersores y difusores arrojarán el caudal horario que se determine en los documentos del Proyecto, a la presión establecida, con una tolerancia + 10% para un solo aspersor y + 3% para ensayos realizados sobre un grupo de 25 aspersores. La presión a considerar será la que marque un manómetro colocado a 10 cm bajo el aspersor, en un racor dispuesto a tal fin.
- Uniformidad de distribución: Se medirá durante un mínimo de dos horas, utilizando como mínimo 36 pluviómetros. El viento existente deberá ser de velocidad media inferior de 2 m/s y rachas no superiores a los 3 m/s. No se admitirán aspersores o difusores con coeficientes de distribución inferiores al 80%.
- Alcance: Se entiende como tal el promedio de medidas de la distancia existencia entre el centro del aspersor o difusor y el borde del área realmente mojada, no considerándose las gotas o manchas de humedad aisladas que estén más alejadas. El alcance tendrá una tolerancia de - 5% a + 10% para un solo aspersor o difusor. El promedio sobre 10 aspersores o difusores tendrá una tolerancia de 0% a + 5%.

#### *Bocas de riego*

Las bocas de riego deberán ser de enlace rápido, antivandálicas, y de latón. Paso, 3/4" y 1". Caudales, 600 l/h. y 800 l/h. respectivamente. Separación máxima entre 2 bocas 50 m. Superficie cubierta por boca, 2000 m<sup>2</sup>.

Estarán fabricadas en hierro y bronce, irán provistas de cierre de goma, acoples para manguera y llave desmontable. Irán montadas en arqueta de hierro o fundición.

#### *Programadores*

- Los programadores automáticos estarán provistos de los siguientes elementos:
- Caja metálica de construcción robusta, resistente a la entrada de humedad o polvo, con puerta central equipada con cerradura.
- Interruptor general de salida de corriente.
- Palanca de arranque manual para ciclos aislados.
- Reloj de 24 horas.
- Circuito de válvula principal incorporado.

- Conmutador de lluvia para interrupción de riego en caso de lluvia, sin modificar los programas.

El programador podrá funcionar automáticamente o de forma manual, y estará dotado de dispositivos de avance rápido automático de control de omisión de estaciones. El número de estaciones para cada uno de los programadores es el que se especifica en los documentos del Proyecto.

## Capítulo II. Sistema de riego.

El sistema de riego objeto del Proyecto queda descrito en los documentos del mismo. La ejecución de la instalación de riego comprende las siguientes operaciones:

- Excavación de zanjas.
- Colocación de las tuberías y cableado eléctrico.
- Tapado de zanjas.
- Instalación de valvulería y sistema eléctrico.
- Colocación de aspersores, difusores y bocas de riego.
- Pruebas de la instalación.

### *Excavaciones*

Se definen las excavaciones como las operaciones encaminadas a conseguir el emplazamiento adecuado para las conducciones subterráneas. Comprende asimismo el transporte de los productos removidos sobrantes a depósitos de empleo. Las obras de excavación se ejecutarán de acuerdo con las dimensiones indicadas en los Planos, a una profundidad de 70 cm. La dirección de Obra podrá modificar la profundidad si a la vista de las condiciones del terreno lo considera necesario para conseguir un mejor resultado.

### *Colocación de tuberías.*

En el fondo de la zanja se extenderá una capa de asiento que se apisonará hasta conseguir un apoyo final para los tubos en toda su longitud. Las juntas y uniones se realizarán siguiendo las instrucciones de la Dirección de Obra. El tendido de los cables eléctricos de control, desde las distintas válvulas a los programadores, se realizará a una distancia de 20 cm de la tubería, según determina la norma del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión BT 006.

### *Relleno de zanjas*

No se comenzará el relleno hasta que las uniones de las tuberías estén en condiciones de soportar las cargas que van a actuar sobre ellas. La compactación, cuando sea necesaria, se llevará a cabo con elementos apropiados para no dañar ni alterar la posición de los conductores.

El material empleado puede ser el procedente de la excavación, siempre que no contenga elementos que puedan dañar las conducciones.

### *Instalación de valvulería y aspersores*

Se realizará de acuerdo con los detalles e indicaciones que figuren en los planos y con las indicaciones de la Dirección de Obra.

## **Capítulo III. Precios y mediciones.**

### *Evacuación y relleno*

Si no estuvieran comprendidos en el precio de la unidad de obra correspondiente, se medirán y abonarán por metro cúbico, a los precios de los apartados del suelo.

### *Tubería y cables*

La medición se hará determinando la longitud total de los tubos o cables de cada uno de los diámetros, y el abono se hará por metro lineal, para cada diámetro.

### *Piezas especiales*

La medición y abono se harán por unidades instaladas y sometidas a pruebas, para cada una de las dimensiones y características deseadas.

## **Capítulo IV. Instalación de fuentes.**

### *Fuentes públicas*

Disposición de acometida independiente y contador de 13 mm. Plataforma de 2 x 2 m; en hormigón poroso o bien en baldosa porosa.

El tubo de alimentación desde la acometida a la fuente será de P.V.C. de los diámetros que se especifican en el anejo correspondiente. Seguirá un recorrido lo más recto posible siendo su instalación en zanja a una profundidad mínima de 25 cm. Cuando haya de atravesar vías rodadas irá protegido por un tubo de hierro (pasamuros).

Llave de paso de bola de 3/4", instalada en hornacina con tapa de hierro fundido de 30 x 30 cm.



Tubo de desagüe de P.V.C. con diámetro según lo especificado en el anejo correspondiente y revestido de una capa de hormigón de 10 cm de espesor. Procurando conservar una inclinación mínima del 5% con referencia a la base de la fuente.

El tramo de tubo de alimentación desde la hornacina de la llave de paso a la fuente irá protegido con un tubo (pasamuros) de manguera flexible.

#### *Fuentes ornamentales*

Disposición de acometida independiente.

Contador de agua independiente, instalado en arqueta próxima a la fuente provista de drenaje, respetando las dimensiones mínimas establecidas para dos llaves de paso, contador y válvula de retención.

El tubo de alimentación a la fuente, debe pasar al interior del vaso, instalando a su salida un racor "tipo Barcelona" de latón o material resistente.

La solera del vaso de la fuente, debe tener la inclinación adecuada según su diseño hacia el punto o puntos de desagüe.

Las tuberías de desagüe, serán de material resistente, fibrocemento, P.V.C., etc., con un diámetro según anejo correspondiente seguirán un trazado lo más recto posible, a una profundidad en zanja de 25 cm como mínimo y protegidas con una capa de hormigón de 10 cm de espesor.

Toda instalación, debe disponer de un reloj de puesta en marcha y parada, tanto para el grupo motobomba como para el alumbrado si lo hubiera. Instalación en lugar adecuado de los cuadros de maniobras. Señalizando las diferentes funciones de los equipos.

El local está clasificado como "local húmedo" según la instrucción M.I.B.T. 027, apartado 1, del Reglamento de baja Tensión, por lo que en él se tendrán en cuenta las prescripciones reglamentarias, en cuanto a alumbrados especiales, realización de la instalación, etc.

## **Apartado 7. Alumbrado.**

### **Capítulo I. Materiales para el alumbrado**

#### *Generalidades*

Las materias deberán ajustarse a las normas UNE correspondientes. Caso de no existir normas UNE aplicables, se considerarán como supletorias las del CEI, o cualquier organismo internacional equivalente.

Todos los materiales y elementos que intervengan en la realización del presente Proyecto serán de la mejor calidad, debiendo ser aceptados previamente por la Dirección de Obra.

Los ensayos y pruebas para la comprobación de los materiales empleados, se realizarán por el mismo, por personal que designe o por un Laboratorio Oficial, siendo los gastos derivados de estos ensayos a cargo del contratista.

#### *Luminarias*

Las luminarias utilizadas serán del tipo indicado en los documentos de este Proyecto, y sus prestaciones fotométricas no serán inferiores a las previstas en el cálculo luminotécnico.

Serán de fabricante reconocido y que ofrezca una garantía mínima de respuesta durante 10 años.

- Características constructivas

Serán las indicadas en la Memoria y Anejo correspondiente.

- Prestaciones

Las luminarias cumplirán con los siguientes mínimos:

- Estanqueidad: el comportamiento óptico no tendrá un grado de estanqueidad inferior a IP-55, según se define en la norma UNE 20.324-78.
- Fotometría: la distribución luminosa se ajustará a la indicada en los documentos y Anejos a la Memoria.
- Seguridad eléctrica: por su seguridad eléctrica estarán clasificadas como clase

- Documentación

El contratista adjudicatario aportará un certificado del fabricante de las luminarias, referido a los siguientes puntos:

- Las luminarias de esa partida, identificadas por un número de control indeleble, han sido sometidas a un proceso de Control de Calidad debidamente documentado.
- Las curvas fotométricas se corresponden con las obtenidas en el Laboratorio Oficial.

Se han efectuado ensayos del espesor de la pintura y de su adherencia según el protocolo de ensayo que se adjunta.

- El espesor de anodizado es superior a 4 micras y su fijación es correcta.
- El fabricante pone a disposición del Director de Obra su Laboratorio para verificar lo antedicho y realizar los contra ensayos que considere adecuados.

#### *Equipos auxiliares*

- Reactancias

Las reactancias utilizadas, ya sean incorporadas a las luminarias o independientes, deberán cumplir las normas CEI 262. La reactancia debe llevar de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de fábrica.
- Tipo.
- Tensión nominal de la lámpara.
- Esquema de conexiones, si hay posibilidad de confusión.

Deberán preverse dispositivos de fijación sólidos. Los bornes deben permitir la conexión de cables de 0,75-2,5 mm<sup>2</sup>.

Los bornes no deben quedar sueltos al aflojarse el tornillo de conexión, deben estar contruidos de tal forma que el conductor quede apretado entre dos superficies metálicas y que la presión pueda efectuarse sin peligro de cortar el cable. Después de apretar el tornillo, el cable debe quedar firmemente sujeto. La conexión ha de poderse hacer sin preparaciones especiales.

Los elementos que aseguran la protección contra contactos deben poseer una resistencia mecánica adecuada, y no deben aflojarse durante el funcionamiento normal, debe resultar imposible retirarlos sin herramientas.

- Condensadores

Llevarán las siguientes inscripciones:

- Marca de fábrica.
- Tipo de tensión nominal.
- Frecuencia, capacidad y temperatura de funcionamiento.

Deberán ir provistos de dispositivos de fijación sólido. El condensador irá provisto de rabillos de conexión de longitud suficiente. Entre los bornes se conectará una resistencia de descarga cuando la capacidad del condensador supere los 0,5 Mf. Este debe ser apto para trabajar con una temperatura de al menos 85º C.

#### *Lámparas*

Se utilizarán lámparas de fabricante reconocido como de primera categoría y se facilitará información sobre sus características principales.

#### *Conductores*

Los conductores utilizados serán de cobre, con aislamiento termoplástico, resistente a las temperaturas elevadas, condiciones atmosféricas, etc., y de las características que se indican en los documentos correspondientes. Su tensión de aislamiento será 1000 v y cumplirán con las prescripciones de las correspondientes normas UNE. No se admitirán cables que presenten desperfectos o no vengan en su bobina original, con identificación del nombre del fabricante, sección y tipo de cable.

#### *Otros elementos*

Los restantes elementos de la instalación se ajustarán a lo indicado en el artículo uno de este capítulo. En todos los casos que sea posible se aportará el certificado del fabricante que evidencie la calidad del producto y la idoneidad para su utilización en este Proyecto.

## Capítulo II. Sistema de alumbrado.

### *Sistema de alumbrado*

La obra de alumbrado objeto de este Proyecto se realizará teniendo en cuenta lo prescrito en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (B.O.E. 242-9.10.73) y especialmente la instrucción M.I.B.T. 009 (instalaciones de alumbrado público), así como la correcta práctica profesional.

Las obras a que se refiere este Pliego de Condiciones se ajustarán a cuanto se indica en el Proyecto, con las modificaciones que en su caso considere convenientes la Dirección de las mismas.

En las obras se considerarán incluidos los ensayos y mediciones precisos para garantizar la idoneidad de los materiales empleados, así como la conformidad entre los resultados obtenidos y los previstos en el Proyecto, siendo por cuenta del contratista los gastos que se ocasionen. Durante el plazo de garantía de las obras e instalaciones, que será de un año, correrán a cargo del contratista todos los trabajos de conservación y reparación que sean necesarios.

## **Apartado 8. Productos fitosanitarios.**

### Capítulo 1. Generalidades

Los productos fitosanitarios que se usen deberán ajustarse a las normas establecidas en las Órdenes Ministeriales del 31 de *Enero de 1.973*, 29 de *Septiembre de 1.976*, 9 de *Diciembre de 1.975*, 26 de *mayo de 1.979* y cualesquiera otras que puedan dictarse posteriormente.

#### *Envases, precintos y etiquetas*

Los envases deberán reunir las condiciones necesarias para una buena conservación del producto. El envase, precinto o etiqueta deberán llevar consignados el número de registro del producto, el nombre del productor, la composición química, pureza y demás características del producto. Deberán constar también los peligros a que están sujetos los manipuladores, técnicas y épocas de empleo, dosis, etc.

#### *Fraudes*

En el caso de duda sobre la autenticidad de los productos adquiridos y sus etiquetas, se procederá a su análisis en el Laboratorio Regional.

#### *Épocas de tratamientos.*

Las épocas de tratamiento se reflejan en los anejos de Plagas y Enfermedades, Cuadros de Cultivo y Resumen General de Elementos.

## **Apartado 9. Maquinaria.**

### *Generalidades*

Toda la maquinaria que se adquiriera será nueva de primera mano y estará en perfectas condiciones de funcionamiento, pudiendo ser de cualquier marca comercial, siempre que cumpla las condiciones señaladas en el anejo Maquinaria.

La maquinaria de la explotación será atendida de forma que siempre esté a punto para realizar su cometido en perfectas condiciones.

Se observarán las indicaciones de las casas constructoras o distribuidores en cuanto a entretenimiento, regulación y puesta en labor, transporte, etc.

Quedará prohibido el uso de cualquier maquinaria que no esté en perfecto estado de funcionamiento, así como las labores u otras misiones que las encomendadas en este Proyecto, sin previo permiso del Director de Obra.

## **Apartado 10. Obra civil**

### **Capítulo I. Preparación del terreno a construir.**

#### *Generalidades*

El contratista realizará todos aquellos trabajos como: desbroce, demoliciones, despeje de escombros, etc., incluyendo las gestiones oficiales cuando se requieran, como para corte de árboles, uso de dinamita y en general todos aquellos trabajos que eliminen cualquier obstáculo para el comienzo de las obras.

El contratista realizará la carga, transporte y apilado de los elementos que se derriben del artículo anterior en el lugar señalado o aceptado por la Dirección Facultativa.

#### *Obligaciones*

Serán por cuenta del Contratista, todas las construcciones y servicios provisionales necesarios para la buena ejecución de la obra. Como más importantes se citan:

- Caseta de obra.
- Caminos interiores para el paso provisional de camiones y de maquinaria de comunicación.
- Instalación y conducciones interiores de agua, electricidad, aire comprimido, etc.

Cuando por alguna particularidad de la obra se exigiera alguna obra o instalación provisional no mencionada anteriormente, se entiende que es por cuenta del contratista.

#### *Seguridad*

Cuando las características de la obra exijan la colocación de vallas, protección de vías públicas, etc., el contratista tomará a sus expensas cuantas mediciones sean necesarias y estén estipuladas en las ordenanzas municipales correspondientes; así como para entradas y salidas de vehículos en el solar vertedero, y local de acopio de materiales, siendo responsable de este incumplimiento y de los daños que pudieran causar sus operarios a terceros.

### **Capítulo II. Replanteamientos y niveles**

#### *Obligaciones*

Para situar sobre el terreno las diferentes obras que deben ejecutarse, el Contratista solicitará la ayuda de la Dirección Facultativa, quien materializará sobre el terreno las líneas de referencia fundamentales y los puntos de nivel necesarios que deban servir como base al replanteo general.

Será por cuenta del contratista el facilitar cuantos elementos sean necesarios para situar las obras en la forma, orientación y niveles que se indican en los planos.

La Dirección Facultativa revisará el replanteo tantas veces como considere oportuno, sin que esto exima al Contratista de la responsabilidad de cualquier error en que hubiese incurrido.

Una vez materializado el replanteo, se levantará la correspondiente acta suscrita por la propiedad, el contratista y la Dirección Facultativa.

En tanto la Dirección Facultativa no ordene lo contrario por escrito, quedan en vigor las especificaciones de las normas IETCC sobre replanteos.

Serán por cuenta del Contratista cuantos trabajos, materiales y servicios ocasionen los anteriores artículos, ya que su costo se considera incluido en las unidades de obra a realizar.

### Capítulo III. **Excavaciones**

#### *Generalidades*

El Contratista deberá realizar todas las excavaciones que sean necesarias en la obra, como para realizar la cimentación, enterrar las tuberías de agua potable o aguas negras, drenajes, conductores eléctricos y/o telefónicos y en general todas las que se indiquen en los Planos o sean indicados por la Dirección Facultativa.

#### *Ensayos previos*

El Contratista, antes de comenzar las excavaciones, deberá realizar a sus expensas cuantas pruebas y ensayos crea convenientes para determinar y comprobar las características de suelos y materiales. Así como para determinar la posible existencia de tuberías, conducciones, cimientos y en general estructuras y obras existentes enterradas.

Si existieran estructuras enterradas, y estas tuvieran que conservarse, la excavación se hará cuidadosamente, siendo por cuenta y riesgo del contratista los daños que puedan causarse a dichas estructuras, así como su conservación y protección.

#### *Profundidad*

A la vista del estudio del terreno se llevarán las excavaciones hasta las profundidades que se ajusten a las resistencias exigidas por el Proyecto, si hubiera que bajar más que las dimensiones de las zapatas, para las fundaciones no se utilizará nunca relleno, si no hormigón de limpieza HM-20. Siendo la Dirección Facultativa quien decidirá a la vista de las excavaciones las dimensiones finales que deberán tener las zapatas.

#### *Seguridad*

Si fuera necesario, las excavaciones serán entibadas y apuntaladas de modo que los obreros puedan trabajar con seguridad.

Cualquier daño que se derive de hundimientos debidos a las excavaciones, causadas en estructuras existentes o nuevas, serán reparadas por el Contratista a sus expensas, ya que de él es toda la responsabilidad.

#### *Imprevistos*

El Contratista queda obligado a tener en obra un equipo de bombas de achique para mantener las excavaciones siempre secas.



En las excavaciones en las que hubiera penetrado agua del subsuelo o de lluvia, se achicará lo antes posible y se profundizará el lecho de la fundación hasta quitar la capa reblandecida que será inmediatamente reemplazada por hormigón pobre (150 Kg. cemento/m<sup>3</sup> hormigón).

Se retirará la capa vegetal de toda la superficie del terreno que haya de ser excavada, afirmada o compactada. El espesor será indicado por la Dirección Facultativa según cada caso.

Estas tierras serán portadas a los vertederos señalados o aprobados por la Dirección Facultativa y allí será apilada en montones uniformes con taludes adecuados.

El importe de estos trabajos queda incluido en la oferta del Contratista para excavaciones en tierras vegetales, siempre y cuando la distancia media del transporte dentro de la parcela no sobrepase los 500 m.

#### *Incidentes*

Si indebidamente el Contratista se excediera en las excavaciones, no solamente no tendrá derecho a percibir nada por el valor del exceso de esa excavación, sino que tendrá a sus expensas el relleno y compactado del exceso, con los materiales aprobados por la Dirección Facultativa y hasta un grado de compactación que juzgue oportuno.

#### *Modificaciones*

Si la Dirección Facultativa se decidiera por introducir modificaciones que repercutieran en una disminución del volumen de excavación; el Contratista queda obligado a ejecutar los trabajos en esta forma, sin que tenga derecho a indemnización alguna.

No se admitirá un esponjamiento superior al 30% salvo casos especiales, en que se determinará experimentalmente.

En tanto no se especifique por escrito lo contrario la Dirección Facultativa, se entiende que sigue vigente el Pliego General de Condiciones varias de la edificación compuesto por el centro experimental de Arquitectura, así como las NBE y las NTE.

#### **Capítulo IV. Rellenos y compactaciones.**

##### *Estudios previos*

El contratista queda obligado a realizar cuantas pruebas de compactación, extendido, estabilización, etc. crea oportunas para determinar el equipo más conveniente y forma de ejecución.

### *Ejecución*

Los rellenos se ejecutarán por tongadas de 30 cm salvo indicaciones en contra, incorporando la cantidad de agua necesaria para lograr el grado de humedad óptimo sin sobrepasarlo nunca.

No se admitirá para relleno ningún tipo de tierras con materia orgánica, y cuando las tierras sean de préstamo no podrán utilizarse sin autorización de la Dirección facultativa. Si no se especifica en los Planos, se entiende que el grado de compactación será del 95%.

### *Pruebas*

Una vez realizado el relleno o la compactación, el contratista queda obligado a reclamar los servicios de especialistas para que realicen las pruebas y ensayos que indiquen que se han conseguido las especificaciones de los Planos o indicaciones de la Dirección Facultativa.

Si no se consiguieran los resultados indicados por la Dirección Facultativa o los Planos, el Contratista queda obligado a realizar a su cargo cuantas operaciones sean necesarias para lograr los mencionados resultados.

## **Capítulo V. Cimentaciones, hormigones y armaduras**

### *Cimentación*

La cimentación se hará con hormigón de resistencia característica 20 N/mm<sup>2</sup>, en zanja corrida con vigas de acero en el hormigón.

### *Clases de hormigones*

La Dirección Facultativa calificará los hormigones por su resistencia a la rotura, en probeta cilíndrica, según las prescripciones de la EHE.

El contratista pasará la oferta de hormigones por resistencia.

La Dirección Facultativa aprobará los áridos en sus distintos tamaños a la vista de los mismos y de los criterios establecidos en la EHE, debiendo indicar el contratista su procedencia.

### *Ensayos previos*

Cuantas pruebas, ensayos, etc. requieran áridos y hormigones, se realizarán con suficiente antelación para que se pueda disponer de datos y elementos de juicio suficientes, antes de que comience el hormigonado de la obra, y serán por cuenta del Contratista.

El Contratista a la vista de las granulometrías de los áridos, confeccionará la dosificación según los métodos indicados en las normas del IETCC en su tomo de Dosificación de Hormigones, utilizando preferentemente los métodos Fuller o Bollomey, presentando a la Dirección Facultativa las curvas correspondientes, así como la relación agua-cemento, asiento en el cono de Abraham, etc.

#### *Cemento*

El cemento utilizado tipo CEM I será aprobado por la Dirección Facultativa, tras las correspondientes pruebas de fraguado, etc. establecidas en la RC-97, facilitadas por el Contratista.

#### *Toma de muestras*

Una vez determinados los elementos anteriores se confeccionarán las probetas correspondientes que se romperán en un laboratorio oficial, realizándose los ensayos previos según la norma EHE, siendo los resultados los determinantes de la aceptación definitiva de los hormigones.

#### *Responsabilidad contratista*

La aceptación por parte de la Dirección Facultativa de los materiales y confección del hormigón no eximen al Contratista de la responsabilidad de cualquier eventualidad posterior, por defecto de la confección, puesta en obra, manipulación, etc.

#### *Modificaciones*

Cualquier modificación de procedencia de áridos, granulometría o dosificación, deberá ser comunicado con suficiente antelación, a la Dirección Facultativa. El Contratista no podrá hormigonar en obra sin autorización por escrito de la Dirección Facultativa de la nueva confección del hormigón.

#### *Tipo cemento*

El cemento a emplear será del tipo cemento común.

Debiendo además satisfacer las condiciones del pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cemento RC-97.

Su suministro y almacenamiento estará así mismo de acuerdo con la norma EHE.

#### *Ejecución de los hormigones.*

El amasado de los hormigones podrá hacerse a brazo o a máquina, siempre que reúna las condiciones exigidas por la Dirección Facultativa.

La cantidad de agua a emplear será deducida de los primeros ensayos, pero deberá ser ligeramente alterada en más o menos, según la parte de la obra que esté destinada al hormigón; en más para las piezas de poca sección o con mucha armadura y en menos para los casos inversos.

Se suspenderá la fabricación del hormigón cuando la temperatura baje a tres grados centígrados sobre cero y sea de esperar que se mantenga o baje más todavía. Si fuera urgente el hormigonado para terminar la pieza o para hacer una unión de piezas sin dejar junta entre hormigones de edad bastante diferente, se aumentará en un 20% la proporción de cemento y se amasará el conglomerado con agua calentada a 40°C, inmediatamente después del apisonado se abrigará el hormigón con sacos y se regarán con agua a dicha temperatura con un intervalo de tres horas durante dos días.

Los moldes podrán ser de madera, metálicos o mixtos, pero siempre deberán ofrecer rigidez suficiente para soportar el peso y empuje a que serán sometidos sin deformación excesiva.

Los enlaces de los distintos elementos o pasos de moldes, serán sólidos y sencillos, de modo que puedan montarse con facilidad, sin necesidad de golpes ni tirones.

Las caras de molde estarán bien lavadas, las piezas que lo forman tendrán espesores suficientes y las juntas estarán dispuestas de modo que la hinchazón de la madera no produzca deformaciones sensibles. Los moldes ya usados que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

El hormigón se verterá en los moldes, una vez estén perfectamente limpios y humedecidos, en pequeñas cantidades proporcionalmente a la sección de la pieza de que se trate, y se atacará con el mayor esmero, apisonando con golpes numerosos y de poca intensidad, de suerte que su efecto se haga sentir perfectamente en todos los puntos de la masa y especialmente en zonas contiguas a las armaduras.

Al interrumpir el hormigonado, aunque sea solamente para el descanso del personal, se dejará la superficie terminada lo más irregular posible y se resguardará de los agentes atmosféricos cubriéndolos con sacos húmedos.

Al reanudar el trabajo, si todavía no hay principio de fraguado, se recubrirá la superficie con una delgada capa de mortero rico, formado por volúmenes iguales de cemento y arena fina, apisonando con especial esmero por pequeñas proporciones.

Si la superficie de hormigonado ya está fraguada aunque sea incipientemente, se empezará por picarla, frotándola con cepillos de alambre, se humedecerá con abundancia y se recibirá con mortero rico, procediendo como se ha indicado.

Se empleará el hormigón recién hecho. Así mismo se batirá con medios que no den lugar a que el mortero se acumule en parte de la masa dejando aisladas las piedras. Será bastante fluido para conseguir un relleno completo.

Las superficies que han de aparecer a la vista quedarán lisas, regulares y sin huecos ni rugosidades.

El momento oportuno para retirar los moldes, lo fijará la Dirección Facultativa, según el tiempo transcurrido, capacidad alcanzada, etc.

#### *Muestras de hormigones*

La Dirección Facultativa, en los momentos que estime oportuno, obtendrá las muestras de hormigones con las que efectuará las correspondientes pruebas de resistencia.

Si su composición o resistencia no son las debidas la Dirección Facultativa ordenará la demolición de la obra ejecutada desde la última comprobación que resultó correcta, siendo la reposición por cuenta del Contratista, y sin que esto la exima de la obligación de terminarla en la fecha prevista.

Por la propia naturaleza de la cimentación se entenderá que las cotas de profundidad que figuran en el Proyecto, no son sino un primer dato obligatorio, el cual puede, en suma, confirmarse, aumentarse o variarse, total o parcialmente en vista de la naturaleza del terreno real, sin que el adjudicatario tenga otro derecho que el de percibir el importe que resulte en cada caso.

#### *Hormigón limpieza.*

En todas las zanjas de cimentación y en otras estructuras de la cimentación se dispondrá una capa de 10 cm de hormigón de limpieza en la base de aquellas.

#### *Hormigón armado*

Para estructuras de hormigón armado, el contratista se compromete a seguir escrupulosamente las indicaciones de los planos en cuanto al doblado de armaduras, garrotes, etc. Quedando obligado a solicitar de la Dirección Facultativa, cuantas aclaraciones necesite en este sentido.

#### *Cambios*

Si por dificultades de mercado no se encontrase algún tipo de hierro de los indicados en el plano, el contratista deberá comunicarlo a la Dirección Facultativa, presentando a la vez soluciones que crea convenientes en función de los hierros más adecuados de que pueda disponer.

La Dirección Facultativa se compromete a dar la solución definitiva en el plazo razonablemente más corto. Si hubiera plazo de ejecución de obra este tiempo no será descontado.

#### *Normativa*

Quedan en vigor las normas de la EHE, sobre hierros para armaduras, doblado y colocación en las diferentes estructuras, mientras que la Dirección Facultativa no ordene lo contrario por escrito.

Mientras la Dirección Facultativa no indique lo contrario por escrito, tiene vigor el Pliego General de condiciones varias de la edificación, compuesto por el centro experimental de Arquitectura, EHE, NBE y NTE.

Para la ejecución de las unidades de hormigón en masa o armado será preceptiva la norma EHE.

#### *Resistencia*

La resistencia característica del hormigón será en cada elemento la que se indica en las bases de cálculo de la memoria. La ejecución, puesta en obra y curado del hormigón se realizará de acuerdo con la norma EHE.

Todos los componentes del hormigón deberán cumplir las especificaciones para ellos prescritas en dicha norma.

#### *Control*

El control de materiales se realizará conforme a lo prescrito en la norma EHE, con los niveles siguientes:

Para el hormigón se realizará un control a nivel reducido. En la ejecución será preceptivo un nivel normal.

Todo ello según lo indicado en las bases de cálculo de la memoria y los coeficientes de seguridad serán, así mismo, los indicados en dichas bases de cálculo.

### **Capítulo VI. Condiciones que deben satisfacer los materiales**

#### *Condiciones generales*

Todos los materiales empleados cumplirán las condiciones que para cada uno de ellos se especifican en los artículos que siguen.

La Dirección Facultativa dictaminará en cada caso los que a su juicio reúnan esas condiciones, y dentro del criterio de justicia se reserva el derecho de ordenar sean retirados, demolidos o reemplazados dentro de cualquiera de las épocas de las obras o de sus plazos de garantía, los productos, elementos, materiales, etc. que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

#### *Agua*

El Contratista deberá procurar toda el agua que haya de emplearse en la construcción.

El agua de amasado de morteros y hormigones, y también la de curado de estos últimos, no contendrá sustancias perjudiciales en cantidad que puedan alterar el fraguado o disminuir con el tiempo las condiciones útiles exigidas al hormigón.

Deberá cumplir las especificaciones fijadas en el artículo 2, capítulo 3º del Pliego de Condiciones de la Edificación.

#### *Arena*

Sólo se utilizará arena limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto y exenta desustancias orgánicas o partículas terrosas.

En caso de no reunir estas condiciones deberán ser lavadas y tamizadas hasta que queden bien limpias de arcilla, raíces y otras sustancias.

Se empleará arena seca para hacer las dosificaciones correspondientes, y en el caso de estar húmeda, se tendrá en cuenta al usarla la cantidad de agua contenida.

Tendrán los granos un diámetro de hasta un milímetro para revocos y hasta de 4 mm para hormigones. La densidad aparente ha de ser de 1.4 con un margen de tolerancia del 10%.

No podrá variarse la procedencia de la misma sin autorización expresa de la Dirección Facultativa, que procederá al examen y verificación de muestras y procedencias cuando lo estime oportuno.

#### *Gravas*

Serán de río o gravera, procedente de machaqueo. Se exigirá que sea de naturaleza silíceo y completamente limpia de tierra y restos orgánicos; para hormigón en masa el diámetro máximo será de tres centímetros.

Su resistencia a la compresión ha de rebasar en un 10% la del hormigón de la que forma parte, no ha de proceder de rocas atacables por los ácidos.

Deberá cumplir las prescripciones de la IOH.

### *Áridos en general*

Reunirán las condiciones que se especifican en la vigente instrucción EHE. Los áridos anteriormente citados, arena y grava, no podrán presentarse mezclados sino que se servirán por separado a la obra, para su más fácil verificación.

### *Cemento.*

El que se empleará en estas obras, tanto en morteros cómo en hormigón, cumplirá los requisitos del vigente Pliego de Condiciones para la recepción de conglomerantes hidráulicos en las obras de carácter oficial, del 9 de Abril de 1964, debiendo recibirse en obra en los mismos envases cerrados en que fue expedido de fábrica, y se almacenarán en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y de las paredes.

El peso neto de cada saco será de 50 Kg. Los sacos que viniesen rotos, o con mal estado serán rechazados o aceptados únicamente cómo fracción de saco.

Será por cuenta del contratista adquirir los moldes y material que haga falta, así como los gastos que se ocasionen en los ensayos y las facturas que, en su caso, presente el laboratorio al que se recomiendan las pruebas.

Se emplearán cementos comunes, salvo en los casos especiales de existencia de agentes agresivos en terrenos o aguas de hormigonado.

### *Cal*

La cal ordinaria que se utilice para los morteros será gruesa y bien calcinada, y no contendrá tierra, huesos, calesas ni otras sustancias extrañas. Tras su apagado, formará pasta grasa y untuosa al tacto que se empleará en mortero tras pasar la lechada por un tamiz y dejarla enfriar.

No se admitirá el empleo de cal que por el tiempo transcurrido desde su fabricación, o por estar en mal acondicionamiento en la obra, se haya apagado espontáneamente.

### *Yeso*

El yeso será puro, exento de toda parte terrosa, estará bien cocido, molido y tamizado, provendrá directamente del horno desechándose todo aquel que presente señales de hidratación. En la obra se conservará en lugar seco.

Amasado con un volumen de agua de 1:1 y tendido sobre un paramento, no deberá reblandecerse ni agrietarse, ni tener en la superficie del tendido manifestaciones salitrosas. El amasado se hará con todo cuidado y a medida que se vaya empleando.



El coeficiente de rotura de la paila de yeso fraguado no será inferior a 800 Kg/cm a los 28 días.

El yeso blando para enlucidos será perfectamente blanco mate y muy tamizado. Su residuo en el tamiz de 900 mallas será inferior al 19% y en el tamiz de 100 mallas inferior al 1%.

El residuo del yeso negro en el tamiz de 900 mallas será inferior al 40%.

#### *Morteros*

El mortero común se fabricará apagando la cal por el método ordinario, y una vez obtenida la pasta, se mezclará con la arena en la proporción de dos partes de arena y una de cal, agregando el agua necesaria se batirá perfectamente graduándose su consistencia según la clase de fábrica en que haya de aplicarse.

En los morteros de cemento la mezcla se hará en seco agregándose después el agua necesaria para el amasado así como los aditivos si los tuviese, éstos se emplearán siempre en las proporciones indicadas por el fabricante.

Si el cemento fuera de fraguado rápido se amasará en pequeñas cantidades, y su empleo será inmediato para no dar lugar a que comience el fraguado.

En ningún caso se admitirá el rebatido de morteros.

Las proporciones de dosificación se fijarán para cada caso por la Dirección Facultativa si no vienen especificadas en el proyecto.

#### *Fábrica de ladrillo*

Todos los ladrillos serán cerámicos e iguales entre sí, con moldeados regulares, sin grietas, ni alabeos y cocidos hasta presentar señales de vitrificación.

La fractura será de grano fino, compacta y homogénea, sin calesas ni cuerpos extraños. Golpeados con un martillo producirán un sonido campanil agudo y su color será lo más uniforme posible.

Se ofrecerán con aristas vivas, paramentos tersos y sin defecto alguno.

Su resistencia a compresión no será inferior a 30 Kg/cm<sup>2</sup>.

Todos los ladrillos utilizados deberán cumplir las exigencias que se fijan en la norma NBE-MV-201/72, para este tipo de materiales.

### *Fábrica de bloques de hormigón*

Los bloques de hormigón serán huecos o macizos según los casos, siendo su resistencia a compresión no inferior a 40 Kg/cm<sup>2</sup>, su absorción de agua no será mayor del 10% de su peso propio, el peso de cada bloque no será menor del 1% en sus dimensiones.

No presentarán grieta, deformaciones, alabeos ni desconchados de aristas.

El suministro a obra será directo desde fábrica, cumpliéndose los anteriores requisitos.

### *Azulejos*

Los azulejos, vierte-aguas y otros elementos análogos, provendrán de fábricas acreditadas y tendrán la forma y dimensiones especificadas en el Cuadro de Precios. Deberán estar confeccionados con esmero y no se admitirán los que presenten grietas, estén alabeados o tengan algún otro defecto que perjudique su buen aspecto y resistencia.

Los colores, dibujos y trazados serán los elegidos por la Dirección Facultativa.

### *Maderas*

Cualquiera que sea su procedencia, la madera que se emplee, tanto en construcciones definitivas como en las provisionales, tales como cimbras, encofrados, andamios, etc. deberá reunir las siguientes condiciones:

Estará exenta de nudos, saltadizos o pasantes, carcomas, alabeos, grietas y en general de todos aquellos defectos que indiquen enfermedad del material y por lo tanto afecten a la duración y buen aspecto de la obra.

En el momento de su empleo estará bien seca sin olor a humedad, y deberá dar un ruido claro al golpe de maza, ofreciendo, por su escuadra, la resistencia necesaria que en cada caso corresponda.

No se podrá emplear madera cortada fuera de época de paralización de la savia.

La madera destinada a andamios y otros usos auxiliares deberá tener en cada caso las dimensiones precisas para que su resistencia garantice la seguridad del personal de la obra.

### *Cristales*

Los cristales utilizados en vidrieras, ventanas y puertas, serán planos y del tamaño correspondiente a cada caso.

No tendrán manchas, burbujas ni grietas, estrías ni otros defectos de fabricación. No deberán amarillarse por la luz y resistirán perfectamente la acción de la humedad, del calor, del agua fría o caliente, y de los ácidos, a excepción del ácido fluorhídrico. No se admitirán los cristales que no sean perfectamente transparentes o incoloros, de grueso uniforme y no inferior a 3 mm, y estarán perfectamente cortados, sin asperezas ni ondulaciones.

### *Materiales de las pinturas*

El agua será pura, sin sales o materiales orgánicos que puedan alterar los colores a los restantes materiales.

El aceite de linaza cumplirá los requisitos de la norma UNE 48003.

El aguarrás cumplirá la norma UNE 48013.

La cola de origen vegetal o animal será la adecuada.

El esmalte será inalterable y muy brillante, secando antes de 12 horas.

### *Pinturas, aceites y barnices*

Todas las sustancias de uso general en pinturas serán de excelente calidad. Los colores reunirán las siguientes condiciones:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente la superficie a la que se apliquen.
- Fijeza de su tinta.
- Facultad de incorporarse a los demás componentes de la pintura.
- Ser inalterable por la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en agua.

Los aceites y barnices reunirán, a su vez, las siguientes condiciones:

- Inalterabilidad por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y brillo perfecto.

Los colores estarán bien molidos y se mezclarán perfectamente con aceites purificados y sin posos. El color del aceite será amarillo claro, no admitiéndose que, al usarlo, deje ráfagas o manchas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

#### *Tubos en general*

Los tubos de cualquier tipo serán lisos, de sección circular y bien calibrados.

Podrá admitirse, como máximo, las siguientes tolerancias: 1,5% en menos y 3% en más del diámetro interior. En todo caso, permitirán el paso libre por su interior a 1,5 mm al señalado por el tubo.

Aquellos tubos que hayan de estar sometidos a presiones en su servicio deberán soportar una presión de prueba doble a la de servicio.

Las uniones o juntas serán sometidas, en cuanto a su tipo y calidad, a la aprobación de la Dirección Facultativa, así como los herrajes y piezas especiales para la fijación de las tuberías.

#### *Grifería*

Los grifos serán de obturación gradual, no admitiéndose los de cierre súbito. Los tipos y calidades serán aprobados por la Dirección Facultativa.

#### *Otros*

Los demás materiales que sin estar especificados en el presente pliego hayan de ser utilizados en las obras, serán de primera calidad y no podrán emplearse sin haber dado el visto bueno la Dirección Facultativa, que podrá rechazarlos si a su juicio no cumplen las condiciones exigibles.

El Contratista no tendrá derecho a reclamación de ningún tipo por las condiciones que se exijan para estos materiales.

#### *Muestras de materiales*

De todos los materiales, el Contratista presentará oportunamente muestras para su aprobación, las cuales se conservarán para comprobar en su momento, por comparación, los materiales empleados.

#### *Reconocimiento de materiales*

Todos los materiales serán reconocidos, si se cree conveniente, por la Dirección Facultativa antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrá procederse a su colocación, siendo retirados de la obra los que sean desechados.

Este reconocimiento previo, de realizarse, no constituye la aprobación definitiva, ya que pueden ser rechazados después de colocados aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento.

Los gastos que se originen en este caso, serán todos de cuenta del Contratista.

#### *Aparatos*

Los aparatos, máquinas y demás útiles que sea necesario emplear para la ejecución de las obras, reunirán las mejores condiciones para su funcionamiento.

#### *Pruebas*

En todos aquellos casos en que no se especifique lo contrario en este pliego, será obligación del Contratista suministrar los aparatos y útiles necesarios para efectuar las pruebas de los materiales, siendo de su cuenta los gastos que originen estas y los análisis a que crea conveniente someterlos la Dirección Facultativa.

### **Capítulo VIII. Precios y mediciones.**

#### *Obras de fábrica*

A la terminación de cada una de las partes de la obra que tenga individualidad propia, y en el plazo de tres meses se hará la cubicación y valoración firmando el contratista el conforme en ellos y en los Planos.

La cubicación definitiva se llevará a cabo en el plazo de seis meses, a partir de la recepción provisional de la totalidad de las obras. Las mediciones se llevarán a efecto en las obras, no teniendo el Contratista derecho a reclamaciones por diferencias negativas entre las obras realmente ejecutadas y el estado de mediciones, salvo que hubiese sido determinado este cambio por el Director de la Obra.

### **Apartado 11. Instalación eléctrica.**

#### *Generalidades*

Para la ejecución de la instalación, tanto de fuerza motriz como de alumbrado, regirán en todo momento las normas y recomendaciones que indica el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

#### *Normativa*

Todas las construcciones se pondrán a tierra de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según Instrucción MI-BT-039 y la norma NTE-IEP/73.

### *Edificios*

Los edificios se presentarán como locales que presentan peligro de incendios, por lo tanto, la instalación eléctrica debe ser de Seguridad y los motores a prueba de llama.

### *Protección de cables*

Se emplearán cables o hilos aislados que se colocarán en tubos protectores.

El diámetro de los tubos, radios de los codos de los mismos y el emplazamiento de las cajas de registro, deberán estar colocadas y ser de tal manera que permitan revisar y reemplazar fácilmente los conductores después de colocados sin perjudicar su aislamiento o reducir su sección.

### *Equilibrio entre fases*

Para que sea mantenido el equilibrio conveniente de carga de los conductores, se procurará repartirla entre las fases, ateniéndose a lo especificado en el anejo correspondiente.

### *Empalmes*

Los empalmes de los conductores se realizarán cuidadosamente y mediante piezas especiales, y se situarán en las cajas destinadas a ello, pero de tal forma que no se eleve la temperatura de los mismos por encima de la de los conductores.

Para atravesar los elementos de la construcción, los elementos conductores deberán estar protegidos por tubos de suficiente resistencia mecánica, según se especifica en el artículo 14 del Reglamento.

### *Fusibles*

La instalación estará protegida por cortacircuitos fusibles, por automáticos de máxima intensidad, que aseguren la interrupción de la corriente para una intensidad normal, sin dar lugar a la formación de arcos, ni antes ni después de la interrupción.

Los cortacircuitos irán colocados sobre material aislante incombustible, y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar material al fundirse.

Cumplirán las condiciones de permitir su recambio bajo tensión sin peligro alguno.

Todo fusible debe llevar marcada la intensidad y tensión nominal de trabajo para la que ha sido construido.

Los fusibles deberán cumplir:

Resistir durante una hora una intensidad igual a 1,3 veces mayor que la de su valor nominal, para secciones de 10 mm<sup>2</sup> en adelante, y de 1,2 veces para conductores de sección inferior a 10 mm<sup>2</sup>.

Fundirse en menos de media hora para una intensidad 1,6 veces mayor que la nominal, para secciones de 10 mm<sup>2</sup> en adelante 1,4 veces para los inferiores.

La intensidad nominal del fusible será como máximo igual a la intensidad máxima de servicio del conductor protegido.

En las instalaciones empotradas, todos los circuitos deberán estar perfectamente localizados y ser accesibles y nunca en cajas de empalme o registro ocultas por enlucidos, pinturas, papel, u otros elementos.

#### *Intensidad de ruptura*

En las instalaciones en las que se encuentren en un mismo circuito conductores con diferentes secciones, y se coloque un sólo circuito de entrada, la intensidad de ruptura del mismo corresponderá a la sección de la menor sección empleada.

Si se dispone de varios cortacircuitos, su distribución e intensidad de ruptura asegurará que ningún conductor deje de estar protegido por aquellos, de forma que la corriente máxima no pueda pasar del valor adecuado a su sección en el punto más próximo posible a su empalme con los de mayor sección.

#### *Fluorescentes*

Los portalámparas en servicio deben mantener aisladas la parte exterior metálica de los conductores.

Las instalaciones de lámparas fluorescentes han de ser compensadas, de forma que su factor potencia sea por lo menos de 0,85, salvo en los casos especiales de muy pequeñas potencias que pueden tener valores menores.

Esta compensación ha de ser hecha por lámparas o grupos de lámparas que se conecten mediante un solo interruptor, y no admitirá compensación del conjunto de tales lámparas en una instalación de régimen de carga variable.

#### *Seguridad*

Todos los receptores de corriente eléctrica llevarán en un lugar bien visible placas en las que se indicarán, además del nombre del fabricante sus características eléctricas principales (tensión, intensidad, potencia, velocidad, frecuencia, etc.).

Al comprobarse la instalación podrán determinarse estas características al objeto de cerciorarse que es suficiente la sección de los conductores empleados en la instalación, y de la exactitud de las indicaciones de la placa.

Los reóstatos de arranque y regulación de velocidad de los motores, se colocarán de modo que las resistencias estén separadas de los muros 5 cm.

Si se trata de receptores de tensión especiales o cuando siendo tensiones usuales estén situados en locales húmedos o mojados, sus envolventes estarán conectadas a tierra.

Los motores estarán protegidos contra cortocircuitos y sobrecargas, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza, que cubra en los motores trifásicos el riesgo de la falta de tensión en alguna de sus fases.

Todos los motores dotados de artificios de arranque (reóstato, arrancador, triángulo, estrella, etc.,) tendrán además un dispositivo de mínima tensión que puede formar parte del arranque o del interruptor.

#### *Interruptores*

Todo motor eléctrico con una potencia superior a 1 Kw, deberá estar provisto de un interruptor de corte en todos los conductores activos, si no forma parte de las protecciones indicadas en el artículo anterior.

#### *Reóstatos de arranque.*

Todo motor eléctrico de potencia superior a 0,75 Kw, estará provisto de un reóstato de arranque o dispositivo de equivalente función, de acuerdo con lo especificado en el artículo 35 del Reglamento.

#### *Factor de potencia*

Se prevé la futura compensación del factor de potencia de acuerdo con el artículo 40 del Reglamento.

#### *Limpieza*

Debe evitarse que el polvo y el serrín puedan entrar en contacto con las cajas de las derivaciones. Estas cajas deberán ser estancas, con juntas de neopreno o similares, evitando cualquier chispa o apertura al aire, anulando el peligro de ignición de los residuos.



*Protección de aparatos receptores.*

Todos los aparatos receptores deberán estar protegidos por envoltentes que no puedan quedar bajo tensión por contacto con los conductores que lo alimentan.

La disposición y ejecución de la instalación objeto del presente proyecto, deberán someterse a los Reglamentos y demás disposiciones vigentes en todo el territorio nacional.

**Apartado 12. Fontanería.**

*Generalidades*

Regula el presente artículo las condiciones relativas a la ejecución, materiales, equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento de las instalaciones de abastecimiento y distribución de agua.

Se adopta lo establecido en las normas:

- NTEIFA: Instalaciones de fontanería.
- NTEIFF: Instalaciones de fontanería. Agua fría.

**Apartado 13. Saneamiento.**

Se refiere el presente apartado a la red de evacuación de aguas pluviales y residuales desde los puntos donde se recogen, hasta el punto de evacuación.

Las condiciones de ejecución, condiciones funcionales, control de ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento son las establecidas en la norma:

- NTEISS: Instalaciones de salubridad y saneamiento.

**3.2.2. P.C.P. de índole facultativa**

**Capítulo 1. Organización de la obra.**

*Calidades exigidas*

Al comienzo de la obra la Dirección Facultativa podrá exigir al Contratista todos aquellos medios que juzgue oportunos para garantizar las calidades exigidas y el cumplimiento de los pliegos estipulados. El Contratista someterá a la Dirección Facultativa las propuestas para su aprobación.

### *Presencia en la obra*

El Contratista o representante estarán presentes en la obra durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección Facultativa a las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios, y suministrándole los datos previos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

### *Aclaraciones y modificaciones*

La Dirección Facultativa se reservará el derecho de exigir el orden de ejecución de los distintos trabajos a fin de conseguir una mejor coordinación entre las diversas actividades que pueden concurrir en un punto o zona de la obra.

### *Faltas y despidos*

Así mismo, también se reservará el derecho de exigir al Contratista el despido de cualquier empleado u obrero por faltas de respeto, mal comportamiento en el trabajo, imprudencia temeraria capaz de producir accidentes o por incompetencias.

### *Libro de órdenes.*

El Contratista redactará un parte diario en el que figuran los trabajos realizados con el fin de que en cualquier momento se pueda revisar con detalle la ejecución de todas las unidades de obra.

Se llevará también un libro de órdenes cursado por el correspondiente Colegio Oficial, en el que deben quedar reflejadas las órdenes dadas por la Dirección Facultativa.

### *Protecciones*

El Contratista quedará obligado a tomar tantas precauciones sean necesarias para proteger a todo el personal del riesgo de accidentes, de acuerdo con la ley vigente referente a la seguridad en el trabajo.

### *Obligaciones*

Al finalizar la obra, el Contratista quedará obligado a retirar cuantas instalaciones provisionales haya sido necesario proveer, y a limpiar la obra de escombros y residuos que se hayan podido producir.

El Contratista deberá realizar los trabajos que la Dirección Facultativa le indique, hasta que a juicio de ésta quede la obra en las debidas condiciones.

### *Trabajos no estipulados en el P.C.*

Si a juicio de la Dirección Facultativa tuviera que demolerse y volverse a realizar una cierta obra defectuosa ejecutada, el tiempo empleado en estos trabajos no se computará a efectos de plazo de ejecución de la obra, tanto en planning parcial como total.

## **Capítulo 2. Ejecución de las obras**

### *Generalidades*

Todas las obras se ejecutarán atendiéndose a las reglas de la buena construcción y a las condiciones del presente proyecto.

Para la resolución de casos no especificados en este pliego, y siempre que no se modifiquen expresamente, regirán las condiciones que figuran en el Pliego de Condiciones para la Edificación del Centro Experimental de Arquitectura.

### *Replanteo*

Para la ejecución de replanteos, excavaciones, rellenos, hormigones y estructuras, se atenderá a lo indicado en los capítulos del presente Pliego y a las órdenes dictadas por la Dirección Facultativa.

Además de la comprobación del replanteo general, se llevarán a cabo por la Dirección Facultativa los replanteos parciales que exija el curso de las obras.

### *Excavaciones de zanjas.*

Tendrán las dimensiones que figuren en el proyecto y su fondo se nivelará cuidadosamente. Tras la nivelación se ahondará y ensancharán los puntos correspondientes a las uniones de los tubos.

### *Relleno y apisonado de zanjas de tuberías.*

No se realizarán hasta tanto lo ordene la Dirección Facultativa, tras haber efectuado cuantas verificaciones estime oportunas respecto a la colocación y buen estado de las tuberías, incluidos sus empalmes y uniones, e incluso después de comprobar su buen funcionamiento en prueba.

El material de relleno será de la tierra procedente de la excavación. El relleno comenzará por los lados de los tubos, y después por encima de estos en capas sucesivas de 15 cm, que se apisonarán cuidadosamente mediante tongadas.

### *Cerramientos de fábrica de bloques de hormigón.*

El cerramiento exterior de los edificios será a base de bloques huecos de hormigón, serán muros esbeltos no resistentes, por lo que se procederá a su arriostramiento adecuado mediante hormigón armado.

En la construcción de los muros no se utilizarán piezas inferiores a medio bloque, y los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie de contacto con el mortero.

El mortero a utilizar se extenderá sobre la superficie de asiento del bloque con un espesor que no será inferior a un centímetro.

Cualquier panza o alabeo, o quiebra de la clase que sea, que se presentase en las líneas generales de los muros, será motivo suficiente para que estos sean demolidos.

### *Tabiquera de fábrica de ladrillo*

Para la tabiquería se utilizará fábrica de ladrillo hueco, con mortero de cemento común CEM I de dosificación 1:6, untándose el ladrillo en canto y testa, para formar juntas de 1 cm. de espesor.

Los tabicones, panderetes o cítaras, según el caso, quedarán bien planos y aplomados, y tendrán una composición uniforme en toda su altura y no presentarán ladrillos rotos.

### *Ejecución de alzados*

Los alzados de las obras se ejecutarán con las fábricas que tengan prescritas y de acuerdo con las condiciones establecidas por cada una de ellas. En esta ejecución se cuidará especialmente que las unidades queden aseguradas en todos los casos mediante trabazones o disposiciones que sean precisas.

### *Enfoscados*

Para su puesta en obra se preparará primeramente el paramento donde se han de aplicar, rascando las juntas con cepillos metálicos, limpiando el polvo y regando la fábrica para arrastrar las materias extrañas y proporcionarles la humedad necesaria.

El mortero se arrojará fuertemente con la paleta alisando después con la talocha para dejar una capa homogénea y de espesor uniforme. La superficie de los enfoscados quedará áspera para la mejor adherencia del revoco posterior, tendrá un espesor mínimo de 1,5 cm.

### *Enlucidos.*

Los enlucidos se ejecutarán embebiendo previamente de agua la superficie de la fábrica.

El enlucido deberá hacerse, en general, de una sola capa, debiendo arrojarse el mortero sobre la superficie de modo que pueda adherirse a ella para alisar después y efectuar convenientemente el fratasado, es decir, presionar con fuerza la paleta de madera. El espesor será como mínimo de 1,5 cm.

Los enlucidos se mantendrán húmedos por medio de riegos muy frecuentes, para evitar grietas por desecación.

Será por cuenta del Contratista rehacer cualquier enlucido que no esté en las debidas condiciones, es decir, no debe presentar rugosidades ni huellas de las herramientas empleadas ni grietas en parte alguna, ni producir sonidos al golpearlo que indiquen desprendimientos del paramento.

### *Chapado de azulejos*

Las piezas se colocarán con mortero de cemento o yeso fuerte. Las juntas se pintarán del color del azulejo y se acabarán con cuidado.

Se tendrá especial cuidado para que el mortero ocupe siempre toda la superficie de la pieza y no queden huecos en las esquinas.

### *Otras condiciones*

Principios de carácter general aplicables a todas las obras de fábrica.

Durante los días de helada se suspenderá todo trabajo de asiento o colocación en obra de materiales que requieran el uso de morteros y mezcla para hormigón, cualquiera que sea su fase y composición.

Cuando fuese preciso a juicio de la Dirección se protegerán las fábricas en construcción o recientemente ejecutadas empleando toldos, etc.

### *Bajada de aguas pluviales y sucias*

Las tuberías de aguas pluviales serán de PVC según las especificaciones correspondientes en los planos.

### *Condiciones de seguridad en el trabajo.*

Para alturas de más de 2 m., todo andamio deberá llevar barandilla de 0,9 m. de altura y rodapié a 0,20 m. La plataforma tendrá un ancho mínimo de 0,60 m. y no volará más de 0,2 m.

El acceso a los andamios se realizará mediante escalera de mano con apoyos antideslizantes, y si el caso lo exige se utilizarán cinturones de seguridad.

Los operarios no deberán trabajar por encima de la altura de los hombros, y deberán ir provistos de cascos y de calzado de seguridad con suela antideslizante en los trabajos de altura.

Además de lo citado anteriormente se tendrá en cuenta las disposiciones generales de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

#### *Trabajos no estipulados en el P.C.*

Si en el transcurso de los trabajos fuese menester ejecutar cualquier clase de obra que no estuviese especificado en este pliego, el Contratista estará obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que al efecto recibiese la Dirección Facultativa de las obras, sin tener derecho a reclamación alguna por estas órdenes que recibiese.

#### *Vigilancia e inspección de las obras*

El Contratista no podrá obstruccionar en caso alguno la actuación de la Dirección en cuanto se relacione con las funciones de vigilancia e inspección que tenga a su cargo.

A tal efecto facilitará por cuantos medios estén a su alcance, comprobaciones de los replanteos parciales de las obras, pruebas y ensayos de materiales, y de su preparación de reconocimiento del terreno y fábricas ejecutadas, de vigilancia de la mano de obra, visitas a las fábricas o talleres de que se provea, y no tratará de impedir el libre acceso del personal de vigilancia antes citado a todos los locales o parajes que tengan relación con la obra que se realiza.

### **Capítulo 3. Recepción de las obras**

#### *Recepciones provisionales*

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Propietario, la Dirección Facultativa y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por percibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía que se considera de un año.

Cuando las obras no se hallen en buen estado de ser recibidas, se hará constar en acta y se especificará en la misma las precisas y detalladas instrucciones que la dirección facultativa debe señalar al contratista los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizado un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las condiciones de este pliego, se levantará un acta por duplicado a la que acompañaran los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la propiedad y la otra se entregará al contratista.

#### *Plazo de garantía*

Desde la fecha en que la recepción provisional queda hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de un año. Durante este periodo, el contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

#### *Conservación de los trabajos provisionalmente.*

Si el Contratista siendo su obligación no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso que las obras no hayan sido ocupadas por el Propietario, procederá a disponer de todo lo que se precise para que atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuere menester para su buena conservación, abonándose todo aquello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista las obras tanto por su terminación, como por el caso de restricción de contrato, estará obligado a dejarlas desocupadas y limpias en el plazo que la Dirección Facultativa fije.

Después de la recepción provisional de las obras y en el caso que la conservación de las mismas sea a cargo del Contratista no deberá haber en ellas mas herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuere necesario.

En todo caso, ocupadas o no las obras, está obligado el Contratista a revisar y repararlas durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente pliego.

El Contratista se obliga a destinar a su costa un vigilante de las obras que prestará su servicio de acuerdo con las órdenes recibidas de la dirección facultativa.

### *Recepción definitiva*

Terminado el plazo de garantía se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica; en caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio de la Dirección Facultativa, y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinan en este Pliego.

Si en el nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con la pérdida de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

Para las valoraciones no comprendidas en la relación detallada que sigue, se atenderá al criterio fijado por la Dirección Facultativa.

Siendo el contrato para la terminación de la obra se entiende que las unidades han de estar completamente terminadas, aunque algunos de los accesorios no aparezcan taxativamente determinados en los cuadros de precios y mediciones.

## **Capítulo 4. Personal**

### *Derechos*

Para todo lo referente a contratación, descanso, retribuciones, seguros sociales, accidentes de trabajo, etc... la obra se regirá por las disposiciones vigentes.

### **3.2.3. P.C.P. de índole económica**

## **Capítulo 1. Generalidades**

Las mediciones para cada clase de obra, se realizarán atendiéndose a las prescripciones del "Pliego de Condiciones de la Edificación" compuesto por el Centro Experimental de Arquitectura.

En los precios unitarios, correspondientes a cada tipo de obra, se entenderán incluidos cuantos aparatos, medios auxiliares, herramientas y dispositivos sean necesarios para la más completa total y absoluta terminación de los trabajos, incluso para su replanteo y determinación previa sobre el terreno.

Solamente serán abonadas las unidades ejecutadas con arreglo a las condiciones de este Pliego y ordenadas por la Dirección Facultativa.



No se cubrirá ningún cimiento sin que previamente queden reseñados en su plano por duplicado, firmado por el Ingeniero encargado y la contrata, sus dimensiones y cuantas observaciones se consideren oportunas. En caso contrario serán de cuenta del Contratista los gastos realizados para descubrir el elemento.

La Contrata presentará relación de las unidades acompañadas de los Planos antedichos para ser revisados por la Dirección y servir de base para la certificación correspondiente.

Para las valoraciones no comprendidas en la relación detallada que sigue, se atenderá al criterio fijado por la Dirección Facultativa.

Siendo el contrato para la terminación de la obra, se entiende que las unidades han de estar completamente terminadas, aunque algunos de los accesorios no aparezcan taxativamente determinados en los cuadros de precios y mediciones.

#### *Excavaciones*

Todas las excavaciones que se deban efectuar se abonarán por su volumen a los precios que figuran en el presupuesto, cualquiera que sea la naturaleza del terreno, hallándose comprendido en dicho precio el coste de todas las operaciones necesarias para el desmonte, e incluso el transporte a los sitios determinados por la Dirección.

También estarán incluidos los refinados de las superficies, talas y descuaje de raíces, entubaciones y otros medios auxiliares.

No será abonado ningún exceso de excavación que el Contratista realice sobre el volumen que se deduzca de los datos contenidos en los Planos y órdenes de la Dirección, antes del comienzo o en el curso de la ejecución de las obras.

#### *Metro cúbico*

Se entenderá por "metro cúbico de excavación", el de un volumen correspondiente a esta unidad antes de ejecutar la excavación y medidas sobre el mismo terreno. En este precio, en cemento, están comprendidas las operaciones y gastos necesarios para efectuarlas.

No será de abono cualquier volumen mayor que el resultante de duplicar la planta de macizo de cimentación por la profundidad que en cada caso particular se alcance.

#### *Obras de fábrica*

Serán de abono para el Contratista las obras de fábrica ejecutadas de acuerdo con los Planos o con las modificaciones introducidas por la Dirección Facultativa, que constarán en planos de detalle y órdenes por escrito.

Se abonarán por su volumen en metros cúbicos o su superficie, según se especifique en el precio unitario que se detalla en el Presupuesto. Estando con él incluidos los refinados y repuntados de paramentos, cajas y orificios de todas clases, precauciones contra heladas en los aglomerantes, disposiciones para asegurar la adherencia de morteros, revocos, etc. Además del material puesto en obra, en los precios se incluyen su asiento, herramientas, aguzaduras, andamios, y demás medios auxiliares para su completa terminación con arreglo a las condiciones exigidas.

En las fábricas de ladrillos y bloques se descontarán los huecos cuya superficie exceda de 0,5 m<sup>2</sup>.

#### *Hormigones*

Las obras de hormigón se medirán en metros cúbicos, completamente terminadas con arreglo a las condiciones expuestas en este Pliego y en las mediciones.

Los precios unitarios se referirán a las obras así definidas, incluidos en el mismo todos los medios auxiliares que se precisen para su realización.

#### *Enfoscados, enlucidos y cielos rasos*

Las mediciones referentes a enfoscados exteriores, enlucidos y cielos rasos se harán por metros cuadrados, y no se descontarán los huecos menores de 2 m<sup>2</sup>, que se supone equivalente a las guarniciones de éstos.

#### *Desagües*

La medición de estas unidades de obra, se realizan por metro lineal o por unidad constructiva. En el precio de ésta va incluida la mano de obra, los materiales y todos los medios auxiliares necesarios para su realización.

#### *Carpintería*

En los precios se incluye el transporte de la misma al lugar de la obra, su acoplado, los herrajes de colgar y de seguridad, las cerrajerías y su colocación.

#### *Cristalería*

Los cristales se medirán y abonarán por metro cuadrado de los mismos, y en su precio va incluido el transporte hasta la obra y su colocación.

#### *Aseos y demás aparatos sanitarios*

En aseos y aparatos sanitarios, cada uno de los distintos elementos se valorarán por unidad y con arreglo al precio asignado en el Presupuesto. En él se comprende la instalación aislada y completa de cada servicio.

### *Pavimentos y Chapados*

En la valoración de pavimentos y chapados, éstos se medirán por metros cuadrados realmente ejecutados, no deduciéndose los huecos inferiores a 0,50 m<sup>2</sup> y a esta unidad superficial se le aplicará el precio consignado en el presupuesto.

En dichos precios van incluidos materiales, mano de obra y cuantos medios auxiliares sean necesarios para su completa terminación, así como el importe de la limpieza perfecta de dichos parámetros. En el precio de los chapados estará incluida la parte proporcional de piezas con canto romo y especiales.

### *Pinturas*

La medición de la pintura se realizará por metros superficiales, sin tener en cuenta el desarrollo de las molduras.

### *Obras Incompletas*

Cuando por rescisión u otras causas fuera preciso valorar sin terminar, se aplicarán los precios del Presupuesto, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra en otra forma que la establecida en dicho Cuadro de Precios.

En ningún caso tendrá derecho el Contratista a reclamación, fundada en la insuficiencia de los precios del Presupuesto o su omisión de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

### *Almacenamiento de materiales*

Tanto el cemento, como cualquier otro material que pueda sufrir menoscabo por los agentes atmosféricos, habrán de ser almacenados por cuenta y riesgo del Contratista.

### *Conservación de las obras*

Solamente se abonarán cifras o partidas consignadas en el Presupuesto del Proyecto como gastos por el trabajo de conservación de las obras, durante el plazo de garantía.

### *Ensayos, pruebas y replanteos*

Los ensayos, análisis y pruebas deben realizarse para comprobar si los materiales que han de emplearse en estas obras reúnen las condiciones fijadas en el presente Pliego, se verificarán por la Dirección Facultativa, corriendo con todos los gastos de las citadas pruebas y análisis el Contratista, estando comprendidos en el precio del Presupuesto.

### *Revisión de precios*

Si se diera algún caso imprevisto en que fuera absolutamente preciso la aplicación de nuevos precios, éstos se fijarán contradictoriamente entre la Dirección Facultativa y el Contratista, con arreglo a lo establecido en las condiciones generales, y teniendo en cuenta, en lo que sea posible, la descomposición de precios del cuadro correspondiente.

La fijación de cada nuevo precio deberá hacerse antes de que se ejecute la obra en que deba aplicarse.

### *Valoración de las unidades no especificadas en este pliego*

La valoración de las obras no expresadas en el presente Pliego, se ejecutará aplicando a cada una la unidad de medida que le sea más apropiada, según el predominio de sus dimensiones, en la forma que estime más conveniente, la Dirección Facultativa, multiplicando el resultado por el precio unitario correspondiente.

### *Partidas alzadas*

Todas las unidades que figuren en el Presupuesto como partidas alzadas se entenderán como unidad de obra totalmente ejecutada, y su valoración se realizará a nivel de unidad terminada.

En las demás unidades de obra se atenderá al Presupuesto y a lo que consigne el Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación.

La Contrata facilitará a la Dirección Facultativa el libre acceso a los talleres de sus proveedores, tanto los de estructura como los de carpintería, prefabricados, etc., y pueda comprobar el ritmo de fabricación, así como cualquier otro que estime conveniente y que le facilitará el correspondiente proveedor.

### *Liquidación y abonos de las obras*

Se abonarán al Contratista las obras que realmente ejecute con sujeción al Proyecto aprobado y que sirvió de base a la oferta y a las modificaciones debidamente autorizadas por la Dirección.

### *Controles*

Dentro de la primera semana de cada mes, el Contratista someterá al juicio de la Dirección Facultativa la valoración de los trabajos realizados en el mes anterior, en la cual, con el debido detalle, se expresarán refiriéndose al origen de las distintas unidades de obra ejecutadas.

En los trabajos por Administración se especificarán claramente y por separado a que título del Presupuesto corresponden las horas y materiales detallados, así como el personal que ha intervenido en cada unidad.

El pago o aceptación de las certificaciones de obra ejecutadas tendrán el carácter de "a cuenta" y no supondrán en ningún caso recepción o aprobación de las mismas que exima al Contratista de los vicios o defectos que pudieran existir.

#### *Hojas provisionales de reparos*

Por la Dirección Facultativa y cuando lo considere necesario se redactarán al reparar las Certificaciones, "Hojas provisionales de reparos" en las que se incluirán las unidades de obra en que existe disconformidad, bien sea por edición, valoración o cualquier otra causa.

Una vez redactada la "Hoja provisional de reparos", se pasará copia al Constructor para que la estudie y analice.

Aquellos reparos en que subsiste la discrepancia pasarán a la nota de reparos, la cual, autorizada por el Constructor y la Dirección, será objeto de cuantas aclaraciones y comprobaciones estimen oportunas unos y otros, pero en todo caso la certificación de las partidas que en ella figuren no se llevarán a cabo hasta el momento de liquidar el proyecto parcial, y si aún hubiese diferencias respecto a algunas unidades de obra, la eventual certificación de éstas y su abono se incluirá en la liquidación de la obra total contratada al finalizar ésta.

#### *Retención*

Sobre el importe de cada certificación mensual de obra ejecutada, la Constructora hará una deducción del 10% que quedará como retención de garantía en poder de la propiedad y que será devuelta al Contratista a la firma del acta de recepción definitiva de la obra terminada, o si los hubiese se subsanen por parte del Contratista.

## **Capítulo 2. De los precios y mediciones**

#### *Precios unitarios*

En las normas de medición y abono contenidas en este capítulo del Pliego de Condiciones Facultativas, se entenderá siempre que los precios unitarios se refieren a unidad de obra terminada conforme a las indicaciones de los documentos del Proyecto. Por tanto quedan comprendidas en ellos todos los gastos que el suministro y empleo de materiales, herramientas, elementos accesorios y maquinaria por la realización de unidades de obra puedan ocasionar por cualquier concepto.

Las excepciones que pudieran darse a esta norma general constarán expresamente en el Presupuesto.

No habrá lugar a revisión de precios si la ejecución del contrato es inferior a 1 año. La descripción de materiales y unidades de obra que figuran en este Pliego no es exhaustiva, es solamente enunciativa y dirigida simplemente a la mejor comprensión del trabajo a realizar. En consecuencia, los materiales no reseñados y las operaciones no descritas que sean manifiestamente necesarias para ejecutar una unidad de obra, se considerarán incluidos en los precios de abono (precios consignados).

#### *Materiales sustituidos*

En las sustituciones debidamente justificadas y autorizadas, los nuevos materiales serán valorados según los precios que rijan en el mercado en el momento de redactar el documento que autorice la sustitución.

Si a juicio de la Dirección de Obra la sustitución no estuviese justificada, y, por tanto, no se hubiese llevado a efecto, el contratista no podrá reclamar pago alguno por los trabajos realizados y no terminados en las unidades de obra afectadas por la carencia de material cuya sustitución propuso. Estas unidades de obra podrán ser contratadas de nuevo libremente.

#### *Unidades de obra no previstas*

Si fuera necesario realizar una unidad de obra no prevista, el nuevo precio se determinará conforme a las condiciones generales y considerando los precios de los materiales y de las operaciones que figuran en otras unidades del Proyecto.

La fijación del precio deberá hacerse previamente a la ejecución de la nueva unidad, mediante acuerdo entre la Dirección de Obra y el contratista.

#### *Obra incompleta y aceptable.*

Cuando por cualquier causa fuera necesario valorar obra aceptable, pero incompleta o defectuosa, la Dirección de obra determinará el precio de abono después de oír a la Contrata; ésta podrá optar entre aceptar el precio y terminar o rehacer la obra con arreglo a condiciones, siempre que esté dentro del plazo previsto.

#### *Medición y abono*

Se hará por unidades de obra, del modo que a continuación se detalle para cada caso y con la periodicidad que para cada obra se señale en las condiciones particulares.

Todas las mediciones se harán en el sistema métrico decimal.

### *Precios contradictorios*

Si por cualquier circunstancia, hubiera de ejecutarse alguna obra determinada en la Memoria y a la que no pudiera aplicarse ninguno de los precios calculados, se determinaría por juicio contradictorio entre el Director y el Contratista, teniendo en cuenta, mientras sea posible para su descomposición, los precios de cuadros simples.

Para establecer los precios contradictorios se seguirá el siguiente esquema:

- El constructor contratista, partiendo de los precios de los cuadros del Presupuesto, formulará por escrito bajo su firma, el precio que a su juicio deba aplicarse a la nueva unidad.
- El Aparejador o Ayudante de la obra, bajo el mismo principio, estudiará el que según su criterio deba utilizarse.
- Si ambos precios coinciden, se formulará por el Acta de Avenencia, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no es posible conciliar por simple discusión los resultados, el Director Técnico propondrá a la Administración que se adopte una de las resoluciones siguientes: aprobar el precio formulado por el contratista o en otro caso, la segregación de la nueva obra para ser ejecutada por otro constructor distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de preceder al comienzo de la nueva obra, puesto que si se ha empezado ésta, el constructor está obligado a aceptar el que fije el Director Técnico, concluyéndola a satisfacción de éste.

El contratista cargará los gastos que se ocasionen por motivos de mediciones, ensayos y reconocimientos, así como los correspondientes a vallas, andamios, derechos de licencia y arbitrios que respecto a las obras, están establecidos en la localidad donde se construye.

#### **3.2.4. P.C.P. de índole legal**

### *Ejecución de las obras*

El Contratista tiene obligación de ejecutar esmeradamente todas las obras y cumplir estrictamente todas las condiciones estipuladas y cuantas órdenes le sean dadas, verbales o estrictas, por la Dirección Facultativa, entendiéndose que deben entregarse completamente terminadas cuantas obras afecten a este compromiso.

Si a juicio de la Dirección hubiese alguna parte de la obra mal ejecutada, tendrá el Contratista la obligación de demolerla y volverla a ejecutar cuantas veces sea necesario hasta que quede a satisfacción de la dirección, no dándole estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnizaciones de ningún género, aunque las malas condiciones de aquella se hubiese notado después de la recepción provisional.

*Responsabilidad del contratista en la dirección y ejecución de las obras.*

El Contratista es el único responsable de la ejecución de las obras que hay contratadas, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio que pudiera costarle, ni por las erradas maniobras que cometiese durante la construcción siendo de cuenta y riesgo del mismo.

Así mismo será responsable ante los tribunales de los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de política urbana y leyes comunes sobre la materia.

También se ajustará a lo que dispone respecto a entradas y salidas de vehículos en el solar, vertederos y locales de acopio de materiales y su preparación, siendo responsable por su incumplimiento de los daños que pudieran causar sus operarios en las fincas inmediatas.

Es obligación del Contratista ejecutar todo cuanto disponga la Dirección, aunque no se halle expresamente determinado en este Pliego.

Las dudas que pudieran ocurrir en las condiciones y demás documentos del contrato se resolverán por la Dirección Facultativa, así como la inteligencia de los planos y descripciones y detalles, debiendo someterse al Contratista a lo que disponga la Dirección Facultativa.

La Administración se reserva en todo momento el derecho de comprobar las valoraciones y pagos de los compromisos de la Constructora de jornales, materiales, etc.

*Leyes de accidentes de trabajo, descanso dominical, etc.*

El Contratista deberá tener siempre en la obra el número de operarios proporcionado a la extensión de los trabajos y clases de estos que está ejecutando.

Los operarios serán de aptitud reconocida y experimentados en sus respectivos oficios, y debe haber un oficial encargado.



### *Obligaciones contratista*

El Contratista queda obligado al cumplimiento de los preceptos de legislación laboral vigente así como, de todas las disposiciones que se dicten por el estado en lo referente a la contratación del trabajo, garantías de seguridad de los obreros en las obras, seguros, etc.

El Contratista deberá disponer en un sitio adecuado del solar, una caseta debidamente acondicionada donde se puedan examinar adecuadamente los Planos y demás documentos del Proyecto.

### *Daños a terceros*

Si el Contratista causase algún desperfecto en las propiedades colindantes, tendrá que restaurarlas por su cuenta dejándolas en el estado que las encontró al dar comienzo las obras.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar caídas de operarios, desprendimientos de herramientas y materiales que puedan herir o maltratar a alguien.

### *Plazo para dar comienzo las obras*

El Contratista deberá dar comienzo a las obras a los diez días de habersele notificado la adjudicación de la subasta, dando notificación escrita del comienzo a la Dirección Facultativa.

### *Plazo de ejecución*

El Contratista terminará la totalidad de los trabajos en la fecha estipulada en el contrato a cuyo vencimiento se hará la recepción provisional de la misma por la Dirección Facultativa.

### *Plazo de garantía*

El plazo de garantía será de un año, una vez transcurrido este plazo se verificará la recepción definitiva con las mismas personas y en las mismas condiciones que la provisional, y estando las obras bien conservadas y en perfecto estado, el Contratista hará entrega de las mismas, quedando relevado de toda responsabilidad. En caso contrario, se retrasará la recepción definitiva hasta que a juicio de la Dirección Facultativa, y dentro del plazo que éste marque, queden las obras del modo y forma que determine el presente Pliego.

Si del nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se quedará rescindida la contrata con pérdida de la fianza, a no ser que la administración crea procedente concederle un nuevo plazo que será prorrogable.

### *Modificaciones de la memoria*

Siendo la Memoria que acompaña el Proyecto un documento que sólo sirve para mejor conocimiento de la Dirección y no sirviendo de base a la contrata, no se admitirá al Contratista reclamación alguna fundada en modificaciones que se hagan en el documento referido.

### *Modificaciones y alteraciones del proyecto*

Si antes de comenzar las obras, o durante su construcción, la Dirección decidiese ejecutar por su parte alguna de las obras que comprende la Contrata, o acordase introducir en el Proyecto modificación que imponga aumento o reducción y aún sustitución de una clase de fábrica por otra, siempre que esta sea de las comprendidas en la Contrata, serán obligatorias para el Contratista estas disposiciones, sin que tenga derecho a reclamar ninguna indemnización a tales efectos.

Si las reformas hiciesen variar los trabajos, participándose por escrito al Contratista con dos meses de antelación, no podrá exigir indemnización alguna bajo ningún pretexto. Si no se avisase con la antelación debida tendrá derecho a que se abone el material inaprovechable después de haberlo entregado en la obra. También tendrá derecho, en caso de modificación, a que se prorrogue prudencialmente, a juicio de la Dirección Facultativa, el plazo para la determinación de las obras.

No podrá hacerse alteración alguna en las partes del proyecto sin la autorización escrita de la Dirección Facultativa.

El Contratista se obliga a ejecutar en la obra las variaciones que se le notifiquen, así como las de mejora que se introduzcan, pero en uno u otro motivo se hará constar previamente y por escrito, el valor estipulado por estas modificaciones en las unidades correspondientes el cual se abonará dentro del plazo en que el trabajo se haya ejecutado.

### *Casos especiales*

Siempre que a juicio de la Dirección Facultativa hubiera alguna parte de las obras que por su índole particular requiriese especial cuidado, podrá señalar tres o más maestros acreditados para que el contratista elija entre ellos al que hubiese de ejecutarlos, siempre que el precio que presenten los indicados maestros, esté dentro del cuadro de precios que acompaña al Proyecto, con un 5% del rebaje en concepto de indemnización por gastos generales.

Este mismo derecho se lo reserva la Dirección facultativa para ciertos materiales cuya fabricación requiere condiciones especiales.

### *Casos de rescisión del contrato*

Para los casos en que se pueda y deba rescindirse la contrata, tanto por fallecimiento o quiebra del Contratista como por variaciones en las obras hechas, antes o después de comenzadas, por no ser posible hacerlo oportunamente, o por no ejecutarlas en el plazo estipulado, se aplicarán las diversas disposiciones contenidas en el presente Pliego, o en su defecto, las expuestas para tales casos en el Pliego de Condiciones Generales.

### *Faltas y multas*

Todas las faltas que el Contratista cometa durante la ejecución de las obras, así como las multas a que diese lugar con contravención de las disposiciones vigentes son exclusivamente de su cuenta, sin derecho a indemnización alguna.

### *Accesos*

Se facilitarán por el Contratista accesos fáciles a todas partes de la obra por medio de andamios, etc.

### *Documentos que puede reclamar el contratista*

El Contratista podrá sacar copias de todos los documentos del Proyecto a sus expensas, cuyos originales le serán facilitados por la Dirección Facultativa en las oficinas de la Dirección, sin poderlos sacar de ellas, y la misma Dirección autorizará con su firma las anteriores copias si así conviniese el Contratista. También tendrá derecho a sacar copias de las realizaciones valoradas y de las certificaciones expedidas por la Dirección.

### *Libro de órdenes*

En las oficinas de la Dirección tendrá el contratista un libro de órdenes en el que la Dirección Facultativa escribirá, siempre que lo juzgue conveniente, las que necesite darle sin perjuicio de ponerlas por oficio cuando lo crea conveniente.

El contratista firmará dichas órdenes como enterado, expresando la hora en que lo verifica.

El cumplimiento de dichas órdenes por oficio son obligatorias para el Contratista, al igual que las del presente Pliego de Condiciones, siempre que en las 24 horas siguientes a la firma como enterado, no presenta reclamación sobre las mismas.

### *Cuestiones no previstas*

En las cuestiones que eventualmente puedan surgir en el curso de los trabajos, no previstas en este Pliego de Condiciones, la Dirección Facultativa dictará las órdenes oportunas para su resolución, siempre que estén previamente aprobadas.

Las cuestiones cuya resolución requiera la vía judicial, serán de competencia de los tribunales.

## **4. Pliego de condiciones particulares centro de transformación**

### **4.1.- P.C.P índole técnica**

#### *Obra Civil*

El edificio destinado a alojar en su interior las instalaciones será una construcción prefabricada de hormigón.

Sus elementos constructivos son los descritos en el apartado correspondiente al anexo centro de transformación del presente proyecto.

El edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial.

La base del edificio será de hormigón armado con un mallazo equipotencial.

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio.

Todos los elementos metálicos del edificio que están expuestos al aire serán resistentes a la corrosión por su propia naturaleza, o llevarán el tratamiento protector adecuado que en el caso de ser galvanizado en caliente.

#### *Aparamenta de Alta Tensión*

La aparamenta de A.T. estará constituida por conjuntos compactos, equipados con dicha aparamenta, bajo envolvente única metálica, para una tensión admisible de 24 kV, acorde a las siguientes normativas:

- UNE 20-090, 20-135.
- UNE-EN 60265-1, 60129.

- CEI 60298, 60420, 60265, 60129.
- UNESA Recomendación 6407 A.
- Características constructivas:

Los conjuntos compactos deberán tener una envolvente única con dieléctrico de hexafluoruro de azufre. Toda la aparamenta estará agrupada en el interior de una cuba metálica estanca rellena de hexafluoruro de azufre con una sobrepresión de 0'1 bar sobre la presión atmosférica, sellada de por vida.

En la parte posterior se dispondrá de una membrana que asegure la evacuación de las eventuales sobrepresiones que se puedan producir, sin daño ni para el operario ni para las instalaciones.

El dispositivo de control de aislamiento de los cables será accesible, fase por fase, después de la puesta a tierra y sin necesidad de desconectar los cables.

La seguridad de explotación será completada por los dispositivos de enclavamiento por candado existentes en cada uno de los ejes de accionamiento.

En caso de avería en un elemento mecánico se deberá poder retirar el conjunto de mandos averiado y ser sustituido por otro en breve tiempo, y sin necesidad de efectuar trabajos sobre el elemento activo del interruptor, así como realizar la motorización de las funciones de entrada/salida con el centro en servicio.

- Características eléctricas:
  - Tensión nominal 24 kV.
  - Nivel de aislamiento:
    - a)** a la frecuencia industrial de 50 Hz. 50 kV. ef.1min.
    - b)** a impulsos tipo rayo 125 kV cresta.
  - Intensidad nominal funciones línea 400 A.
  - Intensidad nominal otras funciones 200 A.
  - Intensidad de corta duración admisible 16 kA ef. 1s.

- Interruptores:

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra deberá ser un único aparato de tres posiciones (abierto, cerrado y puesto a tierra), a fin de asegurar la imposibilidad de cierre simultáneo del interruptor y el seccionador de puesta a tierra.

La apertura y cierre de los polos será simultánea, debiendo ser la tolerancia de cierre inferior a 10 ms.

Los contactos móviles de puesta a tierra serán visibles a través de visores, cuando el aparato ocupe la posición de puesto a tierra.

El interruptor deberá ser capaz de soportar al 100% de su intensidad nominal más de 100 maniobras de cierre y apertura.

En servicio, se deberán cumplir las exigencias siguientes:

- Poder de cierre nominal sobre cortocircuito: 40 kA cresta.
- Poder de corte nominal sobre transformador en vacío: 16 A.
- Poder de corte nominal de cables en vacío: 30 A.
- Poder de corte (sea por interruptor-fusibles o por interruptor automático): 16 kA.

- Cortacircuitos-fusibles

Los fusibles cumplirán la norma DIN 43-625 y la R.U. 6.407-A y se instarán en tres compartimentos individuales, estancos y metalizados, con dispositivo de puesta a tierra por su parte superior e inferior.

#### *Transformadores*

El transformador a instalar será trifásicos, con neutro accesible en B.T., refrigeración natural, en baño de aceite, con regulación de tensión primaria mediante conmutador accionable estando el transformador desconectado, servicio continuo y demás características detalladas en el correspondiente anexo.

#### **4.2.- P.C.P indole facultativa**

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de IBERDROLA.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

#### *Pruebas reglamentarias*

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas conforme a las cuales esté fabricada.

Asimismo, una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

#### **4.3.- P.C.P. indole legal**

##### *Certificados y documentación*

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización Administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de Obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la Compañía Eléctrica suministradora.

### *Libro de órdenes*

Se dispondrá en este centro del correspondiente libro de órdenes en el que se harán constar las incidencias surgidas en el transcurso de su ejecución y explotación.

#### **4.4.- Fase de explotación**

- Previsiones generales:

**1-** Queda terminantemente prohibida la entrada en el local de esta estación a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.

**2-** Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".

**3-** En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio del centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.

**4-** No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.

**5-** No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.

**6-** Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.

**7-** En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

- Puesta en servicio:

**1-** Se conectará primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.



**2-** Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

- Separación de servicio:

**1-** Se procederá en orden inverso al determinado en apartado 8, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

**2-** Si el interruptor fuera automático, sus relés deben regularse por disparo instantáneo con sobrecarga proporcional a la potencia del transformador, según la clase de la instalación.

**3-** Si una vez puesto el centro fuera de servicio se desea realizar un mantenimiento de limpieza en el interior de la apartamenta y transformadores no bastará con haber realizado el seccionamiento que proporciona la puesta fuera de servicio del centro, sino que se procederá además a la puesta a tierra de todos aquellos elementos susceptibles de ponerlos a tierra. Se garantiza de esta forma que en estas condiciones todos los elementos accesibles estén, además de seccionados, puestos a tierra. No quedarán afectadas las celdas de entrada del centro cuyo mantenimiento es responsabilidad exclusiva de la compañía suministradora de energía eléctrica.

**4-** La limpieza se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y muy atentos a que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo la banqueta en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

- Prevenciones especiales:

**1-** No se modificarán los fusibles y al cambiarlos se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

**2-** Para transformadores con líquido refrigerante (aceite o silicona) no podrá sobrepasarse un incremento relativo de 60K sobre la temperatura ambiente en dicho líquido. La máxima temperatura ambiente en funcionamiento normal está fijada, en 40 °C, por lo que la temperatura del refrigerante en este caso no podrá superar la temperatura absoluta de 100 °C.

**3-** Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

## **5.- Fase de explotación**

### **5.1.- Condiciones generales**

#### *Ámbito de aplicación*

Será de aplicación en lo concerniente a la conservación de los jardines y especialmente a la conservación de la obra hidráulica, grupo escultórico, bancos, papeleras, carteles señalizadores, cerramientos, maquinaria, herramientas, útiles de mantenimiento, etc.

#### *Misión y atribuciones del encargado de los jardines*

Será responsable de la coordinación, supervisión y autorización de las labores de mantenimiento y conservación de la jardinería. Supervisará los trabajos de aseo de zonas para viandantes.

#### *Mano de obra eventual*

Será contratada por el encargado con arreglo a las costumbres locales, previo permiso escrito o verbal de la Dirección Técnica de la explotación.

#### *Condiciones de seguridad*

La reglamentación general y laboral de todo el personal empleado en el mantenimiento y conservación de los jardines, obedecerá a lo dispuesto en las leyes vigentes. Las condiciones de seguridad reglamentadas para las personas serán las vigentes en cada momento. Las condiciones de seguridad en el mantenimiento de los diversos edificios, equipamientos e instalaciones se ajustarán a la legislación vigente. La empresa adjudicataria del mantenimiento y conservación de lo proyectado velará por su cumplimiento.

#### *Inspección y control*

Los técnicos podrán inspeccionar en cualquier momento cualquier aspecto de la presentación o los servicios del parque. Los visitantes y usuarios del parque podrán presentar sugerencias para una mejora de los servicios.

#### *Calidad y condiciones de los materiales de mantenimiento y reposición*

La calidad de los materiales y elementos de mantenimiento, reposición y conservación de todas las obras del parque, atenderá a la descrita para todos y cada uno de ellos en el Pliego de Condiciones de la fase de ejecución del presente Proyecto.

## **6.- Disposición final**

Es de carácter totalmente obligatorio el cumplimiento de estas Reglamentaciones y de cualquier otra que se haya omitido y que afecte a la ejecución, puesta en marcha y explotación de este proyecto, siendo de la única competencia del Director de la explotación, quien decidirá en cada momento lo que a su juicio, sea más conveniente.

Asimismo, será obligatorio su cumplimiento en cualquier tipo de modificación posterior que se desee realizar, así como también será obligatorio realizar aquellos cambios que sean necesarios para adaptarse a las nuevas normativas que dicte el Estado Español.



# Mediciones

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO P01 Edf.Principal</b>							
<b>SUBCAPÍTULO P0102 ACONDICIONAMIENTO DE TERRENOS</b>							
02ZMM90002	m3 EXC. ZANJA TIERRA C. MEDIA, PROF. MAX. 1,5 m M. MEC. CUCH. 40 cm Excavación, en zanjas, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 1,5 m y cuchara de 40 cm ancho, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.						73,10
02TMM90007	m3 TRANSPORTE TIERRAS, DIST. MAX. 500 m CARGA M. MEC. De transporte de tierras, realizado en autovolquete a una distancia máxima de 500 M, incluso carga con medios mecánicos. Medido en perfil esponjado.						73,10
<b>SUBCAPÍTULO P0103 CIMENTACIONES</b>							
03ACC00010	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B400S EN CIMENT. Acero en barras corrugadas B 400 S en elementos de cimentación, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocado, separadores, y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.						3.852,56
03HAZ00002	m3 HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa EN ZAPATAS Y ENCEPADOS Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en zapatas y encepados, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.						36,12
03HAA80060	m3 HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa EN VIGAS/ZUNCHOS DE CIMENT. Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en vigas y/o zunchos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE, NCSR-02 y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.						23,13
03WSS80000	m2 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.						12,25
<b>SUBCAPÍTULO P0104 SANEAMIENTO</b>							
04EAS00001	u ARQUETA SIFÓNICA DE 60X70 cm EXC. EN TIERRAS Arqueta sifónica de 63x63 cm y 1 m de profundidad, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior; formación de sifón con tapa interior y cadenilla, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación en tierras y relleno; construida según CTE y Ordenanza Municipal. Medida la unidad terminada.						3,00
04EAP90002	u ARQUETA DE PASO DE 80X80 cm 1 m PROF. EXC. EN TIERRAS. Arqueta de paso de 63x63 cm y 1 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor con formación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior; tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado I50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación en tierras y relleno; construido según CTE. Medida la unidad ejecutada.						3,00
04ECP90010	m COLECTOR ENTERRADO TUBERIA PRES. PVC DIÁM. 250 mm. Colector enterrado de tubería presión de PVC 4 kg/cm <sup>2</sup> , de 250 mm de diámetro nominal, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, incluso p.p. de cinta de señalización, piezas especiales, apisonado, excavación en tierras y relleno; construido según CTE. Medido entre ejes de arquetas.						16,43

# MEDICIONES

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
04ECP90011	m COLECTOR ENTERRADO TUBERIA PRES. PVC DIÁM. 400 mm. Colector enterrado de tubería presión de PVC 4 kg/cm2, de 315 mm de diámetro nominal, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, incluso p.p. de cinta de señalización, piezas especiales, apisonado, excavación en tierras y relleno; construido según CTE. Medido entre ejes de arquetas.						45,28
<b>SUBCAPÍTULO P0105 ESTRUCTURAS</b>							
05HHP00003	m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25/P/20/IIa EN PILARES Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, en pilares, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; construido según EHE y NCSR-02. Medido el volumen teórico ejecutado.						6,72
05HHJ00003	m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25/P/20/IIa EN VIGAS Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; construido según EHE y NCSR-02. Medido el volumen teórico ejecutado.						33,02
05HAC00010	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS TIPO B400S Acero en barras corrugadas tipo B 400 S para elementos estructurales varios, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.						6.240,00
05HEM00001	m2 ENCOFRADO DE MADERA DE PINO EN PILARES PARA REVESTIR Encofrado de madera de pino en pilares para revestir, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante, y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según EHE. Medida la superficie de encofrado útil.						86,40
05HEM00051	m2 ENCOFRADO DE MADERA DE PINO EN VIGAS PARA REVESTIR Encofrado de madera de pino en vigas para revestir, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según EHE. Medida la superficie de encofrado útil.						325,92
05FUS00001	m2 FORJADO VIG. SEMIRR. ARMADURAS PRETEN. BOV. CER. (HA-25) Forjado unidireccional de hormigón armado HA-25/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, canto de 25+5 cm e intereje de 70 cm, con viguetas semirresistentes de armaduras pretensadas, bovedillas cerámicas, armaduras complementarias con acero B 500 S, mallazo electro-soldado B 500 T, capa de compresión de 5 cm, incluso p.p. de macizado de apoyos, encofrados complementarios, apeos, desencofrado, vibrado y curado; construido según EFHE, EHE y NCSR-02. Medido de fuera a fuera deduciendo huecos mayores de 1 m2.						358,04

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO P0107 CUBIERTAS</b>							
07HNF00004	m2 FALDÓN AZ. NO TRANS. S/HORM. 10 cm, SUP. GRAV., 2 MEMB. BETÚN						
	Faldón de azotea no transitable, formado por: barrera de vapor de base asfáltica, capa de hormigón aligerado de 10 cm de espesor medio, capa de mortero de regulación, imprimación asfáltica en paramentos verticales, regolas y cazoletas, dos membranas de betún modificado doble armadura de polietileno IBM-48, contrapeadas a cubrejuntas y soldadas, capa de protección antipunzonamiento y capa de gravilla suelta de 5 cm de espesor. Medido en proyección horizontal deduciendo huecos mayores de 1 m2.						394,00
07HNE00003	u ENC. FALDÓN DE GRAVILLA CON SUMIDERO, REF. MEMBRANA BETÚN						
	Encuentro de faldón con protección de gravilla con sumidero, incluso maestra de tabicón de ladrillo hueco y refuerzo de membrana de betún modificado IBM-48, doble armadura de polietileno. Medida la unidad ejecutada.						2,00
04VBP00002	m BAJANTE DE PVC REFORZADO, DIÁM. 110 mm						
	Bajante de PVC reforzado, de 110 mm de diámetro nominal, incluso sellado de uniones, paso de forjados, abrazaderas y p.p. de piezas especiales; construido según CTE. Medida la longitud terminada.						3,50
04VCC00021	u CAZOLETA SIFÓNICA DE PVC CON REJILLA DE FUNDICIÓN						
	Cazoleta sifónica de PVC de 160 mm de diámetro, salida de 110 mm de diámetro, incluso rejilla de fundición conexión a bajante, sellado de uniones, paso de forjados y p.p. de piezas especiales; construida según CTE. Medida la unidad terminada.						2,00
<b>SUBCAPÍTULO P0106 ALBAÑILERÍA</b>							
06LHM00005	m2 FÁBRICA 1 PIE LADRILLO H/D						
	Fabrica de un pie de espesor, con ladrillo cerámico hueco doble de 24x11,5x9 cm, recibido con mortero M5 (1:6), con plastificante; construida según CTE. Medida deduciendo huecos.						307,00
06DSS00001	m2 TABIQUE DE LADRILLO H/S C/MORTERO						
	Tabique de ladrillo cerámico hueco sencillo 24x11,5x4 cm, recibido con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N, con plastificante; según CTE. Medido a cinta corrida.						252,00
06WDD00001	m DINTEL EN FÁBRICA DE UN PIE DE ESPESOR PARA REVESTIR						
	Dintel en fábrica de un pie de espesor para revestir formado por doble vigueta autorresistente de hormigón pretensado, incluso p.p. de emparchado con elementos de fábrica de ladrillo; según CTE. Medida la longitud ejecutada.						55,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO P0110 REVESTIMIENTOS</b>							
10CEE0003	<b>m2 ENFOSCADO MAESTREADO Y FRATASADO EN PAREDES</b> Enfoscado maestreado y fratasado en paredes con mortero M5 (1:6). Medido a cinta corrida.						1.237,00
10CGG00008	<b>m2 GUARNECIDO Y ENLUCIDO MAESTREADO EN PAREDES, YESO</b> Guarnecido y enlucido maestreado en paredes, con pasta de yeso YG e YF, incluso limpieza, humedecido del paramento y maestras cada 1,50 m. Medida la cinta corrida desde la arista superior del rodapié.						920,00
10CEE00004	<b>m2 ENFOSCADO MAESTREADO Y FRATASADO EN TECHOS</b> Enfoscado maestreado y fratasado en techos con mortero M5 (1:6). Medido a cinta corrida.						395,00
10TET90007	<b>m2 TECHO PLACAS DE ESCAYOLA, SISTEMA DESMONTABLE Y ENTRAMADO VISTO</b> Techo de plancha de escayola desmontable de medidas 60 x 60 cm, suspendida de elementos metálicos vistos, incluso p.p. de remate con paramentos y accesorios de fijación. Medida la superficie ejecutada.						395,00
10AAL00001	<b>m2 ALICATADO AZULEJO BLANCO 15x15 cm M. BASTARDO</b> Alicatado con azulejo blanco de 15x15 cm recibido con mortero bastardo M10 (1:0,5:4), incluso preparación del paramento, cortes, p.p. de piezas romas o ingleses, rejuntado y limpieza. Medida la superficie ejecutada.						222,00
10ACA90001	<b>m2 CHAPADO PIEDRA ARTIFICIAL IMITACIÓN DE PIEDRA NATURAL</b> Chapado de paramento vertical con piedra artificial de mortero de cemento gris, de 33x33 cm, como max, colocada con ganchos de acero inoxidable y mortero de cemento 1/6						342,00
03AMM00010	<b>kg ACERO ME B500S EN MALLA ELECTROSOLDADA</b> Acero en malla electrosoldada fabricada con alambres corrugados ME B 500 S en elementos de cimentación, incluso corte, colocación y solapes, puesto en obra según instrucción EHE. Medido en peso nominal.						292,00
10SSS00001	<b>m2 SOLERA HORMIGÓN HM-20 10 cm ESP</b> Solera de hormigón HM-20 formada por: compactado de base, capa de arena de 10 cm de espesor, lámina de polietileno, solera de 10 cm de espesor, y p.p. de junta de contorno. Medida deduciendo huecos mayores de 0,50 m2.						395,00
10SCS00002	<b>m2 SOLADO CON BALDOSAS CERÁMICA 20x20 cm</b> Solado con baldosas cerámicas de 20x20 cm recibidas con adhesivo sobre mortero M5 (1:6), incluso nivelado con capa de arena de 2 cm de espesor medio, capa de mortero, pasta de alisado, enluchado y limpieza del pavimento; construido según CTE. Medida la superficie ejecutada.						395,00
10SCR00001	<b>m RODAPIÉ BALDOSAS CERÁMICAS 10x20 cm MORTERO</b> Rodapié de baldosas cerámicas de 10x20 cm, recibidas con mortero M5 (1:6), incluso repaso del pavimento, enluchado y limpieza; construido según CTE. Medida la longitud ejecutada.						310,00



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO P0111 CARPINTERÍA Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN</b>							
11APA00175	<b>m2 PUERTA ABATIBLE AC. CONFORMADO Y CHAPA GALVANIZADA</b> Puerta metálica de hojas abatibles con perfiles conformados en frío y empanelado de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, incluso patillas de fijación, herrajes de colgar, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.						4,30
11MPB00151	<b>m2 PUERTA PASO BARNIZAR 1 H. CIEGA ABAT. CERCO 70x40 mm</b> Puerta de paso para barnizar, con hoja ciega abatible, formada por: precerco de pino flandes de 70x30 mm con garras de fijación, cerco de 70x40 mm, tapajuntas de 60x15 mm y hoja prefabricada normalizada de 35 mm, canteada por dos cantos, en madera de sapelly, herrajes de colgar, seguridad y cierre, con pomo o manivela, en latón de primera calidad, incluso colgado. Medida de fuera a fuera del precerco.						36,20
11APA00125	<b>m2 PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO III (1,50-3 m2)</b> Puerta de hojas abatibles ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, tipo III (1,50-3m2), incluso junquillos, cantoneras, patillas de fijación, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.						6,72
11APA00126	<b>m2 PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO IV (&gt; 3 m2)</b> Puerta de hojas abatibles ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm tipo IV (> 3 m2), incluso junquillos, cantoneras, patillas de fijación, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar y cierre y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.						7,20
11AVA00125	<b>m2 VENTANA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO I (&lt;=0,50 m2)</b> Ventana de hojas abatibles, ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, tipo I (<=0,50 m2), incluso junquillos, cantoneras, patillas de fijación, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar y cierre y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.						9,30
11MVB00200	<b>m2 VENTANA ABATIBLE MAD. PINO FLANDES 1ª TIPO I (&lt;=0,50 m2)</b> Ventana de hojas abatibles ejecutada con perfiles de madera de pino flandes, 1ª calidad, tipo I (<=0,50 m2), incluso junquillos, garras de fijación, vierteaguas tapajuntas de 60x15 mm, herrajes de colgar y cierre en latón de 1ª calidad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.						1,30
11LVC00127	<b>m2 VENTANA CORREDERA ALUM. TIPO III (1,50-3 m2)</b> Ventana de hojas correderas, ejecutada con perfiles de aleación de aluminio con espesor de 1,5 mm y capa de anodizado en su color de 15 micras, tipo III (1,50-3 m2), Incluso precerco de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado con patillas de fijación, junquillos, junta de estanqueidad de neopreno, herrajes de deslizamiento, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica. La carpintería debe cumplir los parámetros de permeabilidad, estanqueidad y resistencia al viento en las zonas A o B; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.						12,60
12VIS80003	<b>m2 ACRIST. VIDRIO DOBLE COLOCADO CON PERFIL CONTINUO</b> Acrystalamiento con vidrio doble colocado con perfil continuo, incluso perfil en U de neopreno, cortes y colocación de junquillos; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la superficie acristalada en múltiplos de 30 mm.						23,20

**MEDICIONES**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO P0108 I. ELÉCTRICA</b>							
08EAA0001	u ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD UNA VIVIENDA Acometida de electricidad para una vivienda, desde el punto de toma hasta la caja general de protección, realizada según normas e instrucciones de la compañía suministradora, incluso ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.						1,00
08EKK0001	u INSTALACIÓN MODULAR DE CONTADOR MONOFÁSICO CENTRALIZADO Instalación modular de contador monofásico centralizado con fusibles de seguridad y embarrado, incluso módulos homologado y p.p. de ayudas de albañilería; construida según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.						1,00
08EWW0010	u CAJA CUADRO MANDO Y PROTECCIÓN 1 DIF. + 4 MAGN. Caja para cuadro de mando y protección, para empotrar con capacidad para un interruptor diferencial y cuatro magnetotérmicos, incluso ayudas de albañilería y conexiones; construido según REBT. Medida la unidad instalada.						2,00
08ECC00105	m CIRCUITO MONOFÁSICO 3x6 mm2 EMPOTRADO Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores de 6 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 23 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del último recinto suministrado.						190,00
08ECC00204	m CIRCUITO TRIFÁSICO 4x25+1x16 mm2 EMPOTRADO Circuito trifásico, instalado con cable de cobre de cuatro conductores de 25 mm2 y uno de 16 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 48 mm, de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del último recinto suministrado.						32,00
08ELL00001	u PUNTO DE LUZ SENCILLO EMPOTRADO Punto de luz sencillo instalado con cable de cobre de 1,5 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad empotrados y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.						8,00
08ELL00002	u PUNTO DE LUZ CONMUTADO EMPOTRADO Punto de luz conmutado instalado con cable de cobre de 1,5 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad empotrados y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.						3,00
08ETT00002	u TOMA CORRIENTE EMPOTRADA 10/16 A CON 1,5 mm2 Toma de corriente empotrada de 10/16 A con puesta a tierra instalada con cable de cobre de 1,5 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado bajo tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.						28,00
08ETT00006	u TOMA CORRIENTE EMPOTRADA 25 A CON 6 mm2 Toma de corriente empotrada de 25 A con puesta a tierra, instalada con cable de cobre de 6 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado bajo tubo de PVC flexible de 23 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.						2,00

# MEDICIONES

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
08WII00001	<p>u EQUIPO FLUORESCENTE, DOS TUBOS DE 40 W SUPERFICIAL</p> <p>Equipo fluorescente, en montaje superficial, formado por dos tubos de 40 W, pantalla de chapa de acero esmaltada, incluso reactancias, cebadores, colocación y conexiones; instalado según REBT. Medida la unidad instalada.</p>						66,00
<b>SUBCAPÍTULO P0109 I.FONTANERÍA</b>							
08FAA90003	<p>u ACOMETIDA DE AGUA DE 63 A 90 mm</p> <p>Acometida de aguas realizada en tubo de polietileno de media o alta densidad, de 50 a 80 mm de diámetro exterior, desde el punto de toma hasta la llave de registro, incluso p.p. de piezas especiales, obras complementarias y ayuda de albañilería; construido según CTE y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad ejecutada.</p>						1,00
08FAC00104	<p>u CONTADOR GENERAL DE AGUA, DE 80 mm</p> <p>Contador general de agua, de 80 mm de calibre, instalado en cámara de 2,50x0,8x0,9 m, incluso llaves de compuerta grifo de comprobación, manguitos, pasamuros y p.p. de pequeño material, conexiones y ayudas de albañilería; construido según CTE y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.</p>						1,00
08FVR00003	<p>u VÁLVULA RETENCIÓN 1 1/2" (36/40 mm) DE DIÁM.</p> <p>Válvula de retención colocada en canalización de 1 1/2" (36/40 mm) de diámetro, incluso pequeño material; construida según CTE, e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.</p>						1,00
08FVL00004	<p>u LLAVE PASO DIÁM. 1" (22/25 mm)</p> <p>Llave de paso cromada a juego con grifería, colocada en canalización de 1" (22/25 mm) de diámetro, incluso pequeño material; construida según CTE, e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.</p>						2,00
08FFP90130	<p>m CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 40 mm DIÁM.</p> <p>Canalización de polietileno PE, empotrada, de 40 mm de diámetro exterior y 3,70 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.</p>						9,40
08FFP90140	<p>m CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 50 mm DIÁM.</p> <p>Canalización de polietileno PE, empotrada, de 50 mm de diámetro exterior y 4,60 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.</p>						10,00
08FFC90103	<p>m CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 18 mm DIÁM.</p> <p>Canalización de cobre, empotrada, de 18 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada</p>						16,00
08FFC90102	<p>m CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 15 mm DIÁM.</p> <p>Canalización de cobre, empotrada, de 15 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada</p>						10,00
08FFC90104	<p>m CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 22 mm DIÁM.</p> <p>Canalización de cobre, empotrada, de 22 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada</p>						3,00

# MEDICIONES

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
08FFC90125	<p>m CANALIZACIÓN COBRE, SUPERFICIAL, 28 mm DIÁM.</p> <p>Canalización de cobre, superficial, de 28 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales y pequeño material ; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada</p>						18,40
08FTC00651	<p>u CALENTADOR IND. ACUMULADOR ELECTRICO 100 l</p> <p>Calentador individual acumulador eléctrico, de 100 l de capacidad, con 1500 W de potencia, incluso colocación, conexión y ayudas de albañilería; instalado según CTE, REBT; e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.</p>						2,00
08FCC00001	<p>m CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 12 mm</p> <p>Canalización de cobre sin calorifugar, empotrada, de 12 mm de diámetro exterior y 1 mm espesor, incluso p.p. de uniones, piezas especiales, grapas, pequeño material y ayudas de albañilería; construida según CTE. Medida la longitud ejecutada.</p>						8,50
08FGL00001	<p>u EQUIPO GRIFERÍA LAVABO MONOBLOC 1ª CAL. CAÑO ALTO DESAGÜE AUTOM.</p> <p>Equipo de grifería monobloc para lavabo de latón cromado de primera calidad, con crucetas cromadas, caño alto giratorio con aireador, desagüe automático, sifón botella y llaves de regulación; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.</p>						15,00
08FGD00001	<p>u EQUIPO GRIFERÍA DUCHA PRIMERA CALIDAD</p> <p>Equipo de grifería para ducha de latón cromado de primera calidad, con crucetas cromadas, uniones, soporte de horquilla, maneral-telefono con flexible de 1,50 m y válvula de desagüe con rejilla; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.</p>						2,00
08FSD90001	<p>u PLATO DUCHA PERS CON DISC ABS COLOR BLANCO 700x700 mm</p> <p>Plato de ducha accesible para personas con discapacidad, para revestir, en plástico ABS, en color blanco de 700x700 mm, incluso colocación, sellado y ayudas de albañilería, construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.</p>						2,00
08FSI00001	<p>u INODORO TANQUE BAJO, PORCELANA VITRIFICADA BLANCO</p> <p>Inodoro de tanque bajo, de porcelana vitrificada de color blanco, formado por taza con salida vertical, tanque con tapa, juego de mecanismos, tornillos de fijación, asiento y tapa y llave de regulación, construido según CTE, e instrucciones del fabricante, incluso colocación, sellado y ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.</p>						15,00
08FSL00195	<p>u LAVABO PARA ENCIMERA PORC. VITRIF. BLANCO</p> <p>Lavabo para encimera, de porcelana vitrificada, de color blanco, de 0,60x0,50 m, rebosadero integral y orificios insinuados para grifería, construido según CTE, e instrucciones del fabricante, incluso colocación, sellado y ayuda de albañilería. Medida la unidad instalada.</p>						15,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO P02 Baños y Vestuarios</b>							
<b>SUBCAPÍTULO P0202 ACONDICIONAMIENTO DE TERRENOS</b>							
02ZMM90002	m3 EXC. ZANJA TIERRA C. MEDIA, PROF. MAX. 1,5 m M. MEC. CUCH. 40 cm Excavación, en zanjas, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 1,5 m y cuchara de 40 cm ancho, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.						20,00
02TMM90007	m3 TRANSPORTE TIERRAS, DIST. MAX. 500 m CARGA M. MEC. De transporte de tierras, realizado en autovolquete a una distancia máxima de 500 M, incluso carga con medios mecánicos. Medido en perfil esponjado.						20,00
<b>SUBCAPÍTULO P0203 CIMENTACIONES</b>							
03ACC00010	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B400S EN CIMENT. Acero en barras corrugadas B 400 S en elementos de cimentación, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores, y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.						1.161,43
03HAZ00002	m3 HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa EN ZAPATAS Y ENCEPADOS Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en zapatas y encepados, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.						10,80
03HAA80060	m3 HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa EN VIGAS/ZUNCHOS DE CIMENT. Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en vigas y/o zunchos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE, NCSR-02 y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.						9,10
03WSS80000	m2 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.						0,23
<b>SUBCAPÍTULO P0204 SANEAMIENTO</b>							
04EAS00001	u ARQUETA SIFÓNICA DE 60X70 cm EXC. EN TIERRAS Arqueta sifónica de 63x63 cm y 1 m de profundidad, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior; formación de sifón con tapa interior y cadenilla, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación en tierras y relleno; construida según CTE y Ordenanza Municipal. Medida la unidad terminada.						4,00
04EAP90200	u ARQUETA DE PASO DE 60x70 cm 0,70 m PROF. EXC. EN TIERRAS. Arqueta de paso de 63x63 cm y 0,70 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor con formación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior; tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado I50:5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación en tierras y relleno; construido según CTE. Medida la unidad terminada.						4,00
04EAP90002	u ARQUETA DE PASO DE 80X80 cm 1 m PROF. EXC. EN TIERRAS. Arqueta de paso de 63x63 cm y 1 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor con formación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior; tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado I50:5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación en tierras y relleno; construido según CTE. Medida la unidad ejecutada.						4,00

**MEDICIONES**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
04ECP90010	m COLECTOR ENTERRADO TUBERIA PRES. PVC DIÁM. 250 mm. Colector enterrado de tubería presión de PVC 4 kg/cm2, de 250 mm de diámetro nominal, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, incluso p.p. de cinta de señalización, piezas especiales, apisonado, excavación en tierras y relleno; construido según CTE. Medido entre ejes de arquetas.						1,00
							45,00
<b>SUBCAPÍTULO P0205 ESTRUCTURAS</b>							
05HHP00003	m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25/P/20/IIa EN PILARES Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, en pilares, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; construido según EHE y NCSR-02. Medido el volumen teórico ejecutado.						3,24
05HHJ00003	m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25/P/20/IIa EN VIGAS Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; construido según EHE y NCSR-02. Medido el volumen teórico ejecutado.						6,44
05HAC00010	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS TIPO B400S Acero en barras corrugadas tipo B 400 S para elementos estructurales varios, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.						1.082,60
05HEM00001	m2 ENCOFRADO DE MADERA DE PINO EN PILARES PARA REVESTIR Encofrado de madera de pino en pilares para revestir, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante, y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según EHE. Medida la superficie de encofrado útil.						50,40
05HEM00051	m2 ENCOFRADO DE MADERA DE PINO EN VIGAS PARA REVESTIR Encofrado de madera de pino en vigas para revestir, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según EHE. Medida la superficie de encofrado útil.						114,40
05FUS00001	m2 FORJADO VIG. SEMIRR. ARMADURAS PRETEN. BOV. CER. (HA-25) Forjado unidireccional de hormigón armado HA-25/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, canto de 25+5 cm e intereje de 70 cm, con viguetas semirresistentes de armaduras pretensadas, bovedillas cerámicas, armaduras complementarias con acero B 500 S, mallazo electro-soldado B 500 T, capa de compresión de 5 cm, incluso p.p. de macizado de apoyos, encofrados complementarios, apeos, desencofrado, vibrado y curado; construido según EFHE, EHE y NCSR-02. Medido de fuera a fuera deduciendo huecos mayores de 1 m2.						93,60

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO P0207 CUBIERTAS</b>							
07HNF00004	m2 FALDÓN AZ. NO TRANS. S/HORM. 10 cm, SUP. GRAV., 2 MEMB. BETÚN Faldón de azotea no transitable, formado por: barrera de vapor de base asfáltica, capa de hormigón aligerado de 10 cm de espesor medio, capa de mortero de regulación, imprimación asfáltica en paramentos verticales, regolas y cazoletas, dos membranas de betún modificado doble armadura de polietileno IBM-48, contrapeadas a cubrejuntas y soldadas, capa de protección antipunzonamiento y capa de gravilla suelta de 5 cm de espesor. Medido en proyección horizontal deduciendo huecos mayores de 1 m2.						95,00
07HNE00003	u ENC. FALDÓN DE GRAVILLA CON SUMIDERO, REF. MEMBRANA BETÚN Encuentro de faldón con protección de gravilla con sumidero, incluso maestra de tabicón de ladrillo hueco y refuerzo de membrana de betún modificado IBM-48, doble armadura de polietileno. Medida la unidad ejecutada.						1,00
04VBP00002	m BAJANTE DE PVC REFORZADO, DIÁM. 110 mm Bajante de PVC reforzado, de 110 mm de diámetro nominal, incluso sellado de uniones, paso de forjados, abrazaderas y p.p. de piezas especiales; construido según CTE. Medida la longitud terminada.						3,50
04VCC00021	u CAZOLETA SIFÓNICA DE PVC CON REJILLA DE FUNDICIÓN Cazoleta sifónica de PVC de 160 mm de diámetro, salida de 110 mm de diámetro, incluso rejilla de fundición conexión a bajante, sellado de uniones, paso de forjados y p.p. de piezas especiales; construida según CTE. Medida la unidad terminada.						1,00
<b>SUBCAPÍTULO P0206 ALBAÑILERÍA</b>							
06LHM00005	m2 FÁBRICA 1 PIE LADRILLO H/D Fabrica de un pie de espesor, con ladrillo cerámico hueco doble de 24x11,5x9 cm, recibido con mortero M5 (1:6), con plastificante; construida según CTE. Medida deduciendo huecos.						98,11
06DSS00001	m2 TABIQUE DE LADRILLO H/S C/MORTERO Tabique de ladrillo cerámico hueco sencillo 24x11,5x4 cm, recibido con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N, con plastificante; según CTE. Medido a cinta corrida.						177,58
06WDD00001	m DINTEL EN FÁBRICA DE UN PIE DE ESPESOR PARA REVESTIR Dintel en fábrica de un pie de espesor para revestir formado por doble vigueta autorresistente de hormigón pretensado, incluso p.p. de emparchado con elementos de fábrica de ladrillo; según CTE. Medida la longitud ejecutada.						24,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO P0210 REVESTIMIENTOS</b>							
10CEE0003	<b>m2 ENFOSCADO MAESTREADO Y FRATASADO EN PAREDES</b> Enfoscado maestreado y fratasado en paredes con mortero M5 (1:6). Medido a cinta corrida.						551,38
10CEE0004	<b>m2 ENFOSCADO MAESTREADO Y FRATASADO EN TECHOS</b> Enfoscado maestreado y fratasado en techos con mortero M5 (1:6). Medido a cinta corrida.						93,60
10TET90007	<b>m2 TECHO PLACAS DE ESCAYOLA, SISTEMA DESMONTABLE Y ENTRAMADO VISTO</b> Techo de plancha de escayola desmontable de medidas 60 x 60 cm, suspendida de elementos metálicos vistos, incluso p.p. de remate con paramentos y accesorios de fijación. Medida la superficie ejecutada.						93,60
10AAL00001	<b>m2 ALICATADO AZULEJO BLANCO 15x15 cm M. BASTARDO</b> Alicatado con azulejo blanco de 15x15 cm recibido con mortero bastardo M10 (1:0,5:4), incluso preparación del paramento, cortes, p.p. de piezas romas o ingleses, rejuntado y limpieza. Medida la superficie ejecutada.						551,38
10ACA90001	<b>m2 CHAPADO PIEDRA ARTIFICIAL IMITACIÓN DE PIEDRA NATURAL</b> Chapado de paramento vertical con piedra artificial de mortero de cemento gris, de 33x33 cm, como max, colocada con ganchos de acero inoxidable y mortero de cemento 1/6						98,11
03AMM00010	<b>kg ACERO ME B500S EN MALLA ELECTROSOLDADA</b> Acero en malla electrosoldada fabricada con alambres corrugados ME B 500 S en elementos de cimentación, incluso corte, colocación y solapes, puesto en obra según instrucción EHE. Medido en peso nominal.						69,17
10SSS00001	<b>m2 SOLERA HORMIGÓN HM-20 10 cm ESP</b> Solera de hormigón HM-20 formada por: compactado de base, capa de arena de 10 cm de espesor, lámina de polietileno, solera de 10 cm de espesor, y p.p. de junta de contorno. Medida deduciendo huecos mayores de 0,50 m2.						93,60
10SCS00002	<b>m2 SOLADO CON BALDOSAS CERÁMICA 20x20 cm</b> Solado con baldosas cerámicas de 20x20 cm recibidas con adhesivo sobre mortero M5 (1:6), incluso nivelado con capa de arena de 2 cm de espesor medio, capa de mortero, pasta de alisado, enlechado y limpieza del pavimento; construido según CTE. Medida la superficie ejecutada.						93,60
10SCR00001	<b>m RODAPIÉ BALDOSAS CERÁMICAS 10x20 cm MORTERO</b> Rodapié de baldosas cerámicas de 10x20 cm, recibidas con mortero M5 (1:6), incluso repaso del pavimento, enlechado y limpieza; construido según CTE. Medida la longitud ejecutada.						121,72



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO P0211 CARPINTERÍA Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN</b>							
11MPB00151	m2 PUERTA PASO BARNIZAR 1 H. CIEGA ABAT. CERCO 70x40 mm						
	Puerta de paso para barnizar, con hoja ciega abatible, formada por: precerco de pino flandes de 70x30 mm con garras de fijación, cerco de 70x40 mm, tapajuntas de 60x15 mm y hoja prefabricada normalizada de 35 mm, canteada por dos cantos, en madera de sapelly, herrajes de colgar, seguridad y cierre, con pomo o manivela, en latón de primera calidad, incluso colgado. Medida de fuera a fuera del precerco.						
							38,00
11APA00125	m2 PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO III (1,50-3 m2)						
	Puerta de hojas abatibles ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, tipo III (1,50-3m2), incluso junquillos, cantoneras, patillas de fijación, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según C.TE. Medida de fuera a fuera del cerco.						
							7,00
11AVA00125	m2 VENTANA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO I (<=0,50 m2)						
	Ventana de hojas abatibles, ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, tipo I (<=0,50 m2), incluso junquillos, cantoneras, patillas de fijación, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar y cierre y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según C.TE. Medida de fuera a fuera del cerco.						
							5,40
12VIS80003	m2 ACRIST. VIDRIO DOBLE COLOCADO CON PERFIL CONTINUO						
	Acrilamiento con vidrio doble colocado con perfil continuo, incluso perfil en U de neopreno, cortes y colocación de junquillos; construido según C.TE e instrucciones del fabricante. Medida la superficie acristalada en múltiplos de 30 mm.						
							5,40
<b>SUBCAPÍTULO P0208 I. ELÉCTRICA</b>							
08EAA00001	u ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD UNA VIVIENDA						
	Acometida de electricidad para una vivienda, desde el punto de toma hasta la caja general de protección, realizada según normas e instrucciones de la compañía suministradora, incluso ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.						
							1,00
08EKK00001	u INSTALACIÓN MODULAR DE CONTADOR MONOFÁSICO CENTRALIZADO						
	Instalación modular de contador monofásico centralizado con fusibles de seguridad y embarrado, incluso módulos homologado y p.p. de ayudas de albañilería; construida según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.						
							1,00
08EWW00010	u CAJA CUADRO MANDO Y PROTECCIÓN 1 DIF. + 4 MAGN.						
	Caja para cuadro de mando y protección, para empotrar con capacidad para un interruptor diferencial y cuatro magnetotérmicos, incluso ayudas de albañilería y conexiones; construido según REBT. Medida la unidad instalada.						
							1,00
08ECC00105	m CIRCUITO MONOFÁSICO 3x6 mm2 EMPOTRADO						
	Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores de 6 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 23 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del último recinto suministrado.						
							40,00
08ECC00204	m CIRCUITO TRIFÁSICO 4x25+1x16 mm2 EMPOTRADO						
	Circuito trifásico, instalado con cable de cobre de cuatro conductores de 25 mm2 y uno de 16 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 48 mm, de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del último recinto suministrado.						
							27,00

**MEDICIONES**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
08ELL0001	<p>u PUNTO DE LUZ SENCILLO EMPOTRADO</p> <p>Punto de luz sencillo instalado con cable de cobre de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad empotrados y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.</p>						6,00
08ETT0002	<p>u TOMA CORRIENTE EMPOTRADA 10/16 A CON 1,5 mm<sup>2</sup></p> <p>Toma de corriente empotrada de 10/16 A con puesta a tierra instalada con cable de cobre de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección nominal, empotrado y aislado bajo tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.</p>						6,00
08WII0001	<p>u EQUIPO FLUORESCENTE, DOS TUBOS DE 40 W SUPERFICIAL</p> <p>Equipo fluorescente, en montaje superficial, formado por dos tubos de 40 W, pantalla de chapa de acero esmaltada, incluso reactancias, cebadores, colocación y conexiones; instalado según REBT. Medida la unidad instalada.</p>						10,00
<b>SUBCAPÍTULO P0209 I.FONTANERÍA</b>							
08FAC00104	<p>u CONTADOR GENERAL DE AGUA, DE 80 mm</p> <p>Contador general de agua, de 80 mm de calibre, instalado en cámara de 2,50x0,8x0,9 m, incluso llaves de compuerta grifo de comprobación, manguitos, pasamuros y p.p. de pequeño material, conexiones y ayudas de albañilería; construido según CTE y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.</p>						1,00
08FVR0003	<p>u VÁLVULA RETENCIÓN 1 1/2" (36/40 mm) DE DIÁM.</p> <p>Válvula de retención colocada en canalización de 1 1/2" (36/40 mm) de diámetro, incluso pequeño material; construida según CTE, e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.</p>						1,00
08FVL0004	<p>u LLAVE PASO DIÁM. 1" (22/25 mm)</p> <p>Llave de paso cromada a juego con grifería, colocada en canalización de 1" (22/25 mm) de diámetro, incluso pequeño material; construida según CTE, e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.</p>						4,00
08FFP90140	<p>m CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 50 mm DIÁM.</p> <p>Canalización de polietileno PE, empotrada, de 50 mm de diámetro exterior y 4,60 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.</p>						10,00
08FFC90103	<p>m CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 18 mm DIÁM.</p> <p>Canalización de cobre, empotrada, de 18 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.</p>						16,00
08FFP90150	<p>m CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 63 mm DIÁM.</p> <p>Canalización de polietileno PE, empotrada, de 63 mm de diámetro exterior y 5,80 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.</p>						30,00
08FFC90104	<p>m CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 22 mm DIÁM.</p> <p>Canalización de cobre, empotrada, de 22 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.</p>						6,00

# MEDICIONES

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
08FFC90125	<p>m CANALIZACIÓN COBRE, SUPERFICIAL, 28 mm DIÁM.</p> <p>Canalización de cobre, superficial, de 28 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales y pequeño material ; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada</p>						18,40
08FTC00651	<p>u CALENTADOR IND. ACUMULADOR ELECTRICO 100 l</p> <p>Calentador individual acumulador eléctrico, de 100 l de capacidad, con 1500 W de potencia, incluso colocación, conexión y ayudas de albañilería; instalado según CTE, REBT; e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.</p>						2,00
08FCC00001	<p>m CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 12 mm</p> <p>Canalización de cobre sin calorifugar, empotrada, de 12 mm de diámetro exterior y 1 mm espesor, incluso p.p. de uniones, piezas especiales, grapas, pequeño material y ayudas de albañilería; construida según CTE. Medida la longitud ejecutada.</p>						8,50
08FGL00001	<p>u EQUIPO GRIFERÍA LAVABO MONOBLOC 1ª CAL. CAÑO ALTO DESAGÜE AUTOM.</p> <p>Equipo de grifería monobloc para lavabo de latón cromado de primera calidad, con crucetas cromadas, caño alto giratorio con aireador, desagüe automático, sifón botella y llaves de regulación; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.</p>						18,00
08FGD00001	<p>u EQUIPO GRIFERÍA DUCHA PRIMERA CALIDAD</p> <p>Equipo de grifería para ducha de latón cromado de primera calidad, con crucetas cromadas, uniones, soporte de horquilla, maneral-telefono con flexible de 1,50 m y válvula de desagüe con rejilla; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.</p>						10,00
08FSD90001	<p>u PLATO DUCHA PERS CON DISC ABS COLOR BLANCO 700x700 mm</p> <p>Plato de ducha accesible para personas con discapacidad, para revestir, en plástico ABS, en color blanco de 700x700 mm, incluso colocación, sellado y ayudas de albañilería, construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.</p>						10,00
08FSI00001	<p>u INODORO TANQUE BAJO, PORCELANA VITRIFICADA BLANCO</p> <p>Inodoro de tanque bajo, de porcelana vitrificada de color blanco, formado por taza con salida vertical, tanque con tapa, juego de mecanismos, tornillos de fijación, asiento y tapa y llave de regulación, construido según CTE, e instrucciones del fabricante, incluso colocación, sellado y ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.</p>						12,00
08FSL00195	<p>u LAVABO PARA ENCIMERA PORC. VITRIF. BLANCO</p> <p>Lavabo para encimera, de porcelana vitrificada, de color blanco, de 0,60x0,50 m, rebosadero integral y orificios insinuados para grifería, construido según CTE, e instrucciones del fabricante, incluso colocación, sellado y ayuda de albañilería. Medida la unidad instalada.</p>						18,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO P03 Jardín</b>							
<b>SUBCAPÍTULO P0315M MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
15MDD00002	m3 EXC. DESMONTE TIERRAS CONSIST. MEDIA, TRANSP. TERRAPLEN Excavación, en desmonte, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos, incluso transporte a terraplén. Medida en perfil natural.						71.091,45
15MRR00010	m3 RELLENO CON TIERRAS, REALIZADO CON MEDIOS MECÁNICOS Relleno con tierras, realizado con medios mecánicos en tongadas de 20 cm comprendiendo: extendido, regado y compactado al 95% proctor normal. Medido en perfil compactado.						60.368,85
15MEE00002	m2 EXPLANACIÓN CON TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA Explanación de 50 cm de espesor medio con tierras de consistencia media, comprendiendo: excavación con medios mecánicos, transporte a relleno, extendido en tongadas de 20 cm y compactado con medios mecánicos al 95% proctor normal. Medida en verdadera magnitud.						20.446,73
15MCC00002	m2 COMPACTACIÓN EN 20 cm PROFUNDIDAD CÓN M. MECÁNICOS Compactación realizada con medios mecánicos al 95% proctor normal en 20 cm de profundidad, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida en verdadera magnitud.						164.442,97
<b>SUBCAPÍTULO P0316 CONSTRUCCIONES</b>							
03AMM00010	kg ACERO ME B500S EN MALLA ELECTROSOLDADA Acero en malla electrosoldada fabricada con alambres corrugados ME B 500 S en elementos de cimentación, incluso corte, colocación y solapes, puesto en obra según instrucción EHE. Medido en peso nominal.						723,00
03HAL80010	m3 HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en losas de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado: según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.						980,00
03WSS80000	m2 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.						631,00
03WSS00131	m3 SUB-BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL Subbase de zahorra natural, realizada con medios mecánicos, incluso compactado y refino de base, relleno en tongadas de 20 cm comprendido extendido, regado y compactado al 95% proctor. Medido el volumen teórico ejecutado.						935,00
03ERM00001	m2 ENCOFRADO DE MADERA EN ZUNCHOS, ZAPATAS Y ENCEPADOS Encofrado de madera en zunchos, zapatas y encepados, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.						836,00
06CMO80040	m3 MAMPOST. ORDINARIA GRANITO 1 C/V HASTA 50 cm ESP. Mampostería ordinaria de piedra granítica a una cara vista, con perlaños para arriostamiento transversal y ripios de acunamiento, recibida con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N, en muros de hasta 50 cm de espesor, incluso rejuntado y limpieza de paramentos. Medida deduciendo huecos.						29,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
15WCC00035	<b>m2 CANCELA DE CERRAJERÍA ARTÍSTICA 2 HOJAS ABATIBLES</b> Cancela de cerrajería artística de dos hojas abatibles, formada por: barroses verticales de cuadradillos de 16 mm, separados eje. 15cm marco de pletinas de 50x10 mm, fábrica central libre con dos pletinas de 50x10 mm, cuatro macollas de anilla de fundición de 20x35 mm, cada dos barroses, y ocho intermedias de 70x35 mm en cada hoja, y remates superiores en punta de lanza de fundición de 65x190 mm, incluso p.p. de cerradura, cerrojo, herrajes de cuelgue, anclajes material de agarre y ayuda de albañilería. Medida la superficie ejecutada.						23,80
15WCC00025	<b>m2 CERRAMIENTO DE CERRAJERÍA ARTÍSTICA</b> Cerramiento de cerrajería artística formado por: barroses verticales de cuadradillos de 16 mm, separados eje. 15cm pletinas horizontales superior e inferior de 50x10 mm, tres macollas de fundición por barroses, de base de 40x35 mm, intermedia de 70x35 mm y de anilla de 20x35 mm y remates superiores en punta de lanza de fundición de 65x190 mm, incluso p.p. de anclajes a fábricas, material de agarre y ayuda de albañilería. Medida la superficie ejecutada.						4.210,00
<b>SUBCAPÍTULO P0315A ALCANTARILLADO</b>							
15APA00002	<b>u ARQUETA DE PASO DE 80x80 cm Y 1 DE PROF.</b> Arqueta de paso de 63x63 cm y 1 m de profundidad media, formada por: solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor con formación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación y relleno. Medida la unidad ejecutada.						1,00
15ACH00052	<b>m CANALIZACIÓN HORMIGÓN CON COLECTOR CIRCULAR 400 mm</b> Canalización de hormigón con colector circular de 400 mm de diámetro interior, colocado sobre solera de 15 cm y recalde de hormigón HM-20, hasta eje horizontal, incluso p.p. de corchetes de hormigón en masa: construido según Ordenanza Municipal. Medida la longitud ejecutada.						234,00
<b>SUBCAPÍTULO P0315S SUMINISTRO DE AGUA</b>							
15SAA00002	<b>u ACOMETIDA A LA RED EXISTENTE ABASTECIMIENTO DE AGUAS</b> Acometida a la red existente de abastecimiento de aguas, incluso p.p. de ayudas de albañilería. Medida la unidad ejecutada.						1,00
08FFP90100	<b>m CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 20 mm DIÁM.</b> Canalización de polietileno PE, empotrada, de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según C.TE. Medida la longitud ejecutada.						285,00
08FFP90110	<b>m CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 25 mm DIÁM.</b> Canalización de polietileno PE, empotrada, de 25 mm de diámetro exterior y 2,30 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según C.TE. Medida la longitud ejecutada.						500,00
08FFP90130	<b>m CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 40 mm DIÁM.</b> Canalización de polietileno PE, empotrada, de 40 mm de diámetro exterior y 3,70 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según C.TE. Medida la longitud ejecutada.						323,60
08FFP90150	<b>m CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 63 mm DIÁM.</b> Canalización de polietileno PE, empotrada, de 63 mm de diámetro exterior y 5,80 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según C.TE. Medida la longitud ejecutada.						26,45

# MEDICIONES

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
08FFP90160	<p>m CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 75 mm DIÁM.</p> <p>Canalización de polietileno PE, empotrada, de 75 mm de diámetro exterior y 6,80 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería: instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.</p>						51,00
15SCE00010	<p>m COND. POLIETILENO PE50A DIÁM. 90 mm PN-10</p> <p>Conducción de polietileno de alta densidad diámetro 90 mm exterior y 73,6 mm interior, clase PE50A PN-10 apta para uso alimentario, incluso p.p. de soldadura a tope de juntas y prueba en zanja a presión normalizada. Medida la longitud instalada.</p>						153,70
15SCE00015	<p>m COND. POLIETILENO PE50A DIÁM. 110 mm PN-10</p> <p>Conducción de polietileno de alta densidad diámetro 110 mm exterior y 90 mm interior, clase PE50A PN-10 apta para uso alimentario, incluso p.p. de soldadura a tope de juntas y prueba en zanja a presión normalizada. Medida la longitud instalada.</p>						14,00
15SWA00002	<p>u ARQUETA DE 51X51 cm Y 1 m DE PROFUNDIDAD</p> <p>Arqueta de 51x51 cm y 1 m de profundidad media, formada por: solera de hormigón en masa conformación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado enfoscada y bruñida por el interior, tapa de hormigón ligeramente armado con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación. Medida la unidad ejecutada.</p>						5,00
15SVE00005	<p>u VÁLVULA COMP. A/E DIÁM. 80 mm ENTERRABLE PN-16</p> <p>Válvula de compuerta y asiento elástico diámetro 80 mm, enterrable, de fundición dúctil con bridas PN-16, en conducción de polietileno diámetro 75 mm, incluso portabridas de polietileno diámetro 75 mm PE50A PN-10 con brida loca diámetro 80 mm PN-16, tornillería, juntas de goma, conjunto de maniobra, arqueta cilíndrica de fundición y p.p. de soldadura a tope de juntas. Medida la unidad instalada.</p>						3,00
15SVE00020	<p>u VÁLVULA COMP. A/E DIÁM. 110 mm ENTERRABLE PN-16</p> <p>Válvula de compuerta y asiento elástico diámetro 125 mm, enterrable, de fundición dúctil con bridas PN-16, en conducción de polietileno diámetro 125 mm, incluso portabridas de polietileno diámetro 125 mm PE50A PN-10 con brida loca diámetro 125 mm PN-16, tornillería, juntas de goma, conjunto de maniobra, arqueta cilíndrica de fundición y p.p. de soldadura a tope de juntas. Medida la unidad instalada.</p>						1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
<b>SUBCAPÍTULO P0308E I. ELÉCTRICA</b>								
15ETT0001	u INSTALACIÓN CENTRO TRANSFORMACION 25 kVA Instalación de centro de transformación, de media a baja tensión de 25 kVA de potencia, en baño de aceite, refrigeración natural, para interior, compuesta por: tensión primaria 20 kV, tensión secundaria 230/400 A, regulación +- 2,5% +- 5%, conexiones, tensión de cortocircuito 4%, equipado con termómetro y termostato, puentes de conexión entre módulo de protección y transformador realizado con cables de B.T. 12/20 kV unipolares de 1x240 mm <sup>2</sup> en aluminio, terminales, malla de protección, celda entrada-salida ruptor automático sección P.A.T., alumbrado interior punto de luz blindado, celda protec. y fusibles, y equipo de seguridad de C.T.; según normas 20101 (CEI 76), CENELEC HD428, UNE 20138, UNESA 5201D. Medida la unidad instalada.							1,00
15EPP0011	u FAROLA TRADICIONAL FUNDICIÓN 3,70 m Farola tradicional formada por: baculo recto de 3,70 m y farol de fundición, difusor de vidrio impreso, lámpara de vapor de mercurio, de color corregido, de 125 W, reactancia, equipo para lámpara y toma de tierra, incluso colocación, conexión, pequeño material y ayudas de albañilería; construida según Ordenanza Municipal y REBT. Medida la unidad ejecutada.							409,00
08EWW00105	u CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN, PARA 250 A Caja general de protección, para una intensidad nominal de 250 A, construida con material aislante autoextinguible, con orificios para conductores, conteniendo tres cortacircuitos fusibles de 250 A de intensidad nominal, seccionador de neutro y barnes de conexión, colocada en nicho mural, incluso punto de puesta a tierra, pequeño material, montaje y ayudas de albañilería; construida según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.							1,00
15EEE00016	m LÍNEA GEN. DE ALIMENT. 3x50+1x25 mm <sup>2</sup> BAJO TUBO PVC Línea repartidora enterrada a una profundidad no menor de 60 cm, instalada desde la caja general de protección hasta la centralización de contadores con cable de cobre de 3 conductores de 50 mm <sup>2</sup> y 1 conductor de 25 mm <sup>2</sup> , de sección nominal mínima en fases de aislamiento para 1000 V, colocada bajo tubería de PVC ligera de 110 mm de diámetro protegido con hormigón HM-20, incluso conexiones, señalización y ayudas de albañilería; construida según REBT. Medida la longitud ejecutada.							40,00
15EEE00110	m CIRCUITO ELÉC. C. COBRE 4x 6 mm <sup>2</sup> BAJO T. PVC Círculo eléctrico enterrado a una profundidad no menor de 60 cm, instalado con cable de cobre de 4 conductores de 6 mm <sup>2</sup> de sección nominal mínima en fases y aislamiento termoplástico para 1000 V, colocado bajo tubería de PVC ligera de 90 mm de diámetro, protegido con hormigón HM-20, incluso conexiones, señalización y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada.							7.585,00
08EWW00015	u CAJA CUADRO MANDO Y PROTECCIÓN 1 DIF. + 4 MAGN. + I.CUADROP Caja para cuadro de mando y protección, para empotrar con capacidad para un interruptor diferencial, cuatro magnetotérmicos y I.C.P., con tapa precintable, incluso ayudas de albañilería y conexiones; construido según REBT. Medida la unidad instalada.							2,00

**MEDICIONES**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO P0315PPP PAVIMENTOS</b>							
03AMM00010	kg ACERO ME B500S EN MALLA ELECTROSOLDADA Acero en malla electrosoldada fabricada con alambres corrugados ME B 500 S en elementos de cimentación, incluso corte, colocación y solapes, puesto en obra según instrucción EHE. Medido en peso nominal.						13.671,50
15PSS00001	m2 SOLERA DE HORMIGÓN HM-20, DE 10 cm Solera de hormigón HM-20, de 10 cm de espesor firme estabilizado y consolidado, incluso p.p. de junta de contorno. Medida la superficie ejecutada.						18.500,00
15PPP00201	m2 PAVIMENTO DE PISTAS POLIDEPORTIVAS Pavimento de pistas polideportivas formado por: firme de albero de 30 cm de espesor, compactado con medios mecánicos; solera de hormigón HA-25 de 15 cm de espesor, armado con mallazo de 150x150x5 mm, tratamiento superficial con áridos de sílice, corindón y cuarzo ligados con cemento CEM II/A-L 32,5 N , proporción 1:2 y pigmentado en masa, fratasado mecánico y terminado con pintura al clorocaucho, incluso p.p. de corte de juntas de retracción en módulos de 25 m2 de superficie máxima. Medida la superficie ejecutada.						4.300,00
15PPP00101	m2 PAVIMENTO DE ADOQUINES HORM. VIBRADO 22x11x8 cm COLOR GRIS Pavimento de adoquines de hormigón vibrado de 22x11x8 cm de color gris, colocados sobre base de arena gruesa de 4 cm de espesor medio, extendida, nivelada, homogenizada y confinada, incluso nivelado y compactado del pavimento con vibrador de placa, sellado de juntas con arena fina y vibrado final. Medida la superficie ejecutada.						3.500,00
15PPP00001	m2 ENGRAVILLADO DE 3 cm CON ARENA DE RIO Y GRAVA DE 25 mm Engravillado formado por: mezcla de arena de río y grava de 25 mm de tamaño máximo, procedente de machaqueo, extendida en capa de 3 cm de espesor sobre firme estabilizado y consolidado, incluso compactado con medios mecánicos. Medida la superficie ejecutada.						20.000,00
<b>SUBCAPÍTULO P0315JW PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>							
15JWW90003	m3 EXTENDIDO MANUAL TIERRA VEGETAL Extendido manual de tierra vegetal cribada suministrada a granel para formación de capa uniforme. Medido el volumen ejecutado.						21.545,75
15JWW90002	m2 ABONADO BIOLÓGICO DE FONDO Abonado biológico de fondo, consistente en: esparcido del mismo por medios manuales y volteado con motocultor para su incorporación al suelo a una profundidad media de 15 cm. Medida la superficie ejecutada.						107.728,76



# MEDICIONES

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO P0315SR RED DE RIEGO</b>							
P0315SR001	u BOCA DE RIEGO						34,00
P0315SR002	u ASPERSOR 0,4m3/h P1,7atm						333,00
P0315SR003	u GOTERO AUTOCOMP. Q2,2l/h						13.500,00
P0315SR005	m TUBO PVC D.25mm						385,00
P0315SR008	m TUBO PVC D.37mm						542,00
P0315SR010	m TUBO PVC D.45mm						291,00
P0315SR013	m TUBO PVC D.60mm						89,00
P0315SR015	m TUBO PVC D.80mm						54,00
P0315SR016	m TUBO PVC D.110mm						42,00
P0315SR018	m TUBO PVC D.150mm						30,00
P0315SR020	m TB. PE BAJA DENSIDAD D.13,6mm						42.650,00
P0315SR021	m TB. PE BAJA DENSIDAD D.17,2mm						28.539,00
P0315SR022	m COND. FIBROCEMENTO D.250mm						30,00
P0315SR023	u FILTRO CARTUCHO ACERO						8,00
P0315SR025	u FILTRO MALLA 60micras						235,36
P0315SR27	u LLAVE DE PASO 110mm						4,00
P0315SR29	u VALV. REDUCT. PRESIÓN 110mm						1,00
P0315SR32	u ELECTROVALVULA D.25mm						16,00
P0315SR33	u ELECTROVALVULA D.37mm						12,00
P0315SR35	u ELECTROVALVULA D.45mm						

# MEDICIONES

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							7,00
P0315SR36	u VALV. VENTOSA 80mm						3,00
P0315SR39	u VALV. VENTOSA 110mm						1,00
P0315SR41	u VALV. ESFERA D.45mm						6,00
P0315SR42	u VALV. ESFERA D.60mm						8,00
P0315SR74	u BOMBA CENTRÍFUGA 2CV						2,00
P0315SR75	u TANQUE PLAST. 100l						2,00
P0315SR92	u ARQUETA 40X20cm 50cmPROF						16,00
P0315SR098	u PROGRAMADOR INST. ELECT.						1,00
<b>SUBCAPÍTULO P0315U AMUEBLAMIENTO URBANO</b>							
15UBB00001	u BANCO DE INTEMPERIE DE 1,70 m DE LARGO Banco de intemperie de 1,70 m de largo, construido con soportes metálicos y tablazón de madera de pino flandes en asiento y respaldo, incluso elementos de anclaje y cimentación, colocación y pintura. Medida la unidad ejecutada.						210,00
15UPP00001	u PAPELERA PÚBLICA DE PLETINA Y CHAPA PERFORADA Papelerera publica construida con pletina y chapa perforada, dotada de soporte metálico basculante, incluso elementos de anclaje y cimentación, colocación y pintura. Medida la unidad ejecutada.						75,00
15UFF90001	u FUENTE AGUA POTABLE FUNDICIÓN Fuente de fundición de un sólo pie para agua potable, incluso instalación y con acometidas a saneamiento. Medida la unidad instalada.						17,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO P0315J JARDINERÍA</b>							
15JAA00001	u ÁRBOL DE SOMBRA, DE HOJA CADUCA Árbol de sombra, decorativo especial de hoja caduca de 2,50 m de altura, servido a raíz desnuda, incluso apertura de hoyo de 1x1 m, extracción de tierras, plantación y relleno de tierra vegetal, suministro de abonos, tutor de madera de castaño de 2 m de altura, conservación y riegos. Medida la unidad ejecutada.						410,00
15JAA00002	u ÁRBOL DE SOMBRA, DE HOJA PERENNE Árbol de sombra, decorativo especial de hoja perenne de 2,50 m de altura, servido con cepellón de tierra, incluso apertura de hoyo de 1x1 m, extracción de tierras, plantación y relleno de tierra vegetal, suministro de abonos tutor de madera de castaño de 2 m, de altura, conservación y riegos. Medida la unidad ejecutada.						358,00
15JAA00005	u PHOENIS DACTILÍFERA Phoenix dactilífera de altura comprendida entre 5 y 7 m, planta servida con cepellón de tierra, incluso apertura de hoyo de 1x1 m, extracción de tierras, plantación y relleno de tierra vegetal, suministro de abonos, tutor de madera de castaño de 2,75 m de altura, conservación y riegos. Medida la unidad ejecutada.						245,00
15JAA90006	u FICUS BENJAMINA Ficus microcarpa de 20/25 cm de perímetro y 3 m de altura con copa formada y servido en cepellón, incluso extracción de tierras, plantación, abonado, riego y conservación. Medida la unidad ejecutada.						95,00
15JAA00004	u CONIFERA VARIADA Conifera variada decorativa, planta seleccionada de gran altura y grosor, servida con cepellón especial escayolado, incluso apertura de hoyo de 1x1 m, extracción de tierras, plantación, relleno de tierra vegetal, suministro de abonos, tutor de madera de castaño de 2,75 m de altura, conservación y riegos. Medida la unidad ejecutada.						51,00
15JPP00002	u PLANTA TREPADORA Planta trepadora de buen porte, ramificada y servida con maceta, incluso apertura de hoyo, plantación, relleno de tierras seleccionadas, suministro de abonos, rastrillado, riegos y conservación. Medida la unidad ejecutada.						41,00
15JPP00005	u ARBUSTO ESPECIAL Arbusto especial de gran porte, variado de color y vegetación, servido con cepellón de tierra o escayolado, incluso apertura de hoyo, plantación, suministro de abonos, riegos y conservación. Medida la unidad ejecutada.						1.012,00
15JPP00006	u ARBUSTO CORRIENTE Arbusto corriente de porte medio, de variado color y vegetación, servido a raíz desnuda o en maceta, incluso apertura de hoyo, plantación, suministro de abonos, riegos y conservación. Medida la unidad ejecutada.						3.864,00
15JTT00001	m2 SIEMBRA DE GRAMA Siembra de grama mediante esquejes sobre tierra vegetal, incluso preparación del terreno, reparto de tierra vegetal, mantillo, abono, conservación y riegos. Medida la superficie ejecutada.						10.818,00
15JTT90005	m2 SIEMBRA DE TEPE PLANTAS RASTRERAS						4.675,00

# MEDICIONES

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO P04 Control de Calidad</b>							
P0401	Control de Calidad						1,00

# MEDICIONES

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	<b>CAPÍTULO P05 EBSS</b>						
P0501	EBSS						1,00



# Cuadro de precios Nº1

**CUADRO DE PRECIO 1**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO P01 Edf.Principal</b>			
<b>SUBCAPÍTULO P0102 ACONDICIONAMIENTO DE TERRENOS</b>			
02ZMM90002	m3	EXC. ZANJA TIERRA C. MEDIA, PROF. MAX. 1,5 m M. MEC. CUCH. 40 cm Excavación, en zanjas, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 1,5 m y cuchara de 40 cm ancho, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.	4,90
			CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS
02TMM90007	m3	TRANSPORTE TIERRAS, DIST. MAX. 500 m CARGA M. MEC. De transporte de tierras, realizado en autovolquete a una distancia máxima de 500 M, incluso carga con medios mecánicos. Medido en perfil esponjado.	0,44
			CERO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO P0103 CIMENTACIONES</b>			
03ACC00010	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B400S EN CIMENT. Acero en barras corrugadas B 400 S en elementos de cimentación, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores, y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.	1,13
			UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS
03HAZ00002	m3	HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa EN ZAPATAS Y ENCEPADOS Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en zapatas y encepados, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.	67,89
			SESENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
03HAA80060	m3	HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa EN VIGAS/ZUNCHOS DE CIMENT. Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en vigas y/o zunchos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE, NCSR-02 y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.	68,83
			SESENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.	8,42
			OCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO P0104 SANEAMIENTO</b>			
04EAS00001	u	ARQUETA SIFÓNICA DE 60X70 cm EXC. EN TIERRAS Arqueta sifónica de 63x63 cm y 1 m de profundidad, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior; formación de sifón con tapa interior y cadenera, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación en tierras y relleno; construida según CTE y Ordenanza Municipal. Medida la unidad terminada.	247,94
			DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
04EAP90002	u	ARQUETA DE PASO DE 80X80 cm 1 m PROF. EXC. EN TIERRAS. Arqueta de paso de 63x63 cm y 1 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor con formación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior; tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado I50:5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación en tierras y relleno; construido según CTE. Medida la unidad ejecutada.	201,69
			DOSCIENTOS UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
04ECP90010	m	COLECTOR ENTERRADO TUBERIA PRES. PVC DIÁM. 250 mm. Colector enterrado de tubería presión de PVC 4 kg/cm2, de 250 mm de diámetro nominal, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, incluso p.p. de cinta de señalización, piezas especiales, apisonado, excavación en tierras y relleno; construido según CTE. Medido entre ejes de arquetas.	51,68
			CINCIENTA Y UN EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIO 1

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04ECP90011	m	<p><b>COLECTOR ENTERRADO TUBERIA PRES. PVC DIÁM. 400 mm.</b></p> <p>Colector enterrado de tubería presión de PVC 4 kg/cm<sup>2</sup>, de 315 mm de diámetro nominal, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, incluso p.p. de cinta de señalización, piezas especiales, apisonado, excavación en tierras y relleno; construido según CTE. Medido entre ejes de arquetas.</p>	72,20
			SETENTA Y DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO P0105 ESTRUCTURAS</b>			
05HHP00003	m3	<p><b>HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25/P/20/IIa EN PILARES</b></p> <p>Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, en pilares, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; construido según EHE y NCSR-02. Medido el volumen teórico ejecutado.</p>	72,73
			SETENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
05HHJ00003	m3	<p><b>HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25/P/20/IIa EN VIGAS</b></p> <p>Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; construido según EHE y NCSR-02. Medido el volumen teórico ejecutado.</p>	76,55
			SETENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
05HAC00010	kg	<p><b>ACERO EN BARRAS CORRUGADAS TIPO B400S</b></p> <p>Acero en barras corrugadas tipo B 400 S para elementos estructurales varios, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.</p>	1,13
			UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS
05HEM00001	m2	<p><b>ENCOFRADO DE MADERA DE PINO EN PILARES PARA REVESTIR</b></p> <p>Encofrado de madera de pino en pilares para revestir, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante, y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según EHE. Medida la superficie de encofrado útil.</p>	10,92
			DIEZ EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
05HEM00051	m2	<p><b>ENCOFRADO DE MADERA DE PINO EN VIGAS PARA REVESTIR</b></p> <p>Encofrado de madera de pino en vigas para revestir, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según EHE. Medida la superficie de encofrado útil.</p>	12,00
			DOCE EUROS
05FUS00001	m2	<p><b>FORJADO VIG. SEMIRR. ARMADURAS PRETEN. BOV. CER. (HA-25)</b></p> <p>Forjado unidireccional de hormigón armado HA-25/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, canto de 25+5 cm e intereje de 70 cm, con viguetas semirresistentes de armaduras pretensadas, bovedillas cerámicas, armaduras complementarias con acero B 500 S, mallazo electrosoldado B 500 T, capa de compresión de 5 cm, incluso p.p. de macizado de apoyos, encofrados complementarios, apeos, desencofrado, vibrado y curado; construido según EFHE, EHE y NCSR-02. Medido de fuera a fuera deduciendo huecos mayores de 1 m<sup>2</sup>.</p>	26,97
			VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS



**CUADRO DE PRECIO 1**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO P0107 CUBIERTAS</b>			
07HNF0004	m2	<b>FALDÓN AZ. NO TRANS. S/HORM. 10 cm, SUP. GRAV., 2 MEMB. BETÚN</b> Faldón de azotea no transitable, formado por: barrera de vapor de base asfáltica, capa de hormigón aligerado de 10 cm de espesor medio, capa de mortero de regulación, imprimación asfáltica en paramentos verticales, reglas y cazoletas, dos membranas de betún modificado doble armadura de polietileno IBM-48, contrapeadas a cubrejuntas y soldadas, capa de protección antipunzonamiento y capa de gravilla suelta de 5 cm de espesor. Medido en proyección horizontal deduciendo huecos mayores de 1 m2.	41,95
		CUARENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
07HNE0003	u	<b>ENC. FALDÓN DE GRAVILLA CON SUMIDERO, REF. MEMBRANA BETÚN</b> Encuentro de faldón con protección de gravilla con sumidero, incluso maestra de tabicón de ladrillo hueco y refuerzo de membrana de betún modificado IBM-48, doble armadura de polietileno. Medida la unidad ejecutada.	13,17
		TRECE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
04VBP0002	m	<b>BAJANTE DE PVC REFORZADO, DIÁM. 110 mm</b> Bajante de PVC reforzado, de 110 mm de diámetro nominal, incluso sellado de uniones, paso de forjados, abrazaderas y p.p. de piezas especiales; construido según C.TE. Medida la longitud terminada.	19,85
		DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
04VCC00021	u	<b>CAZOLETA SIFÓNICA DE PVC CON REJILLA DE FUNDICIÓN</b> Cazoleta sifónica de PVC de 160 mm de diámetro, salida de 110 mm de diámetro, incluso rejilla de fundición conexión a bajante, sellado de uniones, paso de forjados y p.p. de piezas especiales; construida según C.TE. Medida la unidad terminada.	54,59
		CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

**SUBCAPÍTULO P0106 ALBAÑILERÍA**

06LHM00005	m2	<b>FÁBRICA 1 PIE LADRILLO H/D</b> Fabrica de un pie de espesor, con ladrillo cerámico hueco doble de 24x11,5x9 cm, recibido con mortero M5 (1:6), con plastificante; construida según C.TE. Medida deduciendo huecos.	28,61
		VEINTIOCHO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
06DSS00001	m2	<b>TABIQUE DE LADRILLO H/S C/MORTERO</b> Tabique de ladrillo cerámico hueco sencillo 24x11,5x4 cm, recibido con mortero M5 de cemento CEM III/A-L 32,5 N, con plastificante; según C.TE. Medido a cinta corrida.	9,97
		NUEVE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
06WDD00001	m	<b>DINTEL EN FÁBRICA DE UN PIE DE ESPESOR PARA REVESTIR</b> Dintel en fábrica de un pie de espesor para revestir formado por doble vigueta autorresistente de hormigón pretensado, incluso p.p. de emparchado con elementos de fábrica de ladrillo; según C.TE. Medida la longitud ejecutada.	19,48
		DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO P0110 REVESTIMIENTOS</b>			
10CEE0003	m2	<b>ENFOSCADO MAESTREADO Y FRATASADO EN PAREDES</b> Enfoscado maestreado y fratasado en paredes con mortero M5 (1:6). Medido a cinta corrida.	13,49
		TRECE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
10CGG00008	m2	<b>GUARNECIDO Y ENLUCIDO MAESTREADO EN PAREDES, YESO</b> Guarnecido y enlucido maestrado en paredes, con pasta de yeso YG e YF, incluso limpieza, humedecido del paramento y maestras cada 1,50 m. Medida la cinta corrida desde la arista superior del rodapié.	7,55
		SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
10CEE00004	m2	<b>ENFOSCADO MAESTREADO Y FRATASADO EN TECHOS</b> Enfoscado maestreado y fratasado en techos con mortero M5 (1:6). Medido a cinta corrida.	18,83
		DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
10TET90007	m2	<b>TECHO PLACAS DE ESCAYOLA, SISTEMA DESMONTABLE Y ENTRAMADO VISTO</b> Techo de plancha de escayola desmontable de medidas 60 x 60 cm, suspendida de elementos metálicos vistos, incluso p.p. de remate con paramentos y accesorios de fijación. Medida la superficie ejecutada.	17,53
		DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
10AAL00001	m2	<b>ALICATADO AZULEJO BLANCO 15x15 cm M. BASTARDO</b> Alicatado con azulejo blanco de 15x15 cm recibido con mortero bastardo M10 (1:0,5:4), incluso preparación del paramento, cortes, p.p. de piezas romas o ingleses, rejuntado y limpieza. Medida la superficie ejecutada.	23,56
		VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
10ACA90001	m2	<b>CHAPADO PIEDRA ARTIFICIAL IMITACIÓN DE PIEDRA NATURAL</b> Chapado de paramento vertical con piedra artificial de mortero de cemento gris, de 33x33 cm, como max, colocada con ganchos de acero inoxidable y mortero de cemento 1/6	52,77
		CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
03AMM00010	kg	<b>ACERO ME B500S EN MALLA ELECTROSOLDADA</b> Acero en malla electrosoldada fabricada con alambres corrugados ME B 500 S en elementos de cimentación, incluso corte, colocación y solapes, puesto en obra según instrucción EHE. Medido en peso nominal.	1,25
		UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
10SSS00001	m2	<b>SOLERA HORMIGÓN HM-20 10 cm ESP</b> Solera de hormigón HM-20 formada por: compactado de base, capa de arena de 10 cm de espesor, lámina de polietileno, solera de 10 cm de espesor, y p.p. de junta de contorno. Medida deduciendo huecos mayores de 0,50 m2.	14,81
		CATORCE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
10SCS00002	m2	<b>SOLADO CON BALDOSAS CERÁMICA 20x20 cm</b> Solado con baldosas cerámicas de 20x20 cm recibidas con adhesivo sobre mortero M5 (1:6), incluso nivelado con capa de arena de 2 cm de espesor medio, capa de mortero, pasta de alisado, enlechado y limpieza del pavimento; construido según CTE. Medida la superficie ejecutada.	18,58
		DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
10SCR00001	m	<b>RODAPIÉ BALDOSAS CERÁMICAS 10x20 cm MORTERO</b> Rodapié de baldosas cerámicas de 10x20 cm, recibidas con mortero M5 (1:6), incluso repaso del pavimento, enlechado y limpieza; construido según CTE. Medida la longitud ejecutada.	3,22
		TRES EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	

**CUADRO DE ANÁLISIS 1**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO P0111 CARPINTERÍA Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN</b>			
11APA00175	m2	<b>PUERTA ABATIBLE AC. CONFORMADO Y CHAPA GALVANIZADA</b> Puerta metálica de hojas abatibles con perfiles conformados en frío y empanelado de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, incluso patillas de fijación, herrajes de colgar, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.	88,05
		OCHENTA Y OCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
11MPB00151	m2	<b>PUERTA PASO BARNIZAR 1 H. CIEGA ABAT. CERCO 70x40 mm</b> Puerta de paso para barnizar, con hoja ciega abatible, formada por: precerco de pino flandes de 70x30 mm con garras de fijación, cerco de 70x40 mm, tapajuntas de 60x15 mm y hoja prefabricada normalizada de 35 mm, canteada por dos cantos, en madera de sapelly, herrajes de colgar, seguridad y cierre, con pomo o manivela, en latón de primera calidad, incluso colgado. Medida de fuera a fuera del precerco.	96,98
		NOVENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
11APA00125	m2	<b>PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO III (1,50-3 m2)</b> Puerta de hojas abatibles ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, tipo III (1,50-3m2), incluso junquillos, cantoneras, patillas de fijación, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.	49,11
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
11APA00126	m2	<b>PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO IV (&gt; 3 m2)</b> Puerta de hojas abatibles ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm tipo IV (> 3 m2), incluso junquillos, cantoneras, patillas de fijación, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar y cierre y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.	45,79
		CUARENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
11AVA00125	m2	<b>VENTANA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO I (&lt;=0,50 m2)</b> Ventana de hojas abatibles, ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, tipo I (<=0,50 m2), incluso junquillos, cantoneras, patillas de fijación, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar y cierre y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.	80,14
		OCHENTA EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
11MVB00200	m2	<b>VENTANA ABATIBLE MAD. PINO FLANDES 1ª TIPO I (&lt;=0,50 m2)</b> Ventana de hojas abatibles ejecutada con perfiles de madera de pino flandes, 1ª calidad, tipo I (<= 0,50 m2), incluso junquillos, garras de fijación, vierteaguas tapajuntas de 60x15 mm, herrajes de colgar y cierre en latón de 1ª calidad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.	118,38
		CIENTO DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
11LVC00127	m2	<b>VENTANA CORREDERA ALUM. TIPO III (1,50-3 m2)</b> Ventana de hojas correderas, ejecutada con perfiles de aleación de aluminio con espesor de 1,5 mm y capa de anodizado en su color de 15 micras, tipo III (1,50-3 m2),Incluso precerco de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado con patillas de fijación, junquillos, junta de estanqueidad de neopreno, herrajes de deslizamiento, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica. La carpintería debe cumplir los parámetros de permeabilidad, estanqueidad y resistencia al viento en las zonas A o B; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.	64,25
		SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
12VIS80003	m2	<b>ACRIST. VIDRIO DOBLE COLOCADO CON PERFIL CONTINUO</b> Acrislamiento con vidrio doble colocado con perfil continuo, incluso perfil en U de neopreno, cortes y colocación de junquillos; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la superficie acristalada en múltiplos de 30 mm.	24,74
		VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

**CUADRO DE PRECIOS 1**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO P0108 I. ELÉCTRICA</b>			
08EAA0001	u	<b>ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD UNA VIVIENDA</b> Acometida de electricidad para una vivienda, desde el punto de toma hasta la caja general de protección, realizada según normas e instrucciones de la compañía suministradora, incluso ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.	285,78
		DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
08EKK0001	u	<b>INSTALACIÓN MODULAR DE CONTADOR MONOFÁSICO CENTRALIZADO</b> Instalación modular de contador monofásico centralizado con fusibles de seguridad y embarrado, incluso módulos homologado y p.p. de ayudas de albañilería; construida según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.	119,07
		CIENTO DIECINUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
08EWW00010	u	<b>CAJA CUADRO MANDO Y PROTECCIÓN 1 DIF. + 4 MAGN.</b> Caja para cuadro de mando y protección, para empotrar con capacidad para un interruptor diferencial y cuatro magnetotérmicos, incluso ayudas de albañilería y conexiones; construido según REBT. Medida la unidad instalada.	10,43
		DIEZ EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
08ECC00105	m	<b>CIRCUITO MONOFÁSICO 3x6 mm2 EMPOTRADO</b> Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores de 6 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 23 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del último recinto suministrado.	4,36
		CUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
08ECC00204	m	<b>CIRCUITO TRIFÁSICO 4x25+1x16 mm2 EMPOTRADO</b> Circuito trifásico, instalado con cable de cobre de cuatro conductores de 25 mm2 y uno de 16 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 48 mm, de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del último recinto suministrado.	14,54
		CATORCE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
08ELL00001	u	<b>PUNTO DE LUZ SENCILLO EMPOTRADO</b> Punto de luz sencillo instalado con cable de cobre de 1,5 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad empotrados y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.	17,68
		DIECISIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
08ELL00002	u	<b>PUNTO DE LUZ CONMUTADO EMPOTRADO</b> Punto de luz conmutado instalado con cable de cobre de 1,5 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad empotrados y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.	32,71
		TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
08ETT00002	u	<b>TOMA CORRIENTE EMPOTRADA 10/16 A CON 1,5 mm2</b> Toma de corriente empotrada de 10/16 A con puesta a tierra instalada con cable de cobre de 1,5 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado bajo tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.	25,60
		VEINTICINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
08ETT00006	u	<b>TOMA CORRIENTE EMPOTRADA 25 A CON 6 mm2</b> Toma de corriente empotrada de 25 A con puesta a tierra, instalada con cable de cobre de 6 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado bajo tubo de PVC flexible de 23 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.	32,20
		TREINTA Y DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
08WII00001	u	<b>EQUIPO FLUORESCENTE, DOS TUBOS DE 40 W SUPERFICIAL</b> Equipo fluorescente, en montaje superficial, formado por dos tubos de 40 W, pantalla de chapa de acero esmaltada, incluso reactancias, cebadores, colocación y conexiones; instalado según REBT. Medida la unidad instalada.	100,90
		CIEN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	

**CUADRO DE PRECIO 1**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO P0109 I.FONANERÍA</b>			
08FAA90003	u	<b>ACOMETIDA DE AGUA DE 63 A 90 mm</b> Acometida de aguas realizada en tubo de polietileno de media o alta densidad, de 50 a 80 mm de diámetro exterior, desde el punto de toma hasta la llave de registro, incluso p.p. de piezas especiales, obras complementarias y ayuda de albañilería; construido según CTE y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad ejecutada.	1.580,96
		MIL QUINIENTOS OCHENTA EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
08FAC00104	u	<b>CONTADOR GENERAL DE AGUA, DE 80 mm</b> Contador general de agua, de 80 mm de calibre, instalado en cámara de 2,50x0,8x0,9 m, incluso llaves de compuerta grifo de comprobación, manguitos, pasamuros y p.p. de pequeño material, conexiones y ayudas de albañilería; construido según CTE y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.	1.425,26
		MIL CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
08FVR00003	u	<b>VÁLVULA RETENCIÓN 1 1/2" (36/40 mm) DE DIÁM.</b> Válvula de retención colocada en canalización de 1 1/2" (36/40 mm) de diámetro, incluso pequeño material; construida según CTE, e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	19,30
		DIECINUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
08FVL00004	u	<b>LLAVE PASO DIÁM. 1" (22/25 mm)</b> Llave de paso cromada a juego con grifería, colocada en canalización de 1" (22/25 mm) de diámetro, incluso pequeño material; construida según CTE, e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	17,74
		DIECISIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
08FFP90130	m	<b>CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 40 mm DIÁM.</b> Canalización de polietileno PE, empotrada, de 40 mm de diámetro exterior y 3,70 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.	10,76
		DIEZ EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
08FFP90140	m	<b>CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 50 mm DIÁM.</b> Canalización de polietileno PE, empotrada, de 50 mm de diámetro exterior y 4,60 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.	14,73
		CATORCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
08FFC90103	m	<b>CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 18 mm DIÁM.</b> Canalización de cobre, empotrada, de 18 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada	8,83
		OCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
08FFC90102	m	<b>CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 15 mm DIÁM.</b> Canalización de cobre, empotrada, de 15 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada	8,41
		OCHO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
08FFC90104	m	<b>CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 22 mm DIÁM.</b> Canalización de cobre, empotrada, de 22 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada	10,84
		DIEZ EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
08FFC90125	m	<b>CANALIZACIÓN COBRE, SUPERFICIAL, 28 mm DIÁM.</b> Canalización de cobre, superficial, de 28 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales y pequeño material ; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada	11,32
		ONCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
08FTC00651	u	<b>CALENTADOR IND. ACUMULADOR ELECTRICO 100 l</b> Calentador individual acumulador eléctrico, de 100 l de capacidad, con 1500 W de potencia, incluso colocación, conexión y ayudas de albañilería; instalado según CTE, REBT; e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	236,55
		DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
08FCC00001	m	<b>CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 12 mm</b> Canalización de cobre sin calorifugar, empotrada, de 12 mm de diámetro exterior y 1 mm espesor, incluso p.p. de uniones, piezas especiales, grapas, pequeño material y ayudas de albañilería; construida según CTE. Medida la longitud ejecutada.	6,46
		SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
08FGL00001	u	<b>EQUIPO GRIFERÍA LAVABO MONOBLOC 1º CAL. CAÑO ALTO DESAGÜE AUTOM.</b> Equipo de grifería monobloc para lavabo de latón cromado de primera calidad, con crucetas cromadas, caño alto giratorio con aireador, desagüe automático, sifón botella y llaves de regulación; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	83,29
		OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
08FGD00001	u	<b>EQUIPO GRIFERÍA DUCHA PRIMERA CALIDAD</b> Equipo de grifería para ducha de latón cromado de primera calidad, con crucetas cromadas, uniones, soporte de horquilla, maneral-telefono con flexible de 1,50 m y válvula de desagüe con rejilla; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	117,11
		CIENTO DIECISIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
08FSD90001	u	<b>PLATO DUCHA PERS CON DISC ABS COLOR BLANCO 700x700 mm</b> Plato de ducha accesible para personas con discapacidad, para revestir, en plástico ABS, en color blanco de 700x700 mm, incluso colocación, sellado y ayudas de albañilería, construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	319,50
		TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
08FSI00001	u	<b>INODORO TANQUE BAJO, PORCELANA VITRIFICADA BLANCO</b> Inodoro de tanque bajo, de porcelana vitrificada de color blanco, formado por taza con salida vertical, tanque con tapa, juego de mecanismos, tornillos de fijación, asiento y tapa y llave de regulación, construido según CTE, e instrucciones del fabricante, incluso colocación, sellado y ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.	146,35
		CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
08FSL00195	u	<b>LAVABO PARA ENCIMERA PORC. VITRIF. BLANCO</b> Lavabo para encimera, de porcelana vitrificada, de color blanco, de 0,60x0,50 m, rebosadero integral y orificios insinuados para grifería, construido según CTE, e instrucciones del fabricante, incluso colocación, sellado y ayuda de albañilería. Medida la unidad instalada.	76,19
		SETENTA Y SEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	

**CUADRO DE PRECIOS 1**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO P02 Baños y Vestuarios</b>			
<b>SUBCAPÍTULO P0202 ACONDICIONAMIENTO DE TERRENOS</b>			
02ZMM90002	m3	EXC. ZANJA TIERRA C. MEDIA, PROF. MAX. 1,5 m M. MEC. CUCH. 40 cm Excavación, en zanjas, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 1,5 m y cuchara de 40 cm ancho, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.	4,90
			CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS
02TMM90007	m3	TRANSPORTE TIERRAS, DIST. MAX. 500 m CARGA M. MEC. De transporte de tierras, realizado en autovolquete a una distancia máxima de 500 M, incluso carga con medios mecánicos. Medido en perfil esponjado.	0,44
			CERO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO P0203 CIMENTACIONES</b>			
03ACC00010	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B400S EN CIMENT. Acero en barras corrugadas B 400 S en elementos de cimentación, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores, y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.	1,13
			UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS
03HAZ00002	m3	HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa EN ZAPATAS Y ENCEPADOS Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en zapatas y encepados, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.	67,89
			SESENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
03HAA80060	m3	HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa EN VIGAS/ZUNCHOS DE CIMENT. Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en vigas y/o zunchos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE, NCSR-02 y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.	68,83
			SESENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.	8,42
			OCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO P0204 SANEAMIENTO</b>			
04EAS00001	u	ARQUETA SIFÓNICA DE 60X70 cm EXC. EN TIERRAS Arqueta sifónica de 63x63 cm y 1 m de profundidad, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior; formación de sifón con tapa interior y cadenera, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación en tierras y relleno; construida según CTE y Ordenanza Municipal. Medida la unidad terminada.	247,94
			DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
04EAP90200	u	ARQUETA DE PASO DE 60x70 cm 0,70 m PROF. EXC. EN TIERRAS. Arqueta de paso de 63x63 cm y 0,70 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor con formación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior; tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado I50:5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación en tierras y relleno; construido según CTE. Medida la unidad terminada.	175,28
			CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS
04EAP90002	u	ARQUETA DE PASO DE 80X80 cm 1 m PROF. EXC. EN TIERRAS. Arqueta de paso de 63x63 cm y 1 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor con formación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior; tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado I50:5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación en tierras y relleno; construido según CTE. Medida la unidad ejecutada.	201,69
			DOSCIENTOS UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04ECP90010	m	<p><b>COLECTOR ENTERRADO TUBERIA PRES. PVC DIÁM. 250 mm.</b></p> <p>Colector enterrado de tubería presión de PVC 4 kg/cm<sup>2</sup>, de 250 mm de diámetro nominal, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, incluso p.p. de cinta de señalización, piezas especiales, apisonado, excavación en tierras y relleno; construido según CTE. Medido entre ejes de arquetas.</p>	51,68
			CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO P0205 ESTRUCTURAS</b>			
05HHP00003	m3	<p><b>HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25/P/20/IIa EN PILARES</b></p> <p>Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, en pilares, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; construido según EHE y NCSR-02. Medido el volumen teórico ejecutado.</p>	72,73
			SETENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
05HHJ00003	m3	<p><b>HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25/P/20/IIa EN VIGAS</b></p> <p>Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; construido según EHE y NCSR-02. Medido el volumen teórico ejecutado.</p>	76,55
			SETENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
05HAC00010	kg	<p><b>ACERO EN BARRAS CORRUGADAS TIPO B400S</b></p> <p>Acero en barras corrugadas tipo B 400 S para elementos estructurales varios, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.</p>	1,13
			UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS
05HEM00001	m2	<p><b>ENCOFRADO DE MADERA DE PINO EN PILARES PARA REVESTIR</b></p> <p>Encofrado de madera de pino en pilares para revestir, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante, y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según EHE. Medida la superficie de encofrado útil.</p>	10,92
			DIEZ EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
05HEM00051	m2	<p><b>ENCOFRADO DE MADERA DE PINO EN VIGAS PARA REVESTIR</b></p> <p>Encofrado de madera de pino en vigas para revestir, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según EHE. Medida la superficie de encofrado útil.</p>	12,00
			DOCE EUROS
05FUS00001	m2	<p><b>FORJADO VIG. SEMIRR. ARMADURAS PRETEN. BOV. CER. (HA-25)</b></p> <p>Forjado unidireccional de hormigón armado HA-25/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, canto de 25+5 cm e intereje de 70 cm, con viguetas semirresistentes de armaduras pretensadas, bovedillas cerámicas, armaduras complementarias con acero B 500 S, mallazo electrosoldado B 500 T, capa de compresión de 5 cm, incluso p.p. de macizado de apoyos, encofrados complementarios, apeos, desencofrado, vibrado y curado; construido según EFHE, EHE y NCSR-02. Medido de fuera a fuera deduciendo huecos mayores de 1 m<sup>2</sup>.</p>	26,97
			VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS



# CUADRO DE PRECIO 1

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO P0207 CUBIERTAS</b>			
07HNF0004	m2	<b>FALDÓN AZ. NO TRANS. S/HORM. 10 cm, SUP. GRAV., 2 MEMB. BETÚN</b> Faldón de azotea no transitable, formado por: barrera de vapor de base asfáltica, capa de hormigón aligerado de 10 cm de espesor medio, capa de mortero de regulación, imprimación asfáltica en paramentos verticales, reglas y cazoletas, dos membranas de betún modificado doble armadura de polietileno IBM-48, contrapeadas a cubrejuntas y soldadas, capa de protección antipunzonamiento y capa de gravilla suelta de 5 cm de espesor. Medido en proyección horizontal deduciendo huecos mayores de 1 m2.	41,95
		CUARENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
07HNE0003	u	<b>ENC. FALDÓN DE GRAVILLA CON SUMIDERO, REF. MEMBRANA BETÚN</b> Encuentro de faldón con protección de gravilla con sumidero, incluso maestra de tabicón de ladrillo hueco y refuerzo de membrana de betún modificado IBM-48, doble armadura de polietileno. Medida la unidad ejecutada.	13,17
		TRECE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
04VBP0002	m	<b>BAJANTE DE PVC REFORZADO, DIÁM. 110 mm</b> Bajante de PVC reforzado, de 110 mm de diámetro nominal, incluso sellado de uniones, paso de forjados, abrazaderas y p.p. de piezas especiales; construido según C.TE. Medida la longitud terminada.	19,85
		DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
04VCC00021	u	<b>CAZOLETA SIFÓNICA DE PVC CON REJILLA DE FUNDICIÓN</b> Cazoleta sifónica de PVC de 160 mm de diámetro, salida de 110 mm de diámetro, incluso rejilla de fundición conexión a bajante, sellado de uniones, paso de forjados y p.p. de piezas especiales; construida según C.TE. Medida la unidad terminada.	54,59
		CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

## SUBCAPÍTULO P0206 ALBAÑILERÍA

06LHM00005	m2	<b>FÁBRICA 1 PIE LADRILLO H/D</b> Fabrica de un pie de espesor, con ladrillo cerámico hueco doble de 24x11,5x9 cm, recibido con mortero M5 (1:6), con plastificante; construida según C.TE. Medida deduciendo huecos.	28,61
		VEINTIOCHO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
06DSS00001	m2	<b>TABIQUE DE LADRILLO H/S C/MORTERO</b> Tabique de ladrillo cerámico hueco sencillo 24x11,5x4 cm, recibido con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N, con plastificante; según C.TE. Medido a cinta corrida.	9,97
		NUEVE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
06WDD00001	m	<b>DINTEL EN FÁBRICA DE UN PIE DE ESPESOR PARA REVESTIR</b> Dintel en fábrica de un pie de espesor para revestir formado por doble vigueta autorresistente de hormigón pretensado, incluso p.p. de emparchado con elementos de fábrica de ladrillo; según C.TE. Medida la longitud ejecutada.	19,48
		DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

**CUADRO DE PRECIOS 1**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO P0210 REVESTIMIENTOS</b>			
10CEE00003	m2	<b>ENFOSCADO MAESTREADO Y FRATASADO EN PAREDES</b> Enfoscado maestreado y fratasado en paredes con mortero M5 (1:6). Medido a cinta corrida.	13,49
		TRECE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
10CEE00004	m2	<b>ENFOSCADO MAESTREADO Y FRATASADO EN TECHOS</b> Enfoscado maestreado y fratasado en techos con mortero M5 (1:6). Medido a cinta corrida.	18,83
		DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
10TET90007	m2	<b>TECHO PLACAS DE ESCAYOLA, SISTEMA DESMONTABLE Y ENTRAMADO VISTO</b> Techo de plancha de escayola desmontable de medidas 60 x 60 cm, suspendida de elementos metálicos vistos, incluso p.p. de remate con paramentos y accesorios de fijación. Medida la superficie ejecutada.	17,53
		DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
10AAL00001	m2	<b>ALICATADO AZULEJO BLANCO 15x15 cm M. BASTARDO</b> Alicatado con azulejo blanco de 15x15 cm recibido con mortero bastardo M10 (1:0,5:4), incluso preparación del paramento, cortes, p.p. de piezas romas o ingleses, rejuntado y limpieza. Medida la superficie ejecutada.	23,56
		VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
10ACA90001	m2	<b>CHAPADO PIEDRA ARTIFICIAL IMITACIÓN DE PIEDRA NATURAL</b> Chapado de paramento vertical con piedra artificial de mortero de cemento gris, de 33x33 cm, como max, colocada con ganchos de acero inoxidable y mortero de cemento 1/6	52,77
		CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
03AMM00010	kg	<b>ACERO ME B500S EN MALLA ELECTROSOLDADA</b> Acero en malla electrosoldada fabricada con alambres corrugados ME B 500 S en elementos de cimentación, incluso corte, colocación y solapes, puesto en obra según instrucción EHE. Medido en peso nominal.	1,25
		UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
10SSS00001	m2	<b>SOLERA HORMIGÓN HM-20 10 cm ESP</b> Solera de hormigón HM-20 formada por: compactado de base, capa de arena de 10 cm de espesor, lámina de polietileno, solera de 10 cm de espesor, y p.p. de junta de contorno. Medida deduciendo huecos mayores de 0,50 m2.	14,81
		CATORCE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
10SCS00002	m2	<b>SOLADO CON BALDOSAS CERÁMICA 20x20 cm</b> Solado con baldosas cerámicas de 20x20 cm recibidas con adhesivo sobre mortero M5 (1:6), incluso nivelado con capa de arena de 2 cm de espesor medio, capa de mortero, pasta de alisado, enluchado y limpieza del pavimento; construido según CTE. Medida la superficie ejecutada.	18,58
		DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
10SCR00001	m	<b>RODAPIÉ BALDOSAS CERÁMICAS 10x20 cm MORTERO</b> Rodapié de baldosas cerámicas de 10x20 cm, recibidas con mortero M5 (1:6), incluso repaso del pavimento, enluchado y limpieza; construido según CTE. Medida la longitud ejecutada.	3,22
		TRES EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIO 1

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO P0211 CARPINTERÍA Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN</b>			
11MPB00151	m2	<p><b>PUERTA PASO BARNIZAR 1 H. CIEGA ABAT. CERCO 70x40 mm</b></p> <p>Puerta de paso para barnizar, con hoja ciega abatible, formada por: precerco de pino flandes de 70x30 mm con garras de fijación, cerco de 70x40 mm, tapajuntas de 60x15 mm y hoja prefabricada normalizada de 35 mm, canteada por dos cantos, en madera de sapelly, herrajes de colgar, seguridad y cierre, con pomo o manivela, en latón de primera calidad, incluso colgado. Medida de fuera a fuera del precerco.</p>	96,98
			NOVENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11APA00125	m2	<p><b>PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO III (1,50-3 m2)</b></p> <p>Puerta de hojas abatibles ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, tipo III (1,50-3m2), incluso junquillos, cantoneras, patillas de fijación, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.</p>	49,11
			CUARENTA Y NUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS
11AVA00125	m2	<p><b>VENTANA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO I (&lt;=0,50 m2)</b></p> <p>Ventana de hojas abatibles, ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, tipo I (&lt;=0,50 m2), incluso junquillos, cantoneras, patillas de fijación, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar y cierre y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.</p>	80,14
			OCHENTA EUROS con CATORCE CÉNTIMOS
12VIS80003	m2	<p><b>ACRIST. VIDRIO DOBLE COLOCADO CON PERFIL CONTINUO</b></p> <p>Acrilamiento con vidrio doble colocado con perfil continuo, incluso perfil en U de neopreno, cortes y colocación de junquillos; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la superficie acristalada en múltiplos de 30 mm.</p>	24,74
			VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO P0208 I. ELÉCTRICA</b>			
08EAA00001	u	<p><b>ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD UNA VIVIENDA</b></p> <p>Acometida de electricidad para una vivienda, desde el punto de toma hasta la caja general de protección, realizada según normas e instrucciones de la compañía suministradora, incluso ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.</p>	285,78
			DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
08EKK00001	u	<p><b>INSTALACIÓN MODULAR DE CONTADOR MONOFÁSICO CENTRALIZADO</b></p> <p>Instalación modular de contador monofásico centralizado con fusibles de seguridad y embarrado, incluso módulos homologado y p.p. de ayudas de albañilería; construida según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.</p>	119,07
			CIENTO DIECINUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS
08EWW00010	u	<p><b>CAJA CUADRO MANDO Y PROTECCIÓN 1 DIF. + 4 MAGN.</b></p> <p>Caja para cuadro de mando y protección, para empotrar con capacidad para un interruptor diferencial y cuatro magnetotérmicos, incluso ayudas de albañilería y conexiones; construido según REBT. Medida la unidad instalada.</p>	10,43
			DIEZ EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
08ECC00105	m	<p><b>CIRCUITO MONOFÁSICO 3x6 mm2 EMPOTRADO</b></p> <p>Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores de 6 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 23 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del último recinto suministrado.</p>	4,36
			CUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
08ECC00204	m	<p><b>CIRCUITO TRIFÁSICO 4x25+1x16 mm2 EMPOTRADO</b></p> <p>Circuito trifásico, instalado con cable de cobre de cuatro conductores de 25 mm2 y uno de 16 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 48 mm, de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del último recinto suministrado.</p>	14,54
			CATORCE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIO 1

## Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
08ELL00001	u	<b>PUNTO DE LUZ SENCILLO EMPOTRADO</b> Punto de luz sencillo instalado con cable de cobre de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad empotrados y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.	17,68
			DIECISIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
08ETT00002	u	<b>TOMA CORRIENTE EMPOTRADA 10/16 A CON 1,5 mm<sup>2</sup></b> Toma de corriente empotrada de 10/16 A con puesta a tierra instalada con cable de cobre de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección nominal, empotrado y aislado bajo tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.	25,60
			VEINTICINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
08WII00001	u	<b>EQUIPO FLUORESCENTE, DOS TUBOS DE 40 W SUPERFICIAL</b> Equipo fluorescente, en montaje superficial, formado por dos tubos de 40 W, pantalla de chapa de acero esmaltada, incluso reactancias, cebadores, colocación y conexiones; instalado según REBT. Medida la unidad instalada.	100,90
			CIEN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO P0209 I.FONTANERÍA</b>			
08FAC00104	u	<b>CONTADOR GENERAL DE AGUA, DE 80 mm</b> Contador general de agua, de 80 mm de calibre, instalado en cámara de 2,50x0,8x0,9 m, incluso llaves de compuerta grifo de comprobación, manguitos, pasamuros y p.p. de pequeño material, conexiones y ayudas de albañilería; construido según CTE y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.	1.425,26
			MIL CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS
08FVR00003	u	<b>VÁLVULA RETENCIÓN 1 1/2" (36/40 mm) DE DIÁM.</b> Válvula de retención colocada en canalización de 1 1/2" (36/40 mm) de diámetro, incluso pequeño material; construida según CTE, e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	19,30
			DIECINUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
08FVL00004	u	<b>LLAVE PASO DIÁM. 1" (22/25 mm)</b> Llave de paso cromada a juego con grifería, colocada en canalización de 1" (22/25 mm) de diámetro, incluso pequeño material; construida según CTE, e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	17,74
			DIECISIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
08FFP90140	m	<b>CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 50 mm DIÁM.</b> Canalización de polietileno PE, empotrada, de 50 mm de diámetro exterior y 4,60 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.	14,73
			CATORCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
08FFC90103	m	<b>CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 18 mm DIÁM.</b> Canalización de cobre, empotrada, de 18 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada	8,83
			OCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
08FFP90150	m	<b>CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 63 mm DIÁM.</b> Canalización de polietileno PE, empotrada, de 63 mm de diámetro exterior y 5,80 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.	19,23
			DIECINUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS
08FFC90104	m	<b>CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 22 mm DIÁM.</b> Canalización de cobre, empotrada, de 22 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada	10,84
			DIEZ EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
08FFC90125	m	<b>CANALIZACIÓN COBRE, SUPERFICIAL, 28 mm DIÁM.</b> Canalización de cobre, superficial, de 28 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales y pequeño material ; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada	11,32
			ONCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

**CUADRO DE PRECIOS 1**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
08FTC00651	u	<b>CALENTADOR IND. ACUMULADOR ELECTRICO 100 l</b> Calentador individual acumulador eléctrico, de 100 l de capacidad, con 1500 W de potencia, incluso colocación, conexión y ayudas de albañilería; instalado según CTE, REBT; e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	236,55
		DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
08FCC00001	m	<b>CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 12 mm</b> Canalización de cobre sin calorifugar, empotrada, de 12 mm de diámetro exterior y 1 mm espesor, incluso p.p. de uniones, piezas especiales, grapas, pequeño material y ayudas de albañilería; construida según CTE. Medida la longitud ejecutada.	6,46
		SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
08FGL00001	u	<b>EQUIPO GRIFERÍA LAVABO MONOBLOC 1ª CAL. CAÑO ALTO DESAGÜE AUTOM.</b> Equipo de grifería monobloc para lavabo de latón cromado de primera calidad, con crucetas cromadas, caño alto giratorio con aireador, desagüe automático, sifón botella y llaves de regulación; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	83,29
		OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
08FGD00001	u	<b>EQUIPO GRIFERÍA DUCHA PRIMERA CALIDAD</b> Equipo de grifería para ducha de latón cromado de primera calidad, con crucetas cromadas, uniones, soporte de horquilla, maneral-telefono con flexible de 1,50 m y válvula de desagüe con rejilla; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	117,11
		CIENTO DIECISIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
08FSD90001	u	<b>PLATO DUCHA PERS CON DISC ABS COLOR BLANCO 700x700 mm</b> Plato de ducha accesible para personas con discapacidad, para revestir, en plástico ABS, en color blanco de 700x700 mm, incluso colocación, sellado y ayudas de albañilería, construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	319,50
		TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
08FSI00001	u	<b>INODORO TANQUE BAJO, PORCELANA VITRIFICADA BLANCO</b> Inodoro de tanque bajo, de porcelana vitrificada de color blanco, formado por taza con salida vertical, tanque con tapa, juego de mecanismos, tornillos de fijación, asiento y tapa y llave de regulación, construido según CTE, e instrucciones del fabricante, incluso colocación, sellado y ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.	146,35
		CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
08FSL00195	u	<b>LAVABO PARA ENCIMERA PORC. VITRIF. BLANCO</b> Lavabo para encimera, de porcelana vitrificada, de color blanco, de 0,60x0,50 m, rebosadero integral y orificios insinuados para grifería, construido según CTE, e instrucciones del fabricante, incluso colocación, sellado y ayuda de albañilería. Medida la unidad instalada.	76,19
		SETENTA Y SEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO P03 Jardín</b>			
<b>SUBCAPÍTULO P0315M MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
15MDD0002	m3	EXC. DESMONTE TIERRAS CONSIST. MEDIA, TRANSP. TERRAPLEN Excavación, en desmonte, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos, incluso transporte a terraplén. Medida en perfil natural.	0,57
			CERO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
15MRR0010	m3	RELLENO CON TIERRAS, REALIZADO CON MEDIOS MECÁNICOS Relleno con tierras, realizado con medios mecánicos en tongadas de 20 cm comprendiendo: extendido, regado y compactado al 95% proctor normal. Medido en perfil compactado.	0,84
			CERO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
15MEE0002	m2	EXPLANACIÓN CON TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA Explanación de 50 cm de espesor medio con tierras de consistencia media, comprendiendo: excavación con medios mecánicos, transporte a relleno, extendido en tongadas de 20 cm y compactado con medios mecánicos al 95% proctor normal. Medida en verdadera magnitud.	1,48
			UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
15MCC0002	m2	COMPACTACIÓN EN 20 cm PROFUNDIDAD CÓN M. MECÁNICOS Compactación realizada con medios mecánicos al 95% proctor normal en 20 cm de profundidad, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida en verdadera magnitud.	0,40
			CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO P0316 CONSTRUCCIONES</b>			
03AMM00010	kg	ACERO ME B500S EN MALLA ELECTROSOLDADA Acero en malla electrosoldada fabricada con alambres corrugados ME B 500 S en elementos de cimentación, incluso corte, colocación y solapes, puesto en obra según instrucción EHE. Medido en peso nominal.	1,25
			UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
03HAL80010	m3	HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en losas de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.	67,99
			SESENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.	8,42
			OCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
03WSS00131	m3	SUB-BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL Subbase de zahorra natural, realizada con medios mecánicos, incluso compactado y refino de base, relleno en tongadas de 20 cm comprendido extendido, regado y compactado al 95% proctor. Medido el volumen teórico ejecutado.	8,61
			OCHO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS
03ERM00001	m2	ENCOFRADO DE MADERA EN ZUNCHOS, ZAPATAS Y ENCEPADOS Encofrado de madera en zunchos, zapatas y encepados, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	14,67
			CATORCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
06CMO80040	m3	MAMPOST. ORDINARIA GRANITO 1 C/V HASTA 50 cm ESP. Mampostería ordinaria de piedra granítica a una cara vista, con perpiños para arriostamiento transversal y ripios de acunamiento, recibida con mortero M5 de cemento CEM III/A-L 32,5 N, en muros de hasta 50 cm de espesor, incluso rejuntado y limpieza de paramentos. Medida deduciendo huecos.	197,11
			CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS
15WCC00035	m2	CANCELA DE CERRAJERÍA ARTÍSTICA 2 HOJAS ABATIBLES Cancela de cerrajería artística de dos hojas abatibles, formada por: barrotes verticales de cuadradillos de 16 mm, separados eje. 15cm marco de pletinas de 50x10 mm, fábrica central libre con dos pletinas de 50x10 mm, cuatro macollas de anilla de fundición de 20x35 mm, cada dos barrotes, y ocho intermedias de 70x35 mm en cada hoja, y remates superiores en punta de lanza de fundición de 65x190 mm, incluso p.p. de cerradura, cerrojo, herrajes de cuelgue, anclajes material de agarre y ayuda de albañilería. Medida la superficie ejecutada.	92,14
			NOVENTA Y DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
15WCC00025	m2	<b>CERRAMIENTO DE CERRAJERÍA ARTÍSTICA</b> Cerramiento de cerrajería artística formado por: barrotes verticales de cuadrillos de 16 mm, separados eje.15cm pletinas horizontales superior e inferior de 50x10 mm, tres macollas de fundición por barrotes, de base de 40x35 mm, intermedia de 70x35 mm y de anilla de 20x35 mm y remates superiores en punta de lanza de fundición de 65x190 mm, incluso p.p. de anclajes a fábricas, material de agarre y ayuda de albañilería. Medida la superficie ejecutada.	78,88
		SETENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO P0315A ALCANTARILLADO</b>			
15APA00002	u	<b>ARQUETA DE PASO DE 80x80 cm Y 1 DE PROF.</b> Arqueta de paso de 63x63 cm y 1 m de profundidad media, formada por: solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor con formación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación y relleno. Medida la unidad ejecutada.	222,64
		DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
15ACH00052	m	<b>CANALIZACIÓN HORMIGÓN CON COLECTOR CIRCULAR 400 mm</b> Canalización de hormigón con colector circular de 400 mm de diámetro interior, colocado sobre solera de 15 cm y recalce de hormigón HM-20, hasta eje horizontal, incluso p.p. de corchetes de hormigón en masa; construido según Ordenanza Municipal. Medida la longitud ejecutada.	30,74
		TREINTA EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO P0315S SUMINISTRO DE AGUA</b>			
15SAA00002	u	<b>ACOMETIDA A LA RED EXISTENTE ABASTECIMIENTO DE AGUAS</b> Acometida a la red existente de abastecimiento de aguas, incluso p.p. de ayudas de albañilería. Medida la unidad ejecutada.	256,27
		DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
08FFP90100	m	<b>CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 20 mm DIÁM.</b> Canalización de polietileno PE, empotrada, de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.	4,90
		CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
08FFP90110	m	<b>CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 25 mm DIÁM.</b> Canalización de polietileno PE, empotrada, de 25 mm de diámetro exterior y 2,30 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.	5,51
		CINCO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
08FFP90130	m	<b>CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 40 mm DIÁM.</b> Canalización de polietileno PE, empotrada, de 40 mm de diámetro exterior y 3,70 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.	10,76
		DIEZ EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
08FFP90150	m	<b>CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 63 mm DIÁM.</b> Canalización de polietileno PE, empotrada, de 63 mm de diámetro exterior y 5,80 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.	19,23
		DIECINUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
08FFP90160	m	<b>CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 75 mm DIÁM.</b> Canalización de polietileno PE, empotrada, de 75 mm de diámetro exterior y 6,80 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.	25,56
		VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
15SCE00010	m	<b>COND. POLIETILENO PE50A DIÁM. 90 mm PN-10</b> Conducción de polietileno de alta densidad diámetro 90 mm exterior y 73,6 mm interior, clase PE50A PN-10 apta para uso alimentario, incluso p.p. de soldadura a tope de juntas y prueba en zanja a presión normalizada. Medida la longitud instalada.	7,85
		SIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

# SUBCAPÍTULO DE PRECIO 1

## Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
15SCE00015	m	COND. POLIETILENO PE50A DIÁM. 110 mm PN-10 Conducción de polietileno de alta densidad diámetro 110 mm exterior y 90 mm interior, clase PE50A PN-10 apta para uso alimentario, incluso p.p. de soldadura a tope de juntas y prueba en zanja a presión normalizada. Medida la longitud instalada.	11,19
			ONCE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS
15SWA00002	u	ARQUETA DE 51x51 cm Y 1 m DE PROFUNDIDAD Arqueta de 51x51 cm y 1 m de profundidad media, formada por: solera de hormigón en masa conformación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado enfoscada y bruñida por el interior, tapa de hormigón ligeramente armado con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación. Medida la unidad ejecutada.	183,51
			CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
15SVE00005	u	VÁLVULA COMP. A/E DIÁM. 80 mm ENTERRABLE PN-16 Válvula de compuerta y asiento elástico diámetro 80 mm, enterrable, de fundición dúctil con bridas PN-16, en conducción de polietileno diámetro 75 mm, incluso portabridas de polietileno diámetro 75 mm PE50A PN-10 con brida loca diámetro 80 mm PN-16, tornillería, juntas de goma, conjunto de maniobra, arqueta cilíndrica de fundición y p.p. de soldadura a tope de juntas. Medida la unidad instalada.	253,08
			DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con OCHO CÉNTIMOS
15SVE00020	u	VÁLVULA COMP. A/E DIÁM. 110 mm ENTERRABLE PN-16 Válvula de compuerta y asiento elástico diámetro 125 mm, enterrable, de fundición dúctil con bridas PN-16, en conducción de polietileno diámetro 125 mm, incluso portabridas de polietileno diámetro 125 mm PE50A PN-10 con brida loca diámetro 125 mm PN-16, tornillería, juntas de goma, conjunto de maniobra, arqueta cilíndrica de fundición y p.p. de soldadura a tope de juntas. Medida la unidad instalada.	356,47
			TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO P0308E I.ELÉCTRICA</b>			
15ETT00001	u	INSTALACIÓN CENTRO TRANSFORMACION 25 kVA Instalación de centro de transformación, de media a baja tensión de 25 kVA de potencia, en baño de aceite, refrigeración natural, para interior, compuesta por: tensión primaria 20 kV, tensión secundaria 230/400 A, regulación +- 2,5% +- 5%, conexiones, tensión de cortocircuito 4%, equipado con termómetro y termostato, puentes de conexión entre módulo de protección y transformador realizado con cables de B.T. 12/20 kV unipolares de 1x240 mm <sup>2</sup> en aluminio, terminales, malla de protección, celda entrada-salida ruptor automático sección P.A.T., alumbrado interior punto de luz blindado, celda protec. y fusibles, y equipo de seguridad de C.T.; según normas 20101 (CEI 76), CENELEC HD428, UNE 20138, UNESA 5201D. Medida la unidad instalada.	13.286,31
			TRECE MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS
15EPP00111	u	FAROLA TRADICIONAL FUNDICIÓN 3,70 m Farola tradicional formada por: baculo recto de 3,70 m y farol de fundición, difusor de vidrio impreso, lámpara de vapor de mercurio, de color corregido, de 125 W, reactancia, equipo para lámpara y toma de tierra, incluso colocación, conexión, pequeño material y ayudas de albañilería; construida según Ordenanza Municipal y REBT. Medida la unidad ejecutada.	552,52
			QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
08EWW00105	u	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN, PARA 250 A Caja general de protección, para una intensidad nominal de 250 A, construida con material aislante autoextinguible, con orificios para conductores, conteniendo tres cortacircuitos fusibles de 250 A de intensidad nominal, seccionador de neutro y barnes de conexión, colocada en nicho mural, incluso punto de puesta a tierra, pequeño material, montaje y ayudas de albañilería; construida según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.	246,41
			DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
15EEE00016	m	LÍNEA GEN. DE ALIMENT. 3x50+1x25 mm <sup>2</sup> BAJO TUBO PVC Línea repartidora enterrada a una profundidad no menor de 60 cm, instalada desde la caja general de protección hasta la centralización de contadores con cable de cobre de 3 conductores de 50 mm <sup>2</sup> y 1 conductor de 25 mm <sup>2</sup> , de sección nominal mínima en fases de aislamiento para 1000 V, colocada bajo tubería de PVC ligera de 110 mm de diámetro protegido con hormigón HM-20, incluso conexiones, señalización y ayudas de albañilería; construida según REBT. Medida la longitud ejecutada.	33,34
			TREINTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS



# CUADRO DE PRECIOS 1

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
15EEE00110	m	<b>CIRCUITO ELÉC. C. COBRE 4x 6 mm2 BAJO T. PVC</b> Circuito eléctrico enterrado a una profundidad no menor de 60 cm, instalado con cable de cobre de 4 conductores de 6 mm2 de sección nominal mínima en fases y aislamiento termoplástico para 1000 V, colocado bajo tubería de PVC ligera de 90 mm de diámetro, protegido con hormigón HM-20, incluso conexiones, señalización y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada.	15,04
		QUINCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
08EWW00015	u	<b>CAJA CUADRO MANDO Y PROTECCIÓN 1 DIF. + 4 MAGN. + I.CUADROP</b> Caja para cuadro de mando y protección, para empotrar con capacidad para un interruptor diferencial, cuatro magnetotérmicos y I.C.P., con tapa precintable, incluso ayudas de albañilería y conexiones; construido según REBT. Medida la unidad instalada.	13,36
		TRECE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO P0315PPP PAVIMENTOS</b>			
03AMM00010	kg	<b>ACERO ME B500S EN MALLA ELECTROSOLDADA</b> Acero en malla electrosoldada fabricada con alambres corrugados ME B 500 S en elementos de cimentación, incluso corte, colocación y solapes, puesto en obra según instrucción EHE. Medido en peso nominal.	1,25
		UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
15PSS00001	m2	<b>SOLERA DE HORMIGÓN HM-20, DE 10 cm</b> Solera de hormigón HM-20, de 10 cm de espesor firme estabilizado y consolidado, incluso p.p. de junta de contorno. Medida la superficie ejecutada.	12,84
		DOCE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
15PPP00201	m2	<b>PAVIMENTO DE PISTAS POLIDEPORTIVAS</b> Pavimento de pistas polideportivas formado por: firme de albero de 30 cm de espesor, compactado con medios mecánicos; solera de hormigón HA-25 de 15 cm de espesor, armado con malla de 150x150x5 mm, tratamiento superficial con áridos de sílice, corindón y cuarzo ligados con cemento CEM III/A-L 32,5 N , proporción 1:2 y pigmentado en masa, fratasado mecánico y terminado con pintura al clorocaucho, incluso p.p. de corte de juntas de retracción en módulos de 25 m2 de superficie máxima. Medida la superficie ejecutada.	31,62
		TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
15PPP00101	m2	<b>PAVIMENTO DE ADOQUINES HORM. VIBRADO 22x11x8 cm COLOR GRIS</b> Pavimento de adoquines de hormigón vibrado de 22x11x8 cm de color gris, colocados sobre base de arena gruesa de 4 cm de espesor medio, extendida, nivelada, homogenizada y confinada, incluso nivelado y compactado del pavimento con vibrador de placa, sellado de juntas con arena fina y vibrado final. Medida la superficie ejecutada.	26,86
		VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
15PPP00001	m2	<b>ENGRAVILLADO DE 3 cm CON ARENA DE RIO Y GRAVA DE 25 mm</b> Engravillado formado por: mezcla de arena de río y grava de 25 mm de tamaño máximo, procedente de machaqueo, extendida en capa de 3 cm de espesor sobre firme estabilizado y consolidado, incluso compactado con medios mecánicos. Medida la superficie ejecutada.	2,63
		DOS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	

**CUADRO DE PRECIOS 1**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO P0315JW PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>			
15JWW9003	m3	EXTENDIDO MANUAL TIERRA VEGETAL Extendido manual de tierra vegetal cribada suministrada a granel para formación de capa uniforme. Medido el volumen ejecutado.	16,26
			DIECISEIS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS
15JWW9002	m2	ABONADO BIOLÓGICO DE FONDO Abonado biológico de fondo, consistente en: esparcido del mismo por medios manuales y volteado con motocultor para su incorporación al suelo a una profundidad media de 15 cm. Medida la superficie ejecutada.	0,55
			CERO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO P0315SR RED DE RIEGO</b>			
P0315SR001	u	BOCA DE RIEGO	33,69
			TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
P0315SR002	u	ASPERSOR 0,4m3/h P1,7atm	19,43
			DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
P0315SR003	u	GOTERO AUTOCOMP. Q2,2l/h	0,16
			CERO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS
P0315SR005	m	TUBO PVC D.25mm	5,67
			CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
P0315SR008	m	TUBO PVC D.37mm	5,72
			CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
P0315SR010	m	TUBO PVC D.45mm	6,30
			SEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
P0315SR013	m	TUBO PVC D.60mm	9,81
			NUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
P0315SR015	m	TUBO PVC D.80mm	11,23
			ONCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS
P0315SR016	m	TUBO PVC D.110mm	15,60
			QUINCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
P0315SR018	m	TUBO PVC D.150mm	18,72
			DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
P0315SR020	m	TB. PE BAJA DENSIDAD D.13,6mm	0,23
			CERO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS
P0315SR021	m	TB. PE BAJA DENSIDAD D.17,2mm	0,39
			CERO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
P0315SR022	m	COND. FIBROCEMENTO D.250mm	29,50
			VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
P0315SR023	u	FILTRO CARTUCHO ACERO	21,91
			VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
P0315SR025	u	FILTRO MALLA 60micras	2,00
			DOS EUROS
P0315SR27	u	LLAVE DE PASO 110mm	66,85
			SESENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
P0315SR29	u	VALV. REDUCT. PRESIÓN 110mm	1.675,00
			MIL SEISCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS
P0315SR32	u	ELECTROVALVULA D.25mm	323,00
			TRESCIENTOS VEINTITRES EUROS
P0315SR33	u	ELECTROVALVULA D.37mm	367,00
			TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS
P0315SR35	u	ELECTROVALVULA D.45mm	418,00
			CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS
P0315SR36	u	VALV. VENTOSA 80mm	132,00
			CIENTO TREINTA Y DOS EUROS

# CUADRO DE PRECIOS 1

## Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P0315SR39	u	VALV. VENTOSA 110mm	158,00
			CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS
P0315SR41	u	VALV. ESFERA D.45mm	6,75
			SEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
P0315SR42	u	VALV. ESFERA D.60mm	8,70
			OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS
P0315SR74	u	BOMBA CENTRÍFUGA 2CV	189,59
			CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
P0315SR75	u	TANQUE PLAST. 100l	367,00
			TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS
P0315SR92	u	ARQUETA 40X20cm 50cmPROF	184,00
			CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS
P0315SR098	u	PROGRAMADOR INST. ELECT.	268,49
			DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO P0315U AMUEBLAMIENTO URBANO

15UBB00001	u	BANCO DE INTEMPERIE DE 1,70 m DE LARGO	171,88
		Banco de intemperie de 1,70 m de largo, construido con soportes metálicos y tablarón de madera de pino flandes en asiento y respaldo, incluso elementos de anclaje y cimentación, colocación y pintura. Medida la unidad ejecutada.	
			CIENTO SETENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
15UPP00001	u	PAPELERA PÚBLICA DE PLETINA Y CHAPA PERFORADA	90,02
		Papelera publica construida con pletina y chapa perforada, dotada de soporte metálico basculante, incluso elementos de anclaje y cimentación, colocación y pintura. Medida la unidad ejecutada.	
			NOVENTA EUROS con DOS CÉNTIMOS
15UFF90001	u	FUENTE AGUA POTABLE FUNDICIÓN	1.985,96
		Fuente de fundición de un sólo pie para agua potable, incluso instalación y con acometidas a saneamiento. Medida la unidad instalada.	
			MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO P0315J JARDINERÍA

15JAA00001	u	ÁRBOL DE SOMBRA, DE HOJA CADUCA	41,47
		Árbol de sombra, decorativo especial de hoja caduca de 2,50 m de altura, servido a raíz desnuda, incluso apertura de hoyo de 1x1 m, extracción de tierras, plantación y relleno de tierra vegetal, suministro de abonos, tutor de madera de castaño de 2 m de altura, conservación y riegos. Medida la unidad ejecutada.	
			CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
15JAA00002	u	ÁRBOL DE SOMBRA, DE HOJA PERENNE	47,53
		Árbol de sombra, decorativo especial de hoja perenne de 2,50 m de altura, servido con cepellón de tierra, incluso apertura de hoyo de 1x1 m, extracción de tierras, plantación y relleno de tierra vegetal, suministro de abonos tutor de madera de castaño de 2 m, de altura, conservación y riegos. Medida la unidad ejecutada.	
			CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
15JAA00005	u	PHOENIS DACTILÍFERA	868,01
		Phoenix dactilífera de altura comprendida entre 5 y 7 m, planta servida con cepellón de tierra, incluso apertura de hoyo de 1x1 m, extracción de tierras, plantación y relleno de tierra vegetal, suministro de abonos, tutor de madera de castaño de 2,75 m de altura, conservación y riegos. Medida la unida ejecutada.	
			OCHOCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con UN CÉNTIMOS
15JAA90006	u	FICUS BENJAMINA	174,15
		Ficus microcarpa de 20/25 cm de perímetro y 3 m de altura con copa formada y servido en cepellón, incluso extracción de tierras, plantación, abonado, riego y conservación. Medida la unidad ejecutada.	
			CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

## Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
15JAA00004	u	<b>CONIFERA VARIADA</b> Conifera variada decorativa, planta seleccionada de gran altura y grosor, servida con cepellón especial escayolado, incluso apertura de hoyo de 1x1 m, extracción de tierras, plantación, relleno de tierra vegetal, suministro de abonos, tutor de madera de castaño de 2,75 m de altura, conservación y riegos. Medida la unidad ejecutada.	108,22
			CIENTO OCHO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS
15JPP00002	u	<b>PLANTA TREPADORA</b> Planta trepadora de buen porte, ramificada y servida con maceta, incluso apertura de hoyo, plantación, relleno de tierras seleccionadas, suministro de abonos, rastrillado, riegos y conservación. Medida la unidad ejecutada.	6,43
			SEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
15JPP00005	u	<b>ARBUSTO ESPECIAL</b> Arbusto especial de gran porte, variado de color y vegetación, servido con cepellón de tierra o escayolado, incluso apertura de hoyo, plantación, suministro de abonos. riegos y conservación. Medida la unidad ejecutada.	21,46
			VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
15JPP00006	u	<b>ARBUSTO CORRIENTE</b> Arbusto corriente de porte medio, de variado color y vegetación, servido a raíz desnuda o en maceta, incluso apertura de hoyo, plantación, suministro de abonos, riegos y conservación. Medida la unidad ejecutada.	15,50
			QUINCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
15JTT00001	m2	<b>SIEMBRA DE GRAMA</b> Siembra de grama mediante esquejes sobre tierra vegetal, incluso preparación del terreno, reparo de tierra vegetal, mantillo, abono, conservación y riegos. Medida la superficie ejecutada.	13,53
			TRECE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
15JTT90005	m2	<b>SIEMBRA DE TEPE PLANTAS RASTRERAS</b>	12,32
			DOCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

<b>CAPÍTULO P04 Control de Calidad</b>			
P0401		Control de Calidad	18,64

DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

<b>CAPÍTULO P05 EBSS</b>			
--------------------------	--	--	--

P0501		EBSS	18,64
-------	--	------	-------

DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS



# Cuadro de precios Nº2

**CUADRO DE PRECIOS 2**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO P01 Edf.Principal</b>			
<b>SUBCAPÍTULO P0102 ACONDICIONAMIENTO DE TERRENOS</b>			
02ZMM90002	m3	<b>EXC. ZANJA TIERRA C. MEDIA, PROF. MAX. 1,5 m M. MEC. CUCH. 40 cm</b> Excavación, en zanjas, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 1,5 m y cuchara de 40 cm ancho, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.	
		Mano de obra.....	1,38
		Maquinaria.....	3,52
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,90</b>
02TMM90007	m3	<b>TRANSPORTE TIERRAS, DIST. MAX. 500 m CARGA M. MEC.</b> De transporte de tierras, realizado en autovolquete a una distancia máxima de 500 M, incluso carga con medios mecánicos. Medido en perfil esponjado.	
		Maquinaria.....	0,44
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,44</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0103 CIMENTACIONES</b>			
03ACC00010	kg	<b>ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B400S EN CIMENT.</b> Acero en barras corrugadas B 400 S en elementos de cimentación, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores, y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.	
		Mano de obra.....	0,37
		Resto de obra y materiales.....	0,76
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,13</b>
03HAZ00002	m3	<b>HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa EN ZAPATAS Y ENCEPADOS</b> Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en zapatas y encepados, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.	
		Mano de obra.....	7,80
		Maquinaria.....	0,20
		Resto de obra y materiales.....	59,89
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>67,89</b>
03HAA80060	m3	<b>HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa EN VIGAS/ZUNCHOS DE CIMENT.</b> Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en vigas y/o zunchos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE, NCSR-02 y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.	
		Mano de obra.....	8,64
		Maquinaria.....	0,30
		Resto de obra y materiales.....	59,89
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>68,83</b>
03WSS80000	m2	<b>CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO</b> Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	2,19
		Resto de obra y materiales.....	6,23
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,42</b>



**CUADRO DE PRECIOS 2**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO P0104 SANEAMIENTO</b>			
04EAS0001	u	<b>ARQUETA SIFÓNICA DE 60X70 cm EXC. EN TIERRAS</b> Arqueta sifónica de 63x63 cm y 1 m de profundidad, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior; formación de sifón con tapa interior y cadernilla, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación en tierras y relleno; construida según CTE y Ordenanza Municipal. Medida la unidad terminada.	
		Mano de obra.....	195,07
		Resto de obra y materiales.....	52,87
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>247,94</b>
04EAP90002	u	<b>ARQUETA DE PASO DE 80X80 cm 1 m PROF. EXC. EN TIERRAS.</b> Arqueta de paso de 63x63 cm y 1 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor con formación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior; tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado I50:5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación en tierras y relleno; construido según CTE. Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	158,82
		Resto de obra y materiales.....	42,87
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>201,69</b>
04ECP90010	m	<b>COLECTOR ENTERRADO TUBERIA PRES. PVC DIÁM. 250 mm.</b> Colector enterrado de tubería presión de PVC 4 kg/cm2, de 250 mm de diámetro nominal, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, incluso p.p. de cinta de señalización, piezas especiales, apisonado, excavación en tierras y relleno; construido según CTE. Medido entre ejes de arquetas.	
		Mano de obra.....	24,95
		Maquinaria.....	0,54
		Resto de obra y materiales.....	26,19
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>51,68</b>
04ECP90011	m	<b>COLECTOR ENTERRADO TUBERIA PRES. PVC DIÁM. 400 mm.</b> Colector enterrado de tubería presión de PVC 4 kg/cm2, de 315 mm de diámetro nominal, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, incluso p.p. de cinta de señalización, piezas especiales, apisonado, excavación en tierras y relleno; construido según CTE. Medido entre ejes de arquetas.	
		Mano de obra.....	31,06
		Maquinaria.....	0,60
		Resto de obra y materiales.....	40,54
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>72,20</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0105 ESTRUCTURAS</b>			
05HHP00003	m3	<b>HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25/P/20/IIa EN PILARES</b> Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, en pilares, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; construido según EHE y NCSR-02. Medido el volumen teórico ejecutado.	
		Mano de obra.....	10,36
		Maquinaria.....	0,30
		Resto de obra y materiales.....	62,07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>72,73</b>
05HHJ00003	m3	<b>HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25/P/20/IIa EN VIGAS</b> Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; construido según EHE y NCSR-02. Medido el volumen teórico ejecutado.	
		Mano de obra.....	14,03
		Maquinaria.....	0,45
		Resto de obra y materiales.....	62,07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>76,55</b>
05HAC00010	kg	<b>ACERO EN BARRAS CORRUGADAS TIPO B400S</b> Acero en barras corrugadas tipo B 400 S para elementos estructurales varios, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.	
		Mano de obra.....	0,37
		Resto de obra y materiales.....	0,76
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,13</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05HEM00001	m2	<b>ENCOFRADO DE MADERA DE PINO EN PILARES PARA REVESTIR</b> Encofrado de madera de pino en pilares para revestir, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante, y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	
		Mano de obra.....	6,31
		Resto de obra y materiales.....	4,61
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10,92</b>
05HEM00051	m2	<b>ENCOFRADO DE MADERA DE PINO EN VIGAS PARA REVESTIR</b> Encofrado de madera de pino en vigas para revestir, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	
		Mano de obra.....	9,01
		Resto de obra y materiales.....	2,99
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12,00</b>
05FUS00001	m2	<b>FORJADO VIG. SEMIRR. ARMADURAS PRETEN. BOV. CER. (HA-25)</b> Forjado unidireccional de hormigón armado HA-25/P/20/11a, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, canto de 25+5 cm e intereje de 70 cm, con viguetas semirresistentes de armaduras pretensadas, bovedillas cerámicas, armaduras complementarias con acero B 500 S, mallazo electrosoldado B 500 T, capa de compresión de 5 cm, incluso p.p. de macizado de apoyos, encofrados complementarios, apeos, desencofrado, vibrado y curado; construido según EFHE, EHE y NCSR-02. Medido de fuera a fuera deduciendo huecos mayores de 1 m2.	
		Mano de obra.....	8,66
		Maquinaria.....	0,11
		Resto de obra y materiales.....	18,20
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>26,97</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0107 CUBIERTAS</b>			
07HNF00004	m2	<b>FALDÓN AZ. NO TRANS. S/HORM. 10 cm, SUP. GRAV., 2 MEMB. BETÚN</b> Faldón de azotea no transitable, formado por: barrera de vapor de base asfáltica, capa de hormigón aligerado de 10 cm de espesor medio, capa de mortero de regulación, imprimación asfáltica en paramentos verticales, regolas y cazoletas, dos membranas de betún modificado doble armadura de polietileno IBM-48, contrapeadas a cubrejuntas y soldadas, capa de protección antipunzonamiento y capa de gravilla suelta de 5 cm de espesor. Medido en proyección horizontal deduciendo huecos mayores de 1 m2.	
		Mano de obra.....	17,38
		Resto de obra y materiales.....	24,57
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>41,95</b>
07HNE00003	u	<b>ENC. FALDÓN DE GRAVILLA CON SUMIDERO, REF. MEMBRANA BETÚN</b> Encuentro de faldón con protección de gravilla con sumidero, incluso maestra de tabicón de ladrillo hueco y refuerzo de membrana de betún modificado IBM-48, doble armadura de polietileno. Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	5,24
		Resto de obra y materiales.....	7,93
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,17</b>
04VBP00002	m	<b>BAJANTE DE PVC REFORZADO, DIÁM. 110 mm</b> Bajante de PVC reforzado, de 110 mm de diámetro nominal, incluso sellado de uniones, paso de forjados, abrazaderas y p.p. de piezas especiales; construido según CTE. Medida la longitud terminada.	
		Mano de obra.....	12,46
		Resto de obra y materiales.....	7,39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,85</b>
04VCC00021	u	<b>CAZOLETA SIFÓNICA DE PVC CON REJILLA DE FUNDICIÓN</b> Cazoleta sifónica de PVC de 160 mm de diámetro, salida de 110 mm de diámetro, incluso rejilla de fundición conexión a bajante, sellado de uniones, paso de forjados y p.p. de piezas especiales; construida según CTE. Medida la unidad terminada.	
		Mano de obra.....	15,09
		Resto de obra y materiales.....	39,50
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>54,59</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO P0106 ALBAÑILERÍA</b>			
06LHM0005	m2	<b>FÁBRICA 1 PIE LADRILLO H/D</b> Fabrica de un pie de espesor, con ladrillo cerámico hueco doble de 24x11,5x9 cm, recibido con mortero M5 (1:6), con plastificante; construida según C.TE. Medida deduciendo huecos.	
		Mano de obra.....	18,87
		Resto de obra y materiales.....	9,74
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>28,61</b>
06DSS0001	m2	<b>TABIQUE DE LADRILLO H/S C/MORTERO</b> Tabique de ladrillo cerámico hueco sencillo 24x11,5x4 cm, recibido con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N, con plastificante; según C.TE. Medido a cinta corrida.	
		Mano de obra.....	7,18
		Resto de obra y materiales.....	2,79
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9,97</b>
06WDD0001	m	<b>DINTEL EN FÁBRICA DE UN PIE DE ESPESOR PARA REVESTIR</b> Dintel en fábrica de un pie de espesor para revestir formado por doble vigueta autorresistente de hormigón pretensado, incluso p.p. de emparchado con elementos de fábrica de ladrillo; según C.TE. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra.....	9,88
		Resto de obra y materiales.....	9,60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,48</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0110 REVESTIMIENTOS</b>			
10CEE0003	m2	<b>ENFOSCADO MAESTREADO Y FRATASADO EN PAREDES</b> Enfoscado maestreado y fratasado en paredes con mortero M5 (1:6). Medido a cinta corrida.	
		Mano de obra.....	12,46
		Resto de obra y materiales.....	1,03
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,49</b>
10CGG0008	m2	<b>GUARNECIDO Y ENLUCIDO MAESTREADO EN PAREDES, YESO</b> Guarnecido y enlucido maestrado en paredes, con pasta de yeso YG e YF, incluso limpieza, humedecido del paramento y maestras cada 1,50 m. Medida la cinta corrida desde la arista superior del rodapié.	
		Mano de obra.....	5,50
		Resto de obra y materiales.....	2,05
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,55</b>
10CEE0004	m2	<b>ENFOSCADO MAESTREADO Y FRATASADO EN TECHOS</b> Enfoscado maestreado y fratasado en techos con mortero M5 (1:6). Medido a cinta corrida.	
		Mano de obra.....	17,80
		Resto de obra y materiales.....	1,03
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18,83</b>
10TET90007	m2	<b>TECHO PLACAS DE ESCAYOLA, SISTEMA DESMONTABLE Y ENTRAMADO VISTO</b> Techo de plancha de escayola desmontable de medidas 60 x 60 cm, suspendida de elementos metálicos vistos, incluso p.p. de remate con paramentos y accesorios de fijación. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	7,28
		Resto de obra y materiales.....	10,25
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>17,53</b>
10AAL0001	m2	<b>ALICATADO AZULEJO BLANCO 15x15 cm M. BASTARDO</b> Alicatado con azulejo blanco de 15x15 cm recibido con mortero bastardo M10 (1:0,5:4), incluso preparación del paramento, cortes, p.p. de piezas romas o ingletes, rejuntado y limpieza. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	13,49
		Resto de obra y materiales.....	10,07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>23,56</b>
10ACA90001	m2	<b>CHAPADO PIEDRA ARTIFICIAL IMITACIÓN DE PIEDRA NATURAL</b> Chapado de paramento vertical con piedra artificial de mortero de cemento gris, de 33x33 cm, como max, colocada con ganchos de acero inoxidable y mortero de cemento 1/6	
		Mano de obra.....	16,02
		Resto de obra y materiales.....	36,75
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>52,77</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03AMM00010	kg	<b>ACERO ME B500S EN MALLA ELECTROSOLDADA</b> Acero en malla electrosoldada fabricada con alambres corrugados ME B 500 S en elementos de cimentación, incluso corte, colocación y solapes, puesto en obra según instrucción EHE. Medido en peso nominal.	
		Mano de obra.....	0,18
		Resto de obra y materiales.....	1,07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,25</b>
10SSS00001	m2	<b>SOLERA HORMIGÓN HM-20 10 cm ESP</b> Solera de hormigón HM-20 formada por: compactado de base, capa de arena de 10 cm de espesor, lámina de polietileno, solera de 10 cm de espesor, y p.p. de junta de contorno. Medida deduciendo huecos mayores de 0,50 m2.	
		Mano de obra.....	7,01
		Resto de obra y materiales.....	7,80
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14,81</b>
10SCS00002	m2	<b>SOLADO CON BALDOSAS CERÁMICA 20x20 cm</b> Solado con baldosas cerámicas de 20x20 cm recibidas con adhesivo sobre mortero M5 (1:6), incluso nivelado con capa de arena de 2 cm de espesor medio, capa de mortero, pasta de alisado, enluchado y limpieza del pavimento; construido según CTE. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	9,71
		Resto de obra y materiales.....	8,87
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18,58</b>
10SCR00001	m	<b>RODAPIÉ BALDOSAS CERÁMICAS 10x20 cm MORTERO</b> Rodapié de baldosas cerámicas de 10x20 cm, recibidas con mortero M5 (1:6), incluso repaso del pavimento, enluchado y limpieza; construido según CTE. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra.....	2,43
		Resto de obra y materiales.....	0,79
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,22</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0111 CARPINTERÍA Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN</b>			
11APA00175	m2	<b>PUERTA ABATIBLE AC. CONFORMADO Y CHAPA GALVANIZADA</b> Puerta metálica de hojas abatibles con perfiles conformados en frío y empanelado de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, incluso patillas de fijación, herrajes de colgar, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.	
		Mano de obra.....	2,94
		Resto de obra y materiales.....	85,11
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>88,05</b>
11MPB00151	m2	<b>PUERTA PASO BARNIZAR 1 H. CIEGA ABAT. CERCO 70x40 mm</b> Puerta de paso para barnizar, con hoja ciega abatible, formada por: precerco de pino flandes de 70x30 mm con garras de fijación, cerco de 70x40 mm, tapajuntas de 60x15 mm y hoja prefabricada normalizada de 35 mm, canteada por dos cantos, en madera de sapelly, herrajes de colgar, seguridad y cierre, con pomo o manivela, en latón de primera calidad, incluso colgado. Medida de fuera a fuera del precerco.	
		Mano de obra.....	38,49
		Resto de obra y materiales.....	58,49
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>96,98</b>
11APA00125	m2	<b>PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO III (1,50-3 m2)</b> Puerta de hojas abatibles ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, tipo III (1,50-3m2), incluso junquillos, cantoneras, patillas de fijación, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.	
		Mano de obra.....	2,94
		Resto de obra y materiales.....	46,17
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>49,11</b>
11APA00126	m2	<b>PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO IV (&gt; 3 m2)</b> Puerta de hojas abatibles ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm tipo IV (> 3 m2), incluso junquillos, cantoneras, patillas de fijación, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar y cierre y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.	
		Mano de obra.....	2,59
		Resto de obra y materiales.....	43,20
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>45,79</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
11AVA00125	m2	<b>VENTANA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO I (&lt;=0,50 m2)</b> Ventana de hojas abatibles, ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, tipo I (<=0,50 m2), incluso junquillos, cantoneras, patillas de fijación, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar y cierre y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.	
		Mano de obra.....	5,18
		Resto de obra y materiales.....	74,96
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>80,14</b>
11MVB00200	m2	<b>VENTANA ABATIBLE MAD. PINO FLANDES 1ª TIPO I (&lt;=0,50 m2)</b> Ventana de hojas abatibles ejecutada con perfiles de madera de pino flandes, 1ª calidad, tipo I (<= 0,50 m2), incluso junquillos, garras de fijación, vierteaguas tapajuntas de 60x15 mm, herrajes de colgar y cierre en latón de 1ª calidad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.	
		Mano de obra.....	12,51
		Resto de obra y materiales.....	105,87
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>118,38</b>
11LVC00127	m2	<b>VENTANA CORREDERA ALUM. TIPO III (1,50-3 m2)</b> Ventana de hojas correderas, ejecutada con perfiles de aleación de aluminio con espesor de 1,5 mm y capa de anodizado en su color de 15 micras, tipo III (1,50-3 m2),Incluso precerco de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado con patillas de fijación, junquillos, junta de estanqueidad de neopreno, herrajes de deslizamiento, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica. La carpintería debe cumplir los parámetros de permeabilidad, estanqueidad y resistencia al viento en las zonas A o B; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.	
		Mano de obra.....	5,69
		Resto de obra y materiales.....	58,56
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>64,25</b>
12VIS80003	m2	<b>ACRIST. VIDRIO DOBLE COLOCADO CON PERFIL CONTINUO</b> Acristalamiento con vidrio doble colocado con perfil continuo, incluso perfil en U de neopreno, cortes y colocación de junquillos; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la superficie acristalada en múltiplos de 30 mm.	
		Mano de obra.....	9,17
		Resto de obra y materiales.....	15,57
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>24,74</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0108 I.ELÉCTRICA</b>			
08EAA00001	u	<b>ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD UNA VIVIENDA</b> Acometida de electricidad para una vivienda, desde el punto de toma hasta la caja general de protección, realizada según normas e instrucciones de la compañía suministradora, incluso ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.	
		Resto de obra y materiales.....	285,78
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>285,78</b>
08EKK00001	u	<b>INSTALACIÓN MODULAR DE CONTADOR MONOFÁSICO CENTRALIZADO</b> Instalación modular de contador monofásico centralizado con fusibles de seguridad y embarrado, incluso módulos homologado y p.p. de ayudas de albañilería; construida según REBT y normas dela compañía suministradora. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	61,69
		Resto de obra y materiales.....	57,38
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>119,07</b>
08EWW00010	u	<b>CAJA CUADRO MANDO Y PROTECCIÓN 1 DIF. + 4 MAGN.</b> Caja para cuadro de mando y protección, para empotrar con capacidad para un interruptor diferencial y cuatro magnetotérmicos, incluso ayudas de albañilería y conexiones; construido según REBT. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	5,03
		Resto de obra y materiales.....	5,40
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10,43</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
08ECC00105	m	<b>CIRCUITO MONOFÁSICO 3x6 mm2 EMPOTRADO</b> Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores de 6 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 23 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado.	
		Mano de obra.....	1,91
		Resto de obra y materiales.....	2,45
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,36</b>
08ECC00204	m	<b>CIRCUITO TRIFÁSICO 4x25+1x16 mm2 EMPOTRADO</b> Circuito trifásico, instalado con cable de cobre de cuatro conductores de 25 mm2 y uno de 16 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 48 mm, de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado.	
		Mano de obra.....	2,90
		Resto de obra y materiales.....	11,64
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14,54</b>
08ELL00001	u	<b>PUNTO DE LUZ SENCILLO EMPOTRADO</b> Punto de luz sencillo instalado con cable de cobre de 1,5 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad empotrados y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	13,74
		Resto de obra y materiales.....	3,94
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>17,68</b>
08ELL00002	u	<b>PUNTO DE LUZ CONMUTADO EMPOTRADO</b> Punto de luz conmutado instalado con cable de cobre de 1,5 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad empotrados y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	24,73
		Resto de obra y materiales.....	7,98
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>32,71</b>
08ETT00002	u	<b>TOMA CORRIENTE EMPOTRADA 10/16 A CON 1,5 mm2</b> Toma de corriente empotrada de 10/16 A con puesta a tierra instalada con cable de cobre de 1,5 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado bajo tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	18,48
		Resto de obra y materiales.....	7,12
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>25,60</b>
08ETT00006	u	<b>TOMA CORRIENTE EMPOTRADA 25 A CON 6 mm2</b> Toma de corriente empotrada de 25 A con puesta a tierra, instalada con cable de cobre de 6 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado bajo tubo de PVC flexible de 23 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	16,34
		Resto de obra y materiales.....	15,86
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>32,20</b>
08WII00001	u	<b>EQUIPO FLUORESCENTE, DOS TUBOS DE 40 W SUPERFICIAL</b> Equipo fluorescente, en montaje superficial, formado por dos tubos de 40 W, pantalla de chapa de acero esmaltada, incluso reactancias, cebadores, colocación y conexiones; instalado según REBT. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	9,17
		Resto de obra y materiales.....	91,73
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>100,90</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO P0109 I.FONTANERÍA</b>			
08FAA90003	u	<b>ACOMETIDA DE AGUA DE 63 A 90 mm</b> Acometida de aguas realizada en tubo de polietileno de media o alta densidad, de 50 a 80 mm de diámetro exterior, desde el punto de toma hasta la llave de registro, incluso p.p. de piezas especiales, obras complementarias y ayuda de albañilería; construido según CTE y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad ejecutada.	
		Resto de obra y materiales.....	1.580,96
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.580,96</b>
08FAC00104	u	<b>CONTADOR GENERAL DE AGUA, DE 80 mm</b> Contador general de agua, de 80 mm de calibre, instalado en cámara de 2,50x0,8x0,9 m, incluso llaves de compuerta grifo de comprobación, manguitos, pasamuros y p.p. de pequeño material, conexiones y ayudas de albañilería; construido según CTE y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	92,64
		Resto de obra y materiales.....	1.332,62
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.425,26</b>
08FVR00003	u	<b>VÁLVULA RETENCIÓN 1 1/2" (36/40 mm) DE DIÁM.</b> Válvula de retención colocada en canalización de 1 1/2" (36/40 mm) de diámetro, incluso pequeño material; construida según CTE, e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	6,42
		Resto de obra y materiales.....	12,88
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,30</b>
08FVL00004	u	<b>LLAVE PASO DIÁM. 1" (22/25 mm)</b> Llave de paso cromada a juego con grifería, colocada en canalización de 1" (22/25 mm) de diámetro, incluso pequeño material; construida según CTE, e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	5,50
		Resto de obra y materiales.....	12,24
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>17,74</b>
08FFP90130	m	<b>CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 40 mm DIÁM.</b> Canalización de polietileno PE, empotrada, de 40 mm de diámetro exterior y 3,70 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra.....	6,16
		Resto de obra y materiales.....	4,60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10,76</b>
08FFP90140	m	<b>CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 50 mm DIÁM.</b> Canalización de polietileno PE, empotrada, de 50 mm de diámetro exterior y 4,60 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra.....	6,16
		Resto de obra y materiales.....	8,57
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14,73</b>
08FFC90103	m	<b>CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 18 mm DIÁM.</b> Canalización de cobre, empotrada, de 18 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada	
		Mano de obra.....	4,72
		Resto de obra y materiales.....	4,11
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,83</b>
08FFC90102	m	<b>CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 15 mm DIÁM.</b> Canalización de cobre, empotrada, de 15 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada	
		Mano de obra.....	4,35
		Resto de obra y materiales.....	4,06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,41</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
08FFC90104	m	<b>CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 22 mm DIÁM.</b> Canalización de cobre, empotrada, de 22 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada	
		Mano de obra.....	4,72
		Resto de obra y materiales.....	6,12
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10,84</b>
08FFC90125	m	<b>CANALIZACIÓN COBRE, SUPERFICIAL, 28 mm DIÁM.</b> Canalización de cobre, superficial, de 28 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales y pequeño material ; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada	
		Mano de obra.....	3,67
		Resto de obra y materiales.....	7,65
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11,32</b>
08FTC00651	u	<b>CALENTADOR IND. ACUMULADOR ELECTRICO 100 l</b> Calentador individual acumulador eléctrico, de 100 l de capacidad, con 1500 W de potencia, incluso colocación, conexión y ayudas de albañilería; instalado según CTE, REBT; e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	21,57
		Resto de obra y materiales.....	214,98
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>236,55</b>
08FCC00001	m	<b>CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 12 mm</b> Canalización de cobre sin calorifugar, empotrada, de 12 mm de diámetro exterior y 1 mm espesor, incluso p.p. de uniones, piezas especiales, grapas, pequeño material y ayudas de albañilería; construida según CTE. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra.....	2,52
		Resto de obra y materiales.....	3,94
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,46</b>
08FGL00001	u	<b>EQUIPO GRIFERÍA LAVABO MONOBLOC 1ª CAL. CAÑO ALTO DESAGÜE AUTOM.</b> Equipo de grifería monobloc para lavabo de latón cromado de primera calidad, con crucetas cromadas, caño alto giratorio con aireador, desagüe automático, sifón botella y llaves de regulación; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	9,17
		Resto de obra y materiales.....	74,12
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>83,29</b>
08FGD00001	u	<b>EQUIPO GRIFERÍA DUCHA PRIMERA CALIDAD</b> Equipo de grifería para ducha de latón cromado de primera calidad, con crucetas cromadas, uniones, soporte de horquilla, maneral-telefono con flexible de 1,50 m y válvula de desagüe con rejilla; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	7,33
		Resto de obra y materiales.....	109,78
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>117,11</b>
08FSD90001	u	<b>PLATO DUCHA PERS CON DISC ABS COLOR BLANCO 700x700 mm</b> Plato de ducha accesible para personas con discapacidad, para revestir, en plástico ABS, en color blanco de 700x700 mm, incluso colocación, sellado y ayudas de albañilería, construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	11,65
		Resto de obra y materiales.....	307,85
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>319,50</b>
08FSI00001	u	<b>INODORO TANQUE BAJO, PORCELANA VITRIFICADA BLANCO</b> Inodoro de tanque bajo, de porcelana vitrificada de color blanco, formado por taza con salida vertical, tanque con tapa, juego de mecanismos, tornillos de fijación, asiento y tapa y llave de regulación, construido según CTE, e instrucciones del fabricante, incluso colocación, sellado y ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	25,03
		Resto de obra y materiales.....	121,32
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>146,35</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
08FSL00195	u	<b>LAVABO PARA ENCIMERA PORC. VITRIF. BLANCO</b> Lavabo para encimera, de porcelana vitrificada, de color blanco, de 0,60x0,50 m, rebosadero integral y orificios insinuados para grifería, construido según CTE, e instrucciones del fabricante, incluso colocación, sellado y ayuda de albañilería. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	14,03
		Resto de obra y materiales.....	62,16
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>76,19</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO P02 Baños y Vestuarios</b>			
<b>SUBCAPÍTULO P0202 ACONDICIONAMIENTO DE TERRENOS</b>			
02ZMM90002	m3	<p><b>EXC. ZANJA TIERRA C. MEDIA, PROF. MAX. 1,5 m M. MEC. CUCH. 40 cm</b></p> <p>Excavación, en zanjas, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 1,5 m y cuchara de 40 cm ancho, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.</p>	<p>Mano de obra..... 1,38</p> <p>Maquinaria..... 3,52</p> <hr/> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 4,90</b></p>
02TMM90007	m3	<p><b>TRANSPORTE TIERRAS, DIST. MAX. 500 m CARGA M. MEC.</b></p> <p>De transporte de tierras, realizado en autovolquete a una distancia máxima de 500 M, incluso carga con medios mecánicos. Medido en perfil esponjado.</p>	<p>Maquinaria..... 0,44</p> <hr/> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 0,44</b></p>
<b>SUBCAPÍTULO P0203 CIMENTACIONES</b>			
03ACC00010	kg	<p><b>ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B400S EN CIMENT.</b></p> <p>Acero en barras corrugadas B 400 S en elementos de cimentación, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores, y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.</p>	<p>Mano de obra..... 0,37</p> <p>Resto de obra y materiales..... 0,76</p> <hr/> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 1,13</b></p>
03HAZ00002	m3	<p><b>HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa EN ZAPATAS Y ENCEPADOS</b></p> <p>Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en zapatas y encepados, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.</p>	<p>Mano de obra..... 7,80</p> <p>Maquinaria..... 0,20</p> <p>Resto de obra y materiales..... 59,89</p> <hr/> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 67,89</b></p>
03HAA80060	m3	<p><b>HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa EN VIGAS/ZUNCHOS DE CIMENT.</b></p> <p>Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en vigas y/o zunchos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE, NCSR-02 y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.</p>	<p>Mano de obra..... 8,64</p> <p>Maquinaria..... 0,30</p> <p>Resto de obra y materiales..... 59,89</p> <hr/> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 68,83</b></p>
03WSS80000	m2	<p><b>CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO</b></p> <p>Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.</p>	<p>Mano de obra..... 2,19</p> <p>Resto de obra y materiales..... 6,23</p> <hr/> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 8,42</b></p>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO P0204 SANEAMIENTO</b>			
04EAS0001	u	<b>ARQUETA SIFÓNICA DE 60X70 cm EXC. EN TIERRAS</b> Arqueta sifónica de 63x63 cm y 1 m de profundidad, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior; formación de sifón con tapa interior y cadernilla, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación en tierras y relleno; construida según CTE y Ordenanza Municipal. Medida la unidad terminada.	
		Mano de obra.....	195,07
		Resto de obra y materiales.....	52,87
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>247,94</b>
04EAP90200	u	<b>ARQUETA DE PASO DE 60x70 cm 0,70 m PROF. EXC. EN TIERRAS.</b> Arqueta de paso de 63x63 cm y 0,70 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor con formación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior; tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado I50:5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación en tierras y relleno; construido según CTE. Medida la unidad terminada.	
		Mano de obra.....	137,73
		Resto de obra y materiales.....	37,55
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>175,28</b>
04EAP90002	u	<b>ARQUETA DE PASO DE 80X80 cm 1 m PROF. EXC. EN TIERRAS.</b> Arqueta de paso de 63x63 cm y 1 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor con formación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior; tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado I50:5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación en tierras y relleno; construido según CTE. Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	158,82
		Resto de obra y materiales.....	42,87
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>201,69</b>
04ECP90010	m	<b>COLECTOR ENTERRADO TUBERIA PRES. PVC DIÁM. 250 mm.</b> Colector enterrado de tubería presión de PVC 4 kg/cm2, de 250 mm de diámetro nominal, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, incluso p.p. de cinta de señalización, piezas especiales, apisonado, excavación en tierras y relleno; construido según CTE. Medido entre ejes de arquetas.	
		Mano de obra.....	24,95
		Maquinaria.....	0,54
		Resto de obra y materiales.....	26,19
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>51,68</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0205 ESTRUCTURAS</b>			
05HHP00003	m3	<b>HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25/P/20/IIa EN PILARES</b> Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, en pilares, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; construido según EHE y NCSR-02. Medido el volumen teórico ejecutado.	
		Mano de obra.....	10,36
		Maquinaria.....	0,30
		Resto de obra y materiales.....	62,07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>72,73</b>
05HHJ00003	m3	<b>HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25/P/20/IIa EN VIGAS</b> Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; construido según EHE y NCSR-02. Medido el volumen teórico ejecutado.	
		Mano de obra.....	14,03
		Maquinaria.....	0,45
		Resto de obra y materiales.....	62,07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>76,55</b>
05HAC00010	kg	<b>ACERO EN BARRAS CORRUGADAS TIPO B400S</b> Acero en barras corrugadas tipo B 400 S para elementos estructurales varios, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.	
		Mano de obra.....	0,37
		Resto de obra y materiales.....	0,76
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,13</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05HEM00001	m2	<b>ENCOFRADO DE MADERA DE PINO EN PILARES PARA REVESTIR</b> Encofrado de madera de pino en pilares para revestir, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante, y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	
		Mano de obra.....	6,31
		Resto de obra y materiales.....	4,61
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10,92</b>
05HEM00051	m2	<b>ENCOFRADO DE MADERA DE PINO EN VIGAS PARA REVESTIR</b> Encofrado de madera de pino en vigas para revestir, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	
		Mano de obra.....	9,01
		Resto de obra y materiales.....	2,99
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12,00</b>
05FUS00001	m2	<b>FORJADO VIG. SEMIRR. ARMADURAS PRETEN. BOV. CER. (HA-25)</b> Forjado unidireccional de hormigón armado HA-25/P/20/11a, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, canto de 25+5 cm e intereje de 70 cm, con viguetas semirresistentes de armaduras pretensadas, bovedillas cerámicas, armaduras complementarias con acero B 500 S, mallazo electrosoldado B 500 T, capa de compresión de 5 cm, incluso p.p. de macizado de apoyos, encofrados complementarios, apeos, desencofrado, vibrado y curado; construido según EFHE, EHE y NCSR-02. Medido de fuera a fuera deduciendo huecos mayores de 1 m2.	
		Mano de obra.....	8,66
		Maquinaria.....	0,11
		Resto de obra y materiales.....	18,20
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>26,97</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0207 CUBIERTAS</b>			
07HNF00004	m2	<b>FALDÓN AZ. NO TRANS. S/HORM. 10 cm, SUP. GRAV., 2 MEMB. BETÚN</b> Faldón de azotea no transitable, formado por: barrera de vapor de base asfáltica, capa de hormigón aligerado de 10 cm de espesor medio, capa de mortero de regulación, imprimación asfáltica en paramentos verticales, regolas y cazoletas, dos membranas de betún modificado doble armadura de polietileno IBM-48, contrapeadas a cubrejuntas y soldadas, capa de protección antipunzonamiento y capa de gravilla suelta de 5 cm de espesor. Medido en proyección horizontal deduciendo huecos mayores de 1 m2.	
		Mano de obra.....	17,38
		Resto de obra y materiales.....	24,57
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>41,95</b>
07HNE00003	u	<b>ENC. FALDÓN DE GRAVILLA CON SUMIDERO, REF. MEMBRANA BETÚN</b> Encuentro de faldón con protección de gravilla con sumidero, incluso maestra de tabicón de ladrillo hueco y refuerzo de membrana de betún modificado IBM-48, doble armadura de polietileno. Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	5,24
		Resto de obra y materiales.....	7,93
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,17</b>
04VBP00002	m	<b>BAJANTE DE PVC REFORZADO, DIÁM. 110 mm</b> Bajante de PVC reforzado, de 110 mm de diámetro nominal, incluso sellado de uniones, paso de forjados, abrazaderas y p.p. de piezas especiales; construido según CTE. Medida la longitud terminada.	
		Mano de obra.....	12,46
		Resto de obra y materiales.....	7,39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,85</b>
04VCC00021	u	<b>CAZOLETA SIFÓNICA DE PVC CON REJILLA DE FUNDICIÓN</b> Cazoleta sifónica de PVC de 160 mm de diámetro, salida de 110 mm de diámetro, incluso rejilla de fundición conexión a bajante, sellado de uniones, paso de forjados y p.p. de piezas especiales; construida según CTE. Medida la unidad terminada.	
		Mano de obra.....	15,09
		Resto de obra y materiales.....	39,50
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>54,59</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO P0206 ALBAÑILERÍA</b>			
06LHM0005	m2	<b>FÁBRICA 1 PIE LADRILLO H/D</b> Fabrica de un pie de espesor, con ladrillo cerámico hueco doble de 24x11,5x9 cm, recibido con mortero M5 (1:6), con plastificante; construida según C.TE. Medida deduciendo huecos.	
		Mano de obra.....	18,87
		Resto de obra y materiales.....	9,74
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>28,61</b>
06DSS0001	m2	<b>TABIQUE DE LADRILLO H/S C/MORTERO</b> Tabique de ladrillo cerámico hueco sencillo 24x11,5x4 cm, recibido con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N, con plastificante; según C.TE. Medido a cinta corrida.	
		Mano de obra.....	7,18
		Resto de obra y materiales.....	2,79
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9,97</b>
06WDD0001	m	<b>DINTEL EN FÁBRICA DE UN PIE DE ESPESOR PARA REVESTIR</b> Dintel en fábrica de un pie de espesor para revestir formado por doble vigueta autorresistente de hormigón pretensado, incluso p.p. de emparchado con elementos de fábrica de ladrillo; según C.TE. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra.....	9,88
		Resto de obra y materiales.....	9,60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,48</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0210 REVESTIMIENTOS</b>			
10CEE0003	m2	<b>ENFOSCADO MAESTREADO Y FRATASADO EN PAREDES</b> Enfoscado maestreado y fratasado en paredes con mortero M5 (1:6). Medido a cinta corrida.	
		Mano de obra.....	12,46
		Resto de obra y materiales.....	1,03
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,49</b>
10CEE0004	m2	<b>ENFOSCADO MAESTREADO Y FRATASADO EN TECHOS</b> Enfoscado maestreado y fratasado en techos con mortero M5 (1:6). Medido a cinta corrida.	
		Mano de obra.....	17,80
		Resto de obra y materiales.....	1,03
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18,83</b>
10TET9007	m2	<b>TECHO PLACAS DE ESCAYOLA, SISTEMA DESMONTABLE Y ENTRAMADO VISTO</b> Techo de plancha de escayola desmontable de medidas 60 x 60 cm, suspendida de elementos metálicos vistos, incluso p.p. de remate con paramentos y accesorios de fijación. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	7,28
		Resto de obra y materiales.....	10,25
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>17,53</b>
10AAL0001	m2	<b>ALICATADO AZULEJO BLANCO 15x15 cm M. BASTARDO</b> Alicatado con azulejo blanco de 15x15 cm recibido con mortero bastardo M10 (1:0,5:4), incluso preparación del paramento, cortes, p.p. de piezas romas o ingleses, rejuntado y limpieza. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	13,49
		Resto de obra y materiales.....	10,07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>23,56</b>
10ACA9001	m2	<b>CHAPADO PIEDRA ARTIFICIAL IMITACIÓN DE PIEDRA NATURAL</b> Chapado de paramento vertical con piedra artificial de mortero de cemento gris, de 33x33 cm, como max, colocada con ganchos de acero inoxidable y mortero de cemento 1/6	
		Mano de obra.....	16,02
		Resto de obra y materiales.....	36,75
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>52,77</b>
03AMM0010	kg	<b>ACERO ME B500S EN MALLA ELECTROSOLDADA</b> Acero en malla electrosoldada fabricada con alambres corrugados ME B 500 S en elementos de cimentación, incluso corte, colocación y solapes, puesto en obra según instrucción EHE. Medido en peso nominal.	
		Mano de obra.....	0,18
		Resto de obra y materiales.....	1,07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,25</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
10SSS00001	m2	<b>SOLERA HORMIGÓN HM-20 10 cm ESP</b> Solera de hormigón HM-20 formada por: compactado de base, capa de arena de 10 cm de espesor, lámina de polietileno, solera de 10 cm de espesor, y p.p. de junta de contorno. Medida deduciendo huecos mayores de 0,50 m2.	
		Mano de obra.....	7,01
		Resto de obra y materiales.....	7,80
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14,81</b>
10SCS00002	m2	<b>SOLADO CON BALDOSAS CERÁMICA 20x20 cm</b> Solado con baldosas cerámicas de 20x20 cm recibidas con adhesivo sobre mortero M5 (1:6), incluso nivelado con capa de arena de 2 cm de espesor medio, capa de mortero, pasta de alisado, enlechado y limpieza del pavimento; construido según C.TE. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	9,71
		Resto de obra y materiales.....	8,87
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18,58</b>
10SCR00001	m	<b>RODAPIÉ BALDOSAS CERÁMICAS 10x20 cm MORTERO</b> Rodapié de baldosas cerámicas de 10x20 cm, recibidas con mortero M5 (1:6), incluso repaso del pavimento, enlechado y limpieza; construido según C.TE. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra.....	2,43
		Resto de obra y materiales.....	0,79
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,22</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0211 CARPINTERÍA Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN</b>			
11MPB00151	m2	<b>PUERTA PASO BARNIZAR 1 H. CIEGA ABAT. CERCO 70x40 mm</b> Puerta de paso para barnizar, con hoja ciega abatible, formada por: precerco de pino flandes de 70x30 mm con garras de fijación, cerco de 70x40 mm, tapajuntas de 60x15 mm y hoja prefabricada normalizada de 35 mm, canteada por dos cantos, en madera de sapelly, herrajes de colgar, seguridad y cierre, con pomo o manivela, en latón de primera calidad, incluso colgado. Medida de fuera a fuera del precerco.	
		Mano de obra.....	38,49
		Resto de obra y materiales.....	58,49
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>96,98</b>
11APA00125	m2	<b>PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO III (1,50-3 m2)</b> Puerta de hojas abatibles ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, tipo III (1,50-3m2), incluso junquillos, cantoneras, patillas de fijación, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según C.TE. Medida de fuera a fuera del cerco.	
		Mano de obra.....	2,94
		Resto de obra y materiales.....	46,17
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>49,11</b>
11AVA00125	m2	<b>VENTANA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO I (&lt;=0,50 m2)</b> Ventana de hojas abatibles, ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, tipo I (<=0,50 m2), incluso junquillos, cantoneras, patillas de fijación, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar y cierre y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según C.TE. Medida de fuera a fuera del cerco.	
		Mano de obra.....	5,18
		Resto de obra y materiales.....	74,96
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>80,14</b>
12VIS80003	m2	<b>ACRIST. VIDRIO DOBLE COLOCADO CON PERFIL CONTINUO</b> Acristalamiento con vidrio doble colocado con perfil continuo, incluso perfil en U de neopreno, cortes y colocación de junquillos; construido según C.TE e instrucciones del fabricante. Medida la superficie acristalada en múltiplos de 30 mm.	
		Mano de obra.....	9,17
		Resto de obra y materiales.....	15,57
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>24,74</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO P0208 I. ELÉCTRICA</b>			
08EAA0001	u	<b>ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD UNA VIVIENDA</b> Acometida de electricidad para una vivienda, desde el punto de toma hasta la caja general de protección, realizada según normas e instrucciones de la compañía suministradora, incluso ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.	
		Resto de obra y materiales.....	285,78
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>285,78</b>
08EKK0001	u	<b>INSTALACIÓN MODULAR DE CONTADOR MONOFÁSICO CENTRALIZADO</b> Instalación modular de contador monofásico centralizado con fusibles de seguridad y embarrado, incluso módulos homologado y p.p. de ayudas de albañilería; construida según REBT y normas dela compañía suministradora. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	61,69
		Resto de obra y materiales.....	57,38
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>119,07</b>
08EWW00010	u	<b>CAJA CUADRO MANDO Y PROTECCIÓN 1 DIF. + 4 MAGN.</b> Caja para cuadro de mando y protección, para empotrar con capacidad para un interruptor diferencial y cuatro magnetotérmicos, incluso ayudas de albañilería y conexiones; construido según REBT. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	5,03
		Resto de obra y materiales.....	5,40
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10,43</b>
08ECC00105	m	<b>CIRCUITO MONOFÁSICO 3x6 mm2 EMPOTRADO</b> Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores de 6 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 23 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado.	
		Mano de obra.....	1,91
		Resto de obra y materiales.....	2,45
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,36</b>
08ECC00204	m	<b>CIRCUITO TRIFÁSICO 4x25+1x16 mm2 EMPOTRADO</b> Circuito trifasico, instalado con cable de cobre de cuatro conductores de 25 mm2 y uno de 16 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 48 mm, de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado.	
		Mano de obra.....	2,90
		Resto de obra y materiales.....	11,64
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14,54</b>
08ELL00001	u	<b>PUNTO DE LUZ SENCILLO EMPOTRADO</b> Punto de luz sencillo instalado con cable de cobre de 1,5 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad empotrados y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	13,74
		Resto de obra y materiales.....	3,94
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>17,68</b>
08ETT00002	u	<b>TOMA CORRIENTE EMPOTRADA 10/16 A CON 1,5 mm2</b> Toma de corriente empotrada de 10/16 A con puesta a tierra instalada con cable de cobre de 1,5 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado bajo tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	18,48
		Resto de obra y materiales.....	7,12
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>25,60</b>
08WII00001	u	<b>EQUIPO FLUORESCENTE, DOS TUBOS DE 40 W SUPERFICIAL</b> Equipo fluorescente, en montaje superficial, formado por dos tubos de 40 W, pantalla de chapa de acero esmaltada, incluso reactancias, cebadores, colocación y conexiones; instalado según REBT. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	9,17
		Resto de obra y materiales.....	91,73
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>100,90</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO P0209 I.FONTANERÍA</b>			
08FAC00104	u	<b>CONTADOR GENERAL DE AGUA, DE 80 mm</b> Contador general de agua, de 80 mm de calibre, instalado en cámara de 2,50x0,8x0,9 m, incluso llaves de compuerta grifo de comprobación, manguitos, pasamuros y p.p. de pequeño material, conexiones y ayudas de albañilería; construido según C.TE. y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.	
			Mano de obra..... 92,64
			Resto de obra y materiales..... 1.332,62
			<b>TOTAL PARTIDA..... 1.425,26</b>
08FVR00003	u	<b>VÁLVULA RETENCIÓN 1 1/2" (36/40 mm) DE DIÁM.</b> Válvula de retención colocada en canalización de 1 1/2" (36/40 mm) de diámetro, incluso pequeño material; construida según C.TE., e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	
			Mano de obra..... 6,42
			Resto de obra y materiales..... 12,88
			<b>TOTAL PARTIDA..... 19,30</b>
08FVL00004	u	<b>LLAVE PASO DIÁM. 1" (22/25 mm)</b> Llave de paso cromada a juego con grifería, colocada en canalización de 1" (22/25 mm) de diámetro, incluso pequeño material; construida según C.TE., e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	
			Mano de obra..... 5,50
			Resto de obra y materiales..... 12,24
			<b>TOTAL PARTIDA..... 17,74</b>
08FFP90140	m	<b>CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 50 mm DIÁM.</b> Canalización de polietileno PE, empotrada, de 50 mm de diámetro exterior y 4,60 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según C.TE. Medida la longitud ejecutada.	
			Mano de obra..... 6,16
			Resto de obra y materiales..... 8,57
			<b>TOTAL PARTIDA..... 14,73</b>
08FFC90103	m	<b>CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 18 mm DIÁM.</b> Canalización de cobre, empotrada, de 18 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según C.TE. Medida la longitud ejecutada	
			Mano de obra..... 4,72
			Resto de obra y materiales..... 4,11
			<b>TOTAL PARTIDA..... 8,83</b>
08FFP90150	m	<b>CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 63 mm DIÁM.</b> Canalización de polietileno PE, empotrada, de 63 mm de diámetro exterior y 5,80 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según C.TE. Medida la longitud ejecutada.	
			Mano de obra..... 6,33
			Resto de obra y materiales..... 12,90
			<b>TOTAL PARTIDA..... 19,23</b>
08FFC90104	m	<b>CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 22 mm DIÁM.</b> Canalización de cobre, empotrada, de 22 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según C.TE. Medida la longitud ejecutada	
			Mano de obra..... 4,72
			Resto de obra y materiales..... 6,12
			<b>TOTAL PARTIDA..... 10,84</b>
08FFC90125	m	<b>CANALIZACIÓN COBRE, SUPERFICIAL, 28 mm DIÁM.</b> Canalización de cobre, superficial, de 28 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales y pequeño material ; instalada según C.TE. Medida la longitud ejecutada	
			Mano de obra..... 3,67
			Resto de obra y materiales..... 7,65
			<b>TOTAL PARTIDA..... 11,32</b>



**CUADRO DE PRECIOS 2**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
08FTC00651	u	<b>CALENTADOR IND. ACUMULADOR ELECTRICO 100 l</b> Calentador individual acumulador eléctrico, de 100 l de capacidad, con 1500 W de potencia, incluso colocación, conexión y ayudas de albañilería; instalado según CTE, REBT; e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	21,57
		Resto de obra y materiales.....	214,98
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>236,55</b>
08FCC00001	m	<b>CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 12 mm</b> Canalización de cobre sin calorifugar, empotrada, de 12 mm de diámetro exterior y 1 mm espesor, incluso p.p. de uniones, piezas especiales, grapas, pequeño material y ayudas de albañilería; construida según CTE. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra.....	2,52
		Resto de obra y materiales.....	3,94
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,46</b>
08FGL00001	u	<b>EQUIPO GRIFERÍA LAVABO MONOBLOC 1ª CAL. CAÑO ALTO DESAGÜE AUTOM.</b> Equipo de grifería monobloc para lavabo de latón cromado de primera calidad, con crucetas cromadas, caño alto giratorio con aireador, desagüe automático, sifón botella y llaves de regulación; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	9,17
		Resto de obra y materiales.....	74,12
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>83,29</b>
08FGD00001	u	<b>EQUIPO GRIFERÍA DUCHA PRIMERA CALIDAD</b> Equipo de grifería para ducha de latón cromado de primera calidad, con crucetas cromadas, uniones, soporte de horquilla, maneral-telefono con flexible de 1,50 m y válvula de desagüe con rejilla; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	7,33
		Resto de obra y materiales.....	109,78
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>117,11</b>
08FSD90001	u	<b>PLATO DUCHA PERS CON DISC ABS COLOR BLANCO 700x700 mm</b> Plato de ducha accesible para personas con discapacidad, para revestir, en plástico ABS, en color blanco de 700x700 mm, incluso colocación, sellado y ayudas de albañilería, construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	11,65
		Resto de obra y materiales.....	307,85
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>319,50</b>
08FSI00001	u	<b>INODORO TANQUE BAJO, PORCELANA VITRIFICADA BLANCO</b> Inodoro de tanque bajo, de porcelana vitrificada de color blanco, formado por taza con salida vertical, tanque con tapa, juego de mecanismos, tornillos de fijación, asiento y tapa y llave de regulación, construido según CTE, e instrucciones del fabricante, incluso colocación, sellado y ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	25,03
		Resto de obra y materiales.....	121,32
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>146,35</b>
08FSL00195	u	<b>LAVABO PARA ENCIMERA PORC. VITRIF. BLANCO</b> Lavabo para encimera, de porcelana vitrificada, de color blanco, de 0,60x0,50 m, rebosadero integral y orificios insinuados para grifería, construido según CTE, e instrucciones del fabricante, incluso colocación, sellado y ayuda de albañilería. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	14,03
		Resto de obra y materiales.....	62,16
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>76,19</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO P03 Jardín</b>			
<b>SUBCAPÍTULO P0315M MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
15MDD00002	m3	<b>EXC. DESMONTE TIERRAS CONSIST. MEDIA, TRANSP. TERRAPLEN</b> Excavación, en desmonte, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos, incluso transporte a terraplén. Medida en perfil natural.	
		Maquinaria.....	0,57
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,57</b>
15MRR00010	m3	<b>RELLENO CON TIERRAS, REALIZADO CON MEDIOS MECÁNICOS</b> Relleno con tierras, realizado con medios mecánicos en tongadas de 20 cm comprendiendo: extendido, regado y compactado al 95% proctor normal. Medido en perfil compactado.	
		Maquinaria.....	0,67
		Resto de obra y materiales.....	0,17
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,84</b>
15MEE00002	m2	<b>EXPLANACIÓN CON TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA</b> Explanación de 50 cm de espesor medio con tierras de consistencia media, comprendiendo: excavación con medios mecánicos, transporte a relleno, extendido en tongadas de 20 cm y compactado con medios mecánicos al 95% proctor normal. Medida en verdadera magnitud.	
		Maquinaria.....	1,44
		Resto de obra y materiales.....	0,04
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,48</b>
15MCC00002	m2	<b>COMPACTACIÓN EN 20 cm PROFUNDIDAD CON M. MECÁNICOS</b> Compactación realizada con medios mecánicos al 95% proctor normal en 20 cm de profundidad, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida en verdadera magnitud.	
		Maquinaria.....	0,38
		Resto de obra y materiales.....	0,02
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,40</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0316 CONSTRUCCIONES</b>			
03AMM00010	kg	<b>ACERO ME B500S EN MALLA ELECTROSOLDADA</b> Acero en malla electrosoldada fabricada con alambres corrugados ME B 500 S en elementos de cimentación, incluso corte, colocación y solapes, puesto en obra según instrucción EHE. Medido en peso nominal.	
		Mano de obra.....	0,18
		Resto de obra y materiales.....	1,07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,25</b>
03HAL80010	m3	<b>HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa</b> Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en losas de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.	
		Mano de obra.....	7,80
		Maquinaria.....	0,30
		Resto de obra y materiales.....	59,89
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>67,99</b>
03WSS80000	m2	<b>CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO</b> Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	2,19
		Resto de obra y materiales.....	6,23
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,42</b>
03WSS00131	m3	<b>SUB-BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL</b> Subbase de zahorra natural, realizada con medios mecánicos, incluso compactado y refino de base, relleno en tongadas de 20 cm comprendido extendido, regado y compactado al 95% proctor. Medido el volumen teórico ejecutado.	
		Maquinaria.....	2,82
		Resto de obra y materiales.....	5,79
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,61</b>

**CUADRO DE MEDIDAS 2**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03ERM0001	m2	<b>ENCOFRADO DE MADERA EN ZUNCHOS, ZAPATAS Y ENCEPADOS</b> Encofrado de madera en zunchos, zapatas y encepados, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	
		Mano de obra.....	11,40
		Resto de obra y materiales.....	3,27
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14,67</b>
06CMO80040	m3	<b>MAMPOST. ORDINARIA GRANITO 1 C/V HASTA 50 cm ESP.</b> Mampostería ordinaria de piedra granítica a una cara vista, con perpiños para arriostamiento transversal y ripios de acuanamiento, recibida con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N, en muros de hasta 50 cm de espesor, incluso rejuntado y limpieza de paramentos. Medida deduciendo huecos.	
		Mano de obra.....	105,61
		Resto de obra y materiales.....	91,50
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>197,11</b>
15WCC00035	m2	<b>CANCELA DE CERRAJERÍA ARTÍSTICA 2 HOJAS ABATIBLES</b> Cancela de cerrajería artística de dos hojas abatibles, formada por: barrotes verticales de cuadradillos de 16 mm, separados eje. 15cm marco de pletinas de 50x10 mm, fábrica central libre con dos pletinas de 50x10 mm, cuatro macollas de anilla de fundición de 20x35 mm, cada dos barrotes, y ocho intermedias de 70x35 mm en cada hoja, y remates superiores en punta de lanza de fundición de 65x190 mm, incluso p.p. de cerradura, cerrojillo, herrajes de cuelgue, anclajes material de agarre y ayuda de albañilería. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	45,56
		Resto de obra y materiales.....	46,58
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>92,14</b>
15WCC00025	m2	<b>CERRAMIENTO DE CERRAJERÍA ARTÍSTICA</b> Cerramiento de cerrajería artística formado por: barrotes verticales de cuadradillos de 16 mm, separados eje. 15cm pletinas horizontales superior e inferior de 50x10 mm, tres macollas de fundición por barrotes, de base de 40x35 mm, intermedia de 70x35 mm y de anilla de 20x35 mm y remates superiores en punta de lanza de fundición de 65x190 mm, incluso p.p. de anclajes a fábricas, material de agarre y ayuda de albañilería. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	45,56
		Resto de obra y materiales.....	33,32
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>78,88</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0315A ALCANTARILLADO</b>			
15APA0002	u	<b>ARQUETA DE PASO DE 80x80 cm Y 1 DE PROF.</b> Arqueta de paso de 63x63 cm y 1 m de profundidad media, formada por: solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor con formación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación y relleno. Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	181,27
		Resto de obra y materiales.....	41,37
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>222,64</b>
15ACH00052	m	<b>CANALIZACIÓN HORMIGÓN CON COLECTOR CIRCULAR 400 mm</b> Canalización de hormigón con colector circular de 400 mm de diámetro interior, colocado sobre solera de 15 cm y recalce de hormigón HM-20, hasta eje horizontal, incluso p.p. de corchetes de hormigón en masa; construido según Ordenanza Municipal. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra.....	11,39
		Resto de obra y materiales.....	19,35
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>30,74</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO P0315S SUMINISTRO DE AGUA</b>			
15SAA00002	u	<b>ACOMETIDA A LA RED EXISTENTE ABASTECIMIENTO DE AGUAS</b> Acometida a la red existente de abastecimiento de aguas, incluso p.p. de ayudas de albañilería. Medida la unidad ejecutada.	
		Resto de obra y materiales.....	256,27
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>256,27</b>
08FFP90100	m	<b>CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 20 mm DIÁM.</b> Canalización de polietileno PE, empotrada, de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra.....	3,25
		Resto de obra y materiales.....	1,65
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,90</b>
08FFP90110	m	<b>CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 25 mm DIÁM.</b> Canalización de polietileno PE, empotrada, de 25 mm de diámetro exterior y 2,30 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra.....	3,25
		Resto de obra y materiales.....	2,26
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,51</b>
08FFP90130	m	<b>CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 40 mm DIÁM.</b> Canalización de polietileno PE, empotrada, de 40 mm de diámetro exterior y 3,70 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra.....	6,16
		Resto de obra y materiales.....	4,60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10,76</b>
08FFP90150	m	<b>CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 63 mm DIÁM.</b> Canalización de polietileno PE, empotrada, de 63 mm de diámetro exterior y 5,80 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra.....	6,33
		Resto de obra y materiales.....	12,90
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,23</b>
08FFP90160	m	<b>CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 75 mm DIÁM.</b> Canalización de polietileno PE, empotrada, de 75 mm de diámetro exterior y 6,80 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra.....	6,33
		Resto de obra y materiales.....	19,23
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>25,56</b>
15SCE00010	m	<b>COND. POLIETILENO PE50A DIÁM. 90 mm PN-10</b> Conducción de polietileno de alta densidad diámetro 90 mm exterior y 73,6 mm interior, clase PE50A PN-10 apta para uso alimentario, incluso p.p. de soldadura a tope de juntas y prueba en zanja a presión normalizada. Medida la longitud instalada.	
		Mano de obra.....	2,14
		Resto de obra y materiales.....	5,71
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,85</b>
15SCE00015	m	<b>COND. POLIETILENO PE50A DIÁM. 110 mm PN-10</b> Conducción de polietileno de alta densidad diámetro 110 mm exterior y 90 mm interior, clase PE50A PN-10 apta para uso alimentario, incluso p.p. de soldadura a tope de juntas y prueba en zanja a presión normalizada. Medida la longitud instalada.	
		Mano de obra.....	3,20
		Resto de obra y materiales.....	7,99
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11,19</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
15SWA00002	u	<b>ARQUETA DE 51X51 cm Y 1 m DE PROFUNDIDAD</b> Arqueta de 51x51 cm y 1 m de profundidad media, formada por: solera de hormigón en masa conformación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado enfoscada y bruñida por el interior, tapa de hormigón ligeramente armado con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación. Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	138,23
		Resto de obra y materiales.....	45,28
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>183,51</b>
15SVE00005	u	<b>VÁLVULA COMP. A/E DIÁM. 80 mm ENTERRABLE PN-16</b> Válvula de compuerta y asiento elástico diámetro 80 mm, enterrable, de fundición dúctil con bridas PN-16, en conducción de polietileno diámetro 75 mm, incluso portabridas de polietileno diámetro 75 mm PE50A PN-10 con brida loca diámetro 80 mm PN-16, tornillería, juntas de goma, conjunto de maniobra, arqueta cilíndrica de fundición y p.p. de soldadura a tope de juntas. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	40,18
		Resto de obra y materiales.....	212,90
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>253,08</b>
15SVE00020	u	<b>VÁLVULA COMP. A/E DIÁM. 110 mm ENTERRABLE PN-16</b> Válvula de compuerta y asiento elástico diámetro 125 mm, enterrable, de fundición dúctil con bridas PN-16, en conducción de polietileno diámetro 125 mm, incluso portabridas de polietileno diámetro 125 mm PE50A PN-10 con brida loca diámetro 125 mm PN-16, tornillería, juntas de goma, conjunto de maniobra, arqueta cilíndrica de fundición y p.p. de soldadura a tope de juntas. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	40,18
		Resto de obra y materiales.....	316,29
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>356,47</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0308E I.ELÉCTRICA</b>			
15ETT00001	u	<b>INSTALACIÓN CENTRO TRANSFORMACION 25 kVA</b> Instalación de centro de transformación, de media a baja tensión de 25 kVA de potencia, en baño de aceite, refrigeración natural, para interior, compuesta por: tensión primaria 20 kV, tensión secundaria 230/400 A, regulación +- 2,5% +- 5% , conexionados, tensión de cortocircuito 4% , equipado con termómetro y termostato, puentes de conexión entre módulo de protección y transformador realizado con cables de B.T. 12/20 kV unipolares de 1x240 mm2 en aluminio, terminales, malla de protección, celda entrada-salida ruptor automático sección P.A.T., alumbrado interior punto de luz blindado, celda protec. y fusibles, y equipo de seguridad de C.T.; según normas 20101 (CEI 76), CENELEC HD428, UNE 20138, UNESA 5201D. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	3.918,38
		Resto de obra y materiales.....	9.367,93
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13.286,31</b>
15EPP00111	u	<b>FAROLA TRADICIONAL FUNDICIÓN 3,70 m</b> Farola tradicional formada por: baculo recto de 3,70 m y farol de fundición, difusor de vidrio impreso, lámpara de vapor de mercurio, de color corregido, de 125 W, reactancia, equipo para lámpara y toma de tierra, incluso colocación, conexión, pequeño material y ayudas de albañilería; construida según Ordenanza Municipal y REBT. Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	65,67
		Resto de obra y materiales.....	486,85
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>552,52</b>
08EWW00105	u	<b>CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN, PARA 250 A</b> Caja general de protección, para una intensidad nominal de 250 A, construida con material aislante autoextinguible, con orificios para conductores, conteniendo tres cortacircuitos fusibles de 250 A de intensidad nominal, seccionador de neutro y barnes de conexión, colocada en nicho mural, incluso punto de puesta a tierra, pequeño material, montaje y ayudas de albañilería; construida según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	24,12
		Resto de obra y materiales.....	222,29
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>246,41</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

**Parque Metropolitano**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
15EEE00016	m	<b>LÍNEA GEN. DE ALIMENT. 3x50+1x25 mm2 BAJO TUBO PVC</b> Línea repartidora enterrada a una profundidad no menor de 60 cm, instalada desde la caja general de protección hasta la centralización de contadores con cable de cobre de 3 conductores de 50 mm2 y 1 conductor de 25 mm2, de sección nominal mínima en fases de aislamiento para 1000 V, colocada bajo tubería de PVC ligera de 110 mm de diámetro protegido con hormigón HM-20, incluso conexiones, señalización y ayudas de albañilería; construida según REBT. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra.....	5,39
		Resto de obra y materiales.....	27,95
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>33,34</b>
15EEE00110	m	<b>CIRCUITO ELÉC. C. COBRE 4x 6 mm2 BAJO T. PVC</b> Circuito eléctrico enterrado a una profundidad no menor de 60 cm, instalado con cable de cobre de 4 conductores de 6 mm2 de sección nominal mínima en fases y aislamiento termoplástico para 1000 V, colocado bajo tubería de PVC ligera de 90 mm de diámetro, protegido con hormigón HM-20, incluso conexiones, señalización y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra.....	5,76
		Resto de obra y materiales.....	9,28
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>15,04</b>
08EWW00015	u	<b>CAJA CUADRO MANDO Y PROTECCIÓN 1 DIF. + 4 MAGN. + I.CUADROP</b> Caja para cuadro de mando y protección, para empotrar con capacidad para un interruptor diferencial, cuatro magnetotérmicos y I.C.P., con tapa precintable, incluso ayudas de albañilería y conexiones; construido según REBT. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	5,03
		Resto de obra y materiales.....	8,33
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,36</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0315PPP PAVIMENTOS</b>			
03AMM00010	kg	<b>ACERO ME B500S EN MALLA ELECTROSOLDADA</b> Acero en malla electrosoldada fabricada con alambres corrugados ME B 500 S en elementos de cimentación, incluso corte, colocación y solapes, puesto en obra según instrucción EHE. Medido en peso nominal.	
		Mano de obra.....	0,18
		Resto de obra y materiales.....	1,07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,25</b>
15PSS00001	m2	<b>SOLERA DE HORMIGÓN HM-20, DE 10 cm</b> Solera de hormigón HM-20, de 10 cm de espesor firme estabilizado y consolidado, incluso p.p. de junta de contorno. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	6,41
		Resto de obra y materiales.....	6,43
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12,84</b>
15PPP00201	m2	<b>PAVIMENTO DE PISTAS POLIDEPORTIVAS</b> Pavimento de pistas polideportivas formado por: firme de albero de 30 cm de espesor, compactado con medios mecánicos; solera de hormigón HA-25 de 15 cm de espesor, armado con malla-zo de 150x150x5 mm, tratamiento superficial con áridos de sílice, corindón y cuarzo ligados con cemento C.EM III/A-L 32,5 N, proporción 1:2 y pigmentado en masa, fratasado mecánico y terminado con pintura al clorocaucho, incluso p.p. de corte de juntas de retracción en módulos de 25 m2 de superficie máxima. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	10,11
		Maquinaria.....	1,41
		Resto de obra y materiales.....	20,10
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>31,62</b>
15PPP00101	m2	<b>PAVIMENTO DE ADOQUINES HORM. VIBRADO 22x11x8 cm COLOR GRIS</b> Pavimento de adoquines de hormigón vibrado de 22x11x8 cm de color gris, colocados sobre base de arena gruesa de 4 cm de espesor medio, extendida, nivelada, homogenizada y confinada, incluso nivelado y compactado del pavimento con vibrador de placa, sellado de juntas con arena fina y vibrado final. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	15,28
		Maquinaria.....	0,27
		Resto de obra y materiales.....	11,31
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>26,86</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
15PPP0001	m2	<b>ENGRAVILLADO DE 3 cm CON ARENA DE RIO Y GRAVA DE 25 mm</b> Engravillado formado por: mezcla de arena de río y grava de 25 mm de tamaño máximo, procedente de machaqueo, extendida en capa de 3 cm de espesor sobre firme estabilizado y consolidado, incluso compactado con medios mecánicos. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	1,73
		Maquinaria.....	0,47
		Resto de obra y materiales.....	0,43
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,63</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0315JW PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>			
15JWW90003	m3	<b>EXTENDIDO MANUAL TIERRA VEGETAL</b> Extendido manual de tierra vegetal cribada suministrada a granel para formación de capa uniforme. Medido el volumen ejecutado.	
		Mano de obra.....	7,64
		Resto de obra y materiales.....	8,62
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>16,26</b>
15JWW90002	m2	<b>ABONADO BIOLÓGICO DE FONDO</b> Abonado biológico de fondo, consistente en: esparcido del mismo por medios manuales y volteado con motocultor para su incorporación al suelo a una profundidad media de 15 cm. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	0,39
		Maquinaria.....	0,02
		Resto de obra y materiales.....	0,14
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,55</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0315SR RED DE RIEGO</b>			
P0315SR001	u	<b>BOCA DE RIEGO</b>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>33,69</b>
P0315SR002	u	<b>ASPERSOR 0,4m3/h P1,7atm</b>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,43</b>
P0315SR003	u	<b>GOTERO AUTOCOMP. Q2,2l/h</b>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,16</b>
P0315SR005	m	<b>TUBO PVC D.25mm</b>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,67</b>
P0315SR008	m	<b>TUBO PVC D.37mm</b>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,72</b>
P0315SR010	m	<b>TUBO PVC D.45mm</b>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,30</b>
P0315SR013	m	<b>TUBO PVC D.60mm</b>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9,81</b>
P0315SR015	m	<b>TUBO PVC D.80mm</b>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11,23</b>
P0315SR016	m	<b>TUBO PVC D.110mm</b>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>15,60</b>
P0315SR018	m	<b>TUBO PVC D.150mm</b>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18,72</b>
P0315SR020	m	<b>TB. PE BAJA DENSIDAD D.13,6mm</b>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,23</b>
P0315SR021	m	<b>TB. PE BAJA DENSIDAD D.17,2mm</b>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,39</b>
P0315SR022	m	<b>COND. FIBROCEMENTO D.250mm</b>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>29,50</b>
P0315SR023	u	<b>FILTRO CARTUCHO ACERO</b>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21,91</b>
P0315SR025	u	<b>FILTRO MALLA 60micras</b>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,00</b>
P0315SR27	u	<b>LLAVE DE PASO 110mm</b>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>66,85</b>
P0315SR29	u	<b>VALV. REDUCT. PRESIÓN 110mm</b>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.675,00</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P0315SR32	u	ELECTROVALVULA D.25mm	
		TOTAL PARTIDA.....	323,00
P0315SR33	u	ELECTROVALVULA D.37mm	
		TOTAL PARTIDA.....	367,00
P0315SR35	u	ELECTROVALVULA D.45mm	
		TOTAL PARTIDA.....	418,00
P0315SR36	u	VALV. VENTOSA 80mm	
		TOTAL PARTIDA.....	132,00
P0315SR39	u	VALV. VENTOSA 110mm	
		TOTAL PARTIDA.....	158,00
P0315SR41	u	VALV. ESFERA D.45mm	
		TOTAL PARTIDA.....	6,75
P0315SR42	u	VALV. ESFERA D.60mm	
		TOTAL PARTIDA.....	8,70
P0315SR74	u	BOMBA CENTRÍFUGA 2CV	
		TOTAL PARTIDA.....	189,59
P0315SR75	u	TANQUE PLAST. 100l	
		TOTAL PARTIDA.....	367,00
P0315SR92	u	ARQUETA 40X20cm 50cmPROF	
		TOTAL PARTIDA.....	184,00
P0315SR098	u	PROGRAMADOR INST. ELECT.	
		TOTAL PARTIDA.....	268,49

**SUBCAPÍTULO P0315U AMUEBLAMIENTO URBANO**

15UBB00001	u	<b>BANCO DE INTEMPERIE DE 1,70 m DE LARGO</b> Banco de intemperie de 1,70 m de largo, construido con soportes metálicos y tablazón de madera de pino flandes en asiento y respaldo, incluso elementos de anclaje y cimentación, colocación y pintura. Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	9,75
		Resto de obra y materiales.....	162,13
		TOTAL PARTIDA.....	171,88
15UPP00001	u	<b>PAPELERA PÚBLICA DE PLETINA Y CHAPA PERFORADA</b> Papelera publica construida con pletina y chapa perforada, dotada de soporte metálico basculante, incluso elementos de anclaje y cimentación, colocación y pintura. Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	6,96
		Resto de obra y materiales.....	83,06
		TOTAL PARTIDA.....	90,02
15UFF90001	u	<b>FUENTE AGUA POTABLE FUNDICIÓN</b> Fuente de fundición de un sólo pie para agua potable, incluso instalación y con acometidas a saneamiento. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	1,20
		Resto de obra y materiales.....	1.984,76
		TOTAL PARTIDA.....	1.985,96



**CUADRO DE PRECIOS 2**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO P0315J JARDINERÍA</b>			
15JAA00001	u	<b>ÁRBOL DE SOMBRA, DE HOJA CADUCA</b> Árbol de sombra, decorativo especial de hoja caduca de 2,50 m de altura, servido a raíz desnuda, incluso apertura de hoyo de 1x1 m, extracción de tierras, plantación y relleno de tierra vegetal, suministro de abonos, tutor de madera de castaño de 2 m de altura, conservación y riegos. Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	16,31
		Maquinaria.....	4,55
		Resto de obra y materiales.....	20,61
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>41,47</b>
15JAA00002	u	<b>ÁRBOL DE SOMBRA, DE HOJA PERENNE</b> Árbol de sombra, decorativo especial de hoja perenne de 2,50 m de altura, servido con cepellón de tierra, incluso apertura de hoyo de 1x1 m, extracción de tierras, plantación y relleno de tierra vegetal, suministro de abonos tutor de madera de castaño de 2 m, de altura, conservación y riegos. Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	16,31
		Maquinaria.....	4,55
		Resto de obra y materiales.....	26,67
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>47,53</b>
15JAA00005	u	<b>PHOENIS DACTILÍFERA</b> Phoenix dactilífera de altura comprendida entre 5 y 7 m, planta servida con cepellón de tierra, incluso apertura de hoyo de 1x1 m, extracción de tierras, plantación y relleno de tierra vegetal, suministro de abonos, tutor de madera de castaño de 2,75 m de altura, conservación y riegos. Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	72,21
		Maquinaria.....	4,55
		Resto de obra y materiales.....	791,25
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>868,01</b>
15JAA90006	u	<b>FICUS BENJAMINA</b> Ficus microcarpa de 20/25 cm de perímetro y 3 m de altura con copa formada y servido en cepellón, incluso extracción de tierras, plantación, abonado, riego y conservación. Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	8,90
		Resto de obra y materiales.....	165,25
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>174,15</b>
15JAA00004	u	<b>CONIFERA VARIADA</b> Conifera variada decorativa, planta seleccionada de gran altura y grosor, servida con cepellón especial escayolado, incluso apertura de hoyo de 1x1 m, extracción de tierras, plantación, relleno de tierra vegetal, suministro de abonos, tutor de madera de castaño de 2,75 m de altura, conservación y riegos. Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	23,64
		Maquinaria.....	4,55
		Resto de obra y materiales.....	80,03
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>108,22</b>
15JPP00002	u	<b>PLANTA TREPADORA</b> Planta trepadora de buen porte, ramificada y servida con maceta, incluso apertura de hoyo, plantación, relleno de tierras seleccionadas, suministro de abonos, rastrillado, riegos y conservación. Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	2,65
		Resto de obra y materiales.....	3,78
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,43</b>
15JPP00005	u	<b>ARBUSTO ESPECIAL</b> Arbusto especial de gran porte, variado de color y vegetación, servido con cepellón de tierra o escayolado, incluso apertura de hoyo, plantación, suministro de abonos. riegos y conservación. Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	9,76
		Resto de obra y materiales.....	11,70
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21,46</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
15JPP00006	u	<b>ARBUSTO CORRIENTE</b> Arbusto corriente de porte medio, de variado color y vegetación, servido a raíz desnuda o en maceta, incluso apertura de hoyo, plantación, suministro de abonos, riegos y conservación. Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	9,76
		Resto de obra y materiales.....	5,74
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>15,50</b>
15JTT00001	m2	<b>SIEMBRA DE GRAMA</b> Siembra de grama mediante esquejes sobre tierra vegetal, incluso preparación del terreno, reparo de tierra vegetal, mantillo, abono, conservación y riegos. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	8,85
		Resto de obra y materiales.....	4,68
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,53</b>
15JTT90005	m2	<b>SIEMBRA DE TEPE PLANTAS RASTRERAS</b>	
		Mano de obra.....	12,31
		Resto de obra y materiales.....	0,01
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12,32</b>

# CUADRO DE PRECIOS 2

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO P04 Control de Calidad</b>			
P0401		Control de Calidad	
TOTAL PARTIDA.....			18,64

# CUADRO DE PRECIOS 2

Parque Metropolitano

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

## CAPÍTULO P05 EBSS

P0501		EBSS	
-------	--	------	--

TOTAL PARTIDA.....	18,64
--------------------	-------



# Presupuesto Parcial

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO P01 Edf.Principal</b>									
<b>SUBCAPÍTULO P0102 ACONDICIONAMIENTO DE TERRENOS</b>									
02ZMM90002	m3 EXC. ZANJA TIERRA C. MEDIA, PROF. MAX. 1,5 m M. MEC. CUCH. 40 cm Excavación, en zanjas, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 1,5 m y cuchara de 40 cm ancho, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.						73,10	4,90	358,19
02TMM90007	m3 TRANSPORTE TIERRAS, DIST. MAX. 500 m CARGA M. MEC. De transporte de tierras, realizado en autovolquete a una distancia máxima de 500 M, incluso carga con medios mecánicos. Medido en perfil esponjado.						73,10	0,44	32,16
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P0102 ACONDICIONAMIENTO DE</b>									<b>390,35</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0103 CIMENTACIONES</b>									
03ACC00010	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B400S EN CIMENT. Acero en barras corrugadas B 400 S en elementos de cimentación, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores, y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.						3.852,56	1,13	4.353,39
03HAZ00002	m3 HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa EN ZAPATAS Y ENCEPADOS Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en zapatas y encepados, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.						36,12	67,89	2.452,19
03HAA80060	m3 HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa EN VIGAS/ZUNCHOS DE CIMENT. Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en vigas y/o zunchos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE, NCSR-02 y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.						23,13	68,83	1.592,04
03WSS80000	m2 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.						12,25	8,42	103,15
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P0103 CIMENTACIONES .....</b>									<b>8.500,77</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO P0104 SANEAMIENTO</b>									
04EAS0001	u ARQUETA SIFÓNICA DE 60X70 cm EXC. EN TIERRAS								
	Arqueta sifónica de 63x63 cm y 1 m de profundidad, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior; formación de sifón con tapa interior y cadenilla, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación en tierras y relleno; construida según CTE y Ordenanza Municipal. Medida la unidad terminada.								
							3,00	247,94	743,82
04EAP90002	u ARQUETA DE PASO DE 80X80 cm 1 m PROF. EXC. EN TIERRAS.								
	Arqueta de paso de 63x63 cm y 1 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor con formación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior; tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado I50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación en tierras y relleno; construido según CTE. Medida la unidad ejecutada.								
							3,00	201,69	605,07
04ECP90010	m COLECTOR ENTERRADO TUBERIA PRES. PVC DIÁM. 250 mm.								
	Colector enterrado de tubería presión de PVC 4 kg/cm <sup>2</sup> , de 250 mm de diámetro nominal, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, incluso p.p. de cinta de señalización, piezas especiales, apisonado, excavación en tierras y relleno; construido según CTE. Medido entre ejes de arquetas.								
							16,43	51,68	849,10
04ECP90011	m COLECTOR ENTERRADO TUBERIA PRES. PVC DIÁM. 400 mm.								
	Colector enterrado de tubería presión de PVC 4 kg/cm <sup>2</sup> , de 315 mm de diámetro nominal, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, incluso p.p. de cinta de señalización, piezas especiales, apisonado, excavación en tierras y relleno; construido según CTE. Medido entre ejes de arquetas.								
							45,28	72,20	3.269,22
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P0104 SANEAMIENTO.....</b>									<b>5.467,21</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0105 ESTRUCTURAS</b>									
05HHP00003	m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25/P/20/IIa EN PILARES								
	Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, en pilares, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; construido según EHE y NCSR-02. Medido el volumen teórico ejecutado.								
							6,72	72,73	488,75
05HHJ00003	m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25/P/20/IIa EN VIGAS								
	Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; construido según EHE y NCSR-02. Medido el volumen teórico ejecutado.								
							33,02	76,55	2.527,68
05HAC00010	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS TIPO B400S								
	Acero en barras corrugadas tipo B 400 S para elementos estructurales varios, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocado, separadores y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.								
							6.240,00	1,13	7.051,20
05HEM00001	m2 ENCOFRADO DE MADERA DE PINO EN PILARES PARA REVESTIR								
	Encofrado de madera de pino en pilares para revestir, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante, y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según EHE. Medida la superficie de encofrado útil.								
							86,40	10,92	943,49
05HEM00051	m2 ENCOFRADO DE MADERA DE PINO EN VIGAS PARA REVESTIR								
	Encofrado de madera de pino en vigas para revestir, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según EHE. Medida la superficie de encofrado útil.								
							325,92	12,00	3.911,04

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05FUS00001	m2 FORJADO VIG. SEMIRR. ARMADURAS PRETEN. BOV. CER. (HA-25) Forjado unidireccional de hormigón armado HA-25/P/20/11a, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, canto de 25+5 cm e intereje de 70 cm, con viguetas semirresistentes de armaduras pretensadas, bovedillas cerámicas, armaduras complementarias con acero B 500 S, mallazo electrosoldado B 500 T, capa de compresión de 5 cm, incluso p.p. de macizado de apoyos, encofrados complementarios, apeos, desencofrado, vibrado y curado; construido según EFHE, EHE y NCSR-02. Medido de fuera a fuera deduciendo huecos mayores de 1 m2.						358,04	26,97	9.656,34
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P0105 ESTRUCTURAS.....</b>									<b>24.578,50</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0107 CUBIERTAS</b>									
07HNF00004	m2 FALDÓN AZ. NO TRANS. S/HORM. 10 cm, SUP. GRAV., 2 MEMB. BETÚN Faldón de azotea no transitable, formado por: barrera de vapor de base asfáltica, capa de hormigón aligerado de 10 cm de espesor medio, capa de mortero de regulación, imprimación asfáltica en paramentos verticales, regolas y cazoletas, dos membranas de betún modificado doble armadura de polietileno IBM-48, contrapeadas a cubrejuntas y soldadas, capa de protección antipunzonamiento y capa de gravilla suelta de 5 cm de espesor. Medido en proyección horizontal deduciendo huecos mayores de 1 m2.						394,00	41,95	16.528,30
07HNE00003	u ENC. FALDÓN DE GRAVILLA CON SUMIDERO, REF. MEMBRANA BETÚN Encuentro de faldón con protección de gravilla con sumidero, incluso maestra de tabicón de ladrillo hueco y refuerzo de membrana de betún modificado IBM-48, doble armadura de polietileno. Medida la unidad ejecutada.						2,00	13,17	26,34
04VBP00002	m BAJANTE DE PVC REFORZADO, DIÁM. 110 mm Bajante de PVC reforzado, de 110 mm de diámetro nominal, incluso sellado de uniones, paso de forjados, abrazaderas y p.p. de piezas especiales; construido según CTE. Medida la longitud terminada.						3,50	19,85	69,48
04VCC00021	u CAZOLETA SIFÓNICA DE PVC CON REJILLA DE FUNDICIÓN Cazoleta sifónica de PVC de 160 mm de diámetro, salida de 110 mm de diámetro, incluso rejilla de fundición conexión a bajante, sellado de uniones, paso de forjados y p.p. de piezas especiales; construida según CTE. Medida la unidad terminada.						2,00	54,59	109,18
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P0107 CUBIERTAS.....</b>									<b>16.733,30</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0106 ALBAÑILERÍA</b>									
06LHM00005	m2 FÁBRICA 1 PIE LADRILLO H/D Fabrica de un pie de espesor, con ladrillo cerámico hueco doble de 24x11,5x9 cm, recibido con mortero M5 (1:6), con plastificante; construida según CTE. Medida deduciendo huecos.						307,00	28,61	8.783,27
06DSS00001	m2 TABIQUE DE LADRILLO H/S C/MORTERO Tabique de ladrillo cerámico hueco sencillo 24x11,5x4 cm, recibido con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N, con plastificante; según CTE. Medido a cinta corrida.						252,00	9,97	2.512,44
06WDD00001	m DINTEL EN FÁBRICA DE UN PIE DE ESPESOR PARA REVESTIR Dintel en fábrica de un pie de espesor para revestir formado por doble vigueta autorresistente de hormigón pretensado, incluso p.p. de emparchado con elementos de fábrica de ladrillo; según CTE. Medida la longitud ejecutada.						55,00	19,48	1.071,40
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P0106 ALBAÑILERÍA.....</b>									<b>12.367,11</b>



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO P0110 REVESTIMIENTOS</b>									
10CEE0003	<b>m2 ENFOSCADO MAESTREADO Y FRATASADO EN PAREDES</b> Enfoscado maestreado y fratasado en paredes con mortero M5 (1:6). Medido a cinta corrida.						1.237,00	13,49	16.687,13
10CGG00008	<b>m2 GUARNECIDO Y ENLUCIDO MAESTREADO EN PAREDES, YESO</b> Guarnecido y enlucido maestrado en paredes, con pasta de yeso YG e YF, incluso limpieza,humedecido del paramento y maestras cada 1,50 m. Medida la cinta corrida desde la arista superior del rodapié.						920,00	7,55	6.946,00
10CEE00004	<b>m2 ENFOSCADO MAESTREADO Y FRATASADO EN TECHOS</b> Enfoscado maestreado y fratasado en techos con mortero M5 (1:6). Medido a cinta corrida.						395,00	18,83	7.437,85
10TET90007	<b>m2 TECHO PLACAS DE ESCAYOLA, SISTEMA DESMONTABLE Y ENTRAMADO VISTO</b> Techo de plancha de escayola desmontable de medidas 60 x 60 cm, suspendida de elementos metálicos vistos, incluso p.p. de remate con paramentos y accesorios de fijación. Medida la superficie ejecutada.						395,00	17,53	6.924,35
10AAL00001	<b>m2 ALICATADO AZULEJO BLANCO 15x15 cm M. BASTARDO</b> Alicatado con azulejo blanco de 15x15 cm recibido con mortero bastardo M10 (1:0,5:4), incluso preparación del paramento, cortes, p.p. de piezas romas o ingleses, rejuntado y limpieza. Medida la superficie ejecutada.						222,00	23,56	5.230,32
10ACA90001	<b>m2 CHAPADO PIEDRA ARTIFICIAL IMITACIÓN DE PIEDRA NATURAL</b> Chapado de paramento vertical con piedra artificial de mortero de cemento gris, de 33x33 cm, como max, colocada con ganchos de acero inoxidable y mortero de cemento 1/6						342,00	52,77	18.047,34
03AMM00010	<b>kg ACERO ME B500S EN MALLA ELECTROSOLDADA</b> Acero en malla electrosoldada fabricada con alambres corrugados ME B 500 S en elementos de cimentación, incluso corte, colocación y solapes, puesto en obra según instrucción EHE. Medido en peso nominal.						292,00	1,25	365,00
10SSS00001	<b>m2 SOLERA HORMIGÓN HM-20 10 cm ESP</b> Solera de hormigón HM-20 formada por: compactado de base, capa de arena de 10 cm de espesor, lámina de polietileno, solera de 10 cm de espesor, y p.p. de junta de contorno. Medida deduciendo huecos mayores de 0,50 m2.						395,00	14,81	5.849,95
10SCS00002	<b>m2 SOLADO CON BALDOSAS CERÁMICA 20x20 cm</b> Solado con baldosas cerámicas de 20x20 cm recibidas con adhesivo sobre mortero M5 (1:6), incluso nivelado con capa de arena de 2 cm de espesor medio, capa de mortero, pasta de alisado, enlechado y limpieza del pavimento; construido según CTE. Medida la superficie ejecutada.						395,00	18,58	7.339,10
10SCR00001	<b>m RODAPIÉ BALDOSAS CERÁMICAS 10x20 cm MORTERO</b> Rodapié de baldosas cerámicas de 10x20 cm, recibidas con mortero M5 (1:6), incluso repaso del pavimento, enlechado y limpieza; construido según CTE. Medida la longitud ejecutada.						310,00	3,22	998,20
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P0110 REVESTIMIENTOS.....</b>									<b>75.825,24</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO P0111 CARPINTERÍA Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN</b>									
11APA00175	<b>m2 PUERTA ABATIBLE AC. CONFORMADO Y CHAPA GALVANIZADA</b> Puerta metálica de hojas abatibles con perfiles conformados en frío y empanelado de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, incluso patillas de fijación, herrajes de colgar, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.						4,30	88,05	378,62
11MPB00151	<b>m2 PUERTA PASO BARNIZAR 1 H. CIEGA ABAT. CERCO 70x40 mm</b> Puerta de paso para barnizar, con hoja ciega abatible, formada por: precerco de pino flandes de 70x30 mm con garras de fijación, cerco de 70x40 mm, tapajuntas de 60x15 mm y hoja prefabricada normalizada de 35 mm, canteada por dos cantos, en madera de sapelly, herrajes de colgar, seguridad y cierre, con pomo o manivela, en latón de primera calidad, incluso colgado. Medida de fuera a fuera del precerco.						36,20	96,98	3.510,68
11APA00125	<b>m2 PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO III (1,50-3 m2)</b> Puerta de hojas abatibles ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, tipo III (1,50-3m2), incluso junquillos, cantoneras, patillas de fijación, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.						6,72	49,11	330,02
11APA00126	<b>m2 PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO IV (&gt; 3 m2)</b> Puerta de hojas abatibles ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm tipo IV (> 3 m2), incluso junquillos, cantoneras, patillas de fijación, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar y cierre y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.						7,20	45,79	329,69
11AVA00125	<b>m2 VENTANA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO I (&lt;=0,50 m2)</b> Ventana de hojas abatibles, ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, tipo I (<=0,50 m2), incluso junquillos, cantoneras, patillas de fijación, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar y cierre y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.						9,30	80,14	745,30
11MVB00200	<b>m2 VENTANA ABATIBLE MAD. PINO FLANDES 1ª TIPO I (&lt;=0,50 m2)</b> Ventana de hojas abatibles ejecutada con perfiles de madera de pino flandes, 1ª calidad, tipo I (<=0,50 m2), incluso junquillos, garras de fijación, vierteaguas tapajuntas de 60x15 mm, herrajes de colgar y cierre en latón de 1ª calidad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.						1,30	118,38	153,89
11LVC00127	<b>m2 VENTANA CORREDERA ALUM. TIPO III (1,50-3 m2)</b> Ventana de hojas correderas, ejecutada con perfiles de aleación de aluminio con espesor de 1,5 mm y capa de anodizado en su color de 15 micras, tipo III (1,50-3 m2), Incluso precerco de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado con patillas de fijación, junquillos, junta de estanqueidad de neopreno, herrajes de deslizamiento, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica. La carpintería debe cumplir los parámetros de permeabilidad, estanqueidad y resistencia al viento en las zonas A o B; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.						12,60	64,25	809,55
12VIS80003	<b>m2 ACRIST. VIDRIO DOBLE COLOCADO CON PERFIL CONTINUO</b> Acrisolamiento con vidrio doble colocado con perfil continuo, incluso perfil en U de neopreno, cortes y colocación de junquillos; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la superficie acristalada en múltiplos de 30 mm.						23,20	24,74	573,97
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P0111 CARPINTERÍA Y ELEMENTOS</b>									<b>6.831,72</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO P0108 I. ELÉCTRICA</b>									
08EAA0001	u ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD UNA VIVIENDA Acometida de electricidad para una vivienda, desde el punto de toma hasta la caja general de protección, realizada según normas e instrucciones de la compañía suministradora, incluso ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.						1,00	285,78	285,78
08EKK0001	u INSTALACIÓN MODULAR DE CONTADOR MONOFÁSICO CENTRALIZADO Instalación modular de contador monofásico centralizado con fusibles de seguridad y embarrado, incluso módulos homologado y p.p. de ayudas de albañilería; construida según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.						1,00	119,07	119,07
08EWW0010	u CAJA CUADRO MANDO Y PROTECCIÓN 1 DIF. + 4 MAGN. Caja para cuadro de mando y protección, para empotrar con capacidad para un interruptor diferencial y cuatro magnetotérmicos, incluso ayudas de albañilería y conexiones; construido según REBT. Medida la unidad instalada.						2,00	10,43	20,86
08ECC00105	m CIRCUITO MONOFÁSICO 3x6 mm2 EMPOTRADO Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores de 6 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 23 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del último recinto suministrado.						190,00	4,36	828,40
08ECC00204	m CIRCUITO TRIFÁSICO 4x25+1x16 mm2 EMPOTRADO Circuito trifásico, instalado con cable de cobre de cuatro conductores de 25 mm2 y uno de 16 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 48 mm, de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del último recinto suministrado.						32,00	14,54	465,28
08ELL00001	u PUNTO DE LUZ SENCILLO EMPOTRADO Punto de luz sencillo instalado con cable de cobre de 1,5 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad empotrados y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.						8,00	17,68	141,44
08ELL00002	u PUNTO DE LUZ CONMUTADO EMPOTRADO Punto de luz conmutado instalado con cable de cobre de 1,5 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad empotrados y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.						3,00	32,71	98,13
08ETT00002	u TOMA CORRIENTE EMPOTRADA 10/16 A CON 1,5 mm2 Toma de corriente empotrada de 10/16 A con puesta a tierra instalada con cable de cobre de 1,5 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado bajo tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.						28,00	25,60	716,80
08ETT00006	u TOMA CORRIENTE EMPOTRADA 25 A CON 6 mm2 Toma de corriente empotrada de 25 A con puesta a tierra, instalada con cable de cobre de 6 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado bajo tubo de PVC flexible de 23 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.						2,00	32,20	64,40

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08WII0001	u EQUIPO FLUORESCENTE, DOS TUBOS DE 40 W SUPERFICIAL Equipo fluorescente, en montaje superficial, formado por dos tubos de 40 W, pantalla de chapa de acero esmaltada, incluso reactancias, cebadores, colocación y conexiones; instalado según REBT. Medida la unidad instalada.						66,00	100,90	6.659,40
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P0108 I. ELÉCTRICA.....</b>									<b>9.399,56</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0109 I. FONTANERÍA</b>									
08FAA90003	u ACOMETIDA DE AGUA DE 63 A 90 mm Acometida de aguas realizada en tubo de polietileno de media o alta densidad, de 50 a 80 mm de diámetro exterior, desde el punto de toma hasta la llave de registro, incluso p.p. de piezas especiales, obras complementarias y ayuda de albañilería; construido según CTE y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad ejecutada.						1,00	1.580,96	1.580,96
08FAC00104	u CONTADOR GENERAL DE AGUA, DE 80 mm Contador general de agua, de 80 mm de calibre, instalado en cámara de 2,50x0,8x0,9 m, incluso llaves de compuerta grifo de comprobación, manguitos, pasamuros y p.p. de pequeño material, conexiones y ayudas de albañilería; construido según CTE y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.						1,00	1.425,26	1.425,26
08FVR00003	u VÁLVULA RETENCIÓN 1 1/2" (36/40 mm) DE DIÁM. Válvula de retención colocada en canalización de 1 1/2" (36/40 mm) de diámetro, incluso pequeño material; construida según CTE, e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.						1,00	19,30	19,30
08FVL00004	u LLAVE PASO DIÁM. 1" (22/25 mm) Llave de paso cromada a juego con grifería, colocada en canalización de 1" (22/25 mm) de diámetro, incluso pequeño material; construida según CTE, e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.						2,00	17,74	35,48
08FFP90130	m CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 40 mm DIÁM. Canalización de polietileno PE, empotrada, de 40 mm de diámetro exterior y 3,70 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.						9,40	10,76	101,14
08FFP90140	m CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 50 mm DIÁM. Canalización de polietileno PE, empotrada, de 50 mm de diámetro exterior y 4,60 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.						10,00	14,73	147,30
08FFC90103	m CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 18 mm DIÁM. Canalización de cobre, empotrada, de 18 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada						16,00	8,83	141,28
08FFC90102	m CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 15 mm DIÁM. Canalización de cobre, empotrada, de 15 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada						10,00	8,41	84,10
08FFC90104	m CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 22 mm DIÁM. Canalización de cobre, empotrada, de 22 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada						3,00	10,84	32,52

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08FFC90125	m CANALIZACIÓN COBRE, SUPERFICIAL, 28 mm DIÁM. Canalización de cobre, superficial, de 28 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales y pequeño material ; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada						18,40	11,32	208,29
08FTC00651	u CALENTADOR IND. ACUMULADOR ELECTRICO 100 l Calentador individual acumulador eléctrico, de 100 l de capacidad, con 1500 W de potencia, incluso colocación, conexión y ayudas de albañilería; instalado según CTE, REBT; e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.						2,00	236,55	473,10
08FCC00001	m CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 12 mm Canalización de cobre sin calorifugar, empotrada, de 12 mm de diámetro exterior y 1 mm espesor, incluso p.p. de uniones, piezas especiales, grapas, pequeño material y ayudas de albañilería; cons- truida según CTE. Medida la longitud ejecutada.						8,50	6,46	54,91
08FGL00001	u EQUIPO GRIFERÍA LAVABO MONOBLOC 1ª CAL. CAÑO ALTO DESAGÜE AUTOM. Equipo de grifería monobloc para lavabo de latón cromado de primera calidad, con crucetas cromadas, caño alto giratorio con aireador, desagüe automático, sifón botella y llaves de regulación; cons- truido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.						15,00	83,29	1.249,35
08FGD00001	u EQUIPO GRIFERÍA DUCHA PRIMERA CALIDAD Equipo de grifería para ducha de latón cromado de primera calidad, con crucetas cromadas, uniones, soporte de horquilla, maneral-telefono con flexible de 1,50 m y válvula de desagüe con rejilla; cons- truido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.						2,00	117,11	234,22
08FSD90001	u PLATO DUCHA PERS CON DISC ABS COLOR BLANCO 700x700 mm Plato de ducha accesible para personas con discapacidad, para revestir, en plástico ABS, en color blanco de 700x700 mm, incluso colocación, sellado y ayudas de albañilería, construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.						2,00	319,50	639,00
08FSI00001	u INODORO TANQUE BAJO, PORCELANA VITRIFICADA BLANCO Inodoro de tanque bajo, de porcelana vitrificada de color blanco, formado por taza con salida vertical, tanque con tapa, juego de mecanismos, tornillos de fijación, asiento y tapa y llave de regulación, construido según CTE, e instrucciones del fabricante, incluso colocación, sellado y ayudas de alba- ñilería. Medida la unidad instalada.						15,00	146,35	2.195,25
08FSL00195	u LAVABO PARA ENCIMERA PORC. VITRIF. BLANCO Lavabo para encimera, de porcelana vitrificada, de color blanco, de 0,60x0,50 m, rebosadero integral y orificios insinuados para grifería, construido según CTE, e instrucciones del fabricante, incluso colo- cación, sellado y ayuda de albañilería. Medida la unidad instalada.						15,00	76,19	1.142,85
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P0109 I.FONTANERÍA.....</b>									<b>9.764,31</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO P01 Edf.Principal.....</b>									<b>169.858,07</b>

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO P02 Baños y Vestuarios</b>									
<b>SUBCAPÍTULO P0202 ACONDICIONAMIENTO DE TERRENOS</b>									
02ZMM90002	m3 EXC. ZANJA TIERRA C. MEDIA, PROF. MAX. 1,5 m M. MEC. CUCH. 40 cm Excavación, en zanjas, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 1,5 m y cuchara de 40 cm ancho, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.						20,00	4,90	98,00
02TMM90007	m3 TRANSPORTE TIERRAS, DIST. MAX. 500 m CARGA M. MEC. De transporte de tierras, realizado en autovolquete a una distancia máxima de 500 M, incluso carga con medios mecánicos. Medido en perfil esponjado.						20,00	0,44	8,80
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P0202 ACONDICIONAMIENTO DE</b>									<b>106,80</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0203 CIMENTACIONES</b>									
03ACC00010	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B400S EN CIMENT. Acero en barras corrugadas B 400 S en elementos de cimentación, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores, y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.						1.161,43	1,13	1.312,42
03HAZ00002	m3 HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa EN ZAPATAS Y ENCEPADOS Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en zapatas y encepados, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.						10,80	67,89	733,21
03HAA80060	m3 HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa EN VIGAS/ZUNCHOS DE CIMENT. Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en vigas y/o zunchos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE, NCSR-02 y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.						9,10	68,83	626,35
03WSS80000	m2 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.						0,23	8,42	1,94
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P0203 CIMENTACIONES .....</b>									<b>2.673,92</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO P0204 SANEAMIENTO</b>									
04EAS0001	u ARQUETA SIFÓNICA DE 60X70 cm EXC. EN TIERRAS								
	Arqueta sifónica de 63x63 cm y 1 m de profundidad, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior; formación de sifón con tapa interior y cadernilla, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación en tierras y relleno; construida según CTE y Ordenanza Municipal. Medida la unidad terminada.								
							4,00	247,94	991,76
04EAP90200	u ARQUETA DE PASO DE 60x70 cm 0,70 m PROF. EXC. EN TIERRAS.								
	Arqueta de paso de 63x63 cm y 0,70 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor con formación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior; tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado I50:5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación en tierras y relleno; construido según CTE. Medida la unidad terminada.								
							4,00	175,28	701,12
04EAP90002	u ARQUETA DE PASO DE 80X80 cm 1 m PROF. EXC. EN TIERRAS.								
	Arqueta de paso de 63x63 cm y 1 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor con formación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior; tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado I50:5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación en tierras y relleno; construido según CTE. Medida la unidad ejecutada.								
							1,00	201,69	201,69
04ECP90010	m COLECTOR ENTERRADO TUBERIA PRES. PVC DIÁM. 250 mm.								
	Colector enterrado de tubería presión de PVC 4 kg/cm <sup>2</sup> , de 250 mm de diámetro nominal, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, incluso p.p. de cinta de señalización, piezas especiales, apisonado, excavación en tierras y relleno; construido según CTE. Medido entre ejes de arquetas.								
							45,00	51,68	2.325,60
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P0204 SANEAMIENTO.....</b>									<b>4.220,17</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0205 ESTRUCTURAS</b>									
05HHP00003	m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25/P/20/IIa EN PILARES								
	Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, en pilares, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; construido según EHE y NCSR-02. Medido el volumen teórico ejecutado.								
							3,24	72,73	235,65
05HHJ00003	m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25/P/20/IIa EN VIGAS								
	Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; construido según EHE y NCSR-02. Medido el volumen teórico ejecutado.								
							6,44	76,55	492,98
05HAC00010	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS TIPO B400S								
	Acero en barras corrugadas tipo B 400 S para elementos estructurales varios, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.								
							1.082,60	1,13	1.223,34
05HEM00001	m2 ENCOFRADO DE MADERA DE PINO EN PILARES PARA REVESTIR								
	Encofrado de madera de pino en pilares para revestir, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante, y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según EHE. Medida la superficie de encofrado útil.								
							50,40	10,92	550,37
05HEM00051	m2 ENCOFRADO DE MADERA DE PINO EN VIGAS PARA REVESTIR								
	Encofrado de madera de pino en vigas para revestir, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según EHE. Medida la superficie de encofrado útil.								
							114,40	12,00	1.372,80

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05FUS00001	m2 FORJADO VIG. SEMIRR. ARMADURAS PRETEN. BOV. CER. (HA-25) Forjado unidireccional de hormigón armado HA-25/P/20/11a, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, canto de 25+5 cm e intereje de 70 cm, con viguetas semirresistentes de armaduras pretensadas, bovedillas cerámicas, armaduras complementarias con acero B 500 S, mallazo electro-soldado B 500 T, capa de compresión de 5 cm, incluso p.p. de macizado de apoyos, encofrados complementarios, apeos, desencofrado, vibrado y curado; construido según EFHE, EHE y NCSR-02. Medido de fuera a fuera deduciendo huecos mayores de 1 m2.						93,60	26,97	2.524,39
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P0205 ESTRUCTURAS.....</b>									<b>6.399,53</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0207 CUBIERTAS</b>									
07HNF00004	m2 FALDÓN AZ. NO TRANS. S/HORM. 10 cm, SUP. GRAV., 2 MEMB. BETÚN Faldón de azotea no transitable, formado por: barrera de vapor de base asfáltica, capa de hormigón aligerado de 10 cm de espesor medio, capa de mortero de regulación, imprimación asfáltica en paramentos verticales, regolas y cazoletas, dos membranas de betún modificado doble armadura de polietileno IBM-48, contrapeadas a cubrejuntas y soldadas, capa de protección antipunzonamiento y capa de gravilla suelta de 5 cm de espesor. Medido en proyección horizontal deduciendo huecos mayores de 1 m2.						95,00	41,95	3.985,25
07HNE00003	u ENC. FALDÓN DE GRAVILLA CON SUMIDERO, REF. MEMBRANA BETÚN Encuentro de faldón con protección de gravilla con sumidero, incluso maestra de tabicón de ladrillo hueco y refuerzo de membrana de betún modificado IBM-48, doble armadura de polietileno. Medida la unidad ejecutada.						1,00	13,17	13,17
04VBP00002	m BAJANTE DE PVC REFORZADO, DIÁM. 110 mm Bajante de PVC reforzado, de 110 mm de diámetro nominal, incluso sellado de uniones, paso de forjados, abrazaderas y p.p. de piezas especiales; construido según CTE. Medida la longitud terminada.						3,50	19,85	69,48
04VCC00021	u CAZOLETA SIFÓNICA DE PVC CON REJILLA DE FUNDICIÓN Cazoleta sifónica de PVC de 160 mm de diámetro, salida de 110 mm de diámetro, incluso rejilla de fundición conexión a bajante, sellado de uniones, paso de forjados y p.p. de piezas especiales; construida según CTE. Medida la unidad terminada.						1,00	54,59	54,59
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P0207 CUBIERTAS.....</b>									<b>4.122,49</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0206 ALBAÑILERÍA</b>									
06LHM00005	m2 FÁBRICA 1 PIE LADRILLO H/D Fabrica de un pie de espesor, con ladrillo cerámico hueco doble de 24x11,5x9 cm, recibido con mortero M5 (1:6), con plastificante; construida según CTE. Medida deduciendo huecos.						98,11	28,61	2.806,93
06DSS00001	m2 TABIQUE DE LADRILLO H/S C/MORTERO Tabique de ladrillo cerámico hueco sencillo 24x11,5x4 cm, recibido con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N, con plastificante; según CTE. Medido a cinta corrida.						177,58	9,97	1.770,47
06WDD00001	m DINTEL EN FÁBRICA DE UN PIE DE ESPESOR PARA REVESTIR Dintel en fábrica de un pie de espesor para revestir formado por doble vigueta autorresistente de hormigón pretensado, incluso p.p. de emparchado con elementos de fábrica de ladrillo; según CTE. Medida la longitud ejecutada.						24,00	19,48	467,52
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P0206 ALBAÑILERÍA.....</b>									<b>5.044,92</b>



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO P0210 REVESTIMIENTOS</b>									
10CEE00003	<b>m2 ENFOSCADO MAESTREADO Y FRATASADO EN PAREDES</b> Enfoscado maestreado y fratasado en paredes con mortero M5 (1:6). Medido a cinta corrida.						551,38	13,49	7.438,12
10CEE00004	<b>m2 ENFOSCADO MAESTREADO Y FRATASADO EN TECHOS</b> Enfoscado maestreado y fratasado en techos con mortero M5 (1:6). Medido a cinta corrida.						93,60	18,83	1.762,49
10TET90007	<b>m2 TECHO PLACAS DE ESCAYOLA, SISTEMA DESMONTABLE Y ENTRAMADO VISTO</b> Techo de plancha de escayola desmontable de medidas 60 x 60 cm, suspendida de elementos metálicos vistos, incluso p.p. de remate con paramentos y accesorios de fijación. Medida la superficie ejecutada.						93,60	17,53	1.640,81
10AAL00001	<b>m2 ALICATADO AZULEJO BLANCO 15x15 cm M. BASTARDO</b> Alicatado con azulejo blanco de 15x15 cm recibido con mortero bastardo M10 (1:0,5:4), incluso preparación del paramento, cortes, p.p. de piezas romas o ingleses, rejuntado y limpieza. Medida la superficie ejecutada.						551,38	23,56	12.990,51
10ACA90001	<b>m2 CHAPADO PIEDRA ARTIFICIAL IMITACIÓN DE PIEDRA NATURAL</b> Chapado de paramento vertical con piedra artificial de mortero de cemento gris, de 33x33 cm, como max, colocada con ganchos de acero inoxidable y mortero de cemento 1/6						98,11	52,77	5.177,26
03AMM00010	<b>kg ACERO ME B500S EN MALLA ELECTROSOLDADA</b> Acero en malla electrosoldada fabricada con alambres corrugados ME B 500 S en elementos de cimentación, incluso corte, colocación y solapes, puesto en obra según instrucción EHE. Medido en peso nominal.						69,17	1,25	86,46
10SSS00001	<b>m2 SOLERA HORMIGÓN HM-20 10 cm ESP</b> Solera de hormigón HM-20 formada por: compactado de base, capa de arena de 10 cm de espesor, lámina de polietileno, solera de 10 cm de espesor, y p.p. de junta de contorno. Medida deduciendo huecos mayores de 0,50 m2.						93,60	14,81	1.386,22
10SCS00002	<b>m2 SOLADO CON BALDOSAS CERÁMICA 20x20 cm</b> Solado con baldosas cerámicas de 20x20 cm recibidas con adhesivo sobre mortero M5 (1:6), incluso nivelado con capa de arena de 2 cm de espesor medio, capa de mortero, pasta de alisado, enlechado y limpieza del pavimento; construido según CTE. Medida la superficie ejecutada.						93,60	18,58	1.739,09
10SCR00001	<b>m RODAPIÉ BALDOSAS CERÁMICAS 10x20 cm MORTERO</b> Rodapié de baldosas cerámicas de 10x20 cm, recibidas con mortero M5 (1:6), incluso repaso del pavimento, enlechado y limpieza; construido según CTE. Medida la longitud ejecutada.						121,72	3,22	391,94
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P0210 REVESTIMIENTOS.....</b>									<b>32.612,90</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO P0211 CARPINTERÍA Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN</b>									
11MPB00151	m2 PUERTA PASO BARNIZAR 1 H. CIEGA ABAT. CERCO 70x40 mm Puerta de paso para barnizar, con hoja ciega abatible, formada por: precerco de pino flandes de 70x30 mm con garras de fijación, cerco de 70x40 mm, tapajuntas de 60x15 mm y hoja prefabricada normalizada de 35 mm, canteada por dos cantos, en madera de sapelly, herrajes de colgar, seguridad y cierre, con pomo o manivela, en latón de primera calidad, incluso colgado. Medida de fuera a fuera del precerco.						38,00	96,98	3.685,24
11APA00125	m2 PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO III (1,50-3 m2) Puerta de hojas abatibles ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, tipo III (1,50-3m2), incluso junquillos, cantoneras, patillas de fijación, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según C.TE. Medida de fuera a fuera del cerco.						7,00	49,11	343,77
11AVA00125	m2 VENTANA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO I (<=0,50 m2) Ventana de hojas abatibles, ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, tipo I (<=0,50 m2), incluso junquillos, cantoneras, patillas de fijación, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar y cierre y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según C.TE. Medida de fuera a fuera del cerco.						5,40	80,14	432,76
12VIS80003	m2 ACRIST. VIDRIO DOBLE COLOCADO CON PERFIL CONTINUO Acrilamiento con vidrio doble colocado con perfil continuo, incluso perfil en U de neopreno, cortes y colocación de junquillos; construido según C.TE e instrucciones del fabricante. Medida la superficie acristalada en múltiplos de 30 mm.						5,40	24,74	133,60
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P0211 CARPINTERÍA Y ELEMENTOS</b>									<b>4.595,37</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0208 I. ELÉCTRICA</b>									
08EAA00001	u ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD UNA VIVIENDA Acometida de electricidad para una vivienda, desde el punto de toma hasta la caja general de protección, realizada según normas e instrucciones de la compañía suministradora, incluso ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.						1,00	285,78	285,78
08EKK00001	u INSTALACIÓN MODULAR DE CONTADOR MONOFÁSICO CENTRALIZADO Instalación modular de contador monofásico centralizado con fusibles de seguridad y embarrado, incluso módulos homologado y p.p. de ayudas de albañilería; construida según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.						1,00	119,07	119,07
08EWW00010	u CAJA CUADRO MANDO Y PROTECCIÓN 1 DIF. + 4 MAGN. Caja para cuadro de mando y protección, para empotrar con capacidad para un interruptor diferencial y cuatro magnetotérmicos, incluso ayudas de albañilería y conexiones; construido según REBT. Medida la unidad instalada.						1,00	10,43	10,43
08ECC00105	m CIRCUITO MONOFÁSICO 3x6 mm2 EMPOTRADO Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores de 6 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 23 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del último recinto suministrado.						40,00	4,36	174,40
08ECC00204	m CIRCUITO TRIFÁSICO 4x25+1x16 mm2 EMPOTRADO Circuito trifásico, instalado con cable de cobre de cuatro conductores de 25 mm2 y uno de 16 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 48 mm, de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del último recinto suministrado.						27,00	14,54	392,58

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08ELL0001	u PUNTO DE LUZ SENCILLO EMPOTRADO Punto de luz sencillo instalado con cable de cobre de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad empotrados y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.						6,00	17,68	106,08
08ETT0002	u TOMA CORRIENTE EMPOTRADA 10/16 A CON 1,5 mm <sup>2</sup> Toma de corriente empotrada de 10/16 A con puesta a tierra instalada con cable de cobre de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección nominal, empotrado y aislado bajo tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.						6,00	25,60	153,60
08WII0001	u EQUIPO FLUORESCENTE, DOS TUBOS DE 40 W SUPERFICIAL Equipo fluorescente, en montaje superficial, formado por dos tubos de 40 W, pantalla de chapa de acero esmaltada, incluso reactancias, cebadores, colocación y conexiones; instalado según REBT. Medida la unidad instalada.						10,00	100,90	1.009,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P0208 I.ELECTRICA.....</b>									<b>2.250,94</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0209 I.FONTANERÍA</b>									
08FAC00104	u CONTADOR GENERAL DE AGUA, DE 80 mm Contador general de agua, de 80 mm de calibre, instalado en cámara de 2,50x0,8x0,9 m, incluso llaves de compuerta grifo de comprobación, manguitos, pasamuros y p.p. de pequeño material, conexiones y ayudas de albañilería; construido según CTE y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.						1,00	1.425,26	1.425,26
08FVR00003	u VÁLVULA RETENCIÓN 1 1/2" (36/40 mm) DE DIÁM. Válvula de retención colocada en canalización de 1 1/2" (36/40 mm) de diámetro, incluso pequeño material; construida según CTE, e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.						1,00	19,30	19,30
08FVL00004	u LLAVE PASO DIÁM. 1" (22/25 mm) Llave de paso cromada a juego con grifería, colocada en canalización de 1" (22/25 mm) de diámetro, incluso pequeño material; construida según CTE, e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.						4,00	17,74	70,96
08FFP90140	m CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 50 mm DIÁM. Canalización de polietileno PE, empotrada, de 50 mm de diámetro exterior y 4,60 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.						10,00	14,73	147,30
08FFC90103	m CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 18 mm DIÁM. Canalización de cobre, empotrada, de 18 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.						16,00	8,83	141,28
08FFP90150	m CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 63 mm DIÁM. Canalización de polietileno PE, empotrada, de 63 mm de diámetro exterior y 5,80 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.						30,00	19,23	576,90
08FFC90104	m CANALIZACIÓN COBRE, EMPOTRADA, 22 mm DIÁM. Canalización de cobre, empotrada, de 22 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.								

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08FFC90125	m CANALIZACIÓN COBRE, SUPERFICIAL, 28 mm DIÁM. Canalización de cobre, superficial, de 28 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, incluso p.p. de enfundado corrugado de polietileno, piezas especiales y pequeño material ; instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada						6,00	10,84	65,04
08FTC00651	u CALENTADOR IND. ACUMULADOR ELECTRICO 100 l Calentador individual acumulador eléctrico, de 100 l de capacidad, con 1500 W de potencia, incluso colocación, conexión y ayudas de albañilería; instalado según CTE, REBT; e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.						18,40	11,32	208,29
08FCC00001	m CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 12 mm Canalización de cobre sin calorifugar, empotrada, de 12 mm de diámetro exterior y 1 mm espesor, incluso p.p. de uniones, piezas especiales, grapas, pequeño material y ayudas de albañilería; cons- truida según CTE. Medida la longitud ejecutada.						2,00	236,55	473,10
08FGL00001	u EQUIPO GRIFERÍA LAVABO MONOBLOC 1ª CAL. CAÑO ALTO DESAGÜE AUTOM. Equipo de grifería monobloc para lavabo de latón cromado de primera calidad, con crucetas cromadas, caño alto giratorio con aireador, desagüe automático, sifón botella y llaves de regulación; cons- truido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.						8,50	6,46	54,91
08FGD00001	u EQUIPO GRIFERÍA DUCHA PRIMERA CALIDAD Equipo de grifería para ducha de latón cromado de primera calidad, con crucetas cromadas, uniones, soporte de horquilla, maneral-telefono con flexible de 1,50 m y válvula de desagüe con rejilla; cons- truido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.						18,00	83,29	1.499,22
08FSD90001	u PLATO DUCHA PERS CON DISC ABS COLOR BLANCO 700x700 mm Plato de ducha accesible para personas con discapacidad, para revestir, en plástico ABS, en color blanco de 700x700 mm, incluso colocación, sellado y ayudas de albañilería, construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.						10,00	117,11	1.171,10
08FSI00001	u INODORO TANQUE BAJO, PORCELANA VITRIFICADA BLANCO Inodoro de tanque bajo, de porcelana vitrificada de color blanco, formado por taza con salida vertical, tanque con tapa, juego de mecanismos, tornillos de fijación, asiento y tapa y llave de regulación, construido según CTE, e instrucciones del fabricante, incluso colocación, sellado y ayudas de alba- ñilería. Medida la unidad instalada.						10,00	319,50	3.195,00
08FSL00195	u LAVABO PARA ENCIMERA PORC. VITRIF. BLANCO Lavabo para encimera, de porcelana vitrificada, de color blanco, de 0,60x0,50 m, rebosadero integral y orificios insinuados para grifería, construido según CTE, e instrucciones del fabricante, incluso colo- cación, sellado y ayuda de albañilería. Medida la unidad instalada.						12,00	146,35	1.756,20
							18,00	76,19	1.371,42
									<b>12.175,28</b>
									<b>74.202,32</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO P03 Jardín</b>									
<b>SUBCAPÍTULO P0315M MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>									
15MDD00002	m3 EXC. DESMONTE TIERRAS CONSIST. MEDIA, TRANSP. TERRAPLEN Excavación, en desmonte, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos, incluso transporte a terraplén. Medida en perfil natural.						71.091,45	0,57	40.522,13
15MRR00010	m3 RELLENO CON TIERRAS, REALIZADO CON MEDIOS MECÁNICOS Relleno con tierras, realizado con medios mecánicos en tongadas de 20 cm comprendiendo: extendido, regado y compactado al 95% proctor normal. Medido en perfil compactado.						60.368,85	0,84	50.709,83
15MEE00002	m2 EXPLANACIÓN CON TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA Explanación de 50 cm de espesor medio con tierras de consistencia media, comprendiendo: excavación con medios mecánicos, transporte a relleno, extendido en tongadas de 20 cm y compactado con medios mecánicos al 95% proctor normal. Medida en verdadera magnitud.						20.446,73	1,48	30.261,16
15MCC00002	m2 COMPACTACIÓN EN 20 cm PROFUNDIDAD CÓN M. MECÁNICOS Compactación realizada con medios mecánicos al 95% proctor normal en 20 cm de profundidad, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida en verdadera magnitud.						164.442,97	0,40	65.777,19
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P0315M MOVIMIENTO DE TIERRAS.....</b>									<b>187.270,31</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0316 CONSTRUCCIONES</b>									
03AMM00010	kg ACERO ME B500S EN MALLA ELECTROSOLDADA Acero en malla electrosoldada fabricada con alambres corrugados ME B 500 S en elementos de cimentación, incluso corte, colocación y solapes, puesto en obra según instrucción EHE. Medido en peso nominal.						723,00	1,25	903,75
03HAL80010	m3 HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en losas de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.						980,00	67,99	66.630,20
03WSS80000	m2 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.						631,00	8,42	5.313,02
03WSS00131	m3 SUB-BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL Subbase de zahorra natural, realizada con medios mecánicos, incluso compactado y refino de base, relleno en tongadas de 20 cm comprendido extendido, regado y compactado al 95% proctor. Medido el volumen teórico ejecutado.						935,00	8,61	8.050,35
03ERM00001	m2 ENCOFRADO DE MADERA EN ZUNCHOS, ZAPATAS Y ENCEPADOS Encofrado de madera en zunchos, zapatas y encepados, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución: construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.						836,00	14,67	12.264,12
06CMO80040	m3 MAMPOST. ORDINARIA GRANITO 1 C/V HASTA 50 cm ESP. Mampostería ordinaria de piedra granítica a una cara vista, con perpiños para arriostamiento transversal y rípios de acuanamiento, recibida con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N, en muros de hasta 50 cm de espesor, incluso rejuntado y limpieza de paramentos. Medida deduciendo huecos.						29,00	197,11	5.716,19

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
15WCC00035	<b>m2 CANCELA DE CERRAJERÍA ARTÍSTICA 2 HOJAS ABATIBLES</b> Cancela de cerrajería artística de dos hojas abatibles, formada por: barrotes verticales de cuadradillos de 16 mm, separados eje. 15cm marco de pletinas de 50x10 mm, fábrica central libre con dos pletinas de 50x10 mm, cuatro macollas de anilla de fundición de 20x35 mm, cada dos barrotes, y ocho intermedias de 70x35 mm en cada hoja, y remates superiores en punta de lanza de fundición de 65x190 mm, incluso p.p. de cerradura, cerrojo, herrajes de cuelgue, anclajes material de agarre y ayuda de albañilería. Medida la superficie ejecutada.								
							23,80	92,14	2.192,93
15WCC00025	<b>m2 CERRAMIENTO DE CERRAJERÍA ARTÍSTICA</b> Cerramiento de cerrajería artística formado por: barrotes verticales de cuadradillos de 16 mm, separados eje.15cm pletinas horizontales superior e inferior de 50x10 mm, tres macollas de fundición por barrotes, de base de 40x35 mm, intermedia de 70x35 mm y de anilla de 20x35 mm y remates superiores en punta de lanza de fundición de 65x190 mm, incluso p.p. de anclajes a fábricas, material de agarre y ayuda de albañilería. Medida la superficie ejecutada.								
							4.210,00	78,88	332.084,80
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P0316 CONSTRUCCIONES.....</b>									<b>433.155,36</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0315A ALCANTARILLADO</b>									
15APA00002	<b>u ARQUETA DE PASO DE 80x80 cm Y 1 DE PROF.</b> Arqueta de paso de 63x63 cm y 1 m de profundidad media, formada por: solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor con formación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación y relleno. Medida la unidad ejecutada.								
							1,00	222,64	222,64
15ACH00052	<b>m CANALIZACIÓN HORMIGÓN CON COLECTOR CIRCULAR 400 mm</b> Canalización de hormigón con colector circular de 400 mm de diámetro interior, colocado sobre solera de 15 cm y recalde de hormigón HM-20, hasta eje horizontal, incluso p.p. de corchetes de hormigón en masa; construido según Ordenanza Municipal. Medida la longitud ejecutada.								
							234,00	30,74	7.193,16
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P0315A ALCANTARILLADO.....</b>									<b>7.415,80</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0315S SUMINISTRO DE AGUA</b>									
15SAA00002	<b>u ACOMETIDA A LA RED EXISTENTE ABASTECIMIENTO DE AGUAS</b> Acometida a la red existente de abastecimiento de aguas, incluso p.p. de ayudas de albañilería. Medida la unidad ejecutada.								
							1,00	256,27	256,27
08FFP90100	<b>m CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 20 mm DIÁM.</b> Canalización de polietileno PE, empotrada, de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según C.TE. Medida la longitud ejecutada.								
							285,00	4,90	1.396,50
08FFP90110	<b>m CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 25 mm DIÁM.</b> Canalización de polietileno PE, empotrada, de 25 mm de diámetro exterior y 2,30 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según C.TE. Medida la longitud ejecutada.								
							500,00	5,51	2.755,00
08FFP90130	<b>m CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 40 mm DIÁM.</b> Canalización de polietileno PE, empotrada, de 40 mm de diámetro exterior y 3,70 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según C.TE. Medida la longitud ejecutada.								
							323,60	10,76	3.481,94
08FFP90150	<b>m CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 63 mm DIÁM.</b> Canalización de polietileno PE, empotrada, de 63 mm de diámetro exterior y 5,80 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería; instalada según C.TE. Medida la longitud ejecutada.								

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08FFP90160	m CANALIZACIÓN POLIETILENO PE, ENTERRADA, 75 mm DIÁM. Canalización de polietileno PE, empotrada, de 75 mm de diámetro exterior y 6,80 mm de espesor, apto uso alimentario, PN 10, incluso p.p. piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería: instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.						26,45	19,23	508,63
15SCE00010	m COND. POLIETILENO PE50A DIÁM. 90 mm PN-10 Conducción de polietileno de alta densidad diámetro 90 mm exterior y 73,6 mm interior, clase PE50A PN-10 apta para uso alimentario, incluso p.p. de soldadura a tope de juntas y prueba en zanja a presión normalizada. Medida la longitud instalada.						51,00	25,56	1.303,56
15SCE00015	m COND. POLIETILENO PE50A DIÁM. 110 mm PN-10 Conducción de polietileno de alta densidad diámetro 110 mm exterior y 90 mm interior, clase PE50A PN-10 apta para uso alimentario, incluso p.p. de soldadura a tope de juntas y prueba en zanja a presión normalizada. Medida la longitud instalada.						153,70	7,85	1.206,55
15SWA00002	u ARQUETA DE 51X51 cm Y 1 m DE PROFUNDIDAD Arqueta de 51x51 cm y 1 m de profundidad media, formada por: solera de hormigón en masa conformación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado enfoscada y bruñida por el interior, tapa de hormigón ligeramente armado con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, incluso excavación. Medida la unidad ejecutada.						14,00	11,19	156,66
15SVE00005	u VÁLVULA COMP. A/E DIÁM. 80 mm ENTERRABLE PN-16 Válvula de compuerta y asiento elástico diámetro 80 mm, enterrable, de fundición dúctil con bridas PN-16, en conducción de polietileno diámetro 75 mm, incluso portabridas de polietileno diámetro 75 mm PE50A PN-10 con brida loca diámetro 80 mm PN-16, tornillería, juntas de goma, conjunto de maniobra, arqueta cilíndrica de fundición y p.p. de soldadura a tope de juntas. Medida la unidad instalada.						5,00	183,51	917,55
15SVE00020	u VÁLVULA COMP. A/E DIÁM. 110 mm ENTERRABLE PN-16 Válvula de compuerta y asiento elástico diámetro 125 mm, enterrable, de fundición dúctil con bridas PN-16, en conducción de polietileno diámetro 125 mm, incluso portabridas de polietileno diámetro 125 mm PE50A PN-10 con brida loca diámetro 125 mm PN-16, tornillería, juntas de goma, conjunto de maniobra, arqueta cilíndrica de fundición y p.p. de soldadura a tope de juntas. Medida la unidad instalada.						3,00	253,08	759,24
							1,00	356,47	356,47
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P0315S SUMINISTRO DE AGUA.....</b>									<b>13.098,37</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
<b>SUBCAPÍTULO P0308E I. ELÉCTRICA</b>										
15ETT0001	u INSTALACIÓN CENTRO TRANSFORMACION 25 kVA Instalación de centro de transformación, de media a baja tensión de 25 kVA de potencia, en baño de aceite, refrigeración natural, para interior, compuesta por: tensión primaria 20 kV, tensión secundaria 230/400 A, regulación +- 2,5% +- 5%, conexiones, tensión de cortocircuito 4%, equipado con termómetro y termostato, puentes de conexión entre módulo de protección y transformador realizado con cables de B.T. 12/20 kV unipolares de 1x240 mm <sup>2</sup> en aluminio, terminales, malla de protección, celda entrada-salida ruptor automático sección P.A.T., alumbrado interior punto de luz blindado, celda protec. y fusibles, y equipo de seguridad de C.T.; según normas 20101 (CEI 76), CENELEC HD428, UNE 20138, UNESA 5201D. Medida la unidad instalada.							1,00	13.286,31	13.286,31
15EPP0111	u FAROLA TRADICIONAL FUNDICIÓN 3,70 m Farola tradicional formada por: baculo recto de 3,70 m y farol de fundición, difusor de vidrio impreso, lámpara de vapor de mercurio, de color corregido, de 125 W, reactancia, equipo para lámpara y toma de tierra, incluso colocación, conexión, pequeño material y ayudas de albañilería; construida según Ordenanza Municipal y REBT. Medida la unidad ejecutada.						409,00	552,52	225.980,68	
08EWW00105	u CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN, PARA 250 A Caja general de protección, para una intensidad nominal de 250 A, construida con material aislante autoextinguible, con orificios para conductores, conteniendo tres cortacircuitos fusibles de 250 A de intensidad nominal, seccionador de neutro y barnes de conexión, colocada en nicho mural, incluso punto de puesta a tierra, pequeño material, montaje y ayudas de albañilería; construida según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada.						1,00	246,41	246,41	
15EEE00016	m LÍNEA GEN. DE ALIMENT. 3x50+1x25 mm <sup>2</sup> BAJO TUBO PVC Línea repartidora enterrada a una profundidad no menor de 60 cm, instalada desde la caja general de protección hasta la centralización de contadores con cable de cobre de 3 conductores de 50 mm <sup>2</sup> y 1 conductor de 25 mm <sup>2</sup> , de sección nominal mínima en fases de aislamiento para 1000 V, colocada bajo tubería de PVC ligera de 110 mm de diámetro protegido con hormigón HM-20, incluso conexiones, señalización y ayudas de albañilería; construida según REBT. Medida la longitud ejecutada.						40,00	33,34	1.333,60	
15EEE00110	m CIRCUITO ELÉC. C. COBRE 4x 6 mm <sup>2</sup> BAJO T. PVC Círculo eléctrico enterrado a una profundidad no menor de 60 cm, instalado con cable de cobre de 4 conductores de 6 mm <sup>2</sup> de sección nominal mínima en fases y aislamiento termoplástico para 1000 V, colocado bajo tubería de PVC ligera de 90 mm de diámetro, protegido con hormigón HM-20, incluso conexiones, señalización y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada.						7.585,00	15,04	114.078,40	
08EWW00015	u CAJA CUADRO MANDO Y PROTECCIÓN 1 DIF. + 4 MAGN. + I.CUADROP Caja para cuadro de mando y protección, para empotrar con capacidad para un interruptor diferencial, cuatro magnetotérmicos y I.C.P., con tapa precintable, incluso ayudas de albañilería y conexiones; construido según REBT. Medida la unidad instalada.						2,00	13,36	26,72	
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P0308E I. ELÉCTRICA.....</b>									<b>354.952,12</b>	



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO P0315PPP PAVIMENTOS</b>									
03AMM00010	kg ACERO ME B500S EN MALLA ELECTROSOLDADA Acero en malla electrosoldada fabricada con alambres corrugados ME B 500 S en elementos de cimentación, incluso corte, colocación y solapes, puesto en obra según instrucción EHE. Medido en peso nominal.						13.671,50	1,25	17.089,38
15PSS00001	m2 SOLERA DE HORMIGÓN HM-20, DE 10 cm Solera de hormigón HM-20, de 10 cm de espesor firme estabilizado y consolidado, incluso p.p. de junta de contorno. Medida la superficie ejecutada.						18.500,00	12,84	237.540,00
15PPP00201	m2 PAVIMENTO DE PISTAS POLIDEPORTIVAS Pavimento de pistas polideportivas formado por: firme de albero de 30 cm de espesor, compactado con medios mecánicos; solera de hormigón HA-25 de 15 cm de espesor, armado con mallazo de 150x150x5 mm, tratamiento superficial con áridos de sílice, corindón y cuarzo ligados con cemento CEM II/A-L 32,5 N , proporción 1:2 y pigmentado en masa, fratasado mecánico y terminado con pintura al clorocaucho, incluso p.p. de corte de juntas de retracción en módulos de 25 m2 de superficie máxima. Medida la superficie ejecutada.						4.300,00	31,62	135.966,00
15PPP00101	m2 PAVIMENTO DE ADOQUINES HORM. VIBRADO 22x11x8 cm COLOR GRIS Pavimento de adoquines de hormigón vibrado de 22x11x8 cm de color gris, colocados sobre base de arena gruesa de 4 cm de espesor medio, extendida, nivelada, homogenizada y confinada, incluso nivelado y compactado del pavimento con vibrador de placa, sellado de juntas con arena fina y vibrado final. Medida la superficie ejecutada.						3.500,00	26,86	94.010,00
15PPP00001	m2 ENGRAVILLADO DE 3 cm CON ARENA DE RIO Y GRAVA DE 25 mm Engravillado formado por: mezcla de arena de río y grava de 25 mm de tamaño máximo, procedente de machaqueo, extendida en capa de 3 cm de espesor sobre firme estabilizado y consolidado, incluso compactado con medios mecánicos. Medida la superficie ejecutada.						20.000,00	2,63	52.600,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P0315PPP PAVIMENTOS .....</b>									<b>537.205,38</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0315JW PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>									
15JWW90003	m3 EXTENDIDO MANUAL TIERRA VEGETAL Extendido manual de tierra vegetal cribada suministrada a granel para formación de capa uniforme. Medido el volumen ejecutado.						21.545,75	16,26	350.333,90
15JWW90002	m2 ABONADO BIOLÓGICO DE FONDO Abonado biológico de fondo, consistente en: esparcido del mismo por medios manuales y volteado con motocultor para su incorporación al suelo a una profundidad media de 15 cm. Medida la superficie ejecutada.						107.728,76	0,55	59.250,82
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P0315JW PREPARACIÓN DEL</b>									<b>409.584,72</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO P0315SR RED DE RIEGO</b>									
P0315SR001	u BOCA DE RIEGO						34,00	33,69	1.145,46
P0315SR002	u ASPERSOR 0,4m3/h P1,7atm						333,00	19,43	6.470,19
P0315SR003	u GOTERO AUTOCOMP. Q2,2l/h						13.500,00	0,16	2.160,00
P0315SR005	m TUBO PVC D.25mm						385,00	5,67	2.182,95
P0315SR008	m TUBO PVC D.37mm						542,00	5,72	3.100,24
P0315SR010	m TUBO PVC D.45mm						291,00	6,30	1.833,30
P0315SR013	m TUBO PVC D.60mm						89,00	9,81	873,09
P0315SR015	m TUBO PVC D.80mm						54,00	11,23	606,42
P0315SR016	m TUBO PVC D.110mm						42,00	15,60	655,20
P0315SR018	m TUBO PVC D.150mm						30,00	18,72	561,60
P0315SR020	m TB. PE BAJA DENSIDAD D.13,6mm						42.650,00	0,23	9.809,50
P0315SR021	m TB. PE BAJA DENSIDAD D.17,2mm						28.539,00	0,39	11.130,21
P0315SR022	m COND. FIBROCEMENTO D.250mm						30,00	29,50	885,00
P0315SR023	u FILTRO CARTUCHO ACERO						8,00	21,91	175,28
P0315SR025	u FILTRO MALLA 60micras						235,36	2,00	470,72
P0315SR27	u LLAVE DE PASO 110mm						4,00	66,85	267,40
P0315SR29	u VALV. REDUCT. PRESIÓN 110mm						1,00	1.675,00	1.675,00
P0315SR32	u ELECTROVALVULA D.25mm						16,00	323,00	5.168,00
P0315SR33	u ELECTROVALVULA D.37mm						12,00	367,00	4.404,00
P0315SR35	u ELECTROVALVULA D.45mm								

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
P0315SR36	u VALV. VENTOSA 80mm						7,00	418,00	2.926,00
P0315SR39	u VALV. VENTOSA 110mm						3,00	132,00	396,00
P0315SR41	u VALV. ESFERA D.45mm						1,00	158,00	158,00
P0315SR42	u VALV. ESFERA D.60mm						6,00	6,75	40,50
P0315SR74	u BOMBA CENTRÍFUGA 2CV						8,00	8,70	69,60
P0315SR75	u TANQUE PLAST. 100l						2,00	189,59	379,18
P0315SR92	u ARQUETA 40X20cm 50cmPROF						2,00	367,00	734,00
P0315SR098	u PROGRAMADOR INST. ELECT.						16,00	184,00	2.944,00
							1,00	268,49	268,49
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P0315SR RED DE RIEGO.....</b>									<b>61.489,33</b>
<b>SUBCAPÍTULO P0315U AMUEBLAMIENTO URBANO</b>									
15UBB00001	u BANCO DE INTEMPERIE DE 1,70 m DE LARGO Banco de intemperie de 1,70 m de largo, construido con soportes metálicos y tablazón de madera de pino flandes en asiento y respaldo, incluso elementos de anclaje y cimentación, colocación y pintura. Medida la unidad ejecutada.						210,00	171,88	36.094,80
15UPP00001	u PAPELERA PÚBLICA DE PLETINA Y CHAPA PERFORADA Papelerera publica construida con pletina y chapa perforada, dotada de soporte metálico basculante, incluso elementos de anclaje y cimentación, colocación y pintura. Medida la unidad ejecutada.						75,00	90,02	6.751,50
15UFF90001	u FUENTE AGUA POTABLE FUNDICIÓN Fuente de fundición de un sólo pie para agua potable, incluso instalación y con acometidas a saneamiento. Medida la unidad instalada.						17,00	1.985,96	33.761,32
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P0315U AMUEBLAMIENTO URBANO.....</b>									<b>76.607,62</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO P0315J JARDINERÍA</b>									
15JAA00001	u ÁRBOL DE SOMBRA, DE HOJA CADUCA Árbol de sombra, decorativo especial de hoja caduca de 2,50 m de altura, servido a raíz desnuda, incluso apertura de hoyo de 1x1 m, extracción de tierras, plantación y relleno de tierra vegetal, suministro de abonos, tutor de madera de castaño de 2 m de altura, conservación y riegos. Medida la unidad ejecutada.						410,00	41,47	17.002,70
15JAA00002	u ÁRBOL DE SOMBRA, DE HOJA PERENNE Árbol de sombra, decorativo especial de hoja perenne de 2,50 m de altura, servido con cepellón de tierra, incluso apertura de hoyo de 1x1 m, extracción de tierras, plantación y relleno de tierra vegetal, suministro de abonos tutor de madera de castaño de 2 m, de altura, conservación y riegos. Medida la unidad ejecutada.						358,00	47,53	17.015,74
15JAA00005	u PHOENIS DACTILÍFERA Phoenix dactilifera de altura comprendida entre 5 y 7 m, planta servida con cepellón de tierra, incluso apertura de hoyo de 1x1 m, extracción de tierras, plantación y relleno de tierra vegetal, suministro de abonos, tutor de madera de castaño de 2,75 m de altura, conservación y riegos. Medida la unidad ejecutada.						245,00	868,01	212.662,45
15JAA90006	u FICUS BENJAMINA Ficus microcarpa de 20/25 cm de perímetro y 3 m de altura con copa formada y servido en cepellón, incluso extracción de tierras, plantación, abonado, riego y conservación. Medida la unidad ejecutada.						95,00	174,15	16.544,25
15JAA00004	u CONIFERA VARIADA Conifera variada decorativa, planta seleccionada de gran altura y grosor, servida con cepellón especial escayolado, incluso apertura de hoyo de 1x1 m, extracción de tierras, plantación, relleno de tierra vegetal, suministro de abonos, tutor de madera de castaño de 2,75 m de altura, conservación y riegos. Medida la unidad ejecutada.						51,00	108,22	5.519,22
15JPP00002	u PLANTA TREPADORA Planta trepadora de buen porte, ramificada y servida con maceta, incluso apertura de hoyo, plantación, relleno de tierras seleccionadas, suministro de abonos, rastrillado, riegos y conservación. Medida la unidad ejecutada.						41,00	6,43	263,63
15JPP00005	u ARBUSTO ESPECIAL Arbusto especial de gran porte, variado de color y vegetación, servido con cepellón de tierra o escayolado, incluso apertura de hoyo, plantación, suministro de abonos. riegos y conservación. Medida la unidad ejecutada.						1.012,00	21,46	21.717,52
15JPP00006	u ARBUSTO CORRIENTE Arbusto corriente de porte medio, de variado color y vegetación, servido a raíz desnuda o en maceta, incluso apertura de hoyo, plantación, suministro de abonos, riegos y conservación. Medida la unidad ejecutada.						3.864,00	15,50	59.892,00
15JTT00001	m2 SIEMBRA DE GRAMA Siembra de grama mediante esquejes sobre tierra vegetal, incluso preparación del terreno, reparto de tierra vegetal, mantillo, abono, conservación y riegos. Medida la superficie ejecutada.						10.818,00	13,53	146.367,54
15JTT90005	m2 SIEMBRA DE TEPE PLANTAS RASTRERAS						4.675,00	12,32	57.596,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO P0315J JARDINERÍA.....</b>									<b>554.581,05</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL CAPÍTULO P03 Jardín .....								2.635.360,06

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO P04 Control de Calidad</b>									
P0401	Control de Calidad								
							1,00	18,64	18,64
	<b>TOTAL CAPÍTULO P04 Control de Calidad</b> .....								<b>18,64</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Parque Metropolitano

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO P05 EBSS</b>									
P0501	EBSS								
							1,00	18,64	18,64
	TOTAL CAPÍTULO P05 EBSS.....								<u>18,64</u>
	TOTAL.....								<u>2.879.457,73</u>



# Resumen de Presupuesto



# RESUMEN DE PRESUPUESTO

Parque Metropolitano

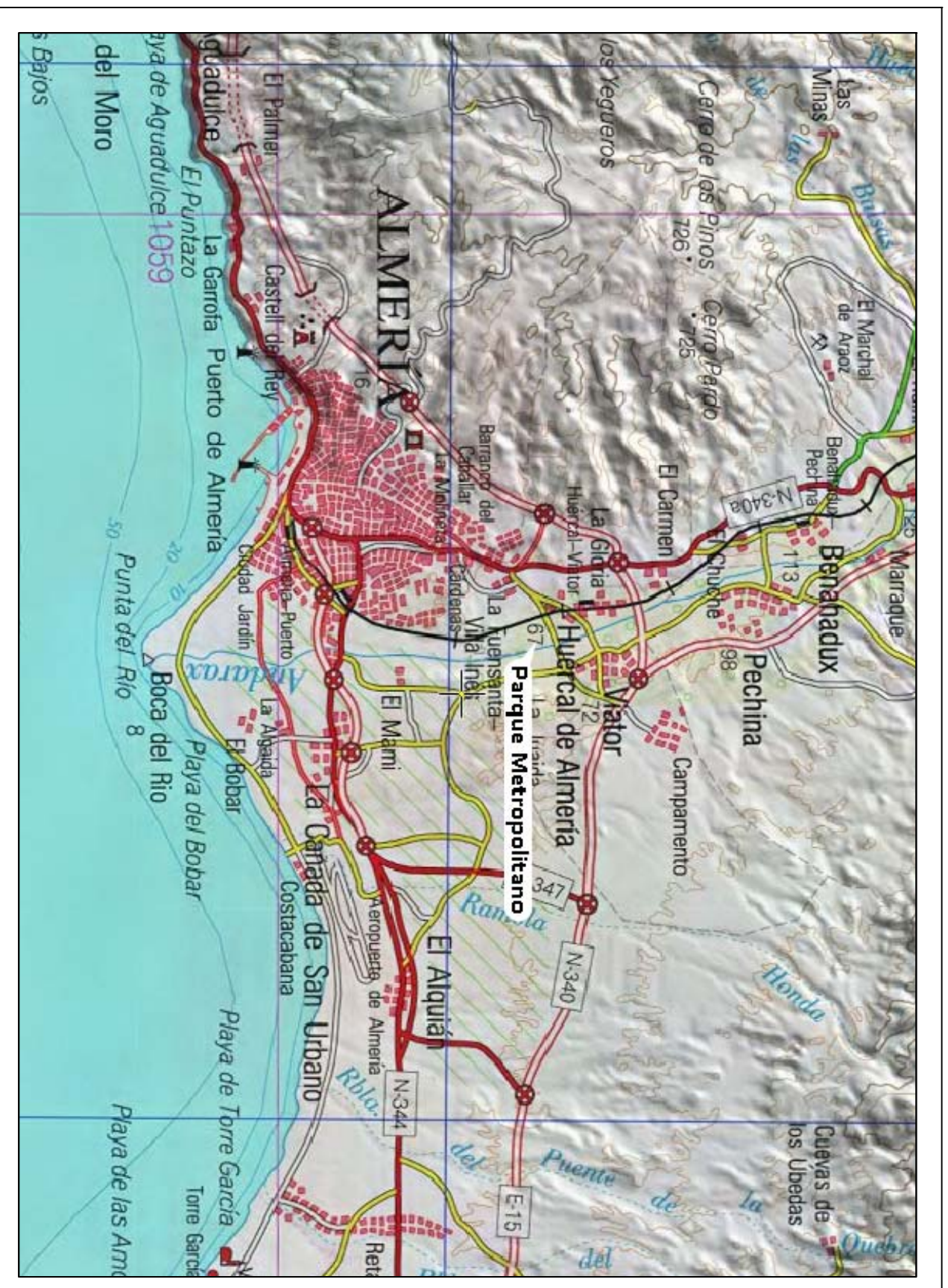
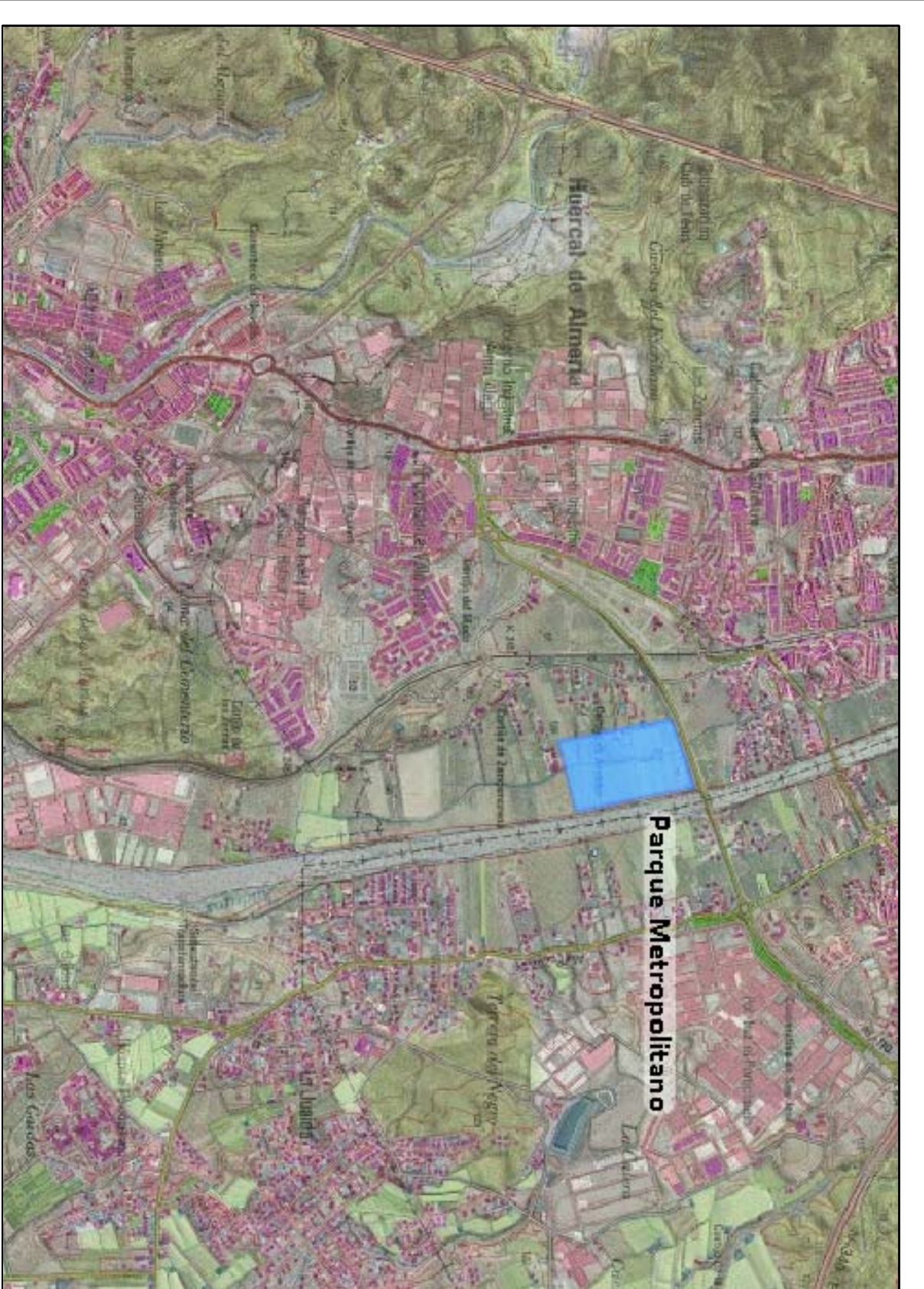
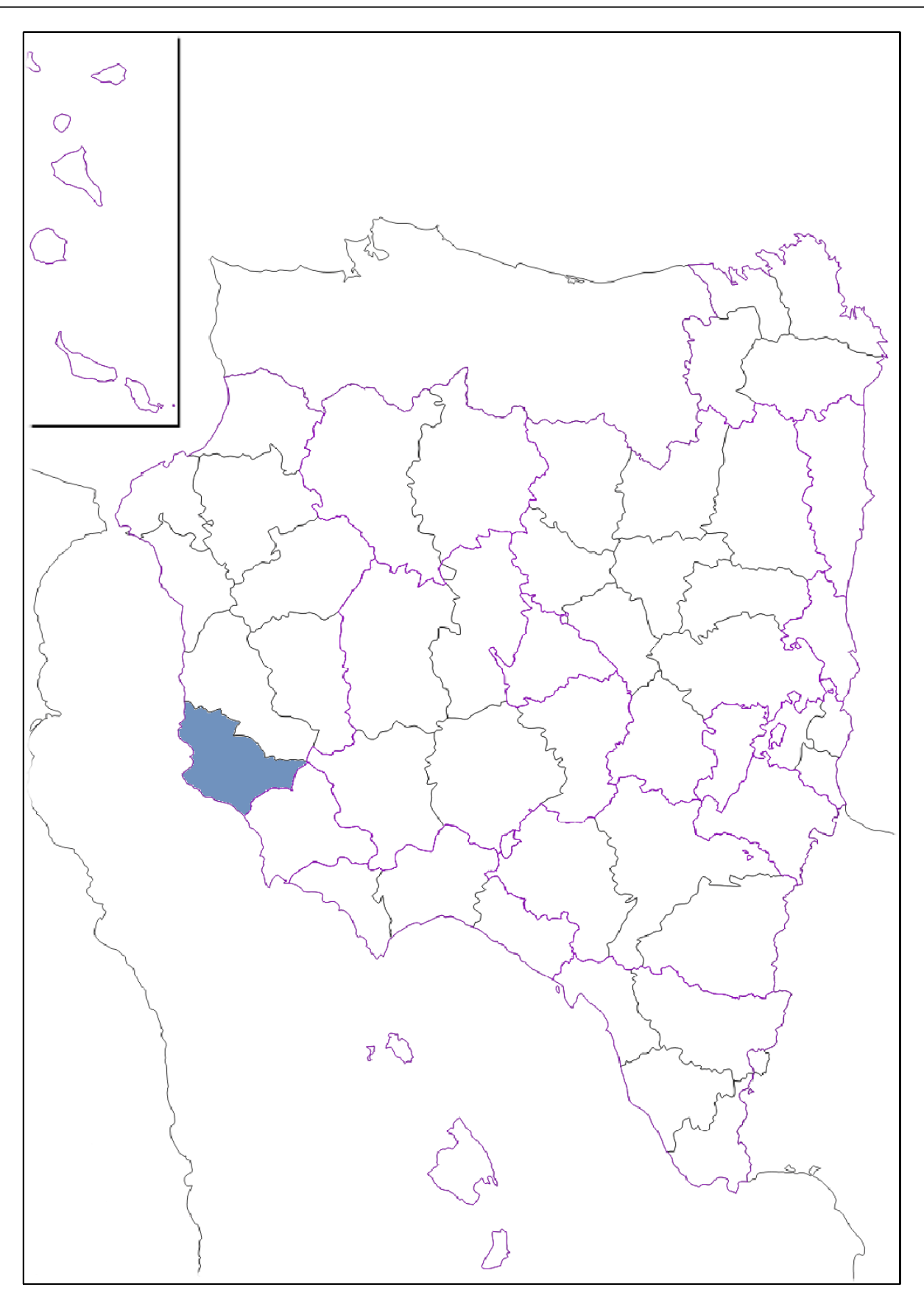
CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
P01	Edf.Principal.....	169.858,07	5,90
P02	Baños y Vestuarios.....	74.202,32	2,58
P03	Jardín.....	2.635.360,06	91,52
P04	Control de Calidad.....	18,64	0,00
P05	EBSS.....	18,64	0,00
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>2.879.457,73</b>	
	13,00% Gastos generales.....	374.329,50	
	6,00% Beneficio industrial.....	172.767,46	
	<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>	<b>547.096,96</b>	
	21,00% I.V.A.....	719.576,48	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>4.146.131,17</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>4.146.131,17</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES CIENTO CUARENTA Y SEIS MIL CIENTO TREINTA Y UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

Huércal de Almería, a 10 de diciembre de 2012.

El Ingeniero Técnico Agrícola

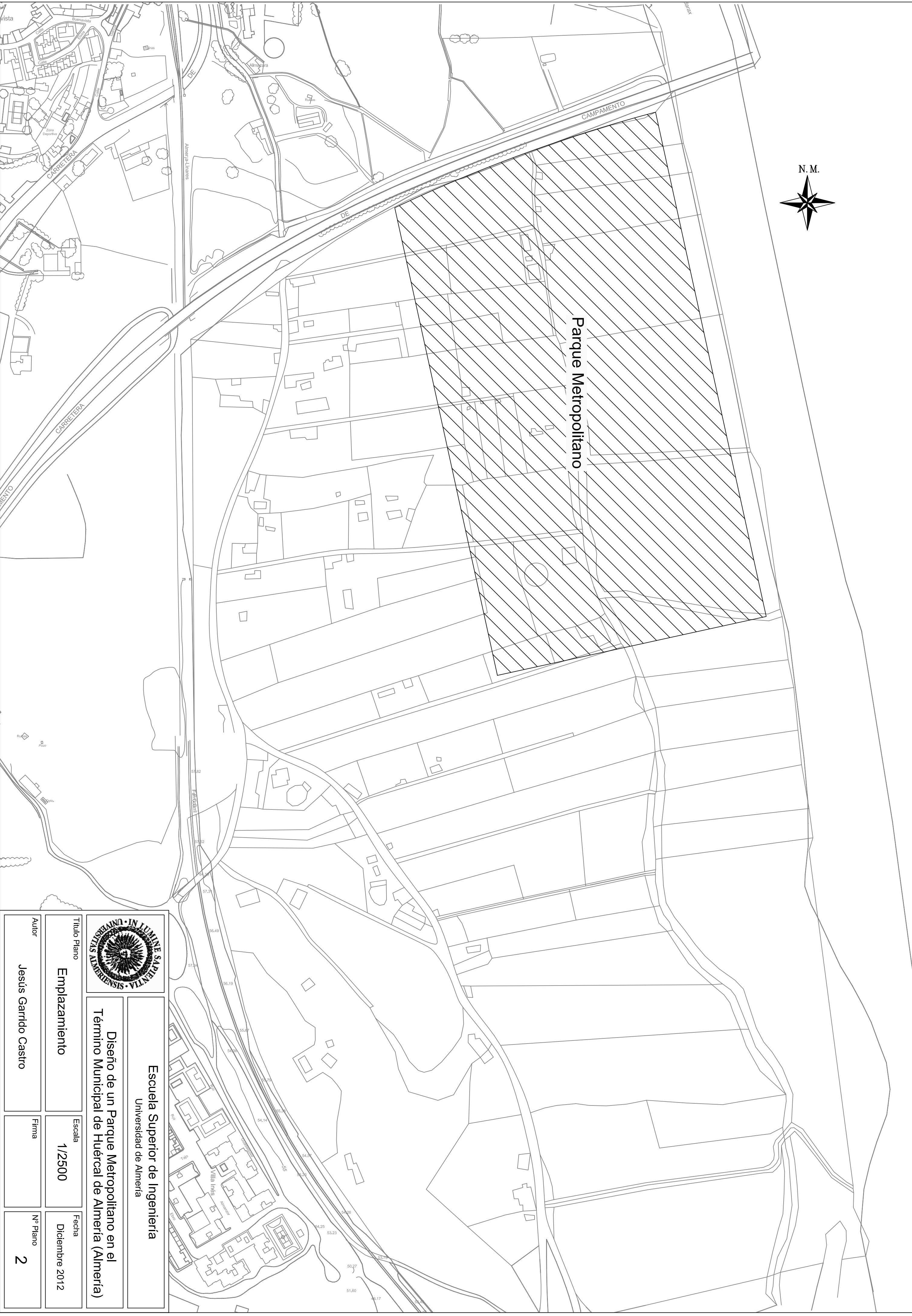




<b>Escuela Superior de Ingeniería</b> Universidad de Almería	
<b>Diseño de un Parque Metropolitano en el          Término Municipal de Huércal de Almería (Almería)</b>	

Título Plano	Situación	
Escala	Varias	
Fecha	Diciembre 2012	
Autor	Jesús Garrido Castro	Nº Plano
		1

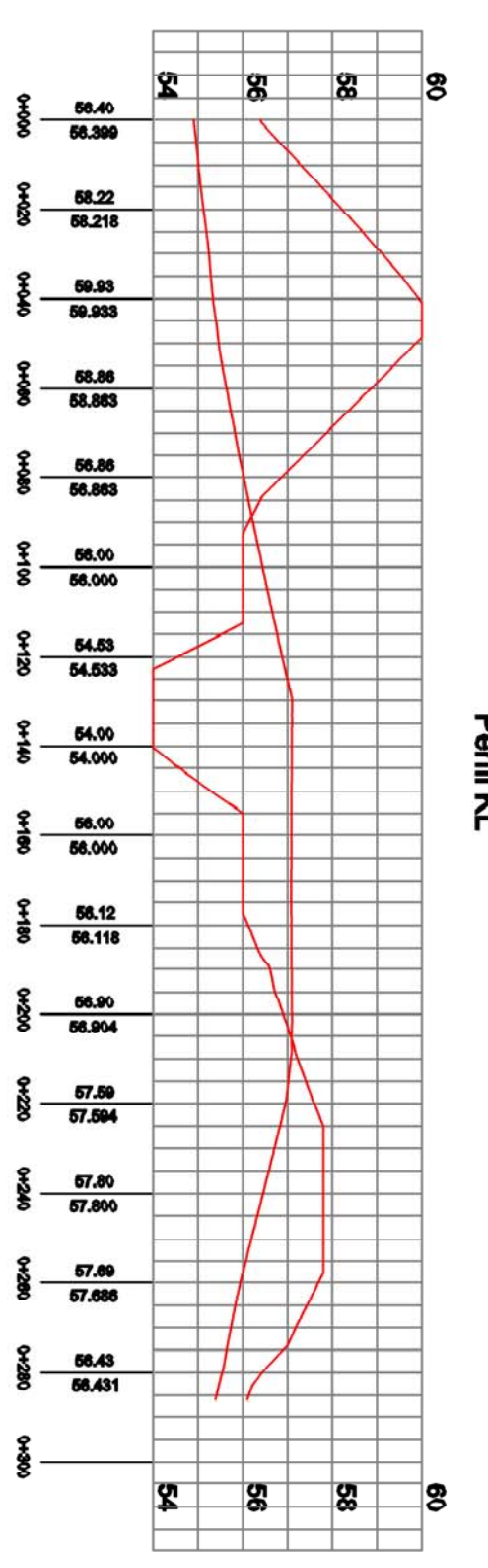
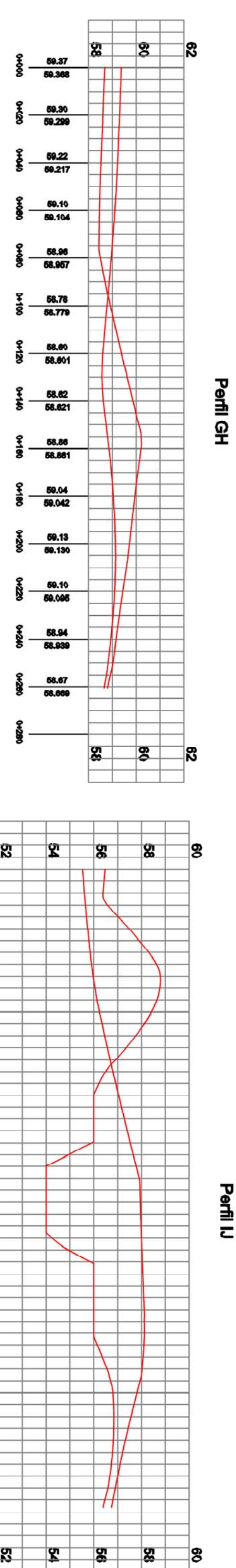
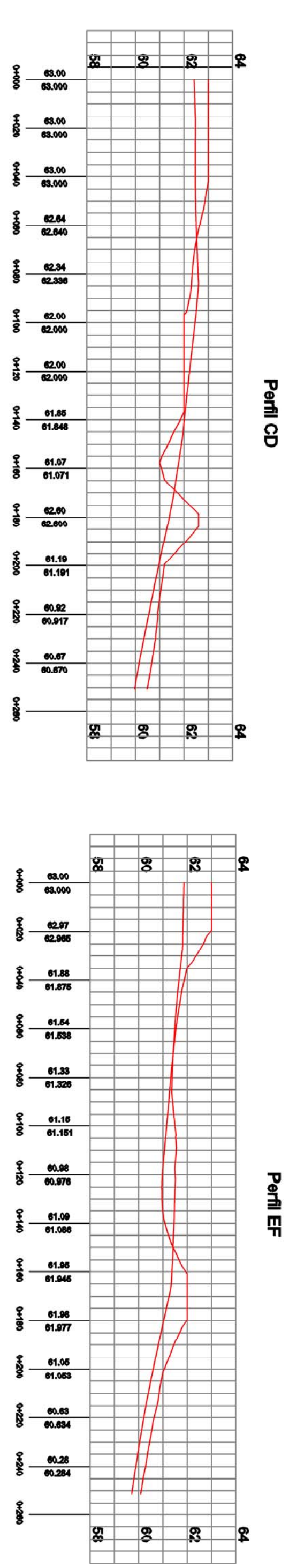
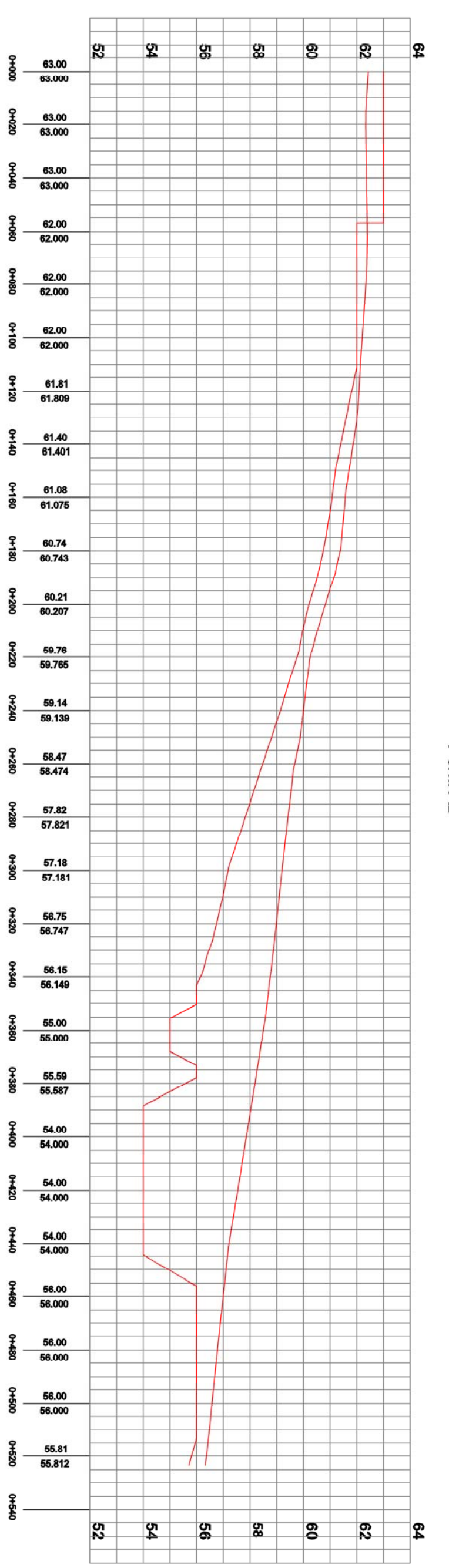
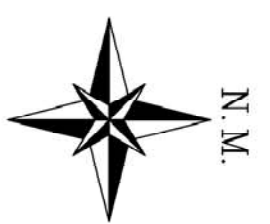
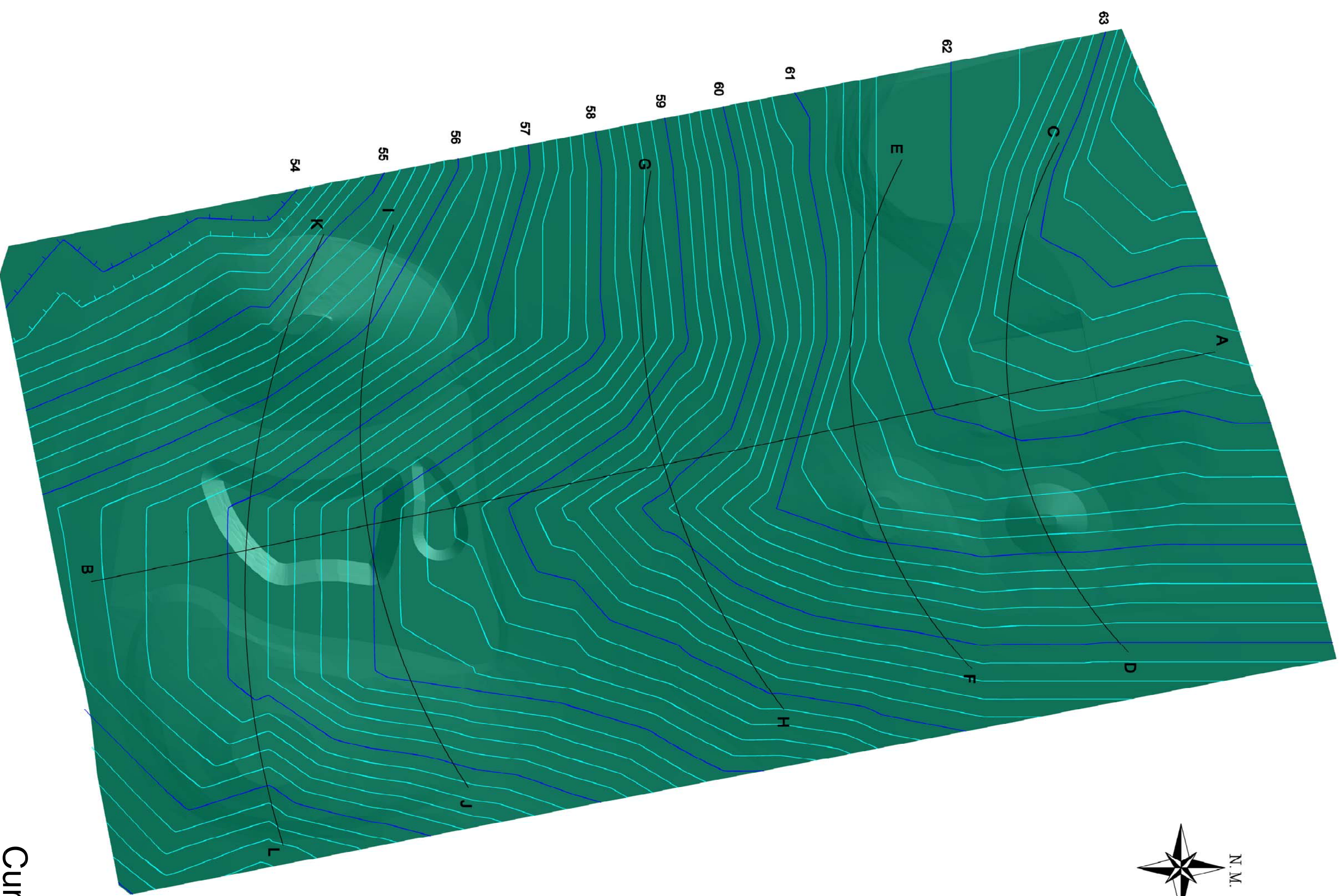




**Escuela Superior de Ingeniería**  
 Universidad de Almería  
**Diseño de un Parque Metropolitano en el**  
**Término Municipal de Huércal de Almería (Almería)**

Título Plano	Escala	Fecha
<b>Emplazamiento</b>	<b>1/2500</b>	<b>Diciembre 2012</b>
Autor	Firma	Nº Plano
<b>Jesús Garrido Castro</b>		<b>2</b>







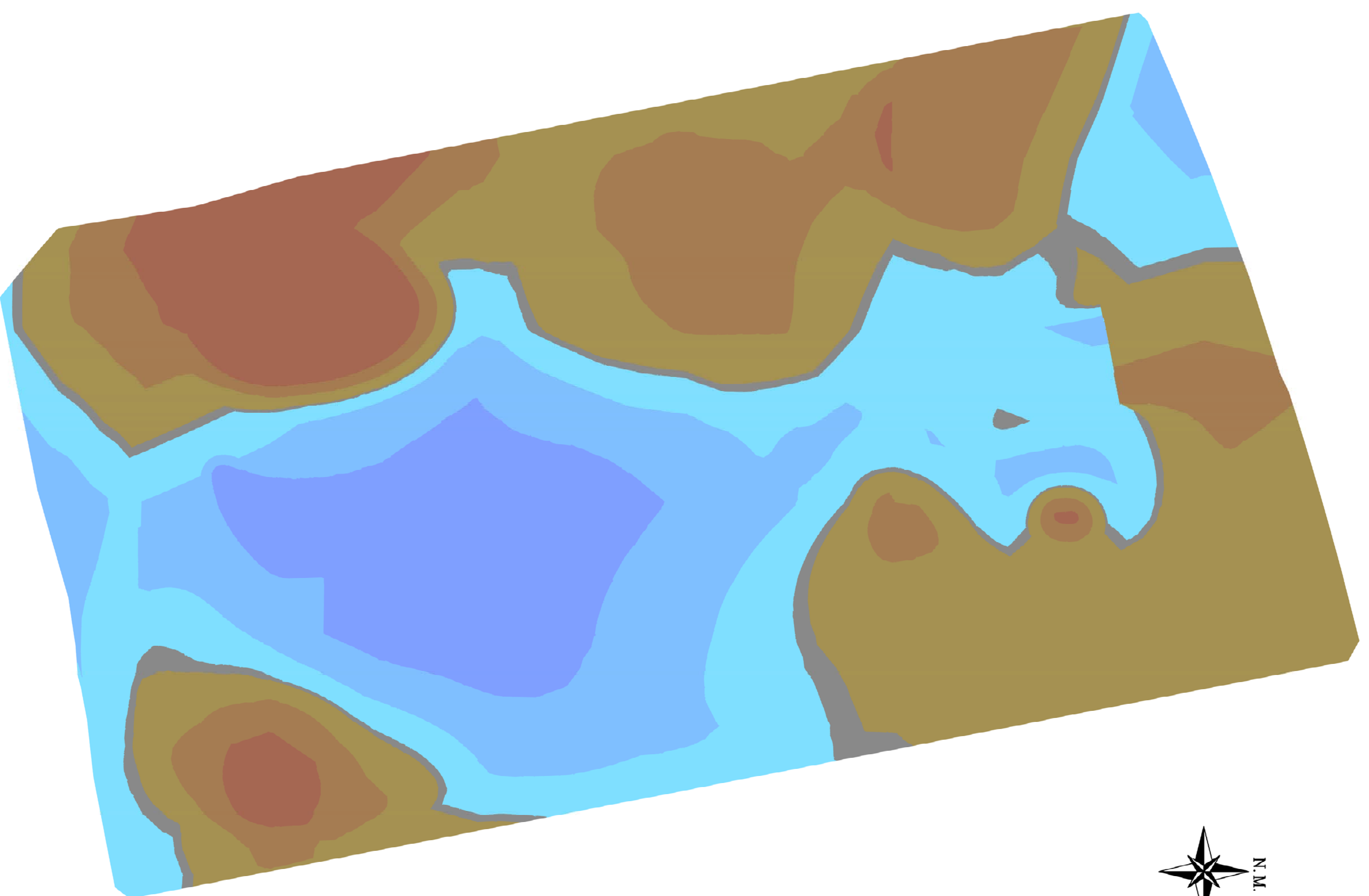
Curvas de Nivel del Tereno Original a 1 m.  
Modelo del Tereno Modificado en Verde

Escuela Superior de Ingeniería  
Universidad de Almería

Diseño de un Parque Metropolitano en el  
Término Municipal de Huércal de Almería (Almería)

		Título Plano <b>Modelado y Perfiles</b>	
Autor Jesus Garrido Castro		Escala 1/1500	
Fecha Diciembre 2012		Firma 	
No Plano 3			





Elevations Table				
Color	Area	Maximum Elevation	Minimum Elevation	Number
Blue	15622.10	-1.60	-4.06	1
Light Blue	23969.11	-0.57	-1.60	2
Yellow	35175.03	-0.05	-0.57	3
Light Green	6455.96	0.05	-0.05	4
Green	47902.10	0.60	0.05	5
Brown	24461.22	1.20	0.60	6
Dark Brown	10735.33	4.73	1.20	7

Escuela Superior de Ingeniería  
Universidad de Almería

Diseño de un Parque Metropolitano en el  
Término Municipal de Huércal de Almería (Almería)



Título Plano  
Movimiento de Tierras

Escala  
1/1500

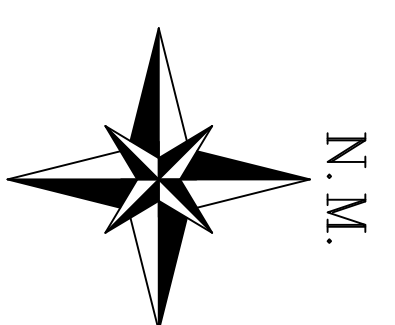
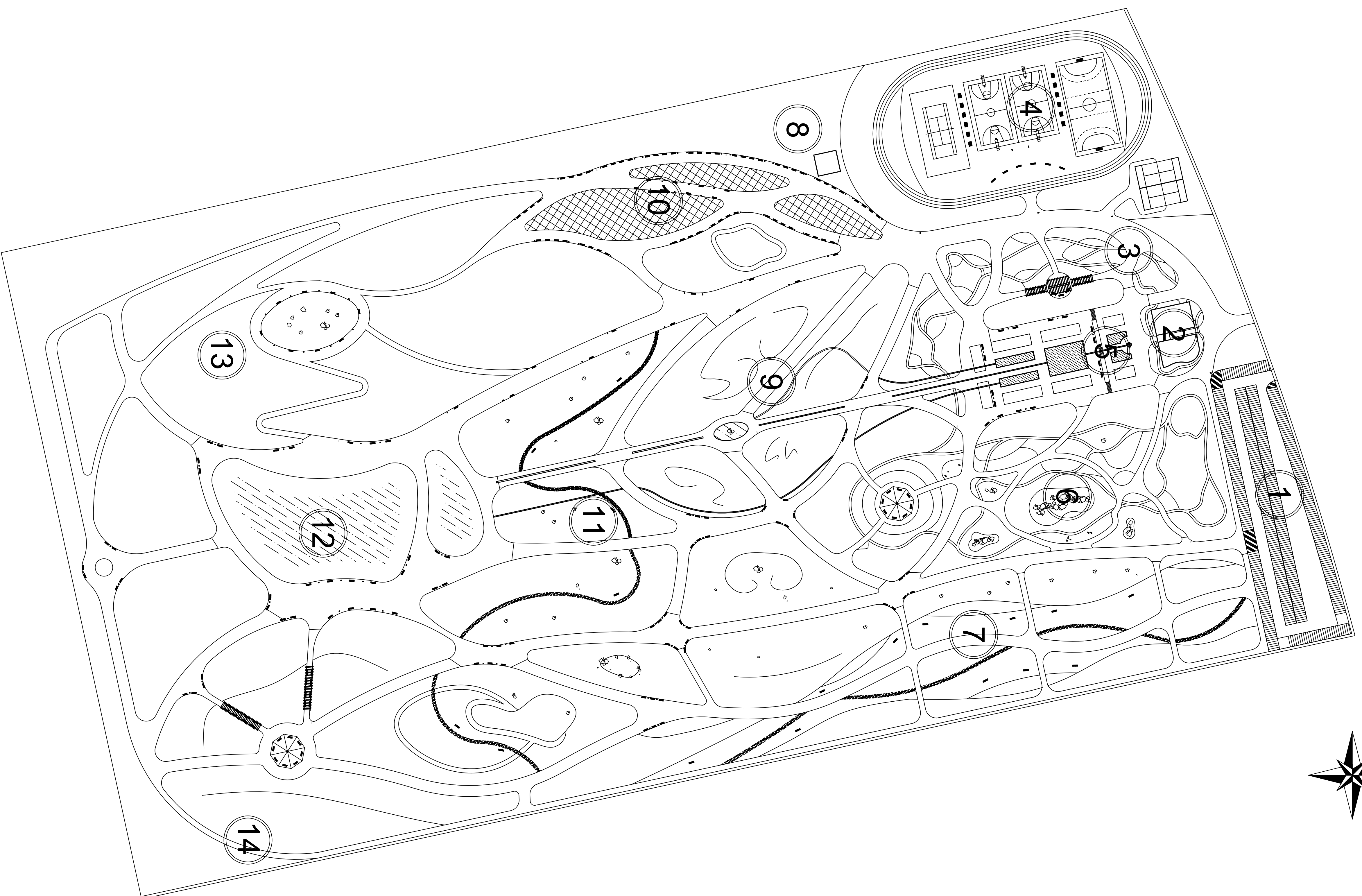
Fecha  
Diciembre 2012

Autor

Jesús Garrido Castro

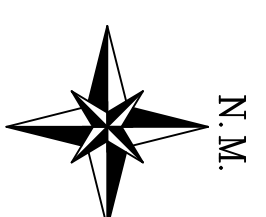
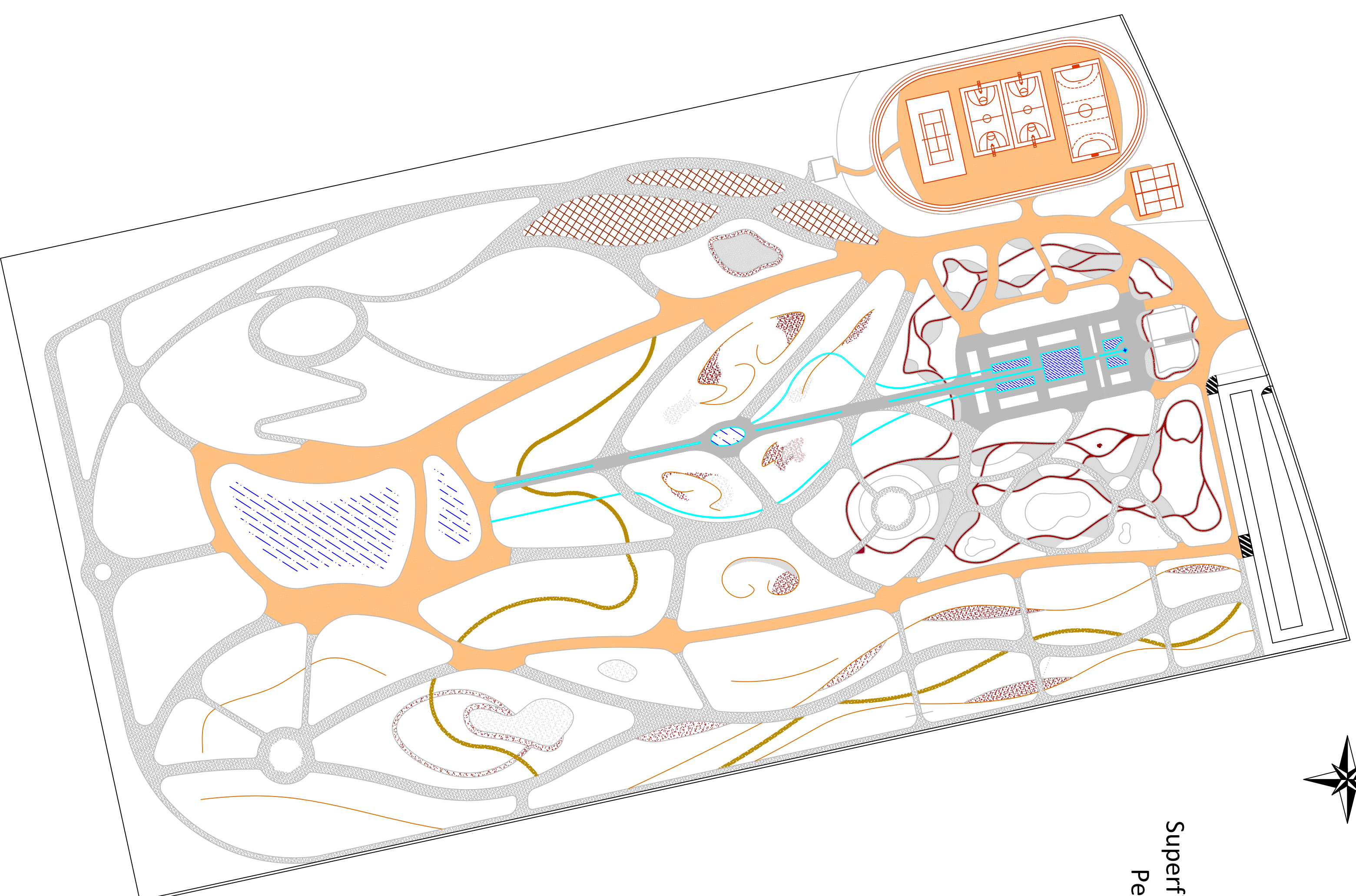
Firma

Nº Plano  
4



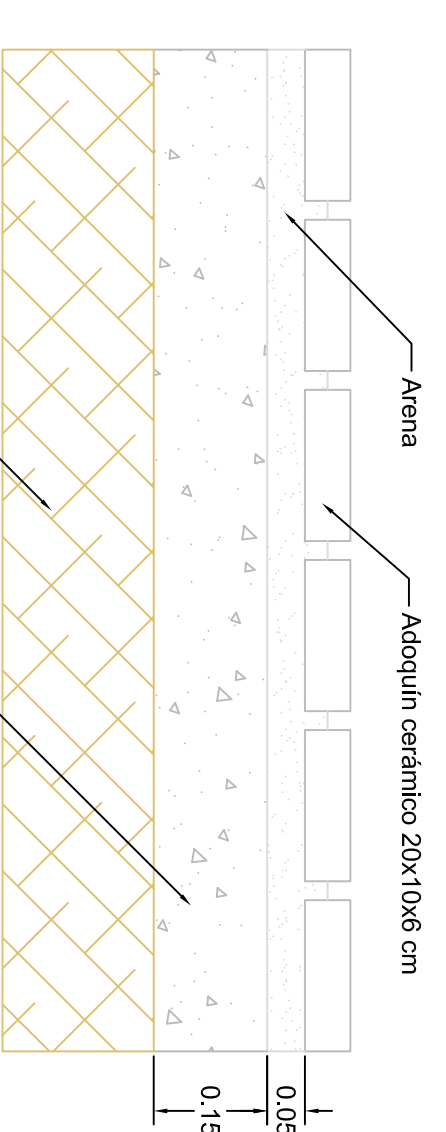
- |   |                    |    |                     |
|---|--------------------|----|---------------------|
| 1 | Aparcamientos      | 8  | Vestuarios          |
| 2 | Edificio Principal | 9  | Zona Mediterránea   |
| 3 | Zona entrada       | 10 | Zona de juegos      |
| 4 | Pistas deportivas  | 11 | Zona árida          |
| 5 | Zona árabe         | 12 | Zona Humedal        |
| 6 | Zona Verde         | 13 | Bosque de Coníferas |
| 7 | Zona de Césped     | 14 | Zona de Vega        |



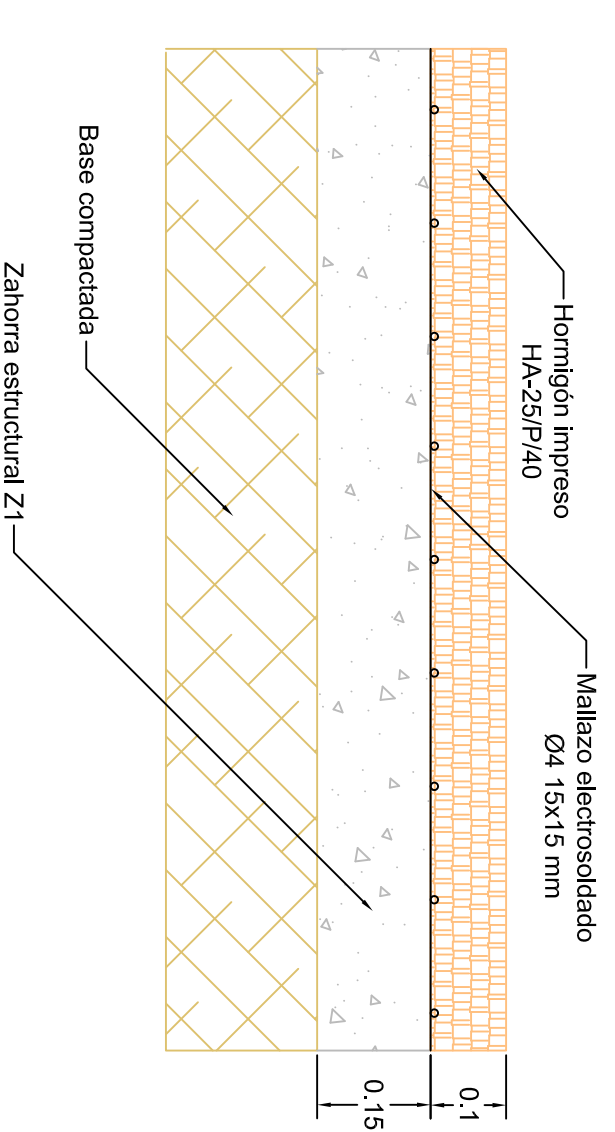


Superficie Total: 164 442,97 m<sup>2</sup>  
 Perímetro: 1 691,5 m

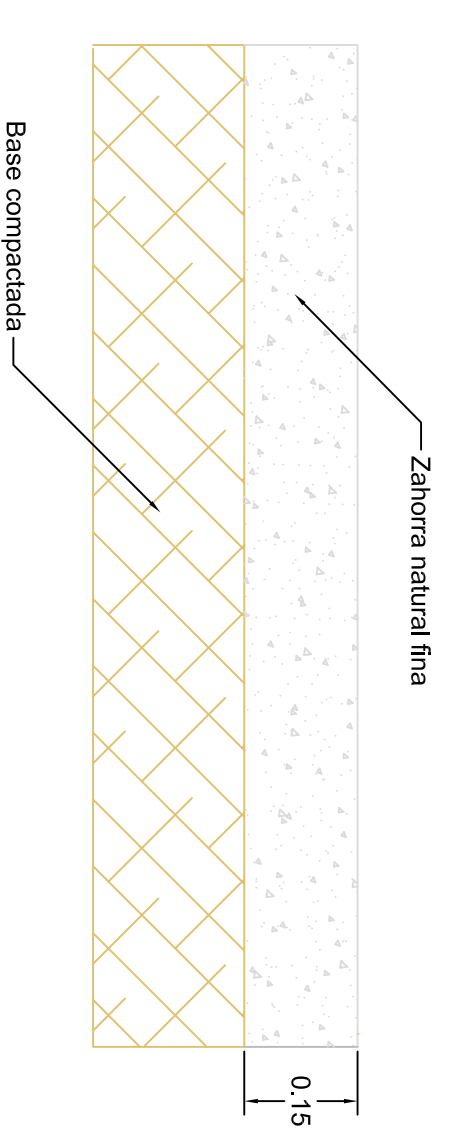
- Superficies**
- Hormigón impreso: 18 500 m<sup>2</sup>
  - Adoquin: 3500 m<sup>2</sup>
  - Zahorra natural fina: 20 000 m<sup>2</sup>
  - Camino de piedra: 850 m<sup>2</sup>
  - Grava Blanca: 2 600 m<sup>2</sup>
  - Grava Roja: 2 500 m<sup>2</sup>
  - Acotchado Parque de Juegos: 2 700 m<sup>2</sup>
  - Construcciones: 537 m<sup>2</sup>
  - Lagos y estanques: 5 527,21 m<sup>2</sup>



Detalle de Adoquinado E 1/100



Detalle de Hormigón impreso E 1/100



Detalle de Zahorra natural fina E 1/100

Escuela Superior de Ingeniería  
 Universidad de Almería

Diseño de un Parque Metropolitano en el  
 Término Municipal de Huércal de Almería (Almería)



Título Plano  
 Superficies y Pavimentación

Escala  
 1/1500

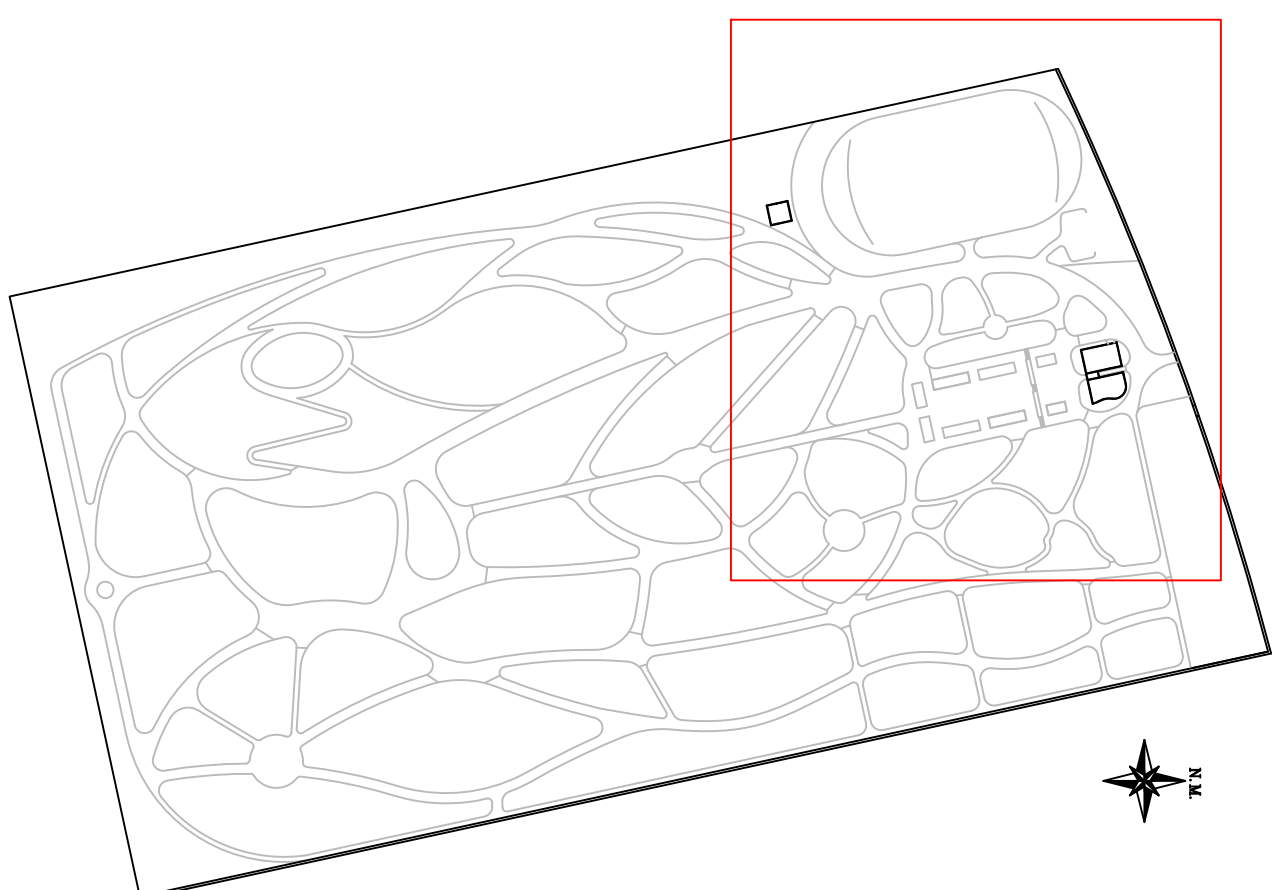
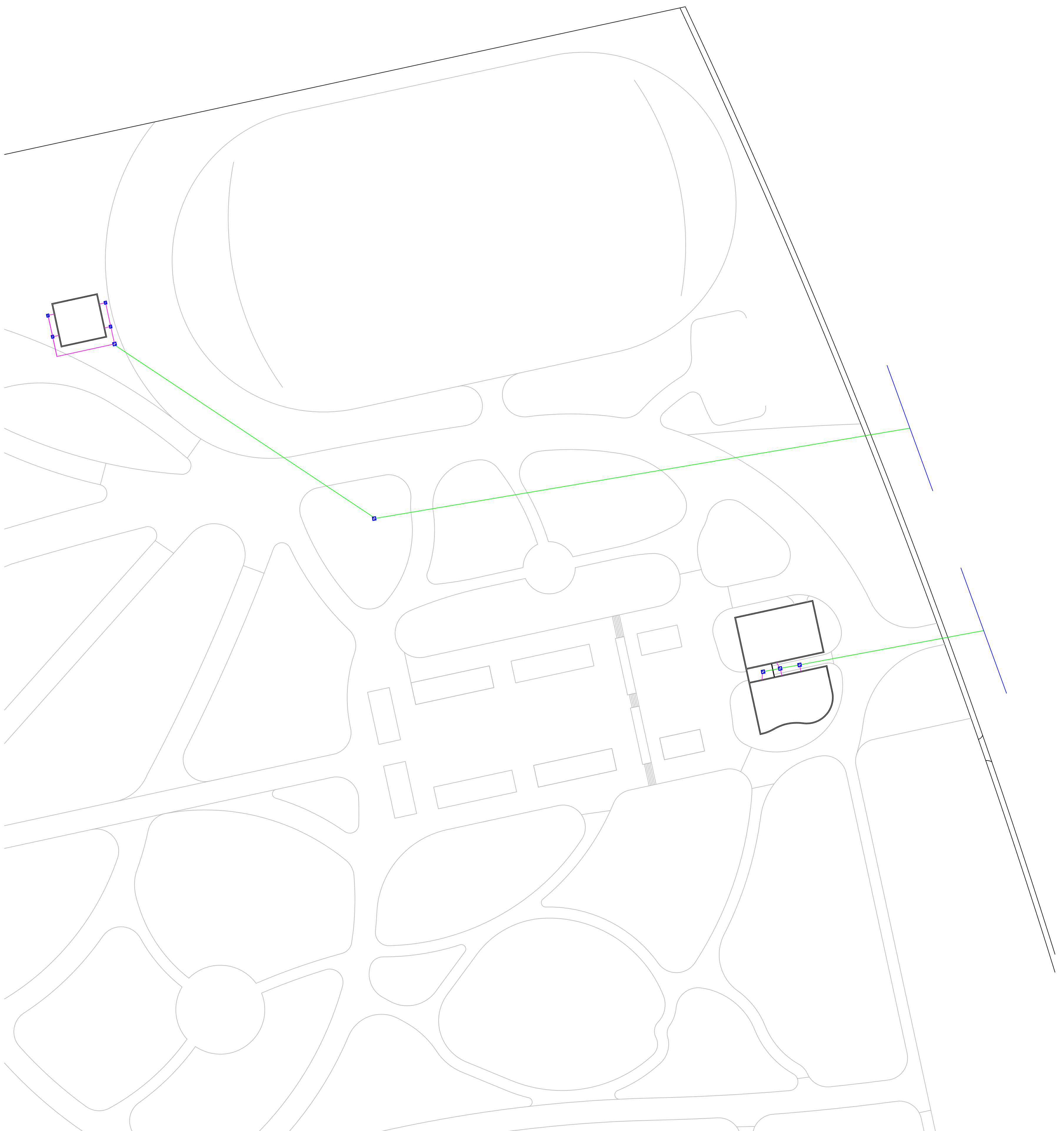
Fecha  
 Diciembre 2012

Autor  
 Jesús Garrido Castro


Firma

Nº Plano  
 6

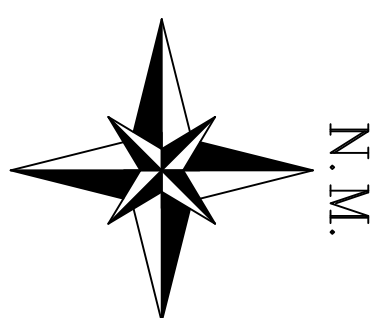
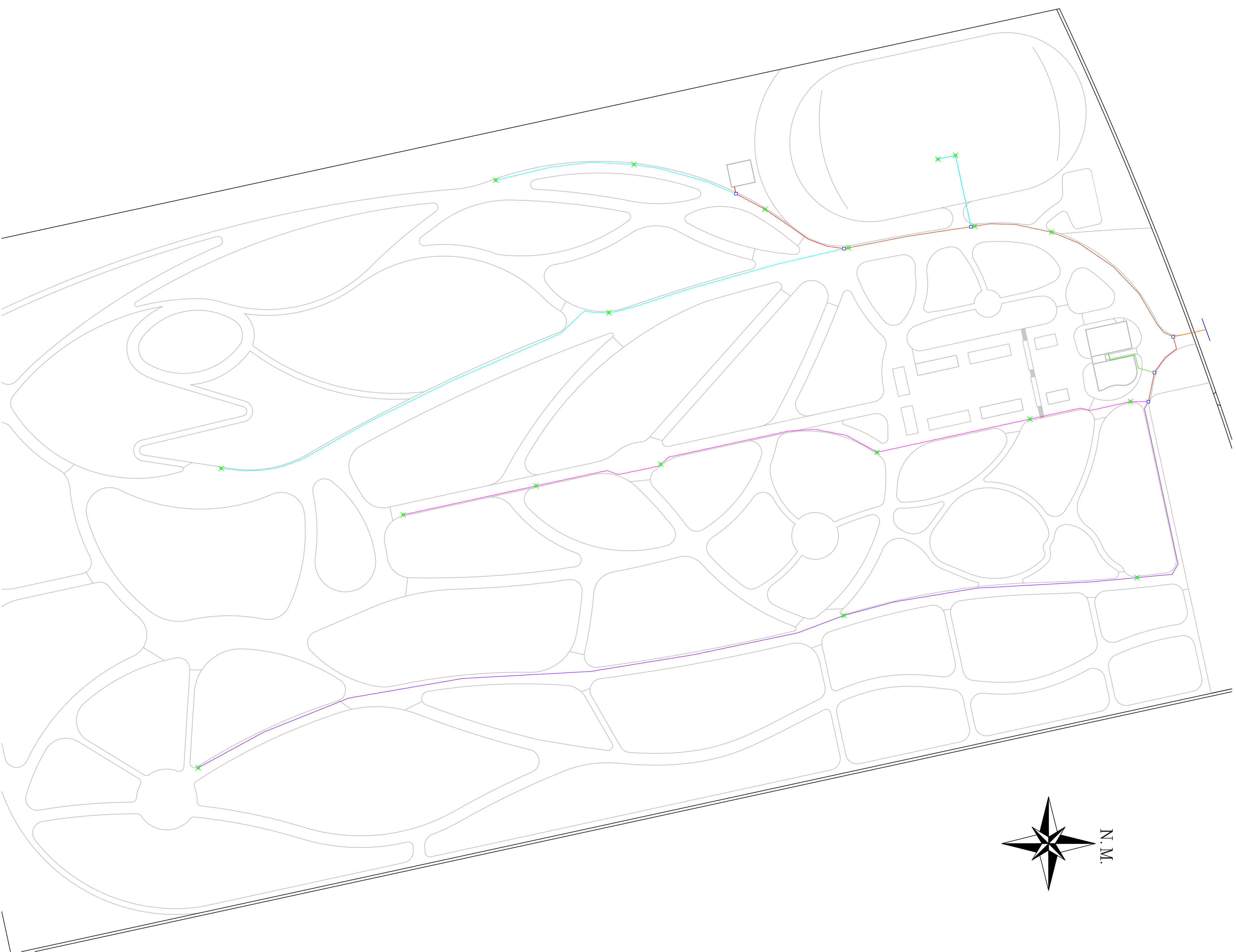




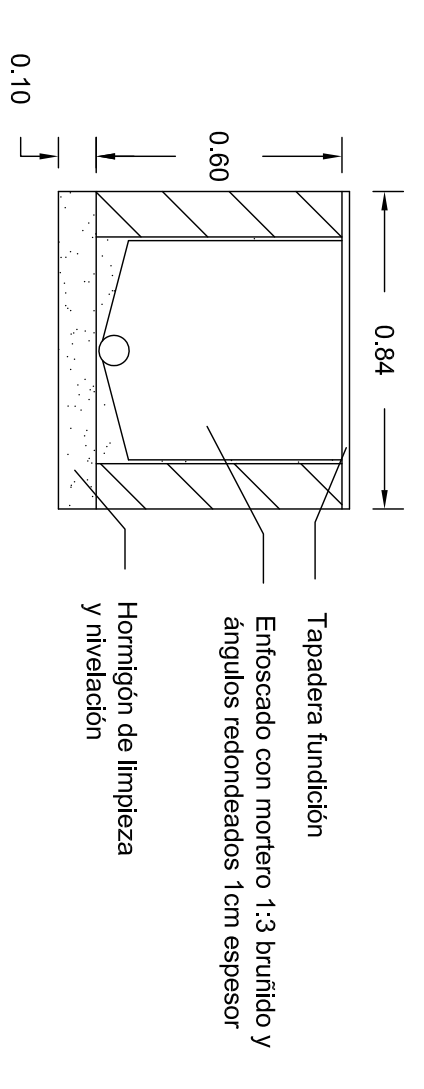
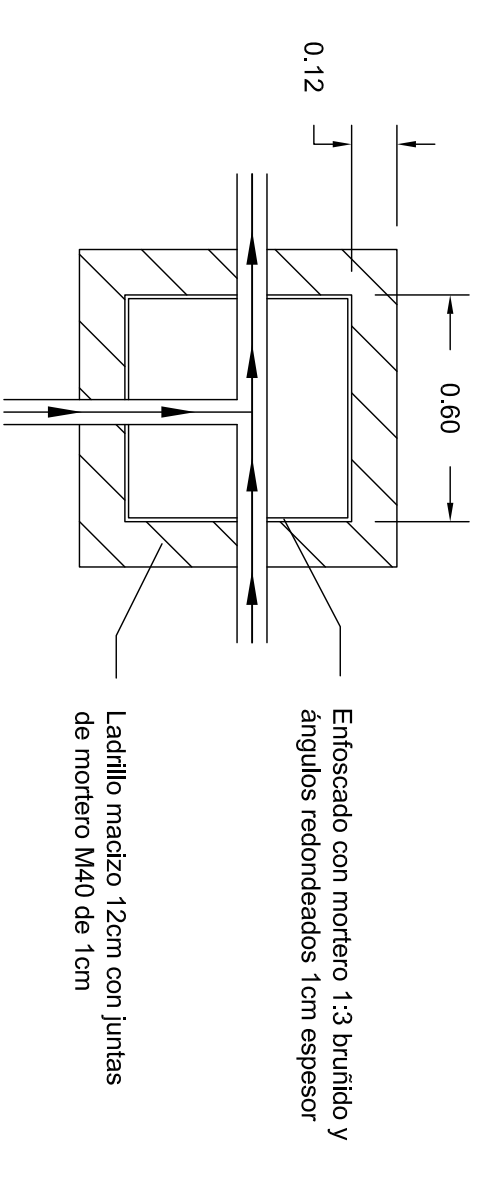
- Tubería PVC Ø250mm  
pte: 1%
- Tubería PVC Ø400mm  
pte: 1%
- Tubería de Alcantarillado  
Municipal
- Arqueta de Registro  
80x80 cm
- Arqueta de Registro  
70x60 cm

		<b>Escuela Superior de Ingeniería</b> Universidad de Almería	
Diseño de un Parque Metropolitano en el Término Municipal de Huércal de Almería (Almería)			
Título Plano	Saneamiento	Escala	Fecha
Autor	Jesús Garrido Castro	1/500	Diciembre 2012
		Firma	Nº Plano
			<b>7</b>






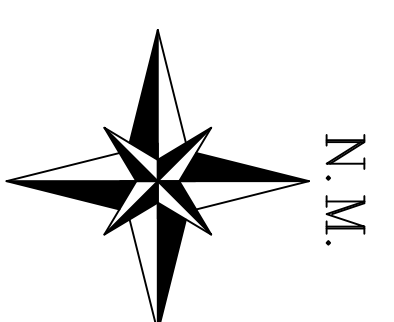
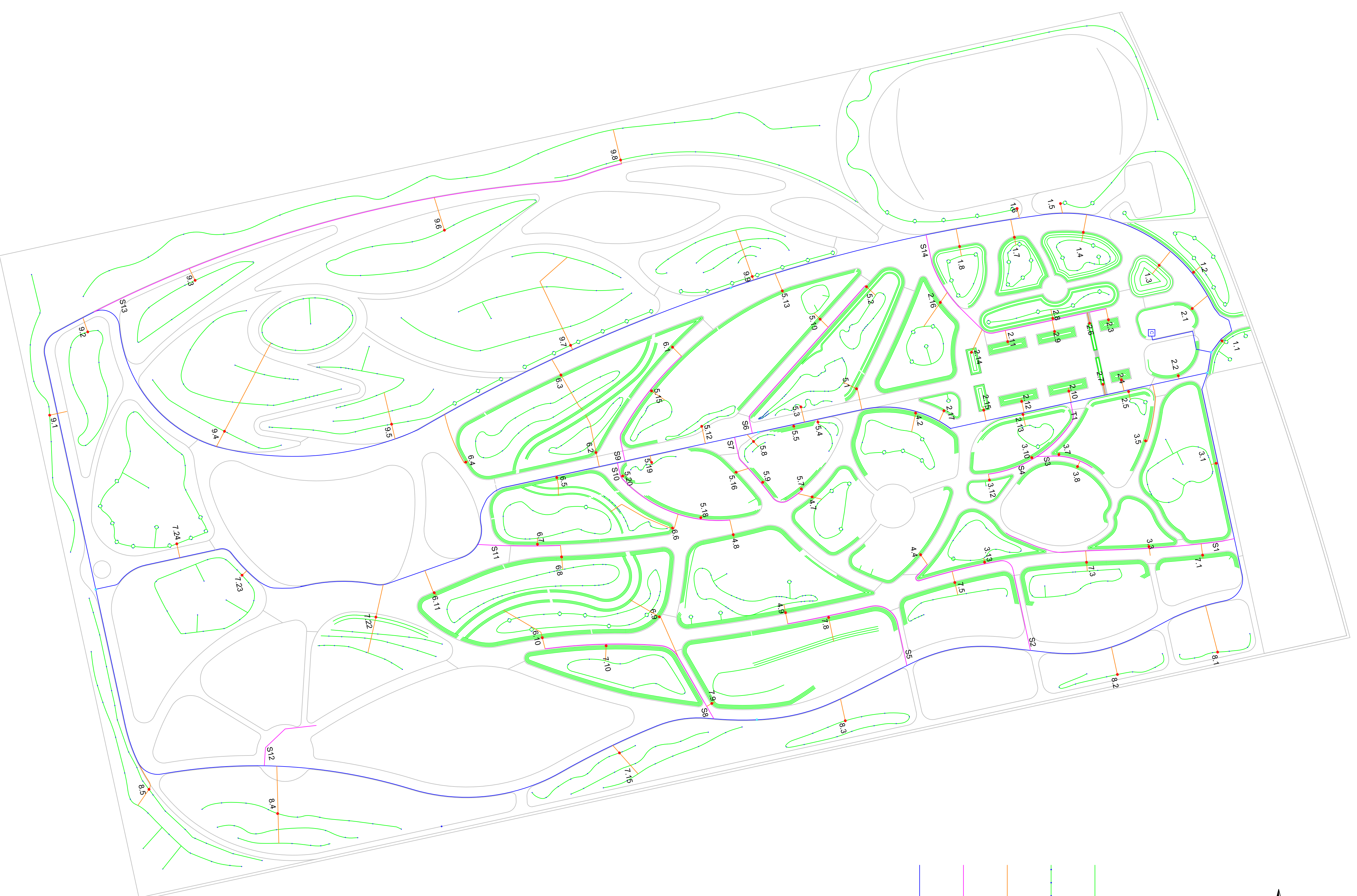
- PE Ø21mm
- PE Ø28mm
- PE Ø42mm
- PE Ø66mm
- PE Ø79.2mm
- PE Ø96mm
- PE Ø110.2mm
- Arqueta
- Fuente



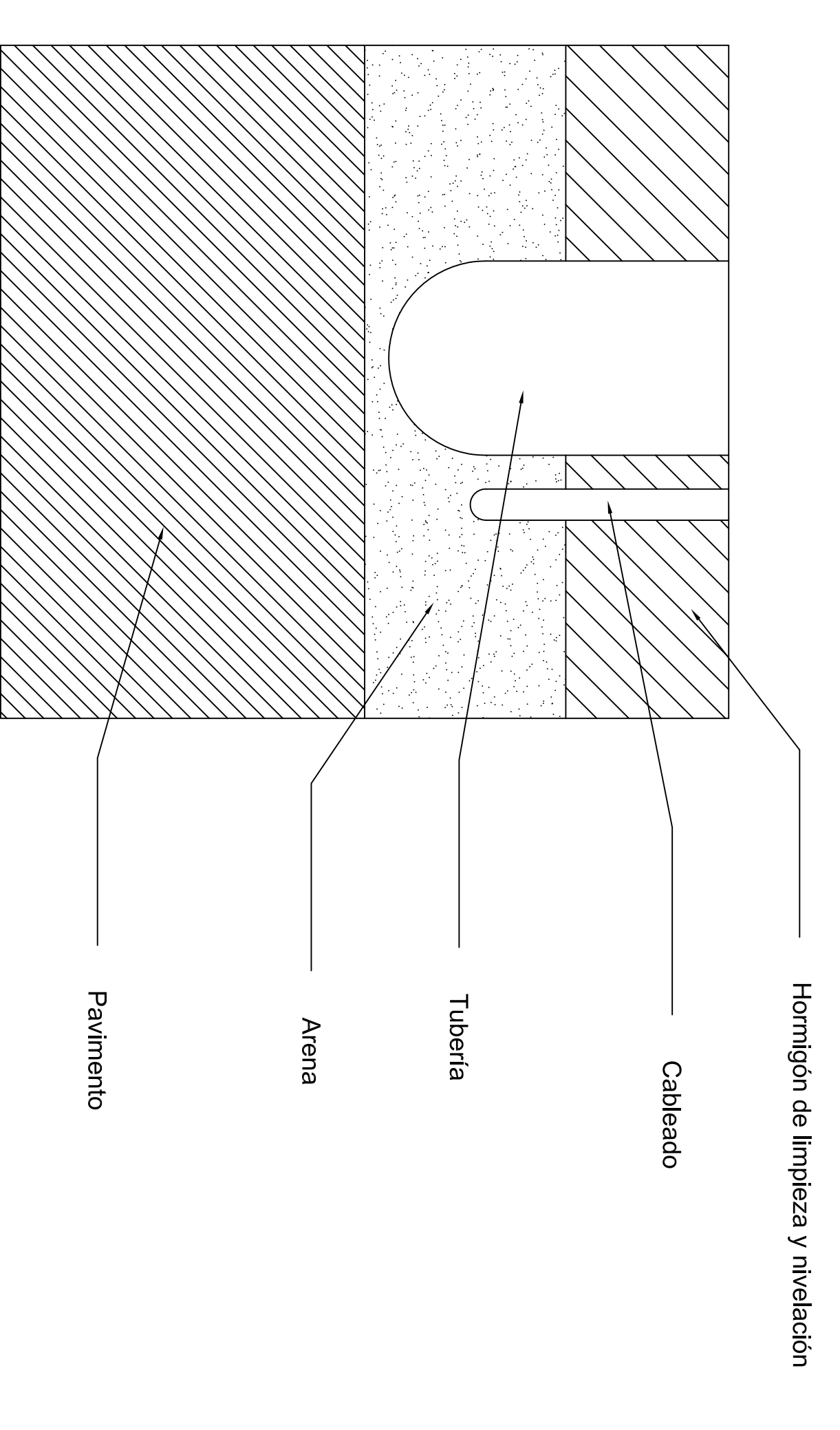
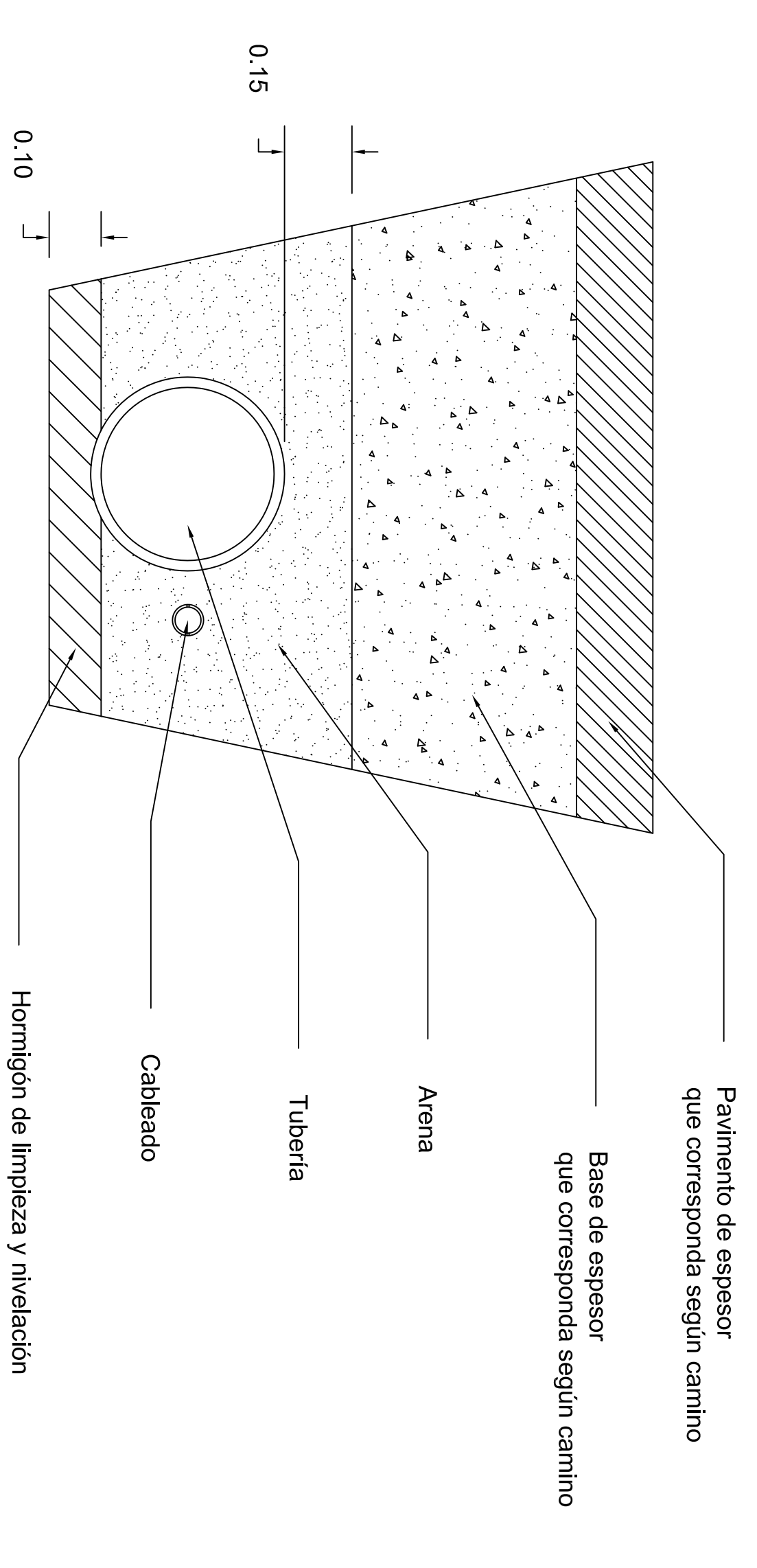
Detalle arqueta 1:20

 <p><b>Escuela Superior de Ingeniería</b> Universidad de Almería</p>	
<p><b>Diseño de un Parque Metropolitano en el Término Municipal de Huércal de Almería (Almería)</b></p>	
<p>Título Plano <b>Abastecimiento de Agua Potable</b></p>	<p>Escala <b>1/1000</b></p>
<p>Autor <b>Jesús Garrido Castro</b></p>	<p>Fecha <b>Diciembre 2012</b></p>
<p>Firma</p>	<p>Nº Plano <b>8</b></p>

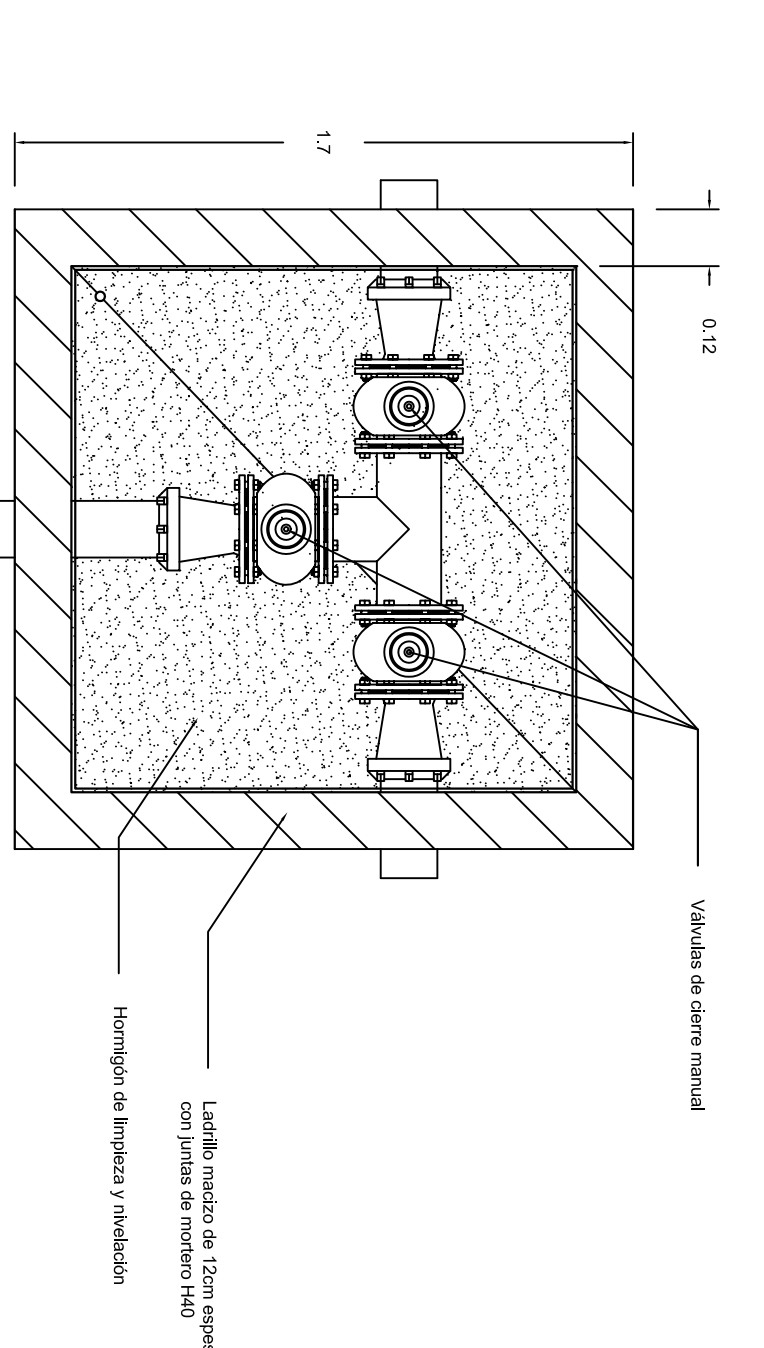
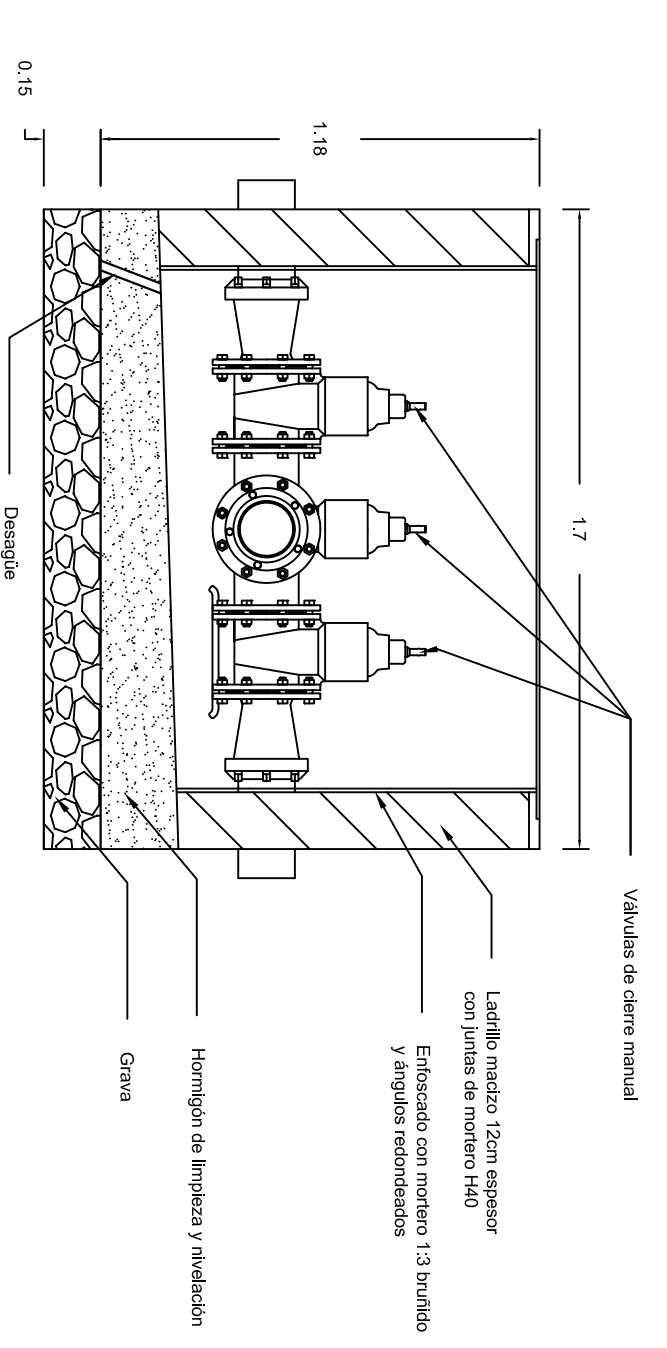




- Portagoteros (Marco goteros 0.5x0.5)
- - - Portagoteros (Marco irregular)
- Portamallas
- Tuberías Secundarias
- Tubería Principal
- Gotero
- Electroválvula
- Arqueta para válvulas de paso manuales
- Cabezal

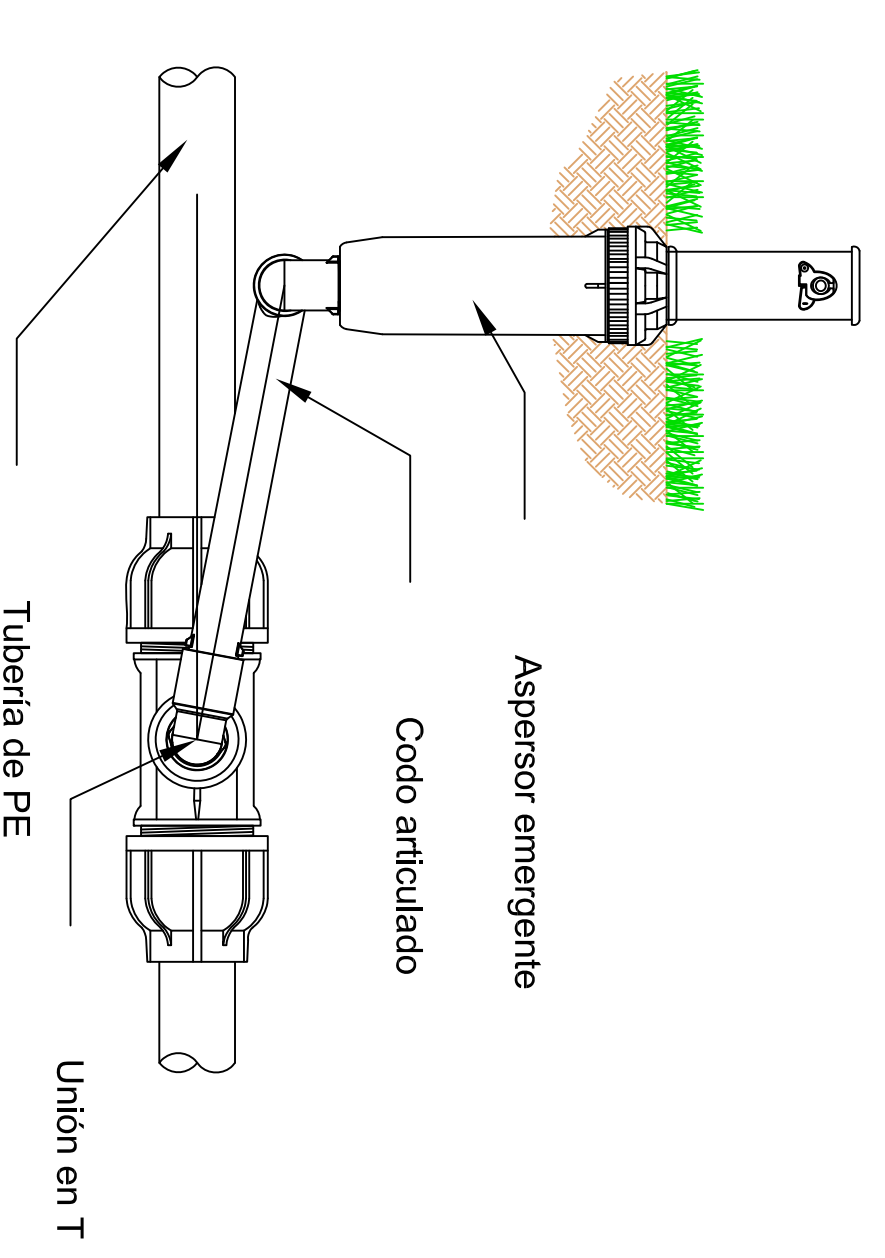
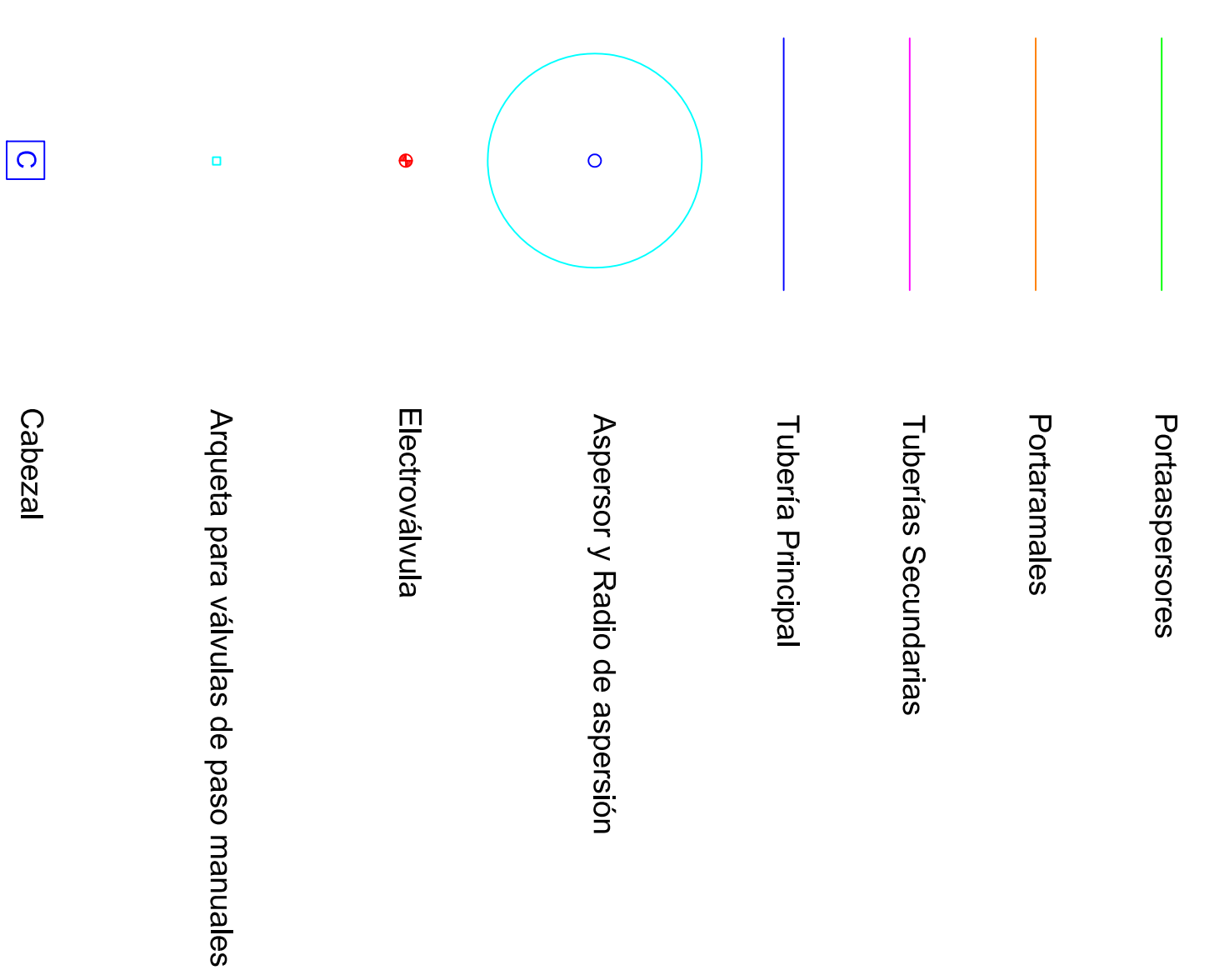
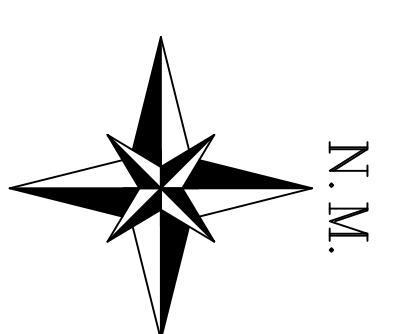
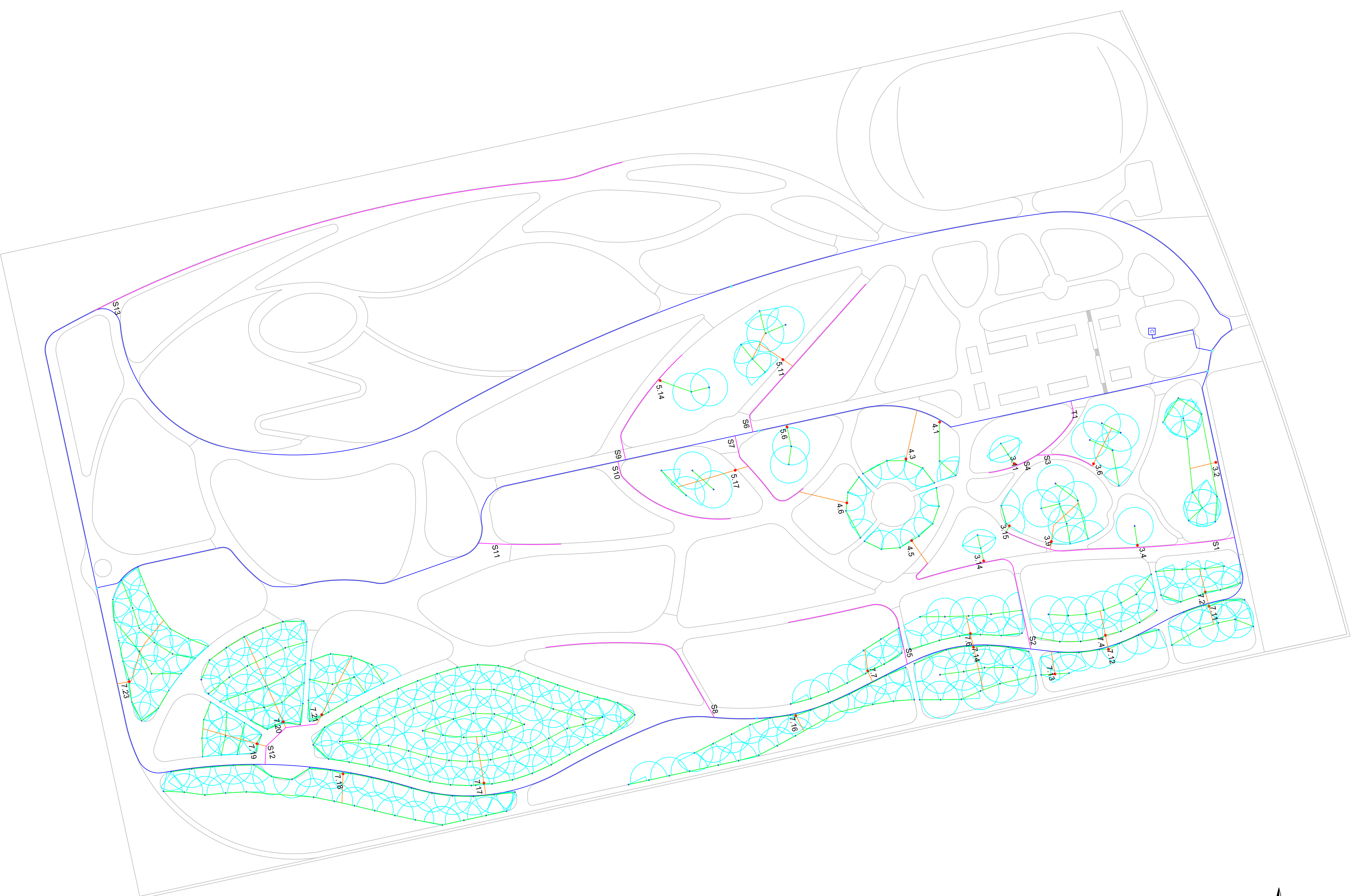


Detalle Zanjas E1/10

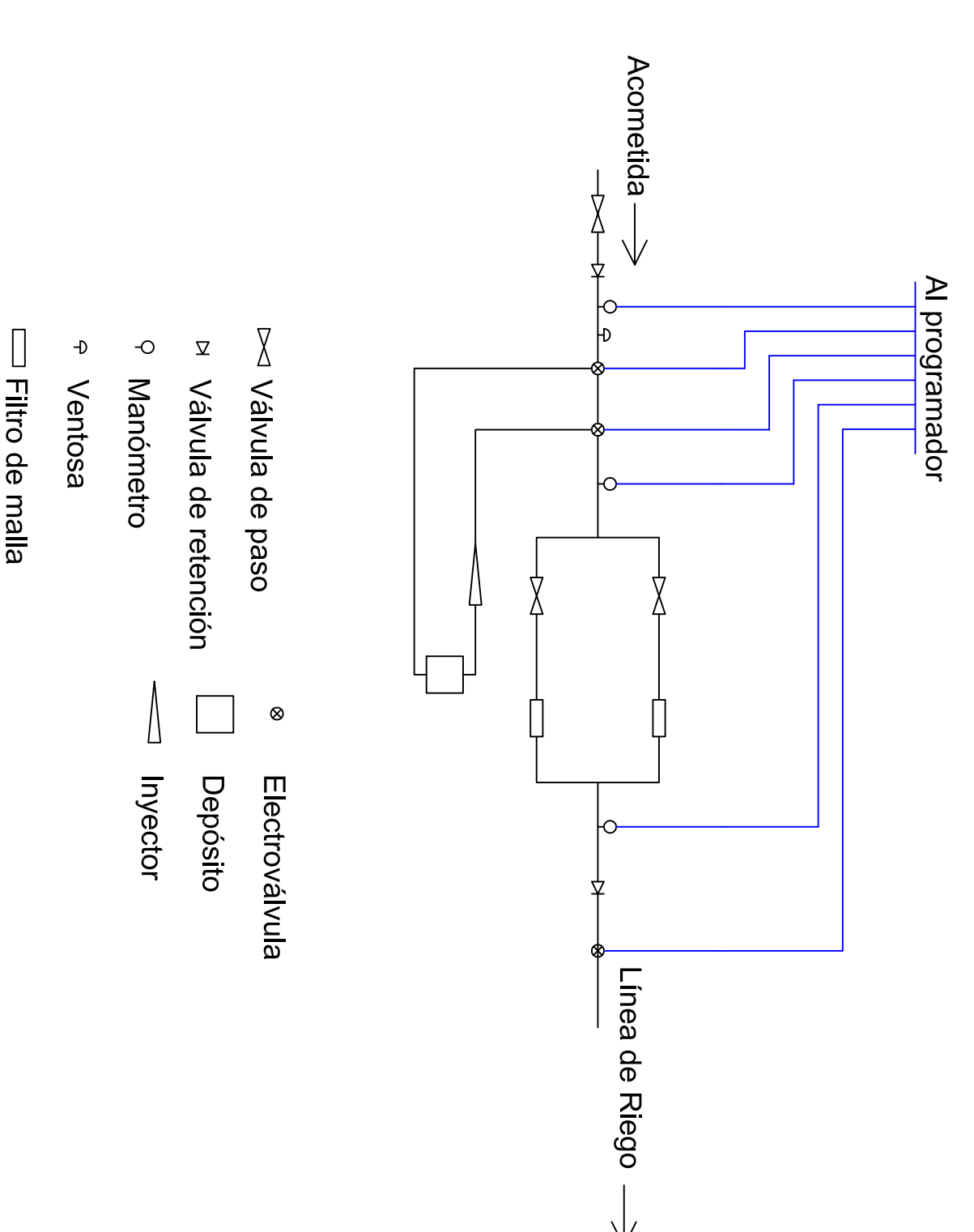


Detalle Válvulas de Paso Manuales E1/20



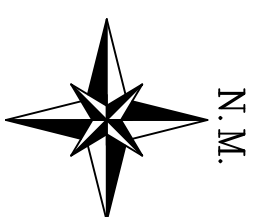
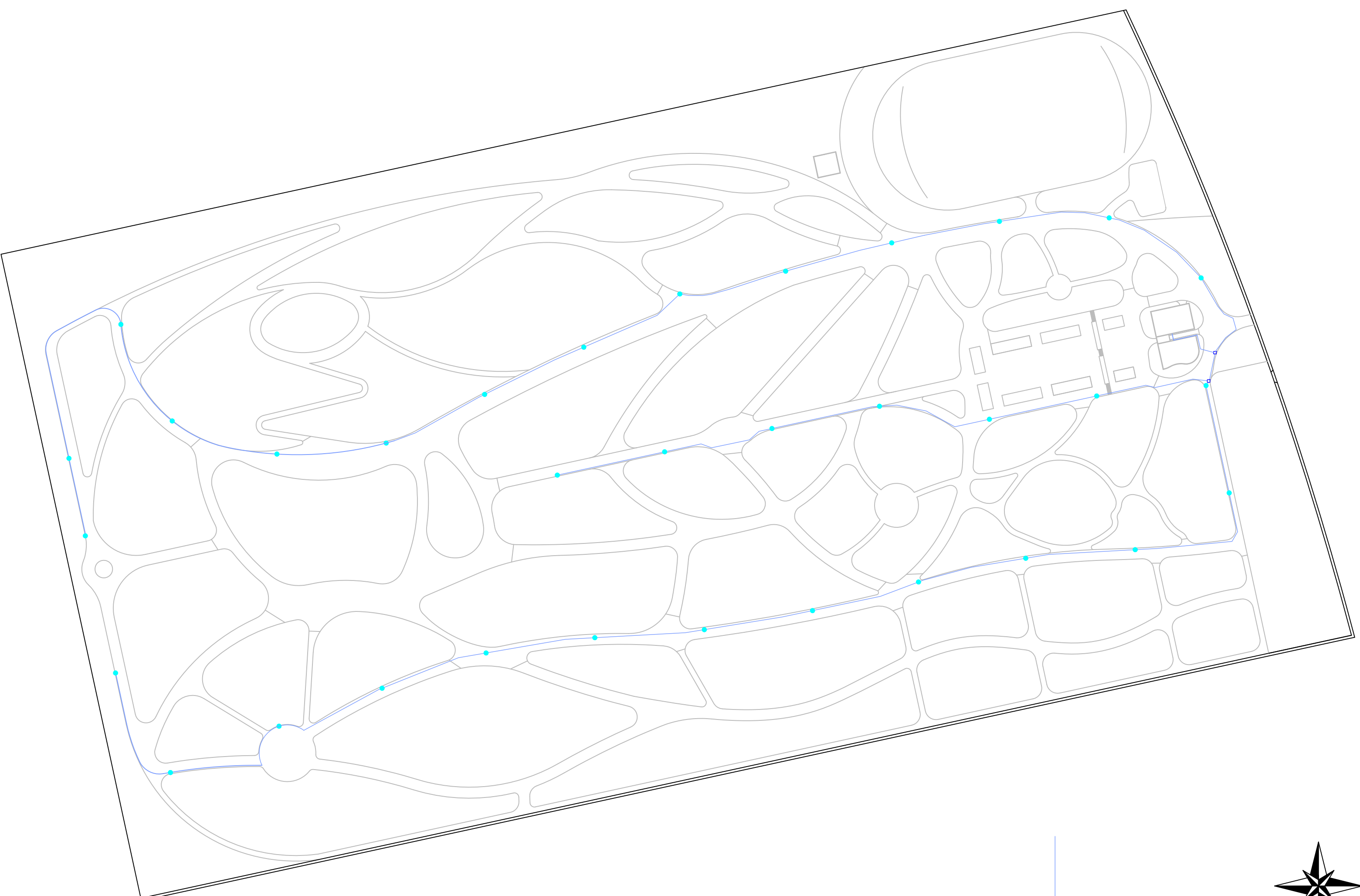


Detalle Aspersor E1/5

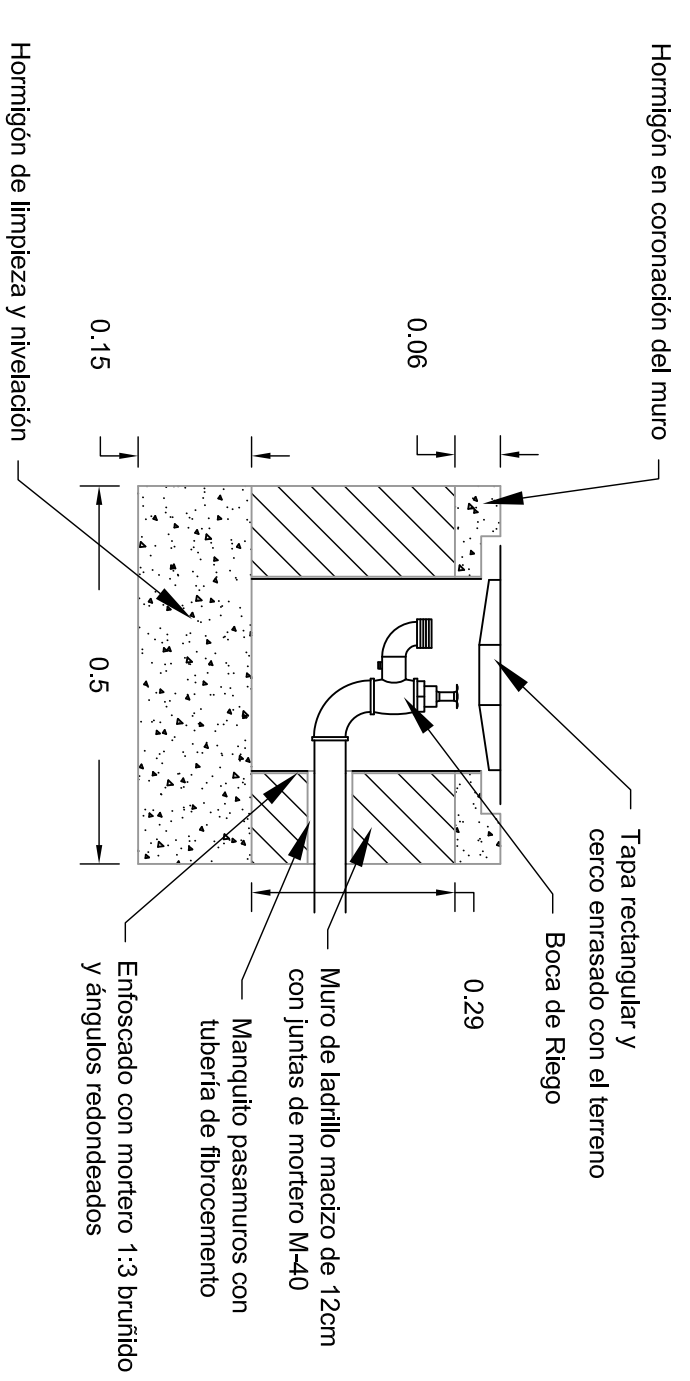


Detalle Cabezal de Riego S.E.

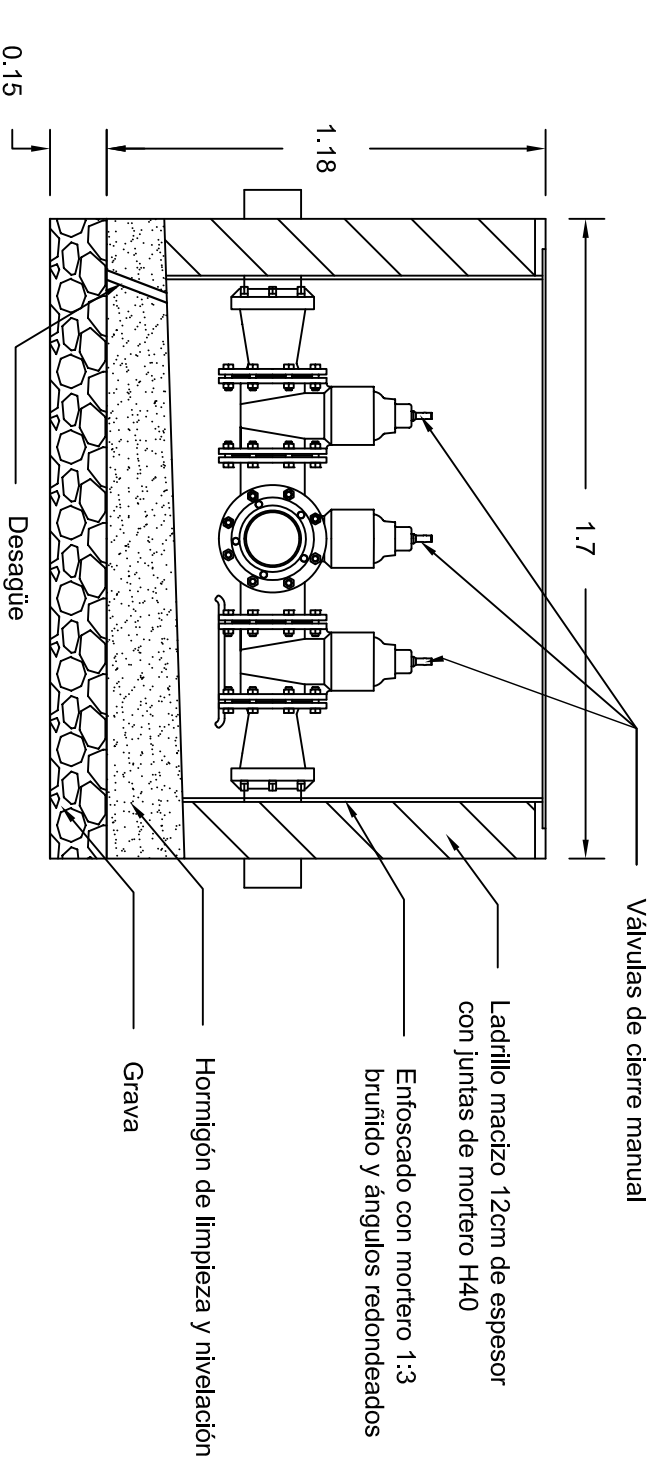




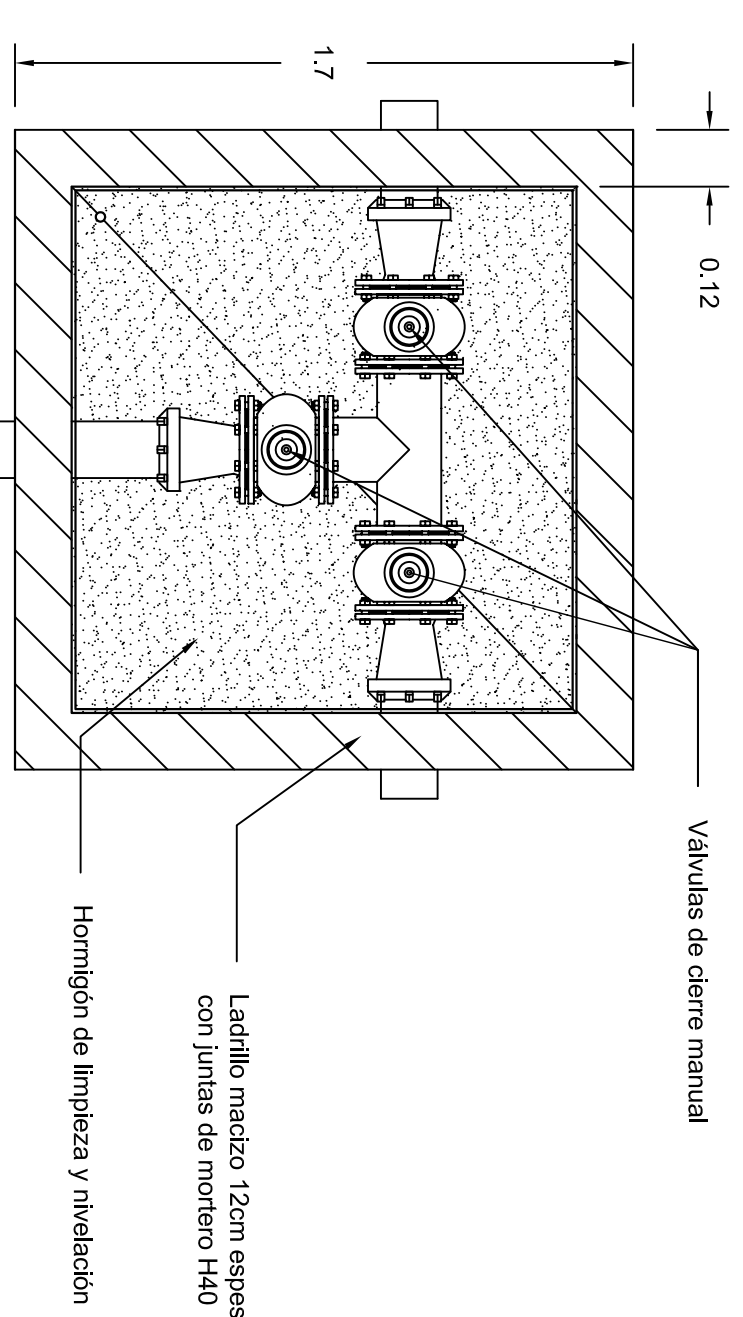
- Tuberia Bocas de Riego PE Ø44 mm
- Arqueta con Válvulas de Paso
- Bocas de Riego




Detalle de arqueta con boca de riego E1/10

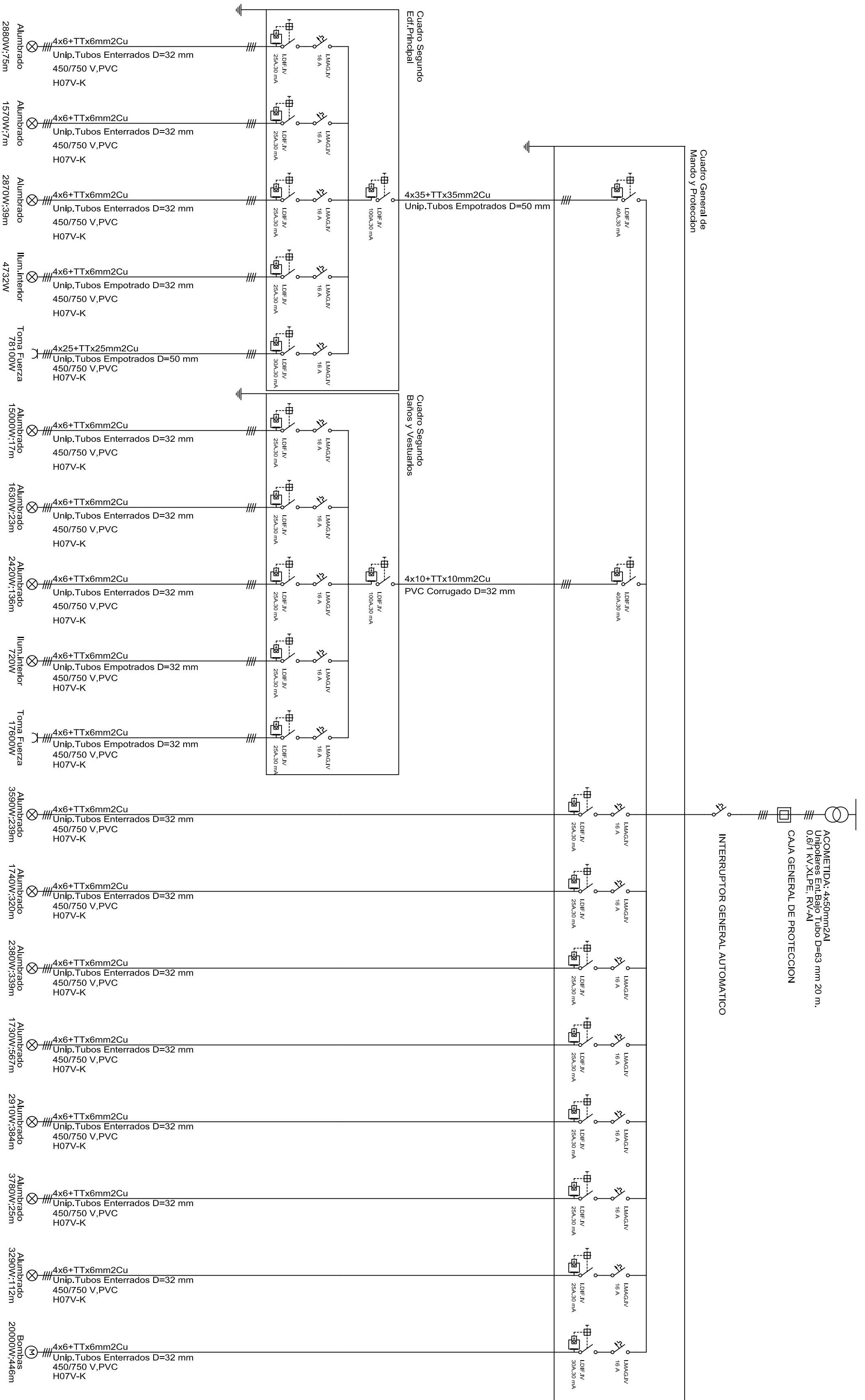


Válvulas de cierre manual



Detalle de arqueta con válvulas de paso manuales E1/20

 <p><b>Escuela Superior de Ingeniería</b> Universidad de Almería</p>		<p><b>Diseño de un Parque Metropolitano en el Término Municipal de Huércal de Almería (Almería)</b></p>	
Título Plano	Bocas de Riego	Escala	1/1500
Autor	Jesús Garrido Castro	Fecha	Diciembre 2012
		Nº Plano	11

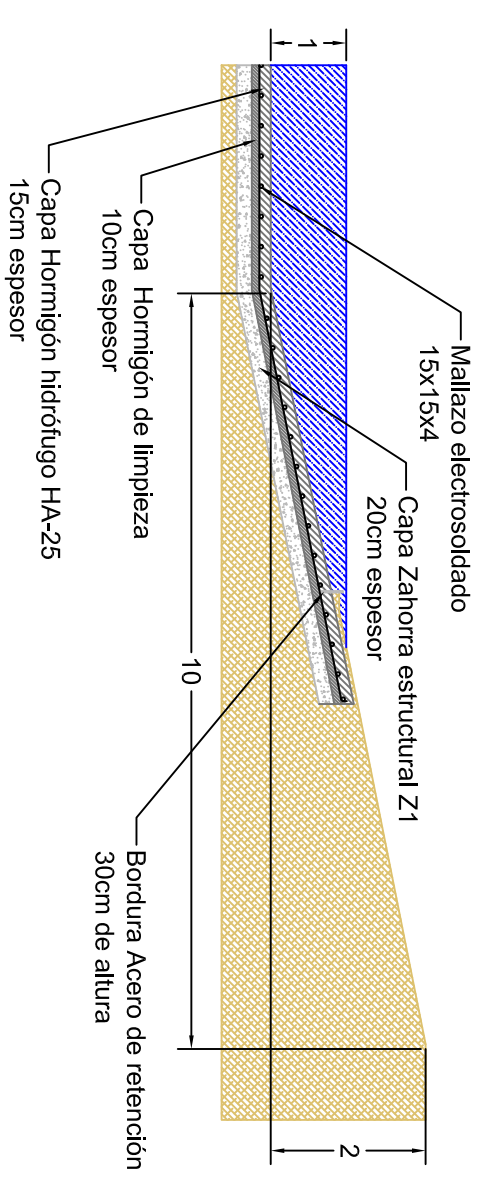
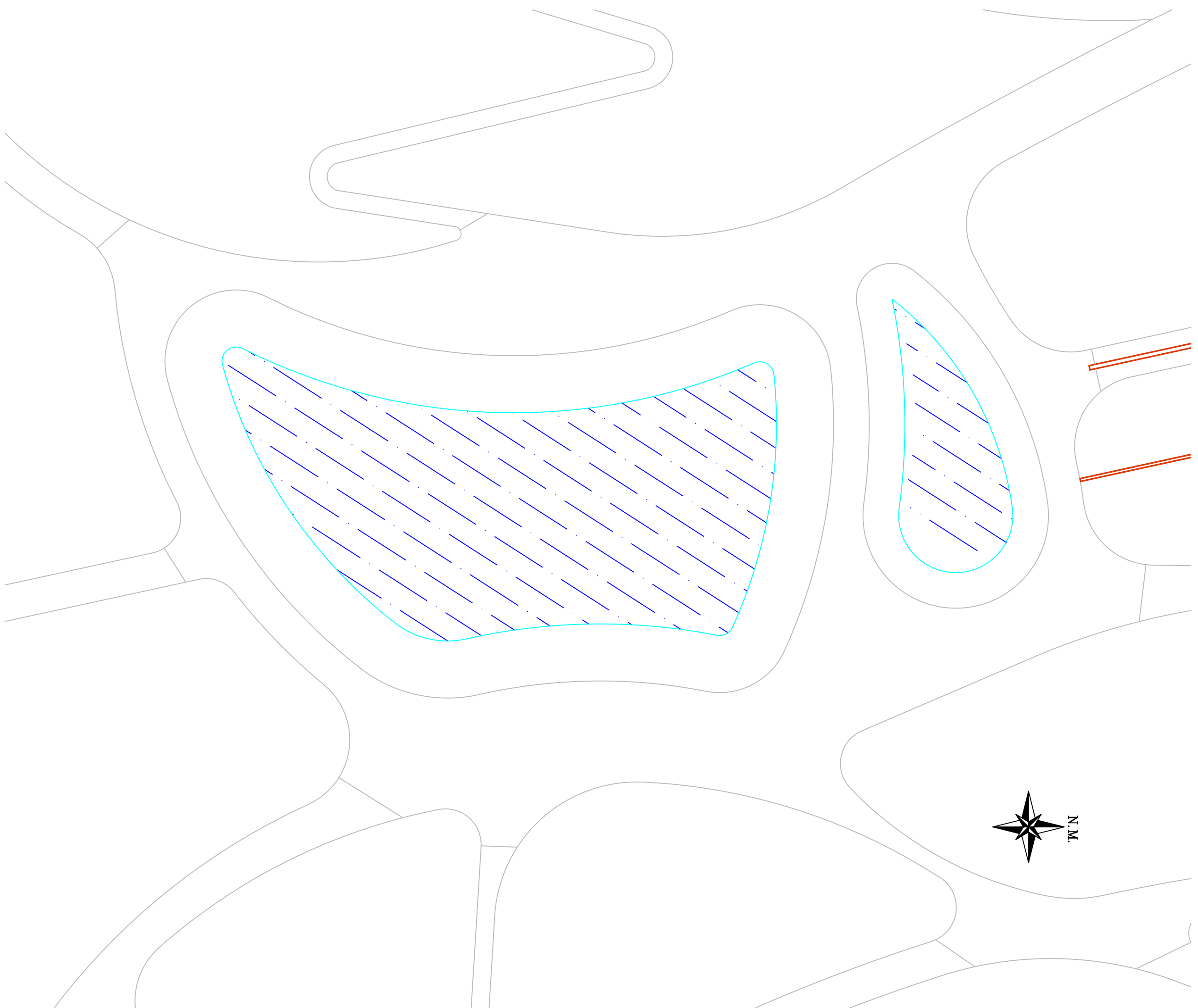


<b>Escuela Superior de Ingeniería</b> Universidad de Almería	
<b>Diseño de un Parque Metropolitano en el</b> <b>Término Municipal de Huércal de Almería (Almería)</b>	

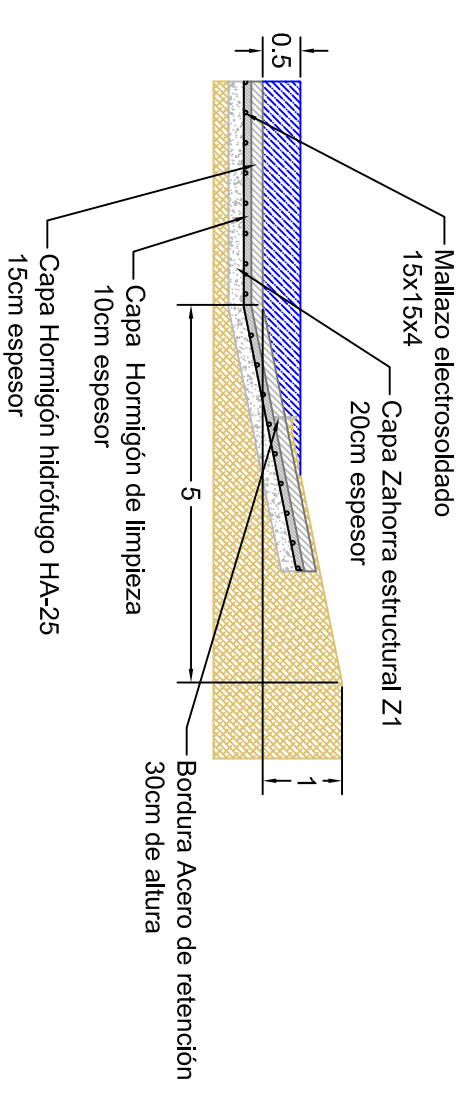
Título Plano		Escala		Fecha	
Esquema Unifilar		S.E.		Diciembre 2012	
Autor		Firma		Nº Plano	
Jesús Garrido Castro				12	







Perfil Orilla Lago mayor E1/1100



Perfil Orilla Lago recepción E1/1100



**Escuela Superior de Ingeniería**  
 Universidad de Almería

Diseño de un Parque Metropolitano en el  
 Término Municipal de Huércal de Almería (Almería)

Título Plano

Lagos

Escala

1/500

Fecha

Diciembre 2012

Autor

Jesús Garrido Castro

Firma

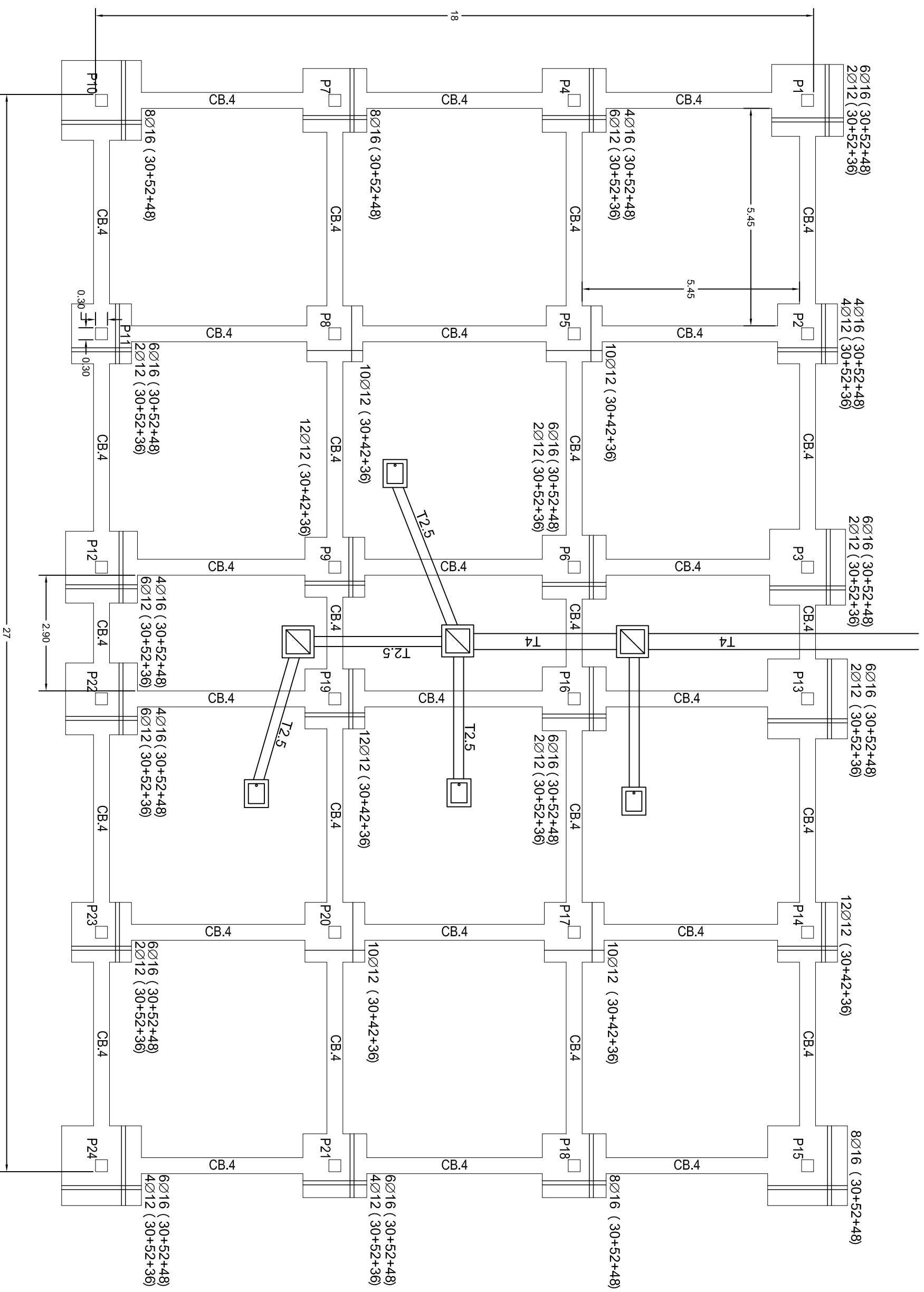
Nº Plano

14





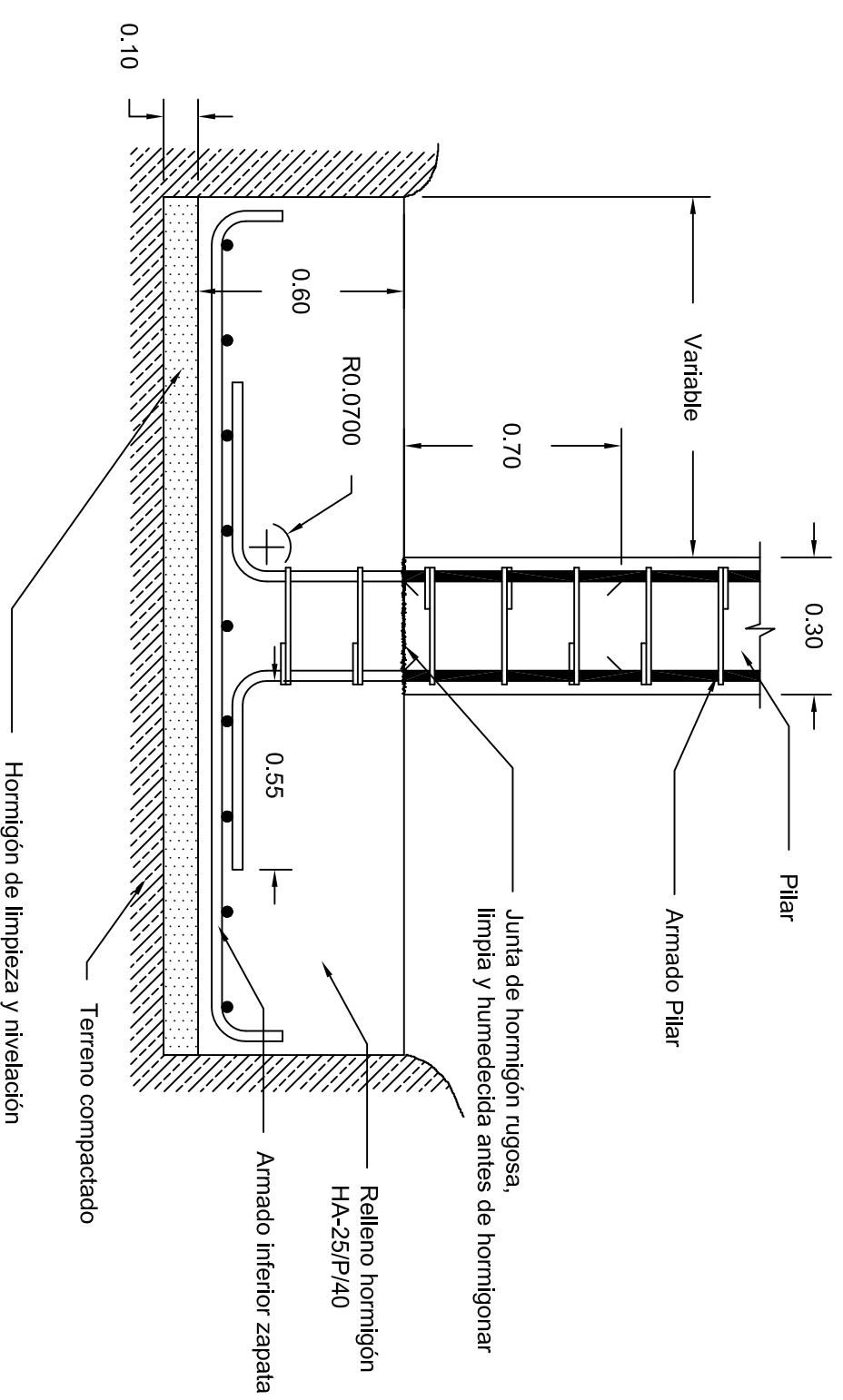
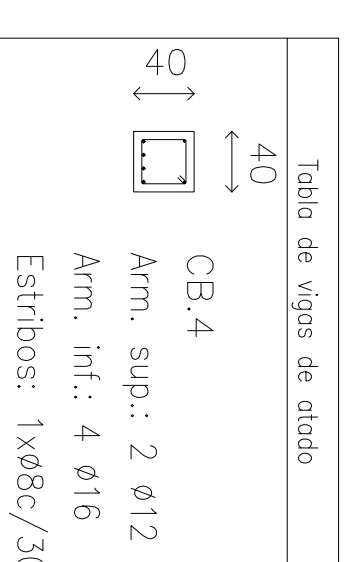




CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
P1, P12 y P22	180x180	60	10ø12c/18	10ø12c/18	10ø12c/18	10ø12c/18
P2, P11 y P23	150x150	60	8ø12c/18	8ø12c/18	8ø12c/18	8ø12c/18
P3	190x190	60	10ø12c/18	10ø12c/18	10ø12c/18	10ø12c/18
P4, P6, P7 y P16	160x160	60	9ø12c/18	9ø12c/18	9ø12c/18	9ø12c/18
P5 y P8	140x140	50	6ø12c/22	6ø12c/22	6ø12c/22	6ø12c/18
P9, P14 y P19	150x150	50	7ø12c/22	7ø12c/22	7ø12c/22	7ø12c/22
P10, P13, P15 y P24	200x200	60	11ø12c/18	11ø12c/18	11ø12c/18	11ø12c/18
P17 y P20	150x150	50	7ø12c/22	7ø12c/22	7ø12c/18	11ø12c/18
P18 y P21	160x160	60	9ø12c/18	9ø12c/18	9ø12c/18	9ø12c/18

- Arqueta sinfónica 60x70cm
- Arqueta 80x80cm
- T4** Tubería PVC ø400mm pie 1%
- T2.5** Tubería PVC ø250mm pie 1%



**Escuela Superior de Ingeniería**  
Universidad de Almería

**Diseño de un Parque Metropolitano en el  
Término Municipal de Huércal de Almería (Almería)**

Título Plano  
**Edf. Principal: Cimentación  
y Saneamiento**

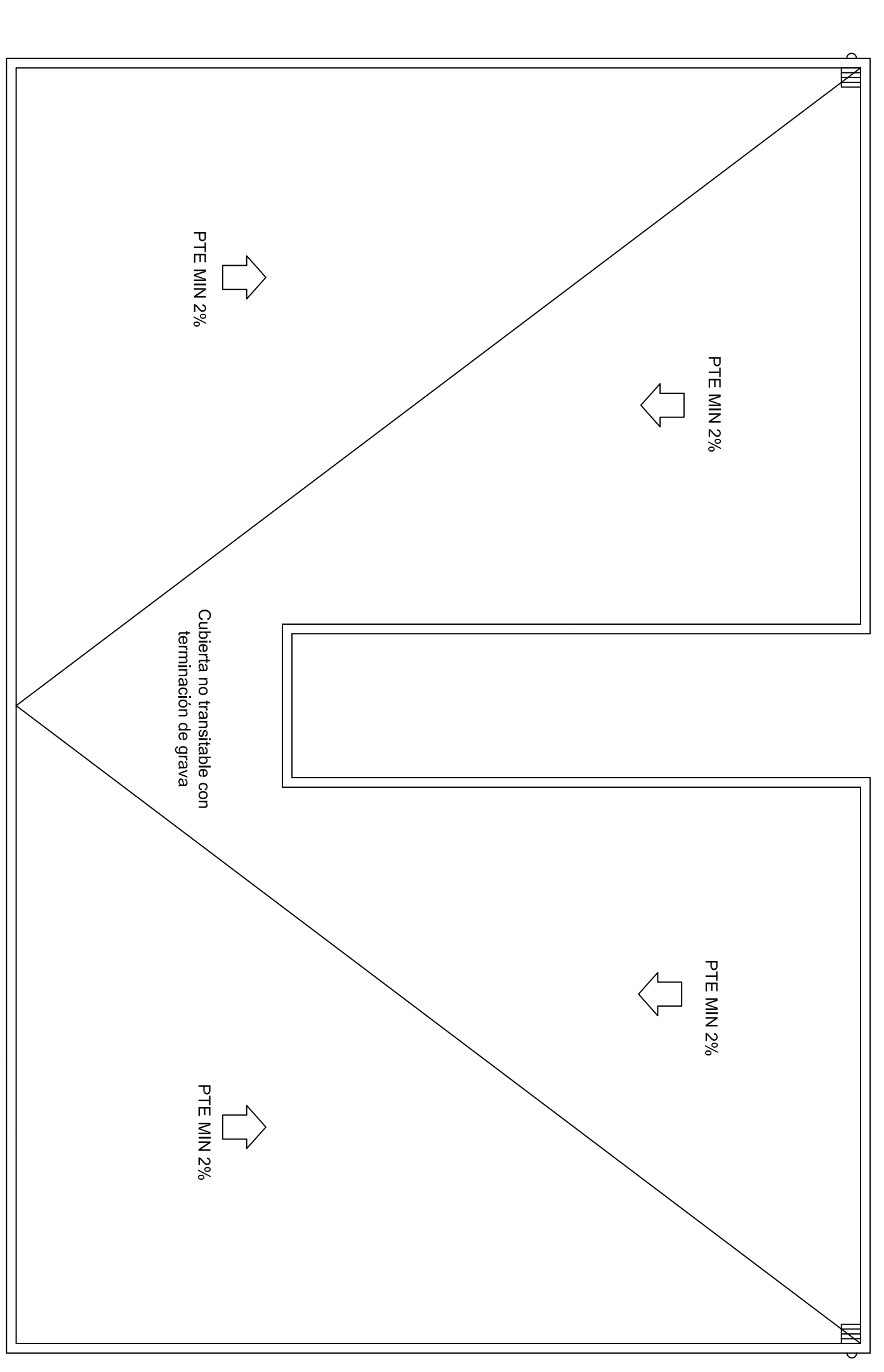
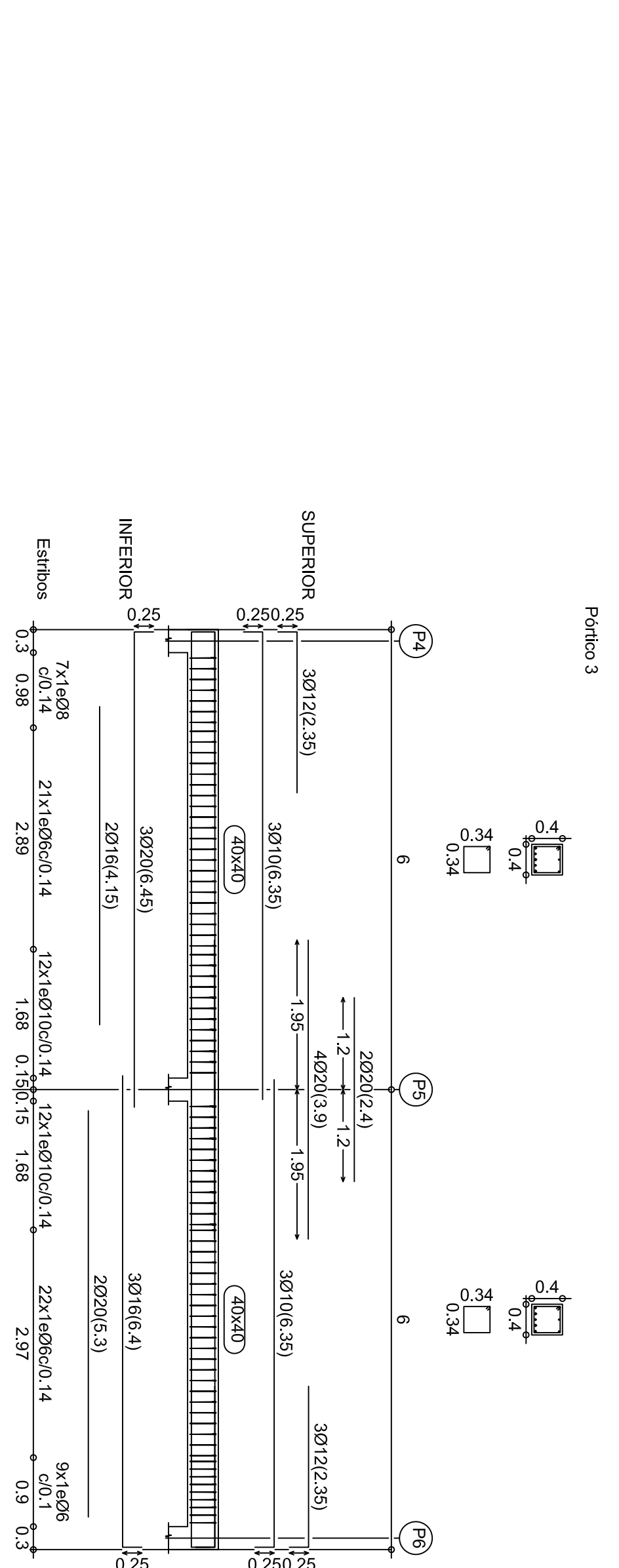
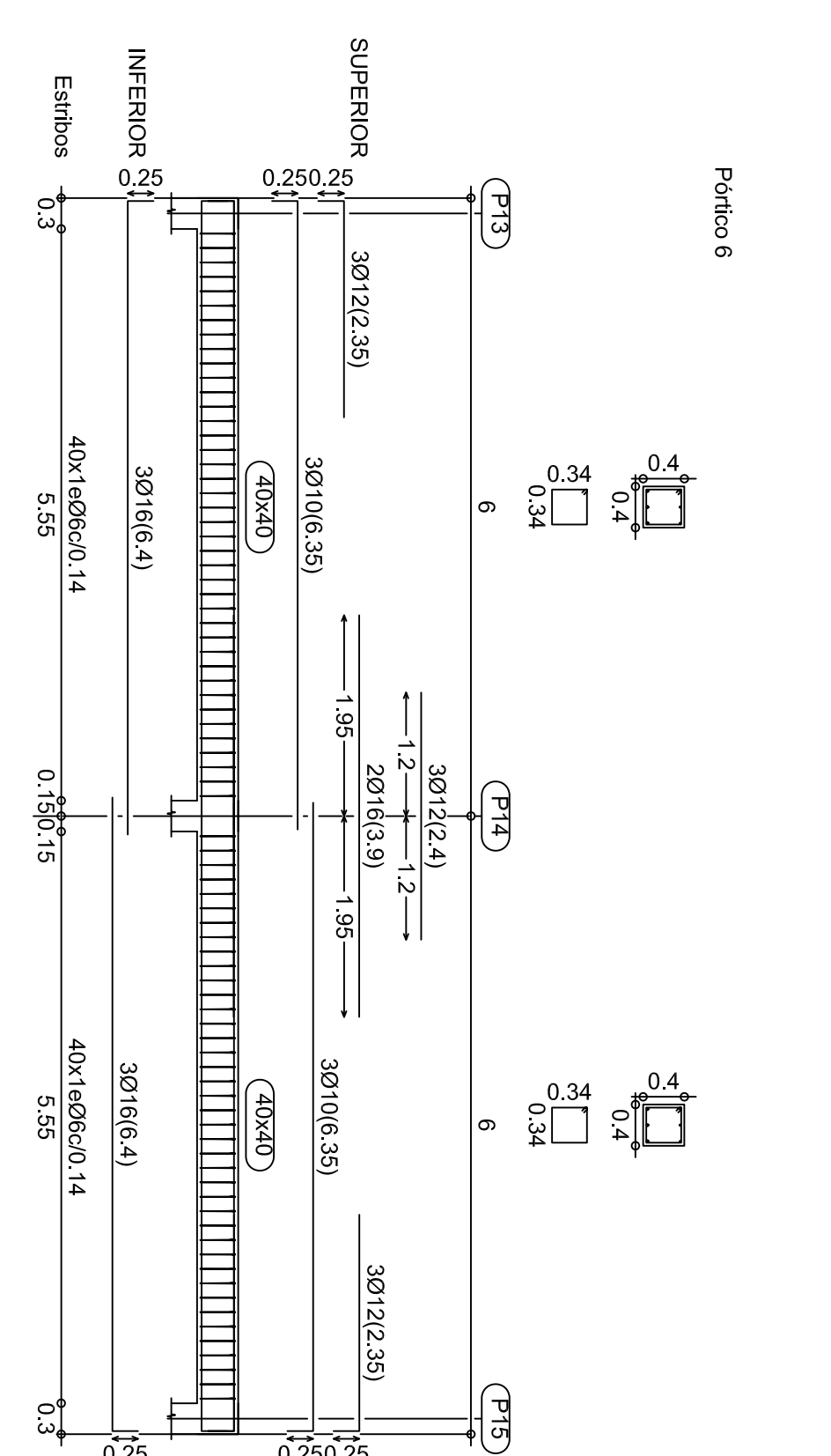
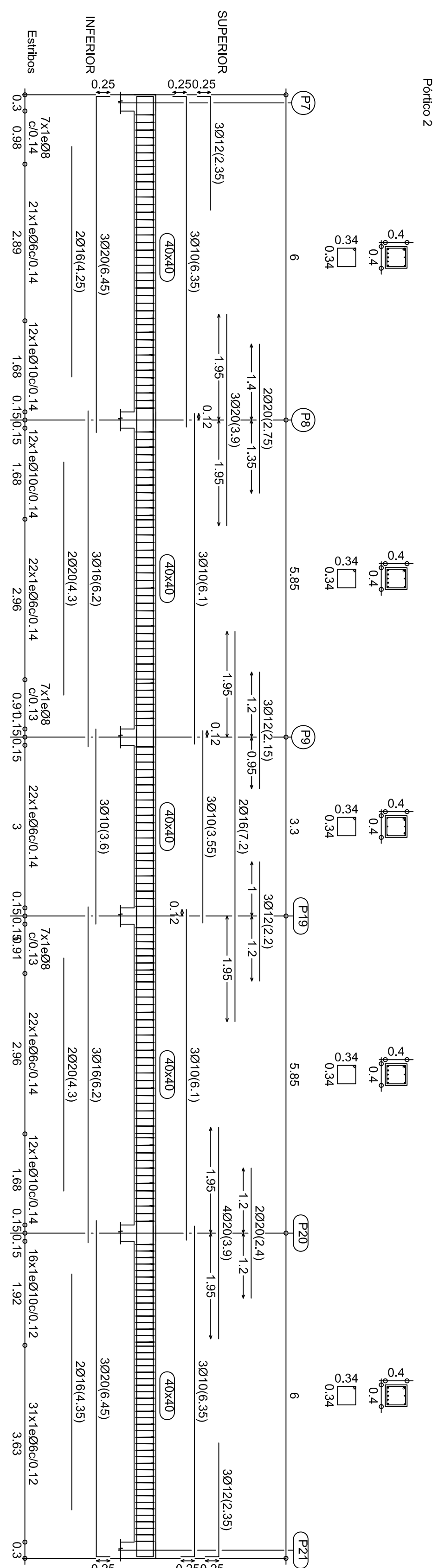
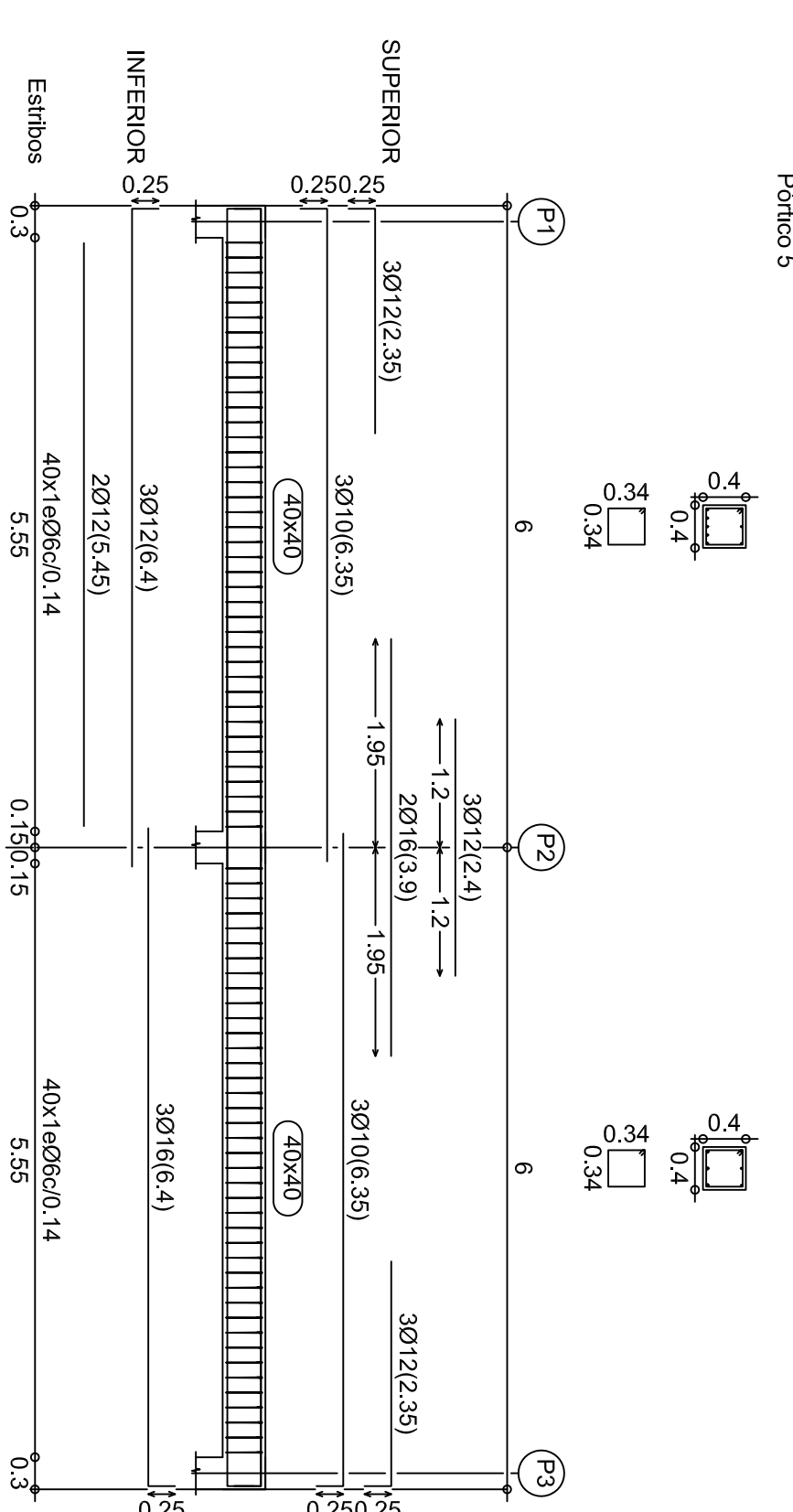
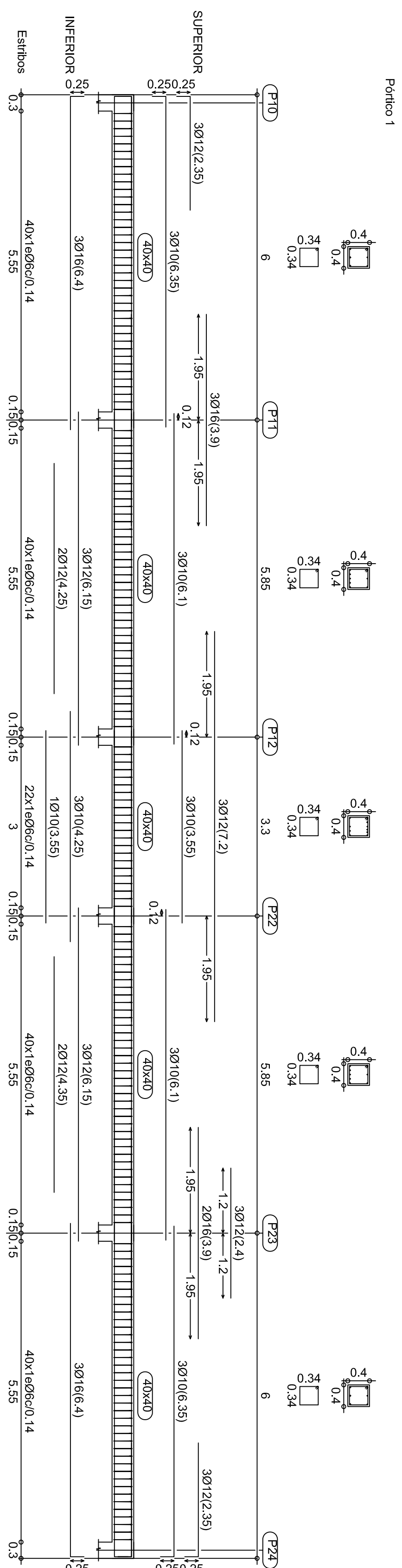
Escala  
**1/100**

Fecha  
**Diciembre 2012**

Autor  
**Jesús Garrido Castro**

Firma

Nº Plano  
**16**



**Escuela Superior de Ingeniería**  
Universidad de Almería

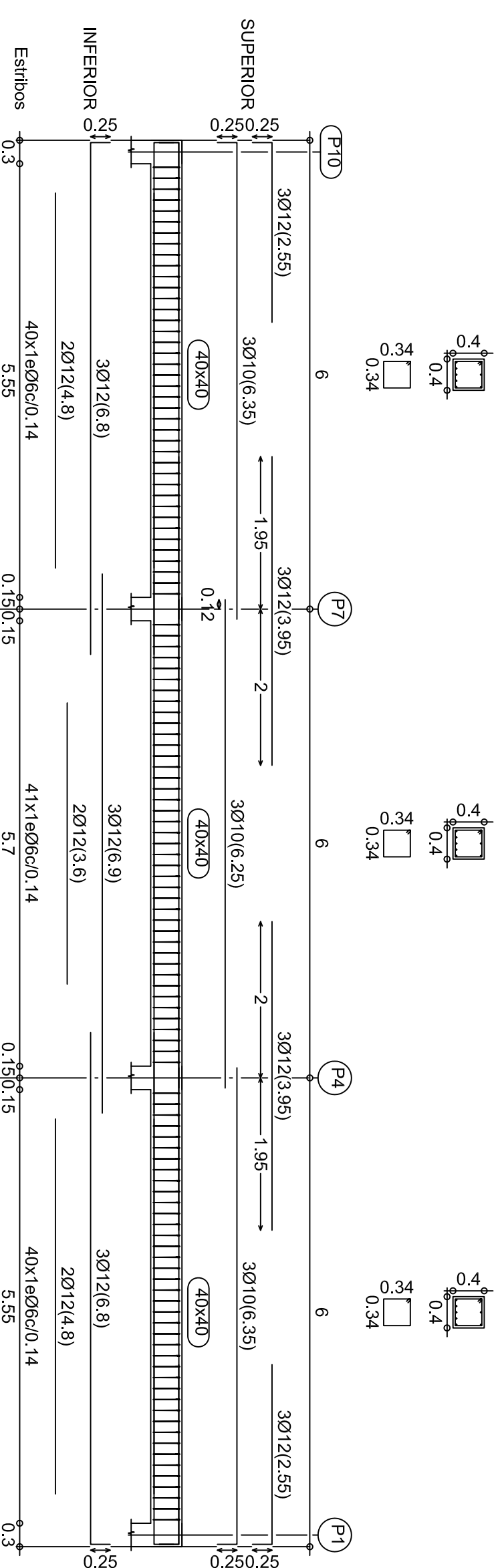
**Diseño de un Parque Metropolitano en el Término Municipal de Huércal de Almería (Almería)**

Título Plano: Edif. Principal: Cubierta y Vigas  
Autor: Jesús Garrido Castro

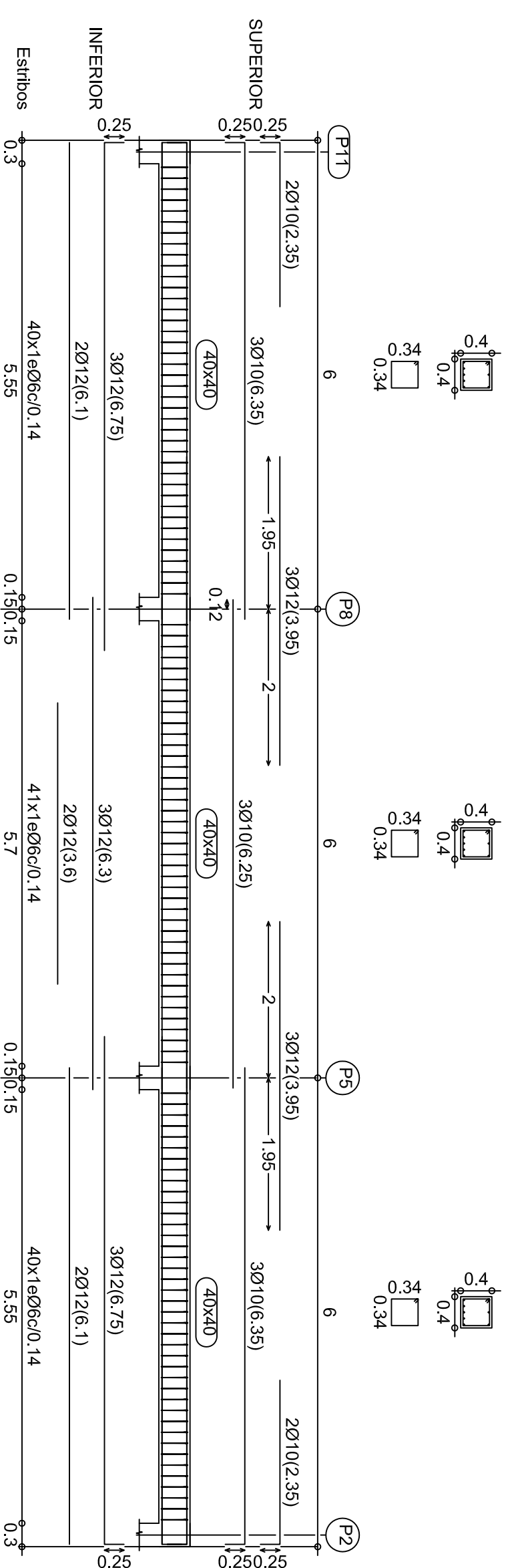
Escala: 1/100  
Fecha: Diciembre 2012

Firma: Nº Plano: 17

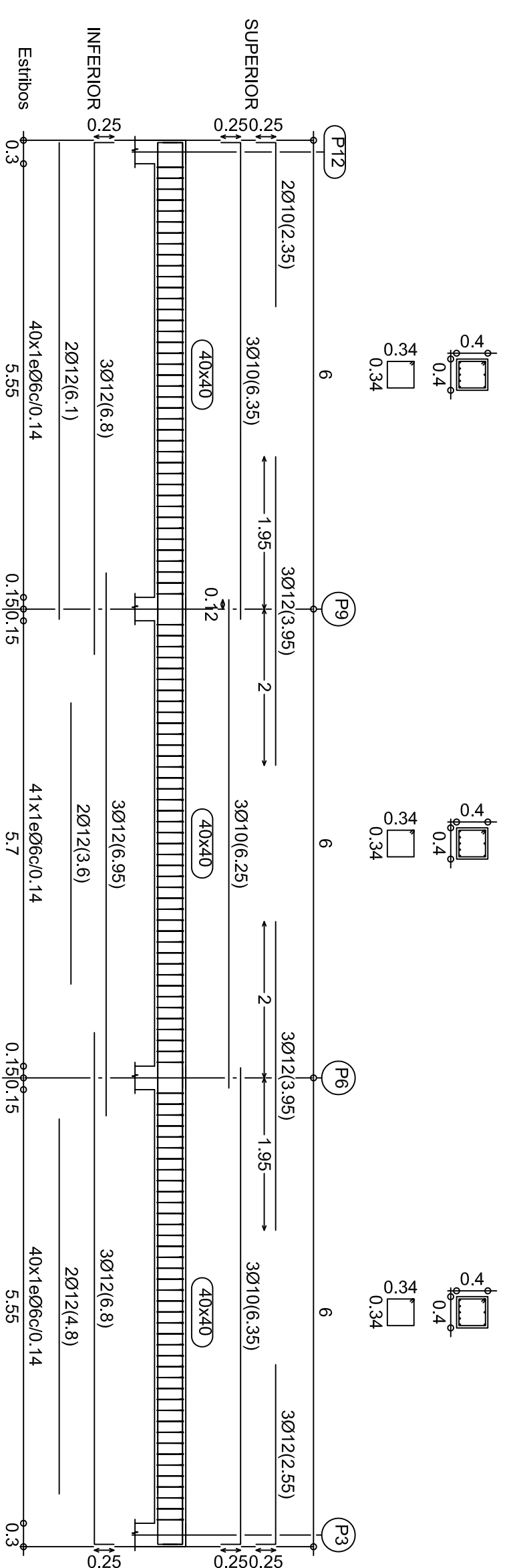
Portico 7



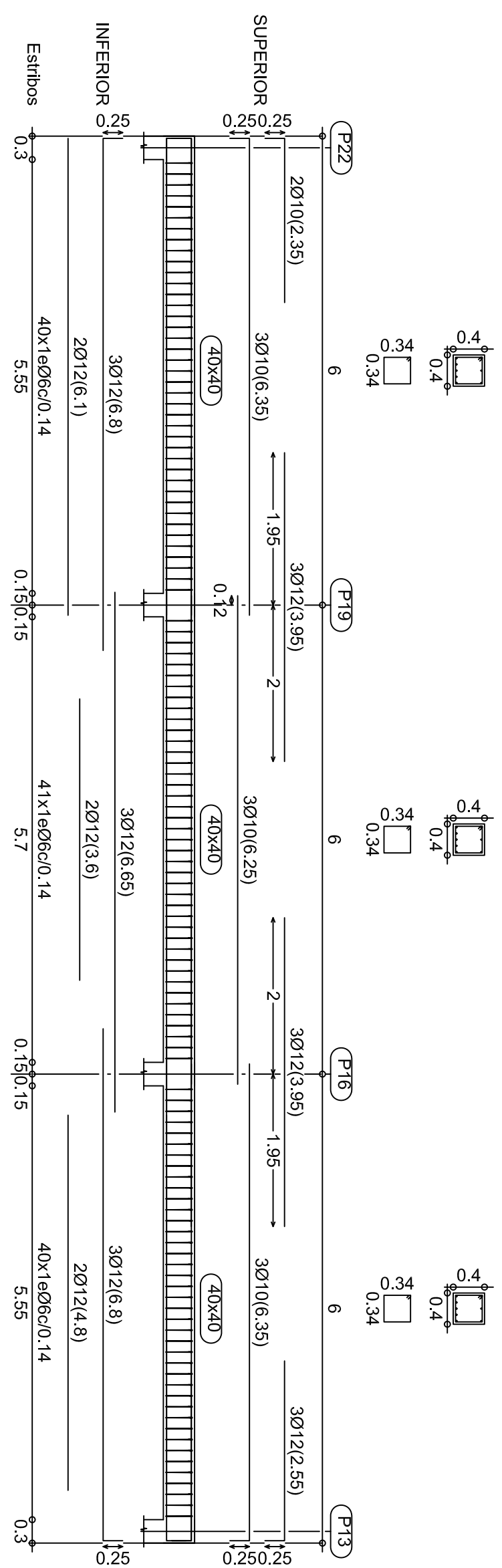
Portico 8



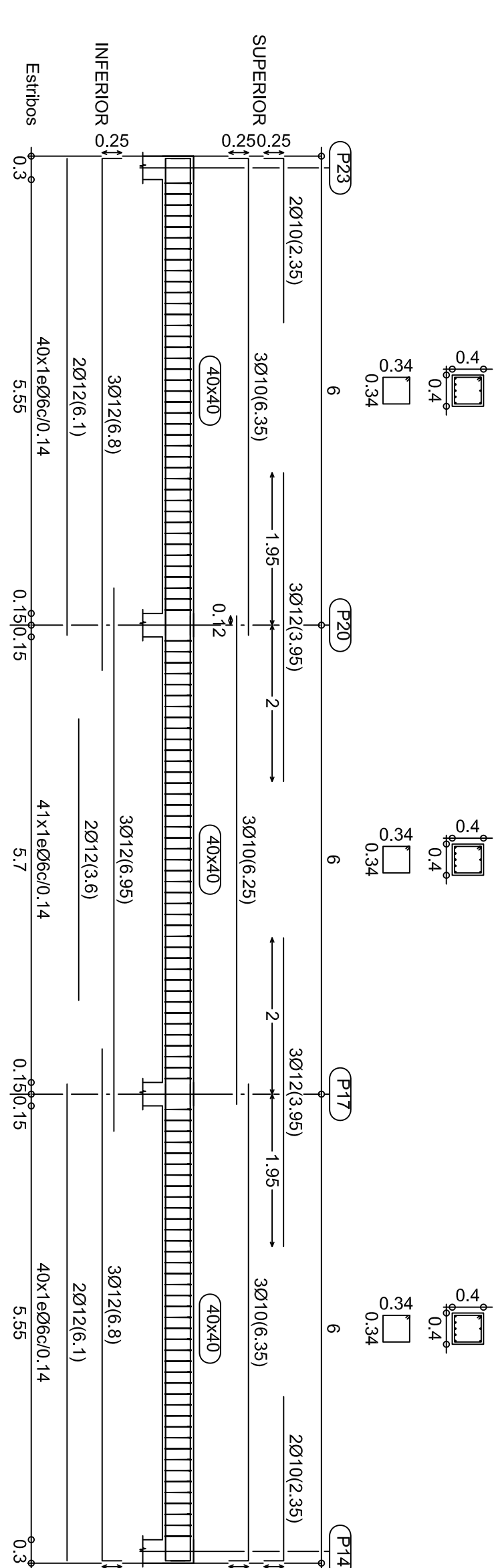
Portico 9



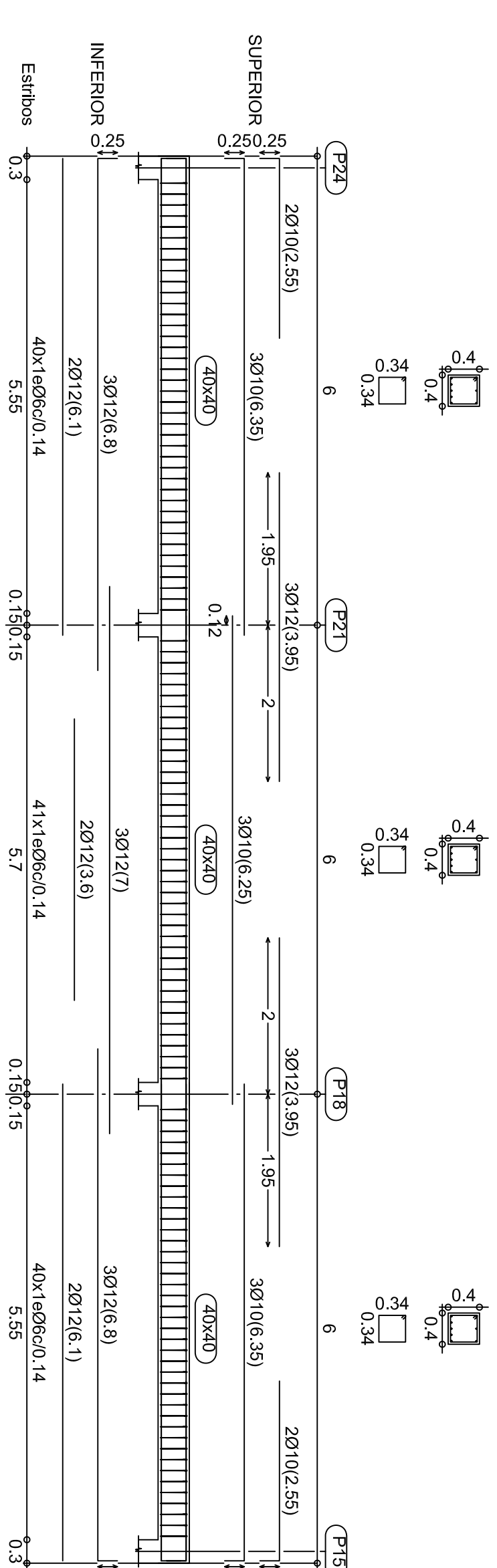
Portico 10



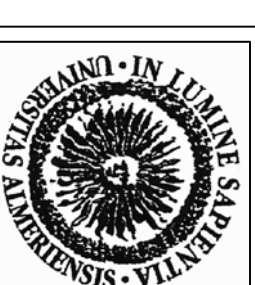
Portico 11



Portico 12



Escuela Superior de Ingeniería  
Universidad de Almería



Diseño de un Parque Metropolitano en el  
Término Municipal de Huelcal de Almería (Almería)

Título Plano  
Edif. Principal: Cubierta y Vigas

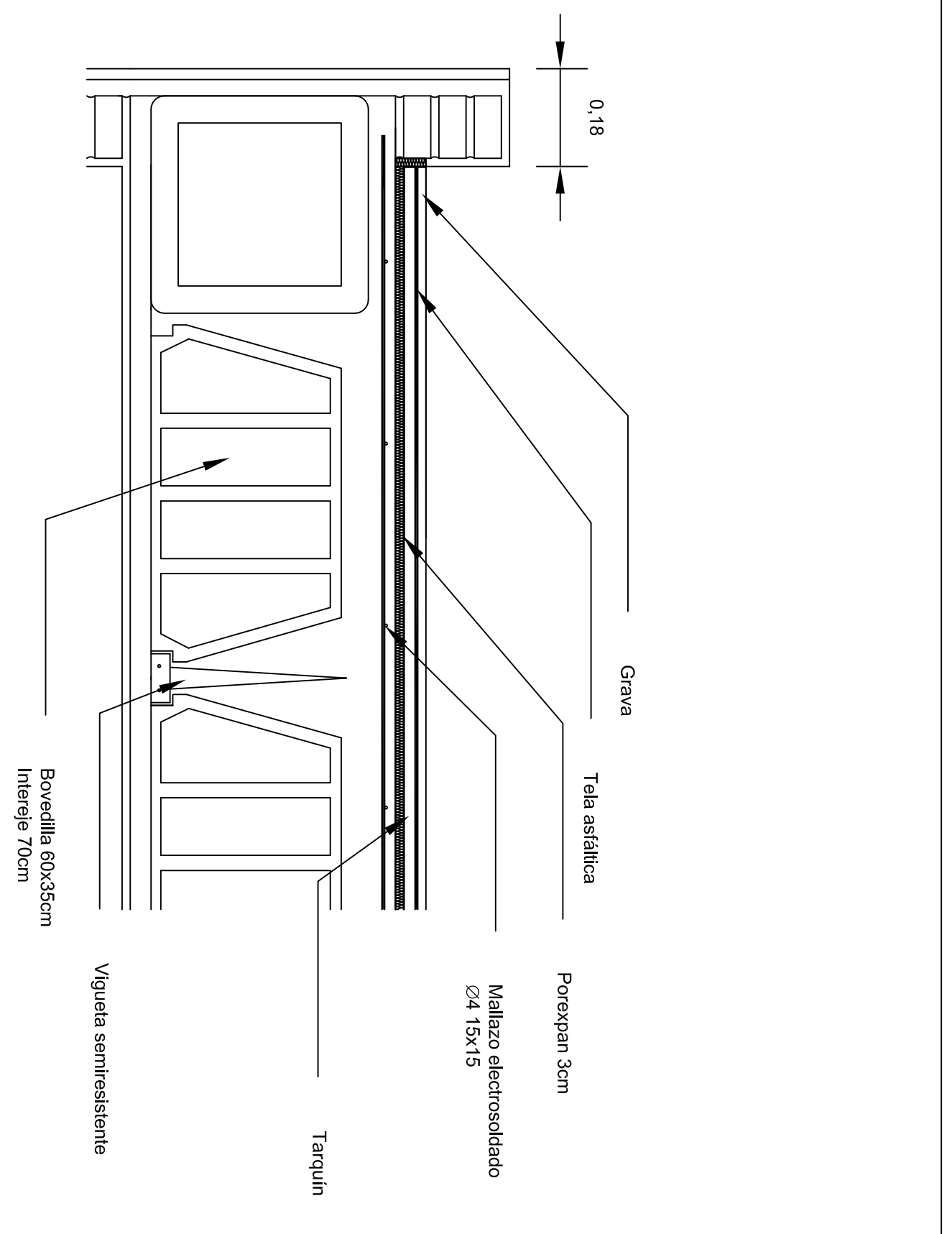
Escala  
1/200

Fecha  
Diciembre 2012

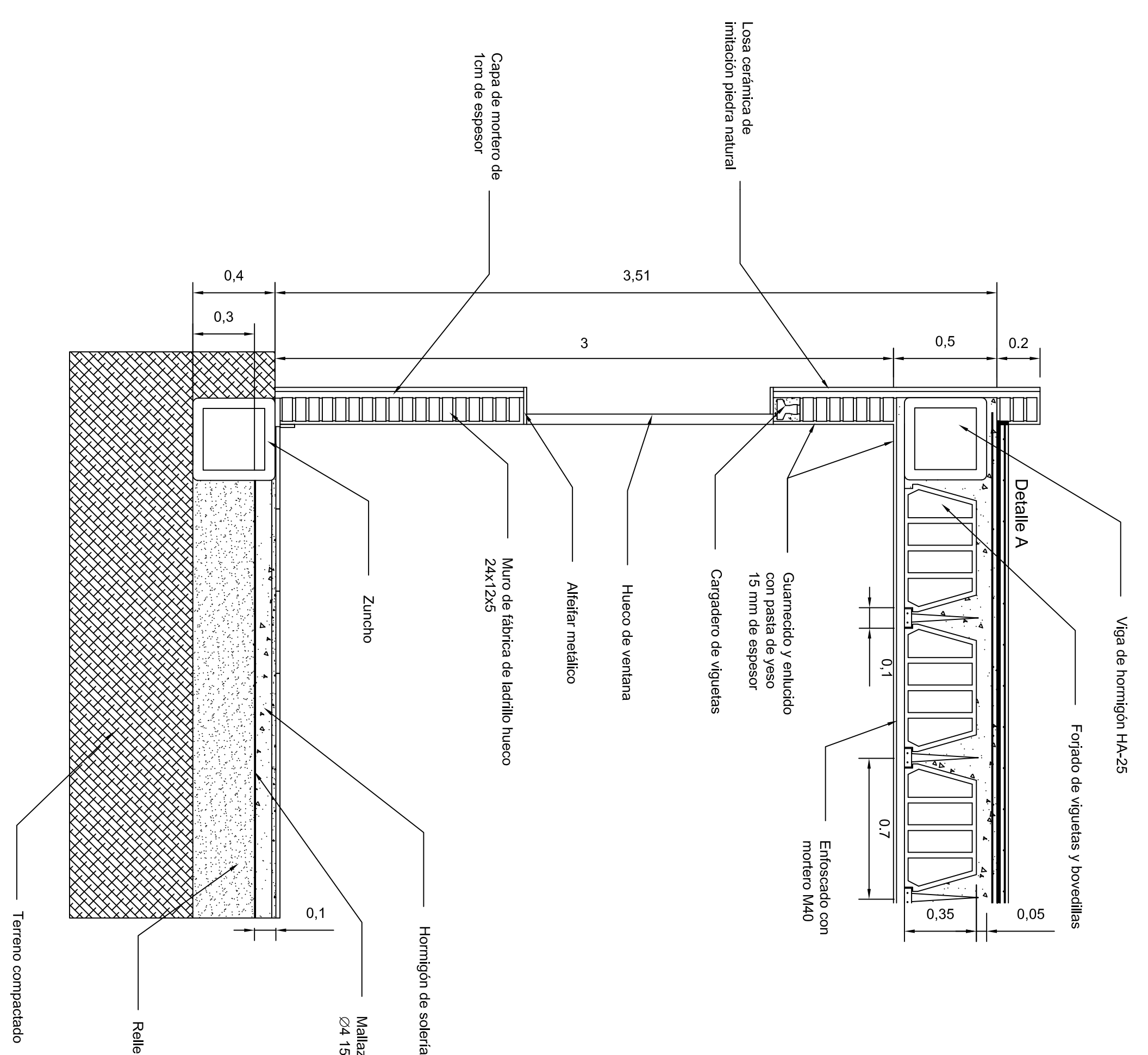
Autor  
Jesus Garrido Castro

Firma

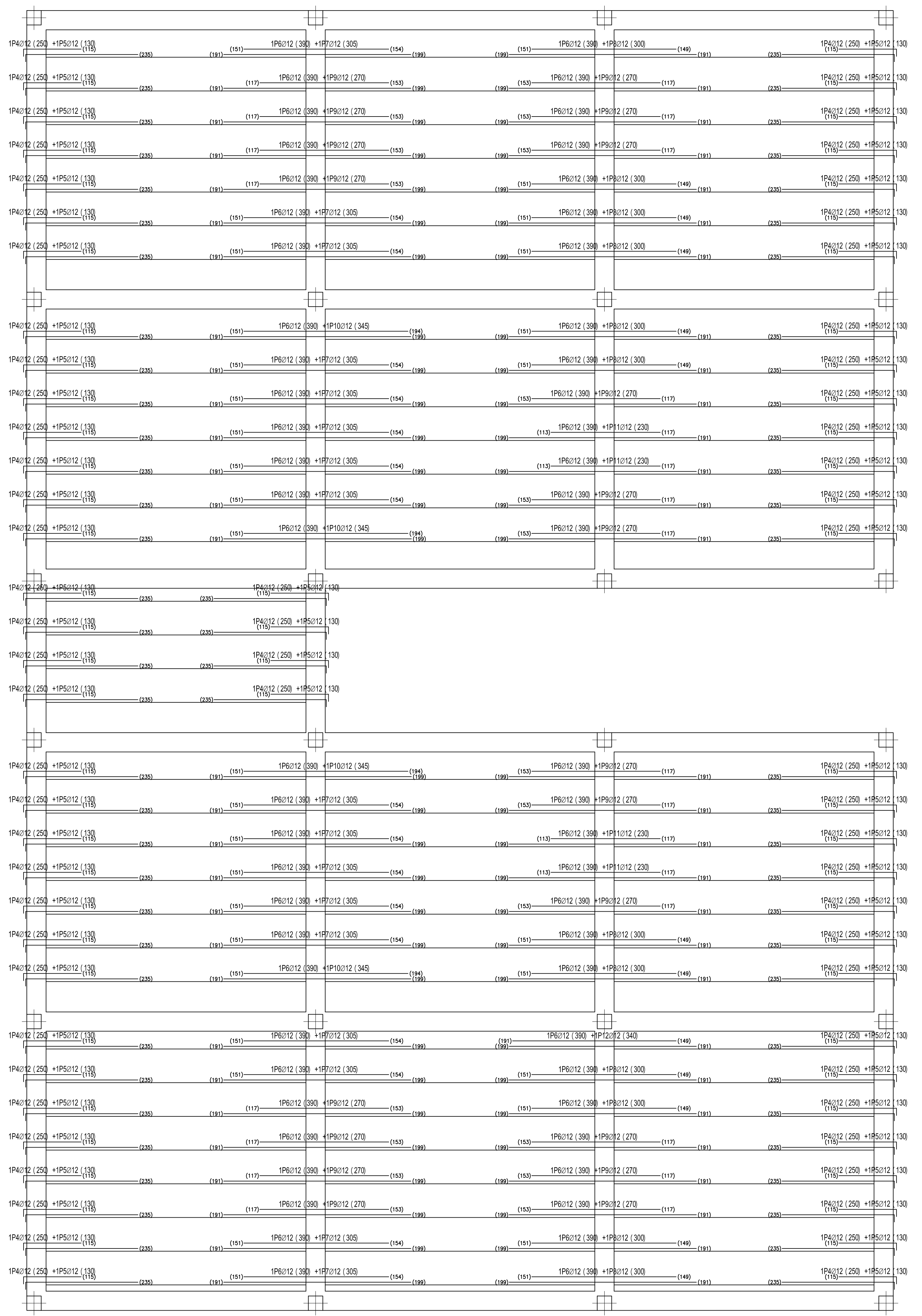
Nº Plano  
18



Detalle A E1/10



Sección constructiva Oficinas y Almacén E1/20



Elemento	Pos.	Dim. (cm)	No.	Long. Total (cm)	B (kg)	S (kg)	Vs=1.15 (kg)
Replanteo	1	Ø12	116	655	75980	674.6	
	2	Ø12	58	665	38570	342.4	
	3	Ø12	8	665	5320	47.2	
	4	Ø12	66	250	16500	146.5	
	5	Ø12	66	130	8580	76.2	
	6	Ø12	58	390	22620	200.8	
	7	Ø12	17	305	5185	46.0	
	8	Ø12	12	300	3600	32.0	
	9	Ø12	20	270	3400	47.9	
	10	Ø12	4	345	1380	12.3	
	11	Ø12	4	230	920	8.2	
	12	Ø12	1	340	340	3.0	
Total + 10%:				1800.8			
Ø12:				1800.8			
Total:				1800.8			

**Escuela Superior de Ingeniería**  
Universidad de Almería

**Diseño de un Parque Metropolitano en el Término Municipal de Hércul de Almería (Almería)**

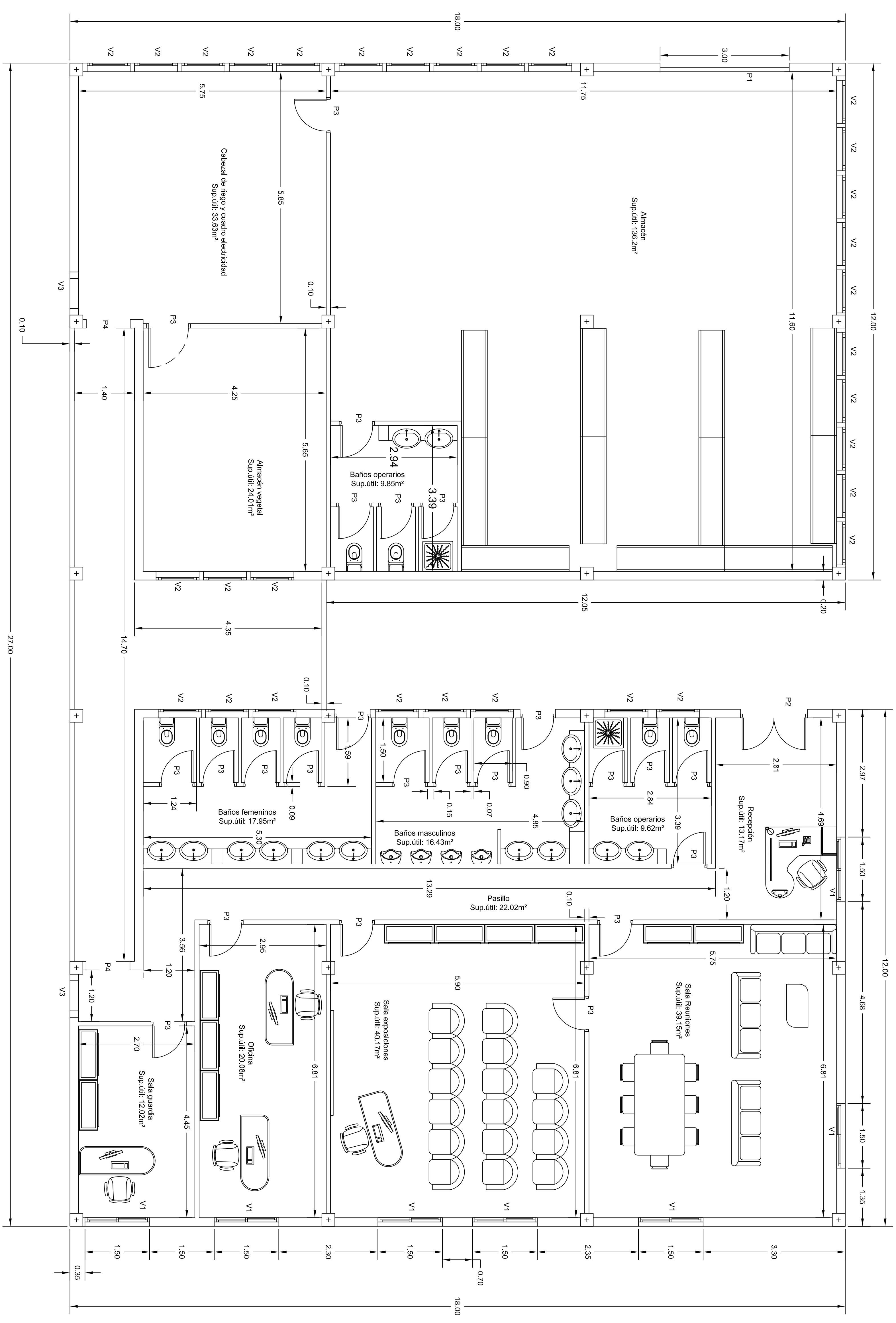
Título Plano: **Edif. Principal: Forjado y Secciones**

Autor: **Jesus Garrido Castro**

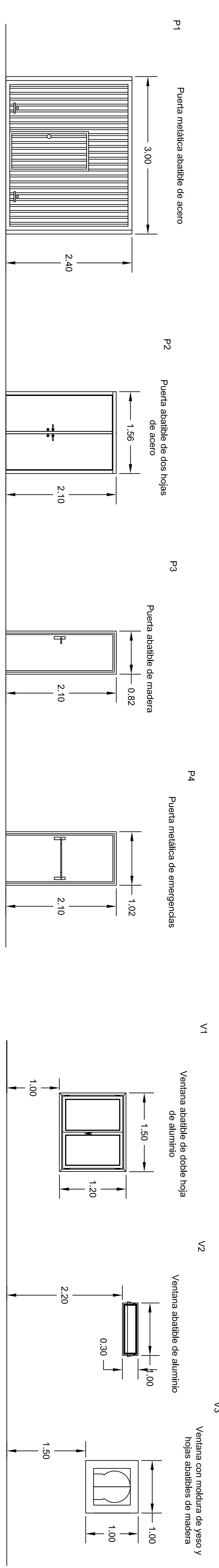
Escala: **1/50**

Fecha: **Diciembre 2012**

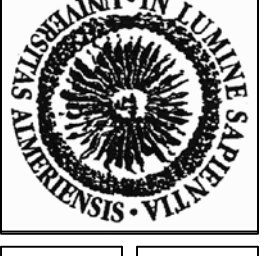
Nº Plano: **19**



Edificio	Sup.útil	Sup.construida
Edif. Administración	190.61 m²	216 m²
Edif. Almacén	203.69 m²	216 m²
<b>Total</b>	<b>394.03 m²</b>	<b>432 m²</b>



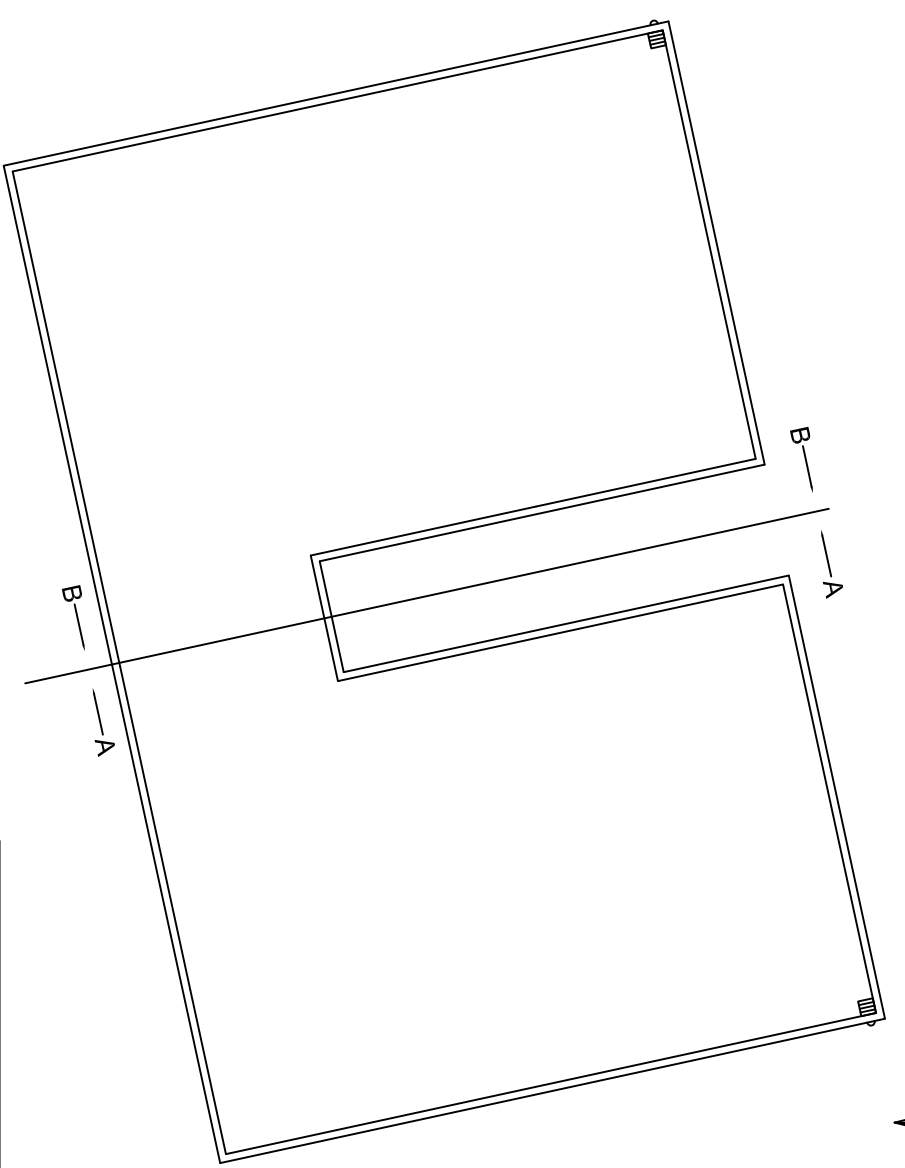
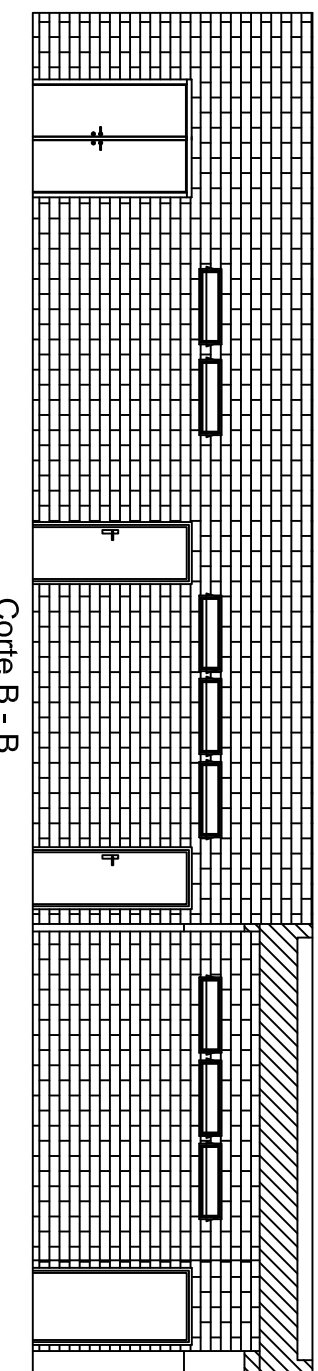
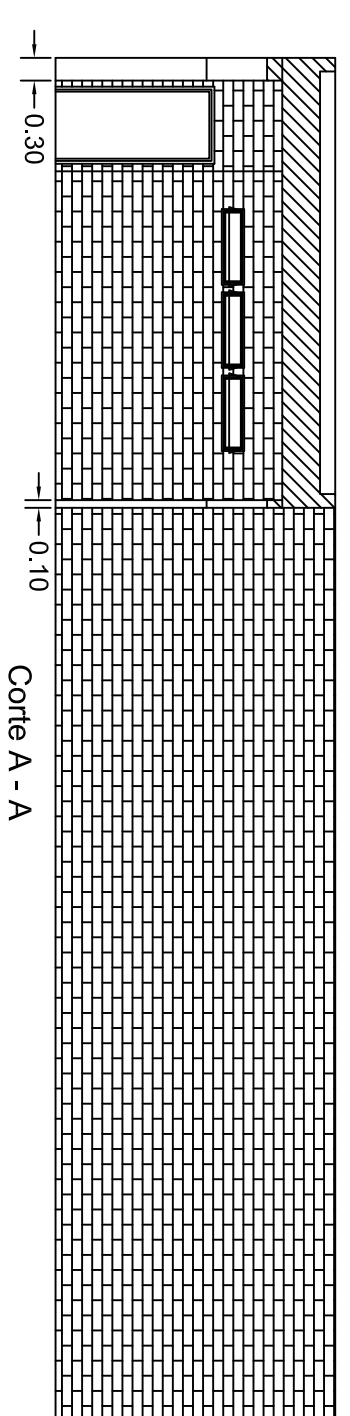
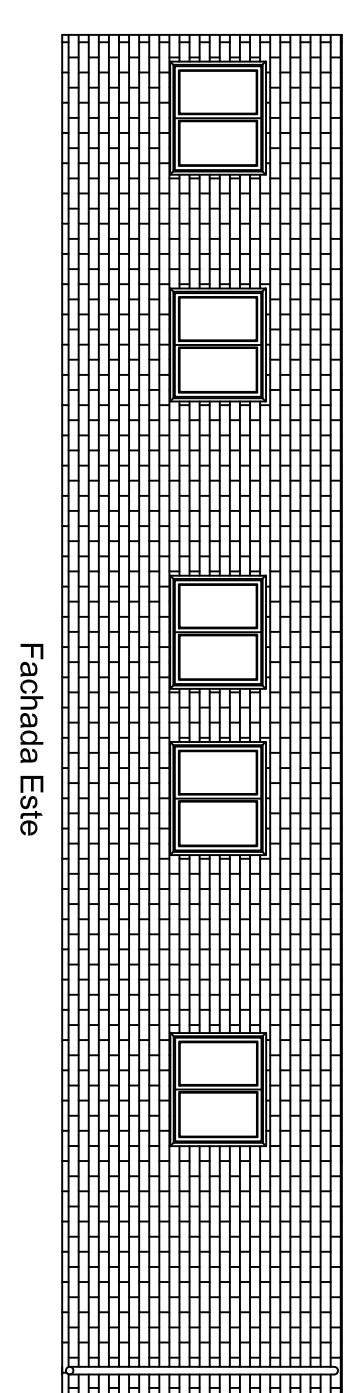
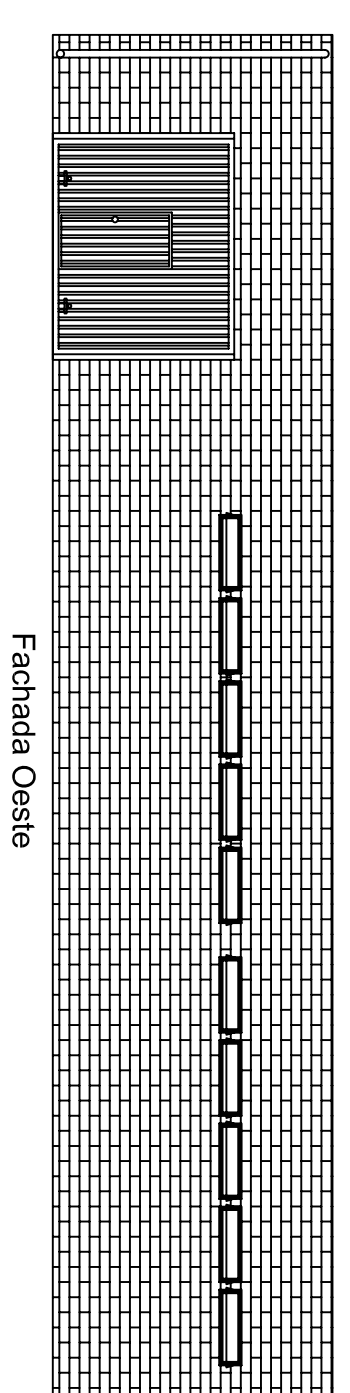
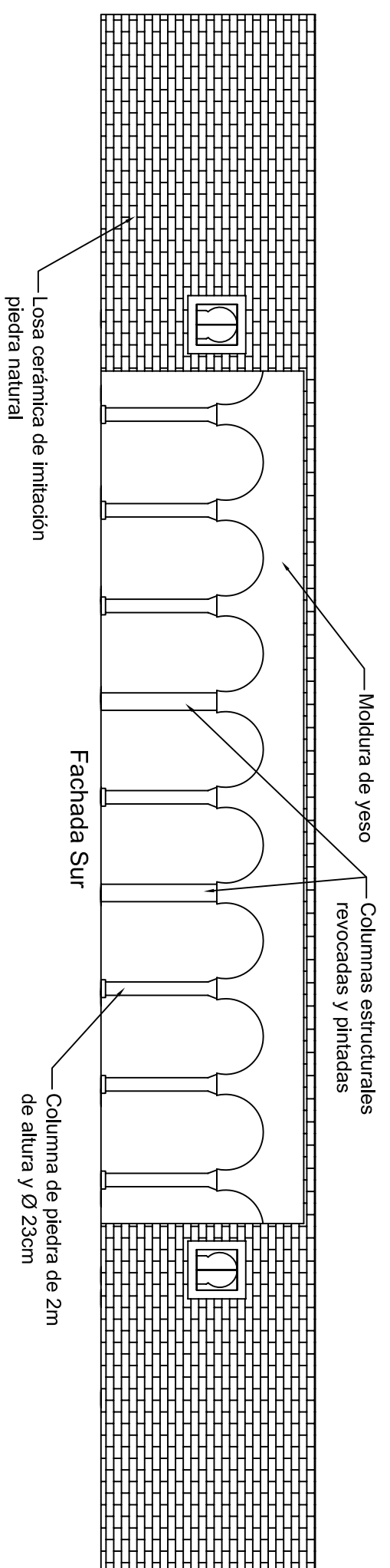
Detalles carpintería E1/50



**Escuela Superior de Ingeniería**  
Universidad de Almería

Diseño de un Parque Metropolitano en el  
Término Municipal de Huercal de Almería (Almería)

Título Plano <b>Edif. Principal: Planta y Superficies</b>	Escala <b>1/50</b>
Autor <b>Jesús Garrido Castro</b>	Fecha <b>Diciembre 2012</b>
	Nº Plano <b>20</b>

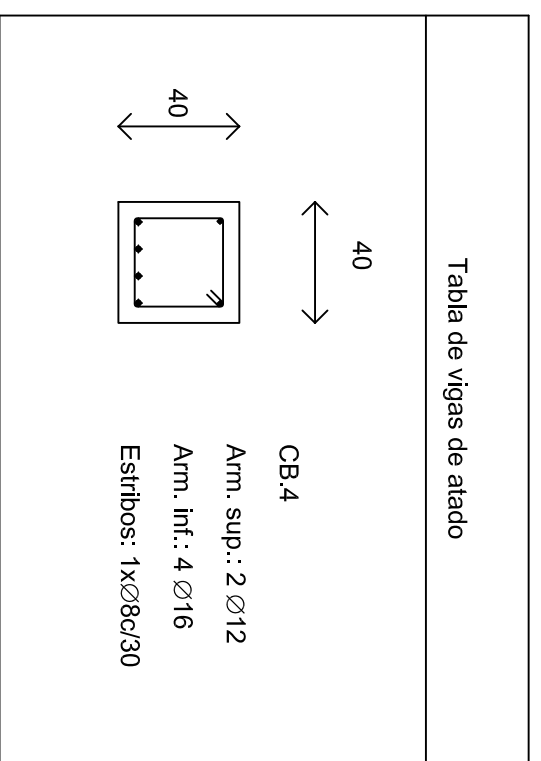
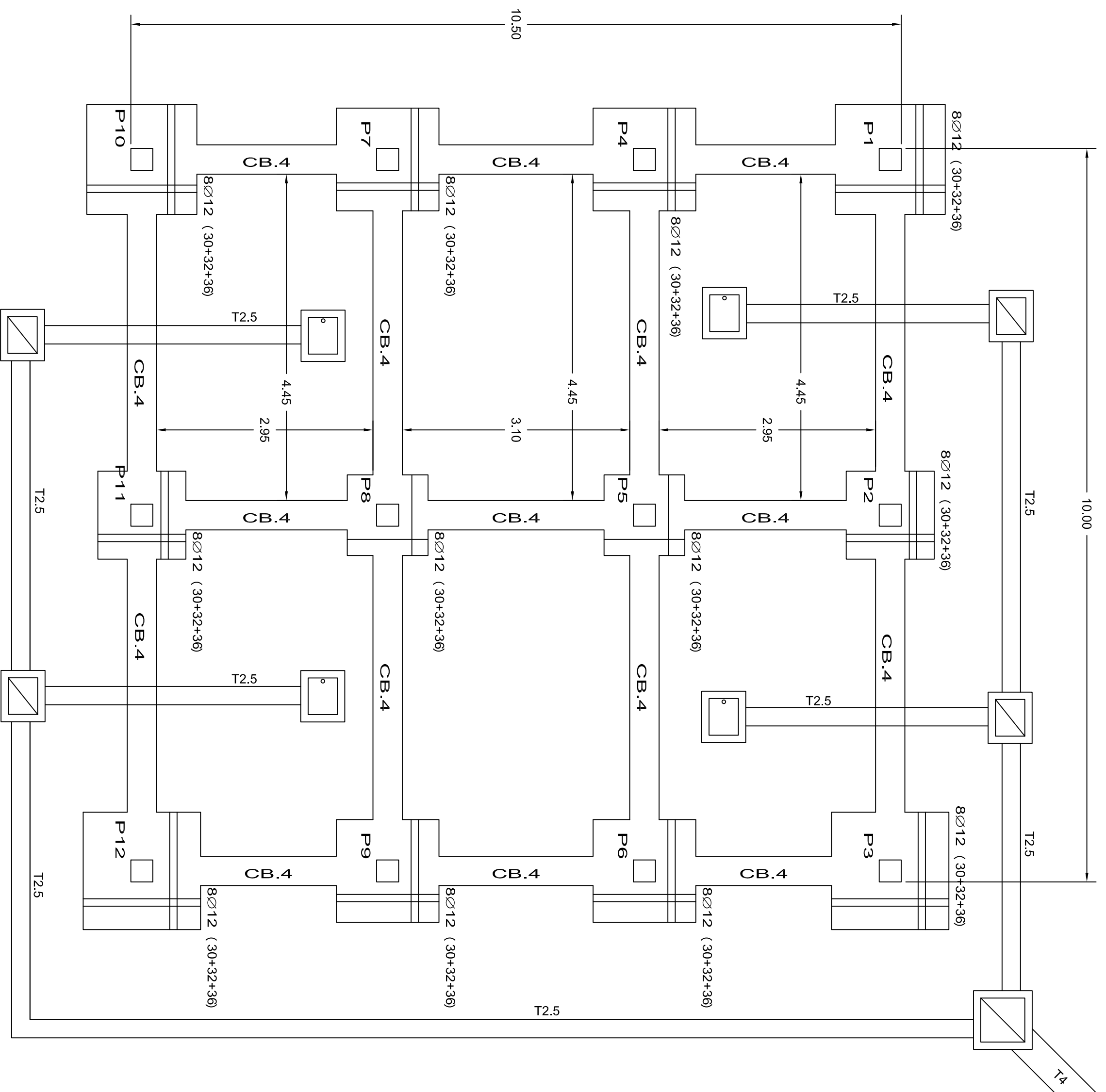


Escuela Superior de Ingeniería  
Universidad de Almería

Diseño de un Parque Metropolitano en el  
Término Municipal de Huércal de Almería (Almería)

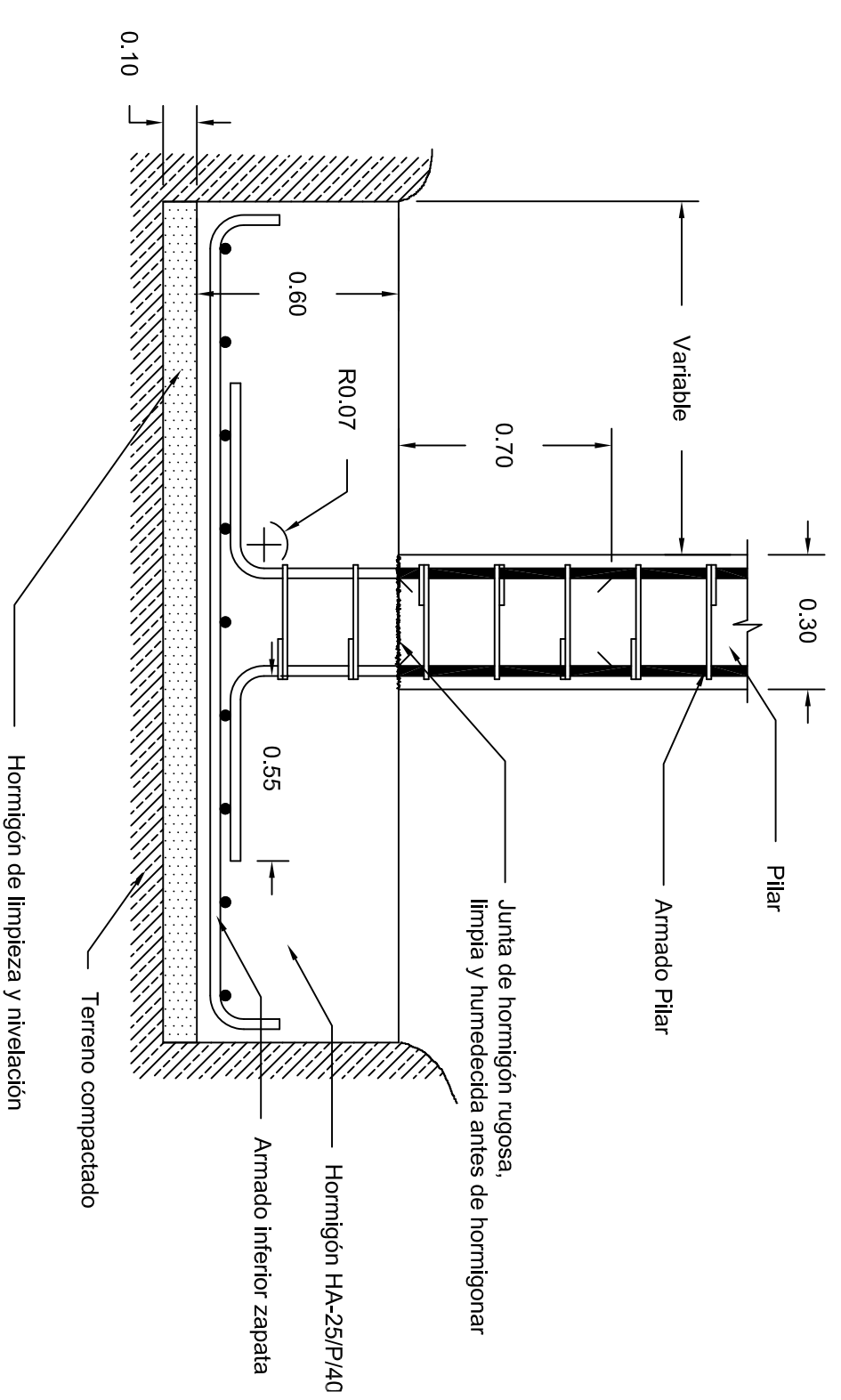
Título Plano	Edf. Principal: Alzados	Escala	1/100	Fecha	Diciembre 2012
Autor	Jesús Garrido Castro	Firma		Nº Plano	21





CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
P1 y P10	150x150	40	5Ø12c/28	5Ø12c/28	5Ø12c/28	5Ø12c/28
P2 y P11	120x120	40	4Ø12c/28	4Ø12c/28	4Ø12c/28	4Ø12c/28
P3 y P12	160x160	40	6Ø12c/28	6Ø12c/28	6Ø12c/28	6Ø12c/28
P4, P6, P7 y P9	140x140	40	5Ø12c/28	5Ø12c/28	5Ø12c/28	5Ø12c/28
P5 y P8	110x110	40	4Ø12c/28	4Ø12c/28	4Ø12c/28	5Ø12c/28

- Arqueta sinfónica 60x70cm
- Arqueta 60x70cm
- Arqueta 80x80cm
- T4 Tubería PVC Ø400mm ple 1%
- T2.5 Tubería PVC Ø250mm ple 1%



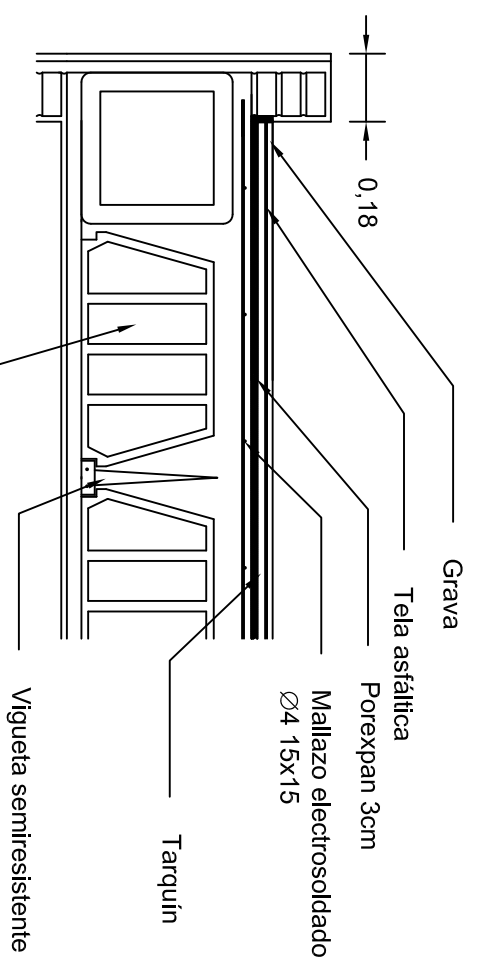
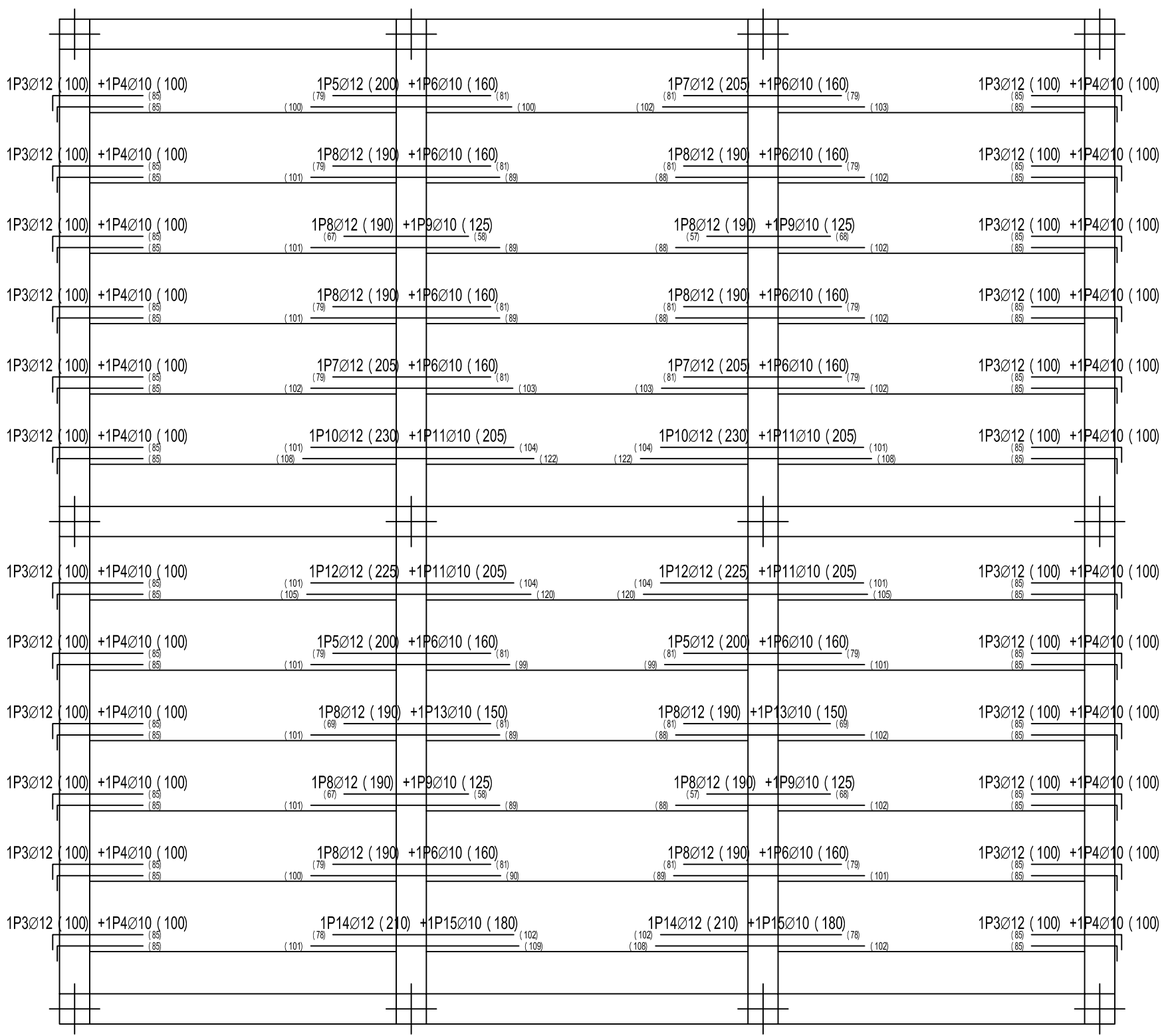
Escuela Superior de Ingeniería  
Universidad de Almería

Diseño de un Parque Metropolitano en el  
Término Municipal de Huércal de Almería (Almería)

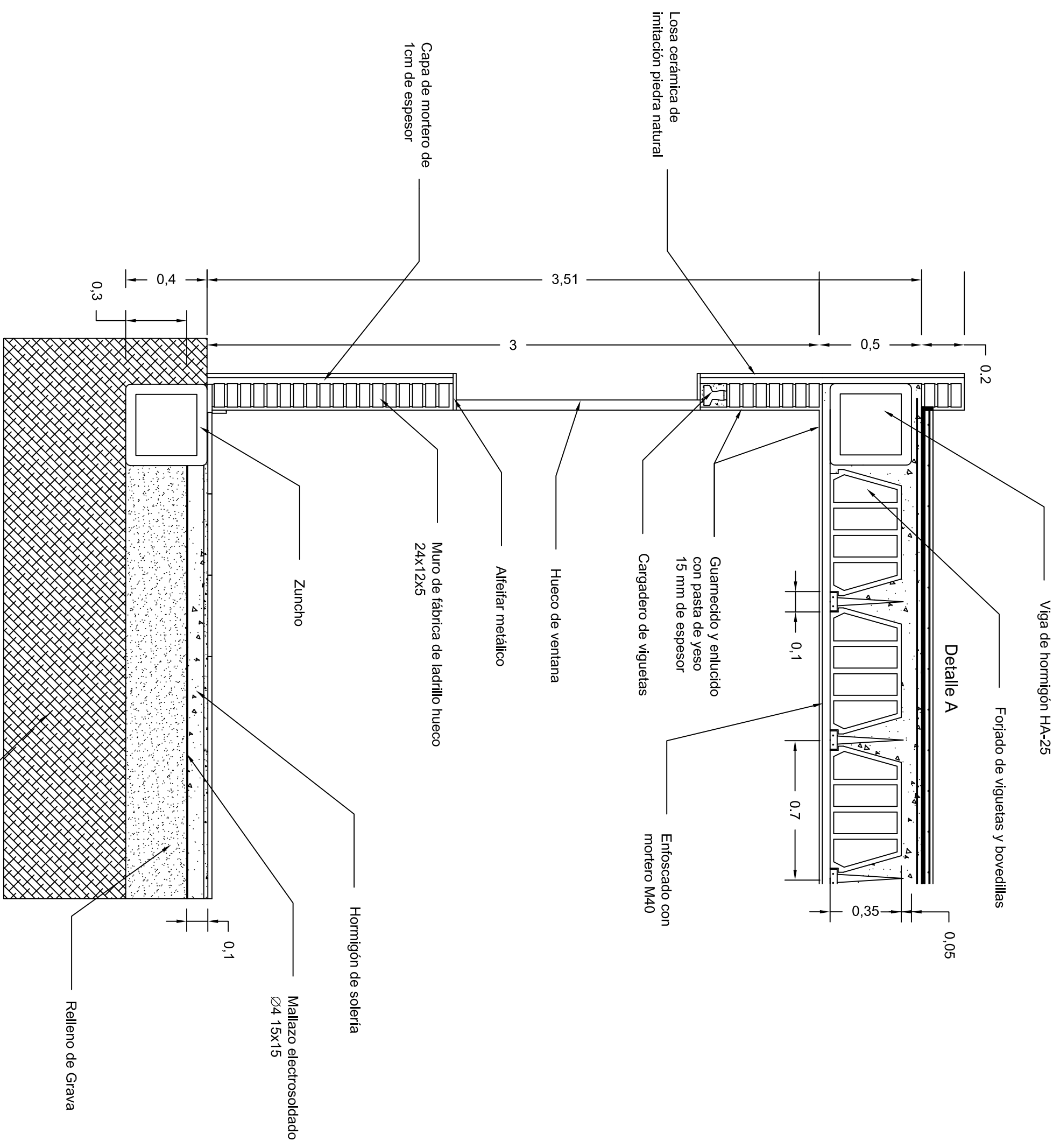
Título Plano Baños y Vestuarios: Cimentación y Saneamiento	Escala 1/50	Fecha Diciembre 2012
Autor Jesus Garrido Castro	Firma	Nº Plano 22

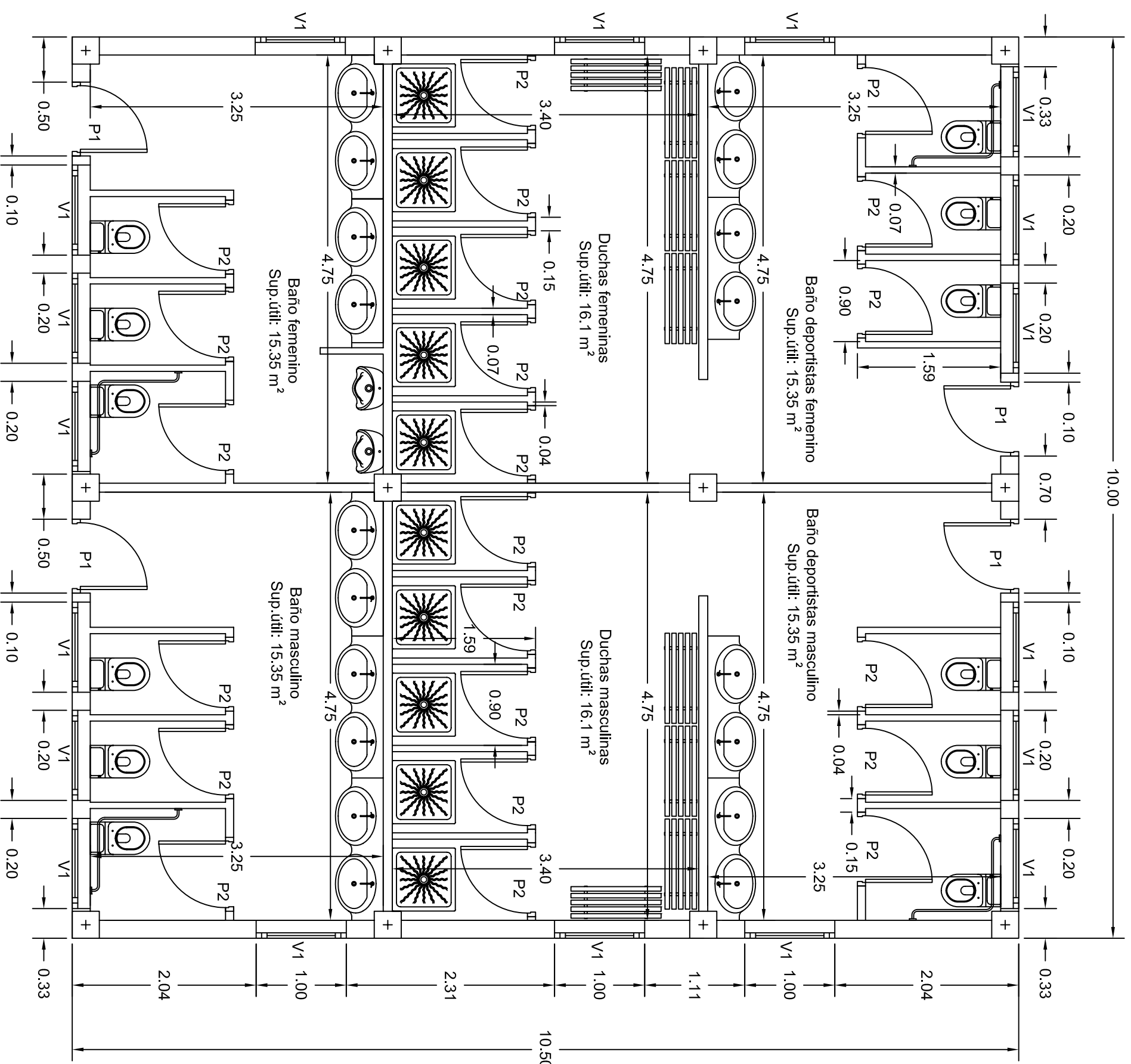




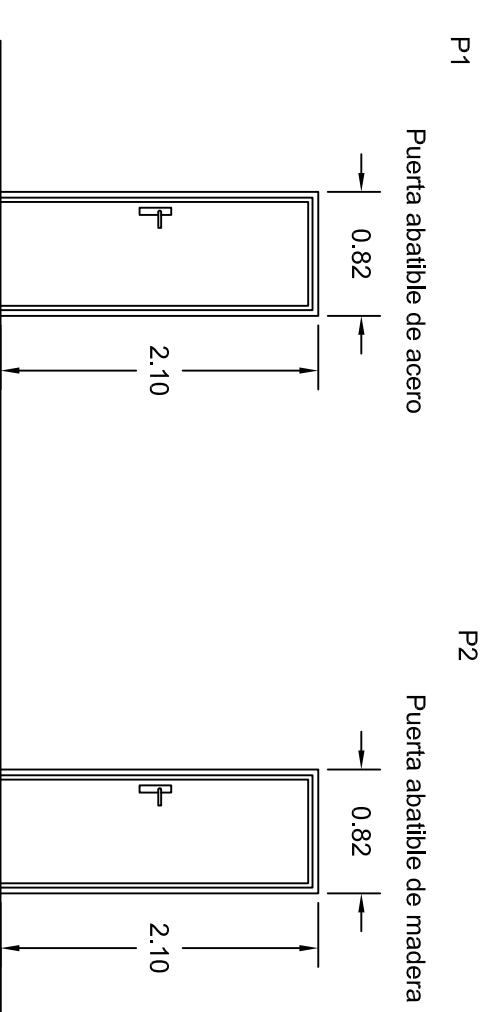


Detalle A E1/50





Recinto	Sup. útil	Sup. construida
Baños	30.70 m <sup>2</sup>	35 m <sup>2</sup>
Vestuarios	62.90 m <sup>2</sup>	70 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>93.60 m<sup>2</sup></b>	<b>95 m<sup>2</sup></b>



Detalles carpintería E1/50



Escuela Superior de Ingeniería  
Universidad de Almería

Diseño de un Parque Metropolitano en el  
Término Municipal de Huércal de Almería (Almería)

Título Plano  
Baños y Vestuarios: Planta  
y Superficies

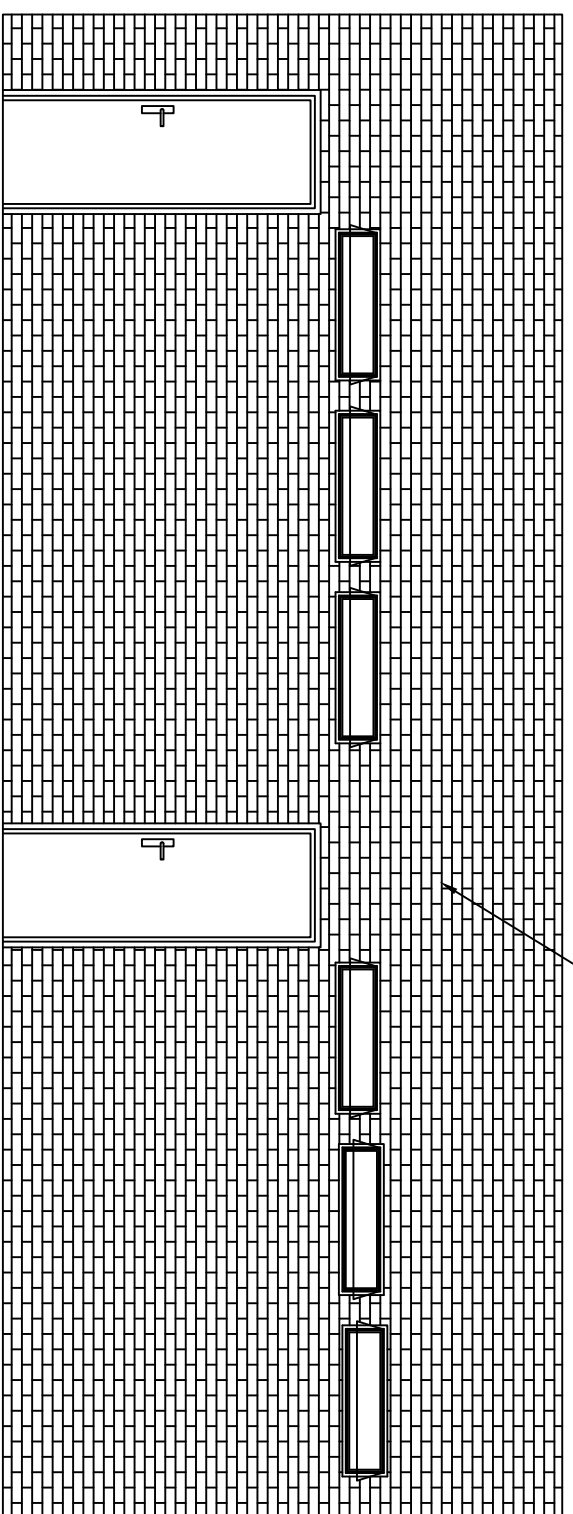
Escala  
1/50

Fecha  
Diciembre 2012

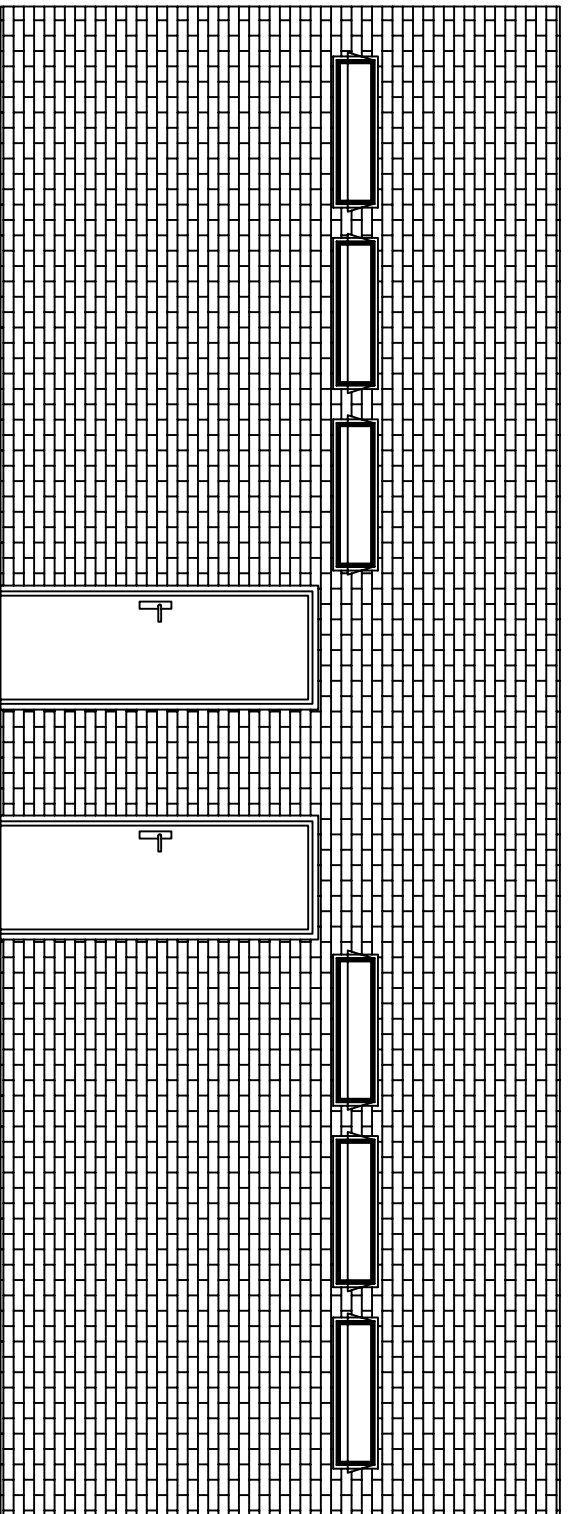
Autor  
Jesus Garrido Castro

Firma

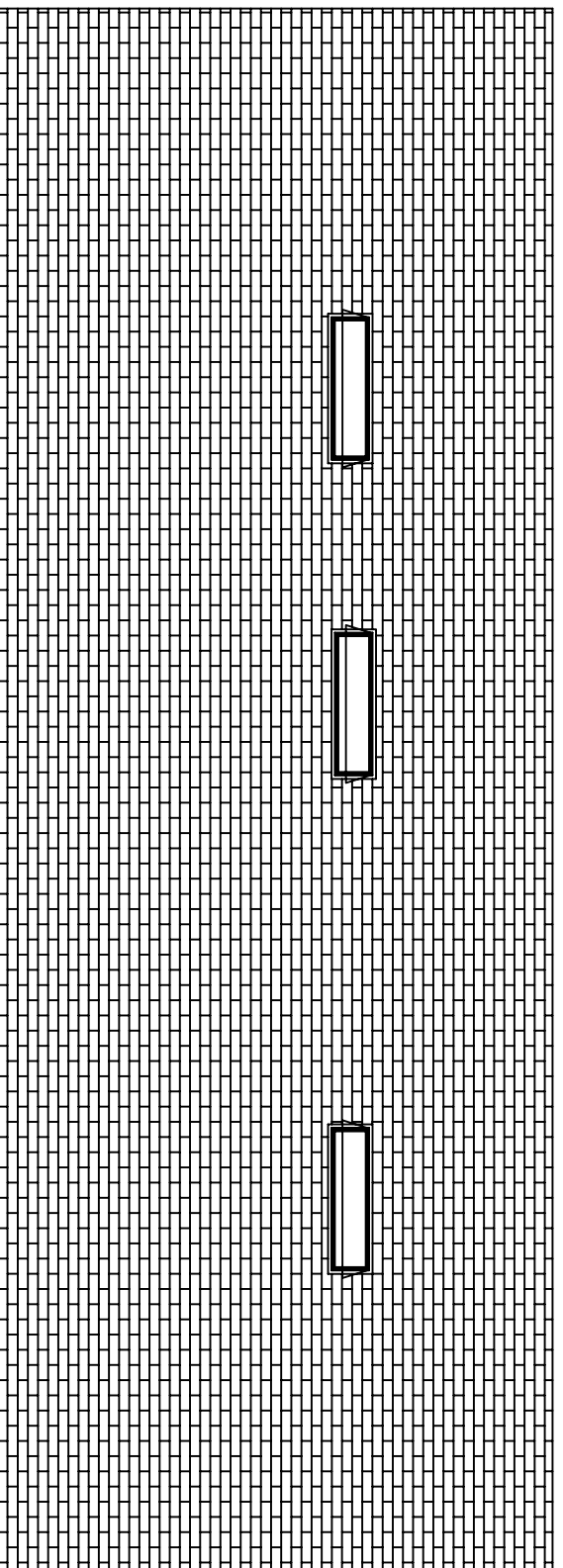
Nº Plano  
25



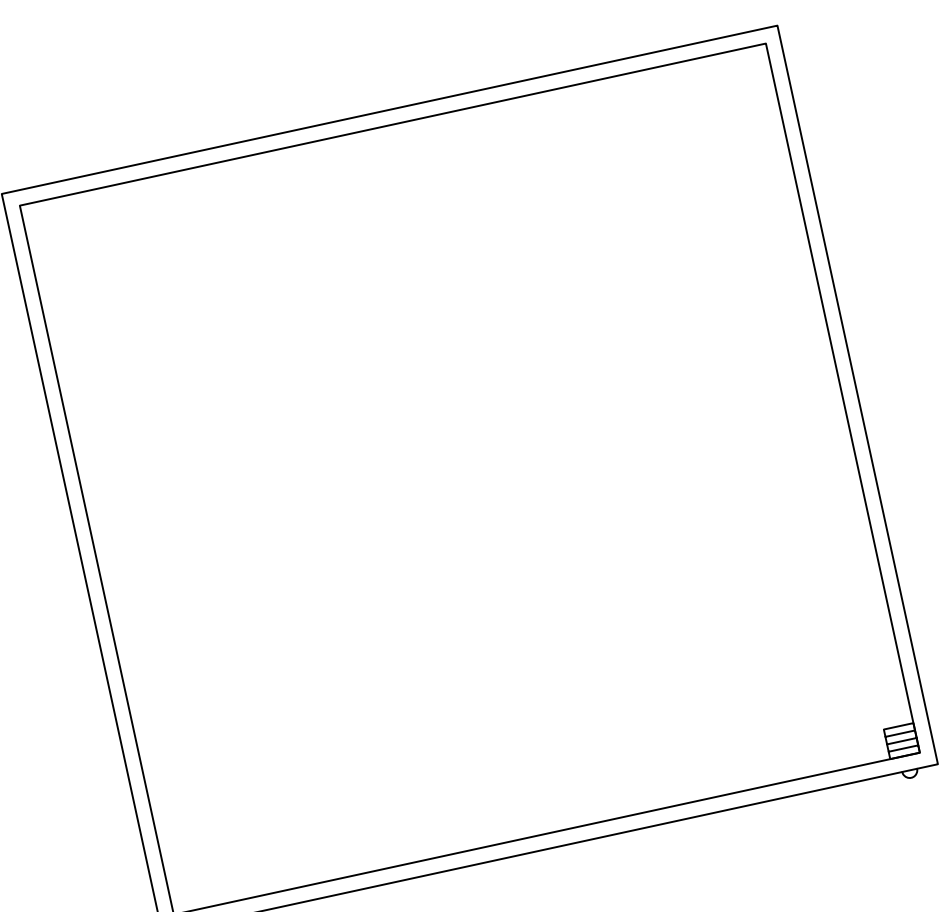
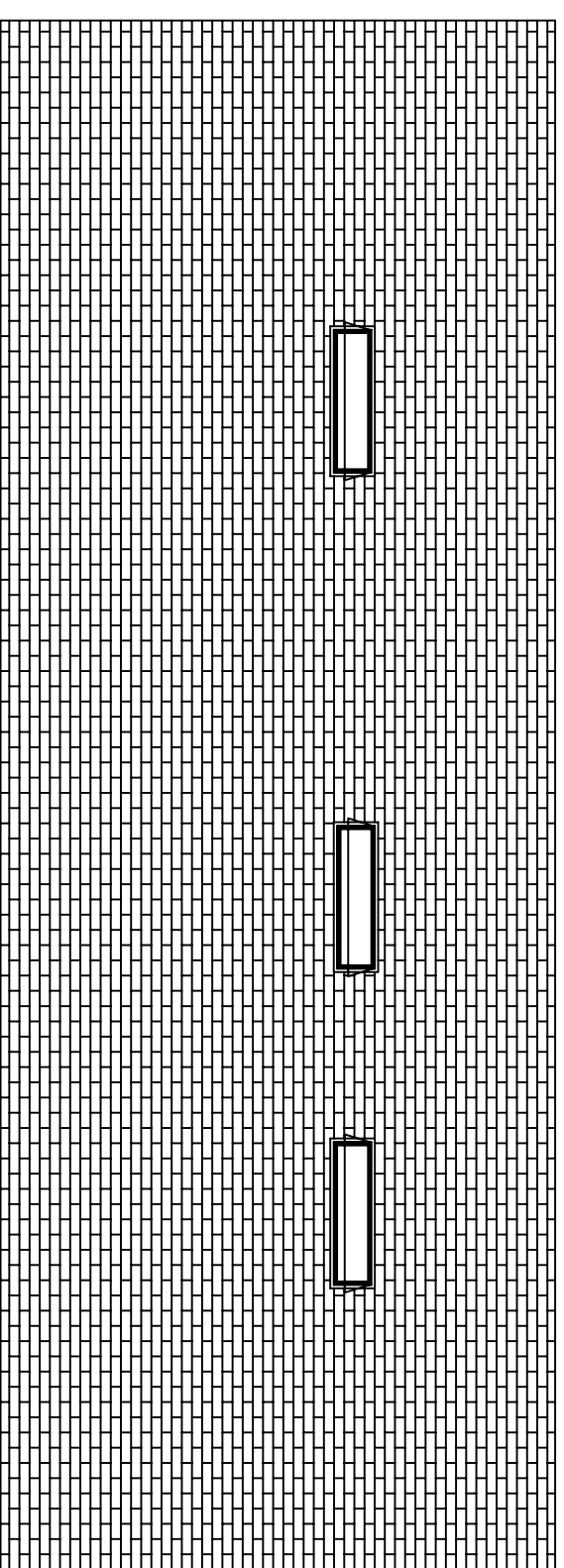
Fachada Sur



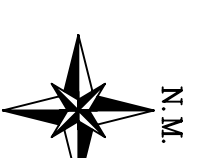
Fachada Norte



Fachada Oeste



Vista de Planta E1/100

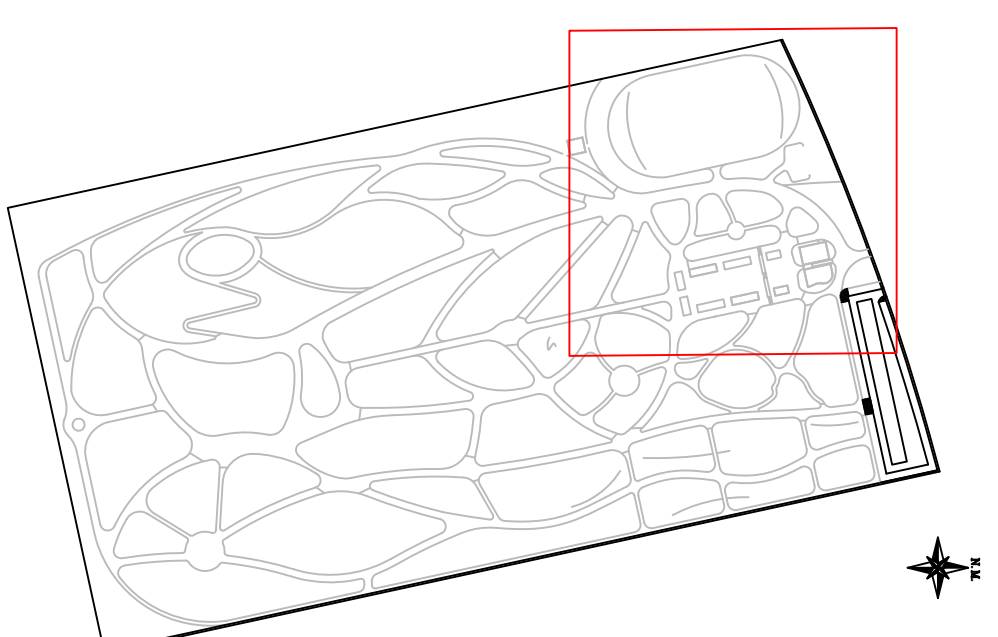


Escuela Superior de Ingeniería  
Universidad de Almería












Diseño de un Parque Metropolitano en el  
Término Municipal de Huércal de Almería (Almería)

Título Plano	Escala	Fecha
Baños y Vestuarios: Alzados	1/50	Diciembre 2012
Autor	Firma	Nº Plano
Jesús Garrido Castro		26



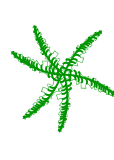








**Arbustos**

-  *Arbutus cydonoides*
-  *Buddleja davidii*
-  *Cotoneaster lactea*
-  *Dorycnium pentaphyllum*
-  *Forsythia intermedia*
-  *Helichrysum italicum*
-  *Larandula dentata*
-  *Prunus cerasifera*
-  *Salvia fruticosa*
-  *Syringa vulgaris*
-  *Teucrium fruticosum*





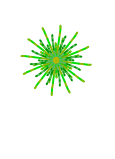
**Palmeras**

-  *Phoenix dactylifera*
-  *Howea forsteriana*
-  *Roystonia regia*
-  *Syagrus romanzoffiana*
-  *Washingtonia robusta*
-  *Chamaecyparis humilis*
-  *Phoenix roebelinii*

**Plantas suculentas**

-  *Aloe arborescens*
-  *Yucca elephantipes*


**Árboles de sombra**

-  *Tipuana tipu*
-  *Melia azedarach*
-  *Albizia julibrissin*
-  *Lagerstroemia indica*
-  *Morus alba*

**Plantas trepadoras**

-  *Jasminus officinale*
-  *Misteria sirenensis*







**Plantas tapizantes**

-  *Césped artificial*





**Coníferas**

-  *Cupressus arizonica*

**Mobiliario urbano**

-  *Papeitera*
-  *Banco de madera*
-  *Banco de piedra*
-  *Fuente*
-  *Aparcabicis*
-  *Pérgola*

**Plantas herbáceas**

-  *Leonotis leonurus*
-  *Sesiztia reginae*
-  *Lygum spartum*
-  *Phormium tenax atropurpurea*

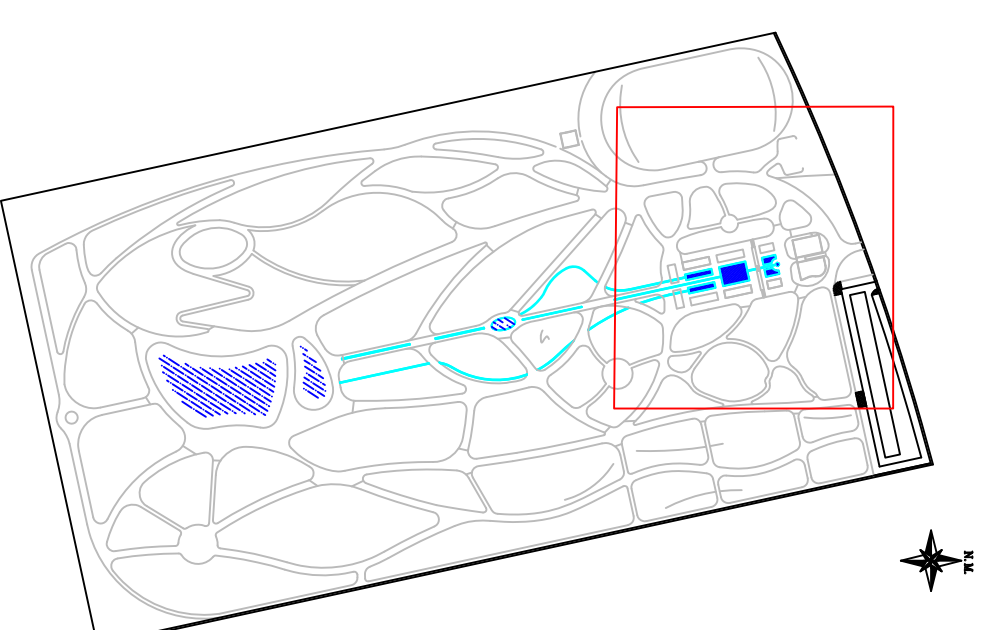
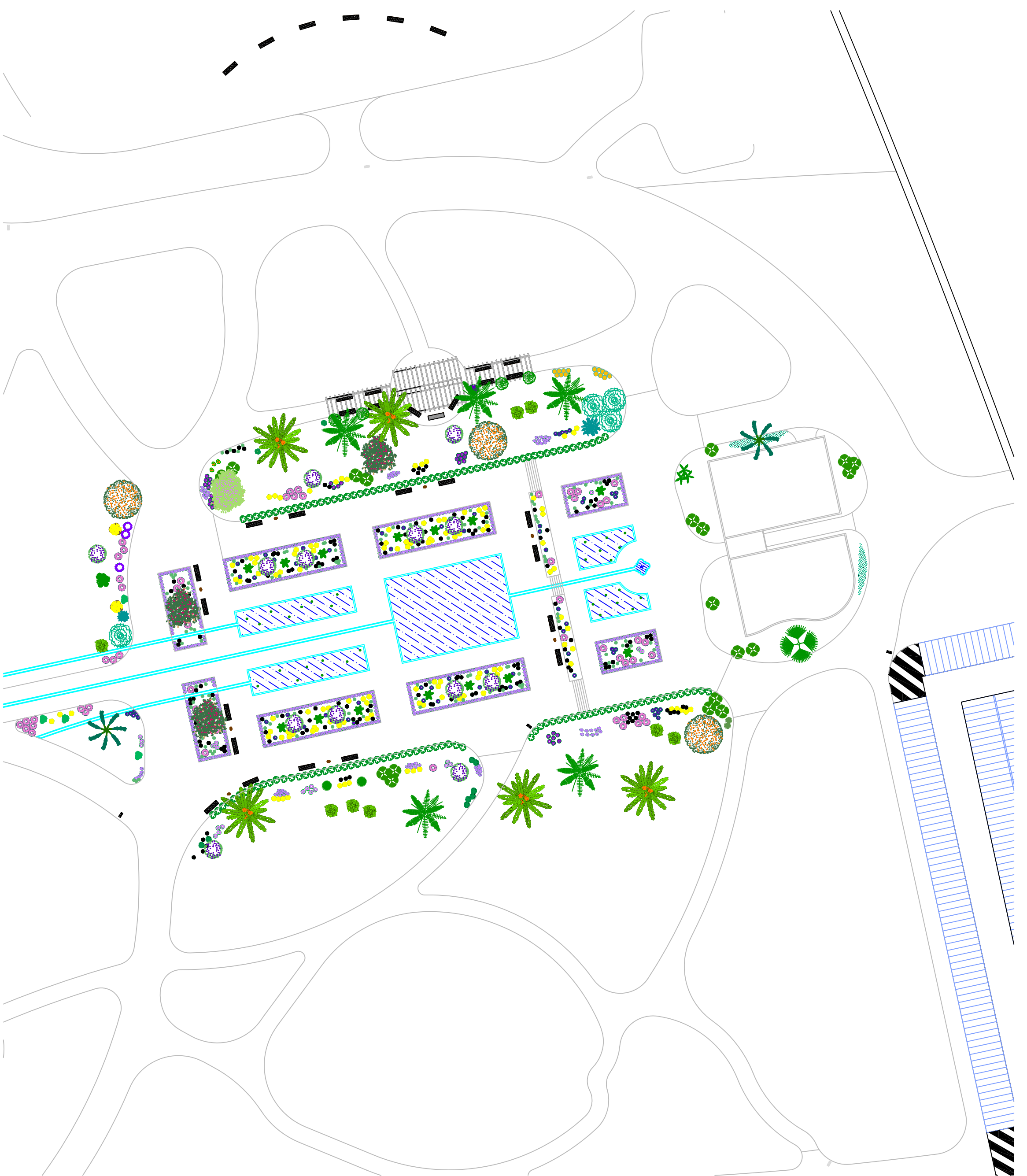
Escuela Superior de Ingeniería  
Universidad de Almería

Diseño de un Parque Metropolitano en el  
Término Municipal de Huércal de Almería (Almería)

Título Plano: Jardinería y Mobiliario Urbano: Zona Entrada  
Escala: 1/500  
Fecha: Diciembre 2012

Autor: Jesús Garrido Castro  
Firma:   
Nº Plano: 27











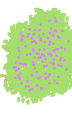


### Arbustos

-  *Anthyllis cytisoides*
-  *Baliola pseudodickianus*
-  *Buddleja davidii*
-  *Dorycnium pentaphyllum*
-  *Eriocapitatus africanus*
-  *Forsythia intermedia*
-  *Helichrysum italicum*
-  *Lavandula dentata*
-  *Lavandula stoechas*
-  *Vilox agnus cactus*
-  *Lepidium subulatum*
-  *Limnistrum monopetalum*
-  *Mirtus communis*
-  *Nepeta x faassenii*
-  *Nerium oleander*
-  *Rosmarinus officinalis*
-  *Salvia farinacea*
-  *Salvia fruticosa*




### Palmeras

-  *Phoenix dactylifera*
-  *Phoenix canariensis*
-  *Howea fosteriana*
-  *Washingtonia robusta*
-  *Chamaerops humilis*
-  *Phoenix roebelinii*




### Arboles de sombra

-  *Albizia julibrissin*
-  *Lagerstroemia indica*
-  *Citrus aurantium*




### Coníferas

-  *Cupressus arizonica*
-  *Cupressus sempervirens*
-  *Juniperus sabina*

### Plantas herbáceas

-  *Cycas revoluta*
-  *Leonotis leonurus*
-  *Nimphaea alba*

### Plantas suculentas

-  *Agave fourcroydes*
-  *Aloe arborescens*
-  *Dracaena draco*







### Plantas tapizantes

-  *Cerastium tomentosum*

### Plantas trepadoras

-  *Jasminus officinale*
-  *Misteria sibirensis*

### Mobiliario urbano

-  Papelera
-  Banco de madera
-  Banco de piedra
-  Fuente
-  Aparcabicis
-  Pergola

Escuela Superior de Ingeniería  
Universidad de Almería



Diseño de un Parque Metropolitano en el  
Término Municipal de Huércal de Almería (Almería)

Título Plano:  
Jardinería y Mobiliario Urbano:  
Zona Árabe

Escala:  
1/500

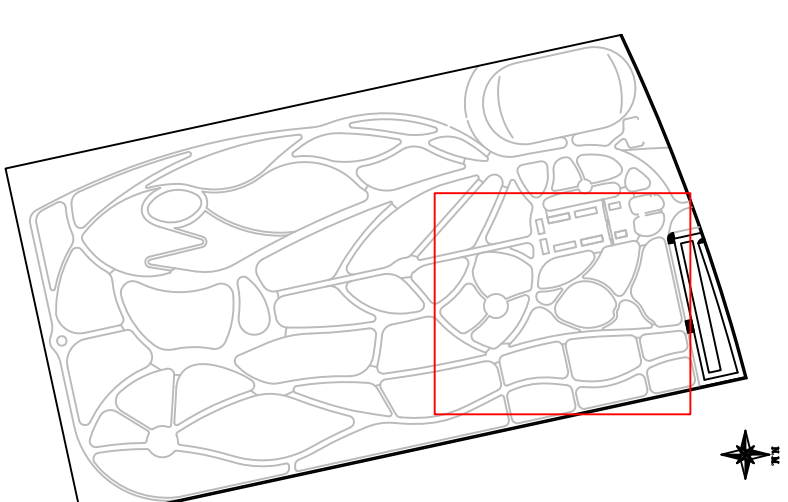
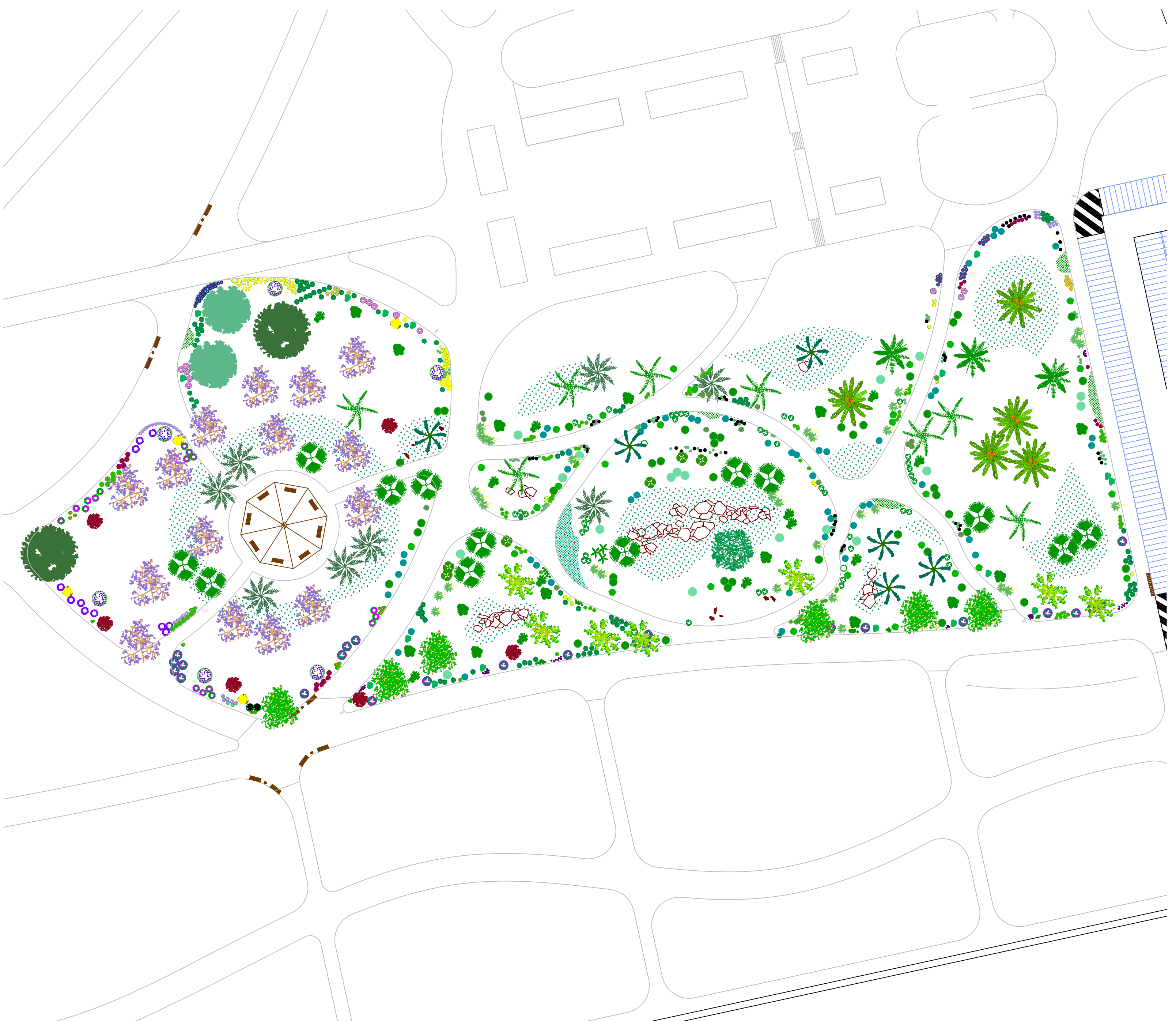
Fecha:  
Diciembre 2012

Autor:  
Jesus Garrido Castro

Firma

Nº Plano:  
28





**Arbustos**

- *Anthyllis cyathoides*
- *Mirtus communis*
- *Baileia pseudocorkidammus*
- *Nepeta x faassenii*
- *Bougainvillea glabra*
- *Nerium oleander*
- *Buddleja davidii*
- *Pittosporum tobira*
- *Dorycnium pentaphyllum*
- *Prunus cerasifera*
- *Eriocapitatus africanus*
- *Retama monosperma*
- *Forsythia intermedia*
- *Rosmarinus officinalis*
- *Helichrysum italicum*
- *Salvia frutescens*
- *Lavandula dentata*
- *Teucrium fruticans*
- *Larandula stoechas*
- *Viburnum tinus*
- *Lepidium subulatum*
- *Vitex agnus cactus*
- *Limnastrium monopetalum*

**Palmeras**

- *Phoenix dactylifera*
- *Syagrus romanzoffiana*
- *Phoenix canariensis*
- *Washingtonia robusta*
- *Howea forsteriana*
- *Chamaecyparis humilis*
- *Roystonia regia*
- *Phoenix roebelinii*

**Plantas herbáceas**

- *Leonotis leonurus*
- *Phormium tenax*
- *Santolima chamaecyparissus*
- *Spartium junceum*
- *Phormium tenax atropurpurea*

**Arboles de sombra**

- *Tipuana tipu*
- *Chorisia speciosa*
- *Jacaranda minisistolia*

**Plantas suculentas**

- *Agave attenuata*
- *Aloe sapotaria*
- *Agave fourcroydes*
- *Dasylirium serratifolium*
- *Aloe arborescens*
- *Dracaena draco*
- *Aloe brevifolia*
- *Yucca elephantipes*

**Arboles Mediterráneos**

- *Carotonia siligua*
- *Olea europaea*

**Plantas tapizantes**

- *Alyssum maritimum*
- *Lippia nodiflora*
- *Cerastium tomentosum*

**Coníferas**

- *Casuarina equisetifolia*

**Mobiliario urbano**

- Papeitera
- Banco de madera
- Fuente
- Aparcabicis
- Cenador

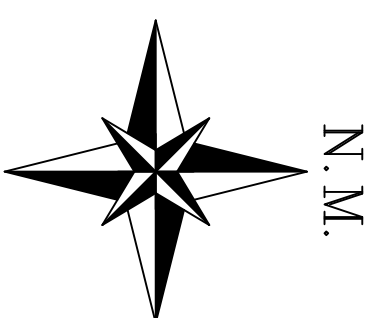
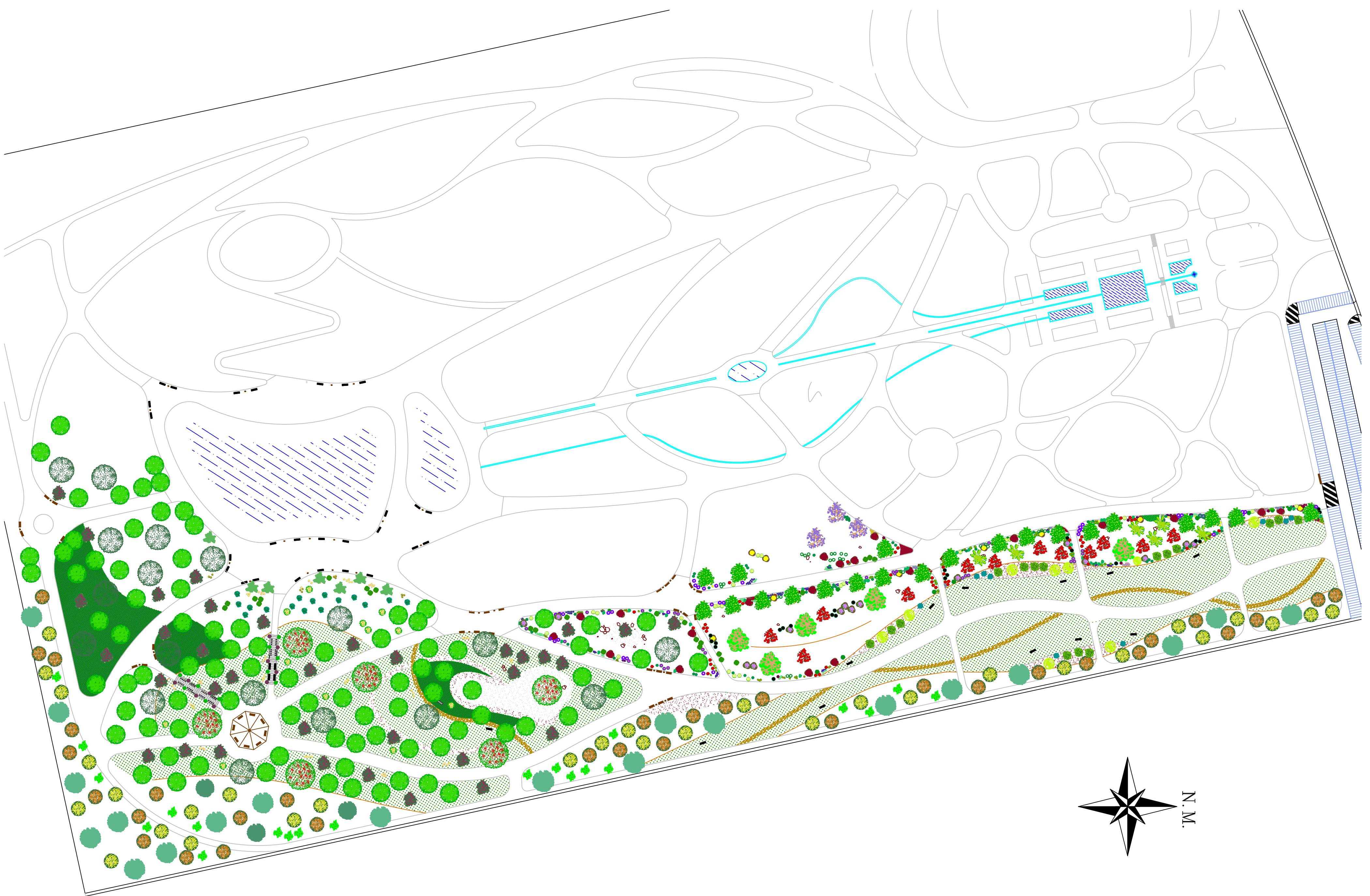
**Escuela Superior de Ingeniería**  
Universidad de Almería

Diseño de un Parque Metropolitano en el  
Término Municipal de Huercal de Almería (Almería)

Título Plano <b>Jardinería y Mobiliario Urbano:</b> Zona Verde	Escala <b>1/500</b>	Fecha <b>Diciembre 2012</b>
Autor <b>Jesus Garrido Castro</b>	Firma	Nº Plano <b>29</b>



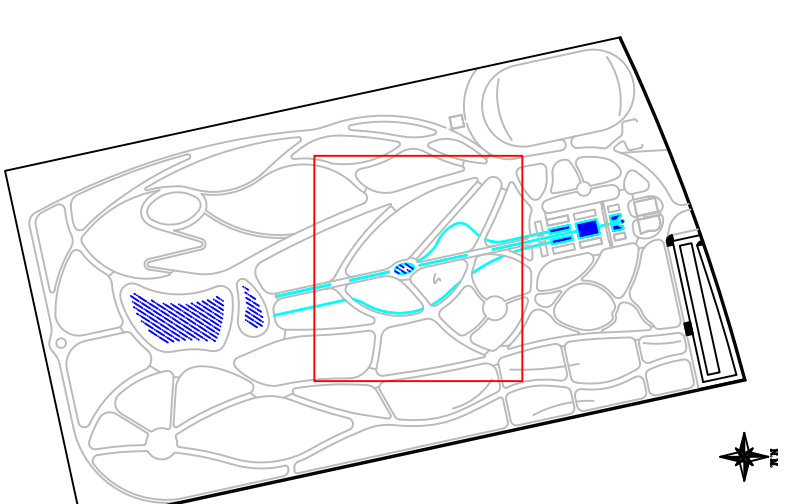
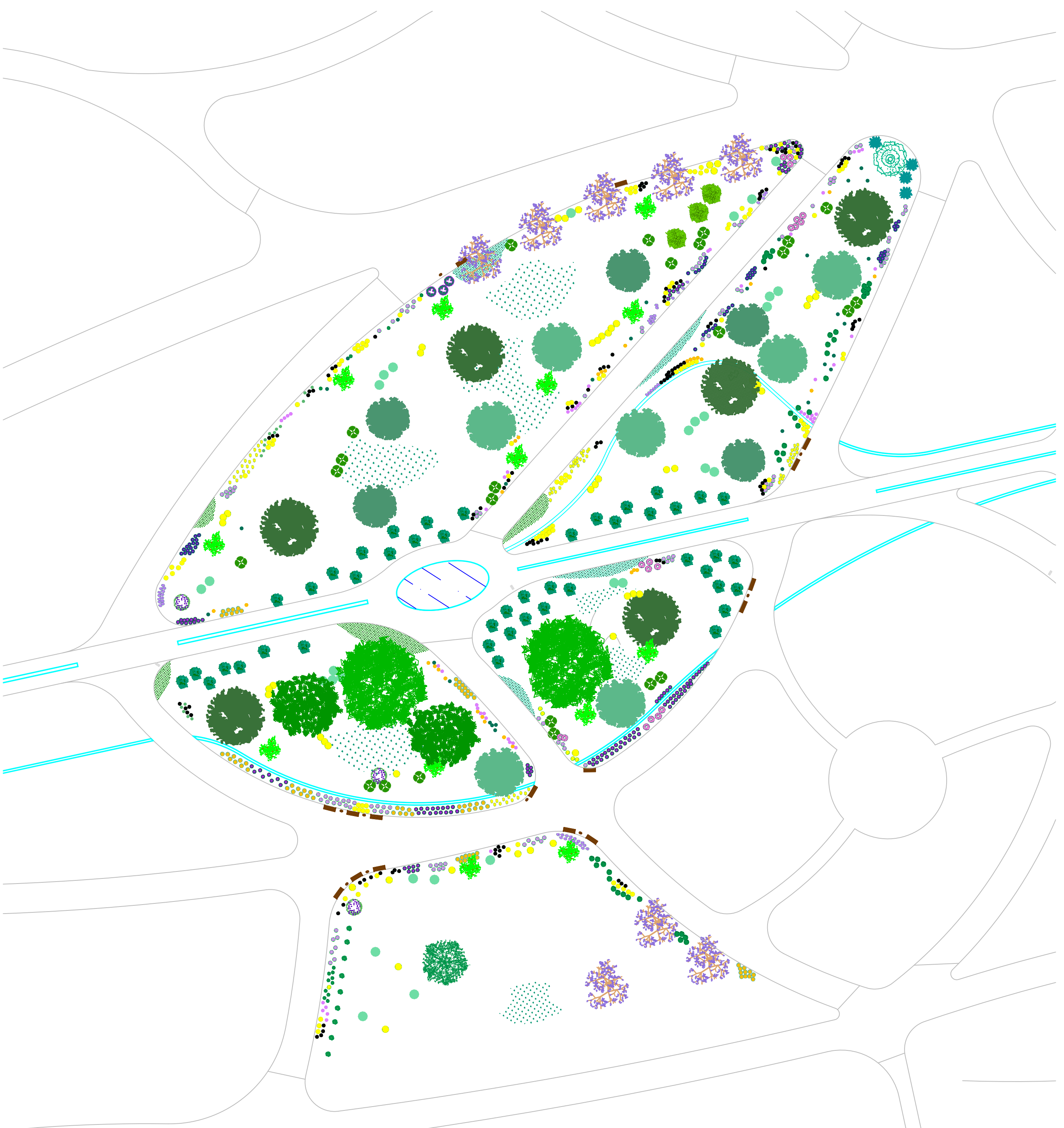




- Palmeras**
- *Chamaecyparis humilis*
- Arboles de sombra**
- *Tiquana tipu*
  - *Jacaranda mimosaefolia*
  - *Lagerstroemia indica*
  - *Chorisia speciosa*
  - *Robinia pseudoacacia*
  - *Ficus benjamina*
  - *Ficus macrophylla*
  - *Citrus aurantium*
  - *Citrus limon*
  - *Metrosideros excelsa*
  - *Brachichion acerifolia*
- Arboles Mediterráneos**
- *Olea europaea*
  - *Olea europaea sylvestris*
  - *Populus alba*
  - *Punica granatum*
- Coníferas**
- *Cupressus macrocarpa*
  - *Cupressus sempervirens*
  - *Juniperus sabina*
  - *Tamara gallica*
- Arbustos**
- *Bougainvillea glabra*
  - *Buddleja davidii*
  - *Callistemon citrinus*
  - *Cestrum nocturnum*
  - *Coloniaester lactea*
  - *Cuphea hyssopifolia*
  - *Dryerium pentaphyllum*
  - *Forsythia intermedia*
  - *Helichrysum italicum*
  - *Nepeta x faassenii*
  - *Pitosporum tobira*
  - *Pinus cerasifera*
  - *Salvia farinacea*
  - *Schefflera actinophylla*
  - *Syringa vulgaris*
  - *Viburnum tinus*
- Plantas herbáceas**
- *Agapanthus umbellatus*
  - *Amelia maritima*
  - *Canna indica*
  - *Cortaderia seloana*
  - *Festuca glauca*
  - *Leonotis leonurus*
  - *Pennisetum setaceum*
  - *Pennisetum setaceum rubrum*
  - *Strelitzia reginae*
  - *Macrochloa tenacissima*
  - *Phormium tenax atropurpurea*
  - *Phormium tenax*
  - *Spartium junceum*
- Plantas trepadoras**
- *Hedera canariensis*
  - *Parthenocissus tricuspidata*
- Plantas tapizantes**
- *Alternanthera ficoidea*
  - *Césped*
  - *Vinca minor*
- Mobiliario urbano**
- *Papeleira*
  - *Banco de madera*
  - *Banco de piedra*
  - *Fuente*
  - *Aparcabicis*
  - *Pérgola*
  - *Cenador*

		<b>Escuela Superior de Ingeniería</b> Universidad de Almería	
<b>Diseño de un Parque Metropolitano en el</b> <b>Término Municipal de Huércal de Almería (Almería)</b>			
Título Plano: Jardinería y Mobiliario Urbano: Zona de Césped y Vega	Escala: 1/1000	Fecha: Diciembre 2012	
Autor: Jesús Garrido Castro	Firma	Nº Plano: 30	





#### Arbustos

- *Antirrhinum orisoides*
- *Baltea pseudociclamus*
- *Bougainvillea glabra*
- *Dorycnium pentaphyllum*
- *Gerardia umbellata*
- *Helichrysum italicum*
- *Lavandula dentata*
- *Lavandula stoechas*
- *Lepidium subulatum*
- *Linnastrum monogebellum*
- *Nerium oleander*
- *Retama monosperma*
- *Retama sphaerocarpa*
- *Rosmarinus officinalis*
- *Salvia fruticosa*
- *Thymus hyemalis*
- *Vixia agnus cactus*

#### Arboles de sombra

- *Jacaranda mimosifolia*

#### Arboles Mediterráneos

- *Ceratonis silqua*
- *Olea europaea*
- *Olea europaea sylvestris*
- *Populus alba*
- *Quercus canariensis*
- *Punica granatum*
- *Quercus suber*

#### Plantas herbáceas

- *Santolina chamaecrista*
- *Spartium junceum*
- *Lygeum spartum*

#### Coníferas

- *Casuarina equisetifolia*
- *Cupressus arizonica*
- *Cupressus sempervirens*
- *Juniperus sabina*

#### Plantas tapizantes

- *Alyssum maritimum*
- *Cerastium tomentosum*
- *Lippia nodiflora*

#### Mobiliario urbano

- Papalera
- Banco de madera
- Fuente



Escuela Superior de Ingeniería  
Universidad de Almería

Diseño de un Parque Metropolitano en el  
Término Municipal de Huércal de Almería (Almería)

Título Plano  
Jardinería y Mobiliario Urbano:  
Zona Mediterránea

Escala  
1/500

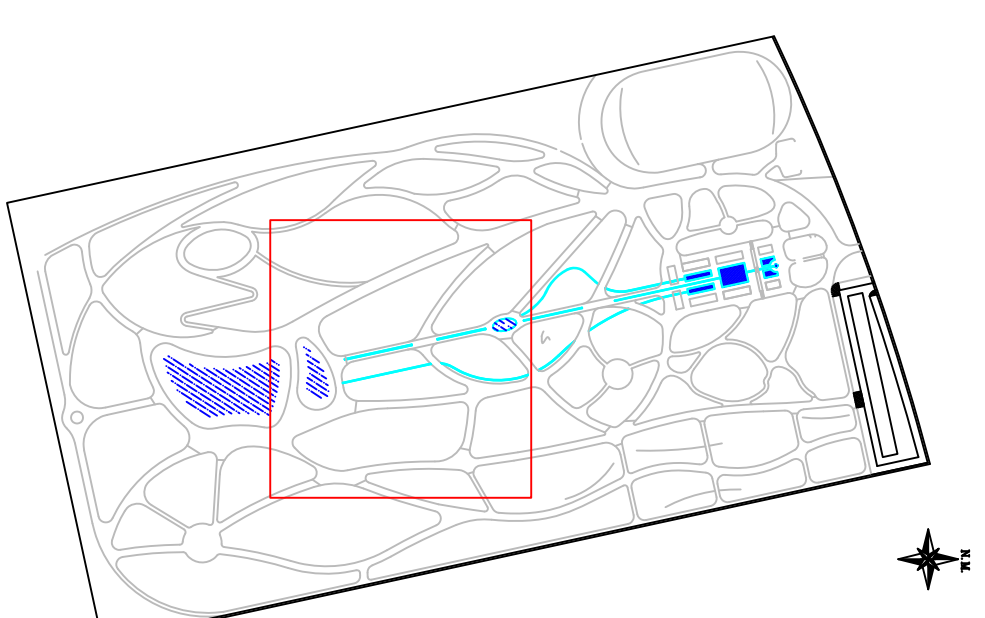
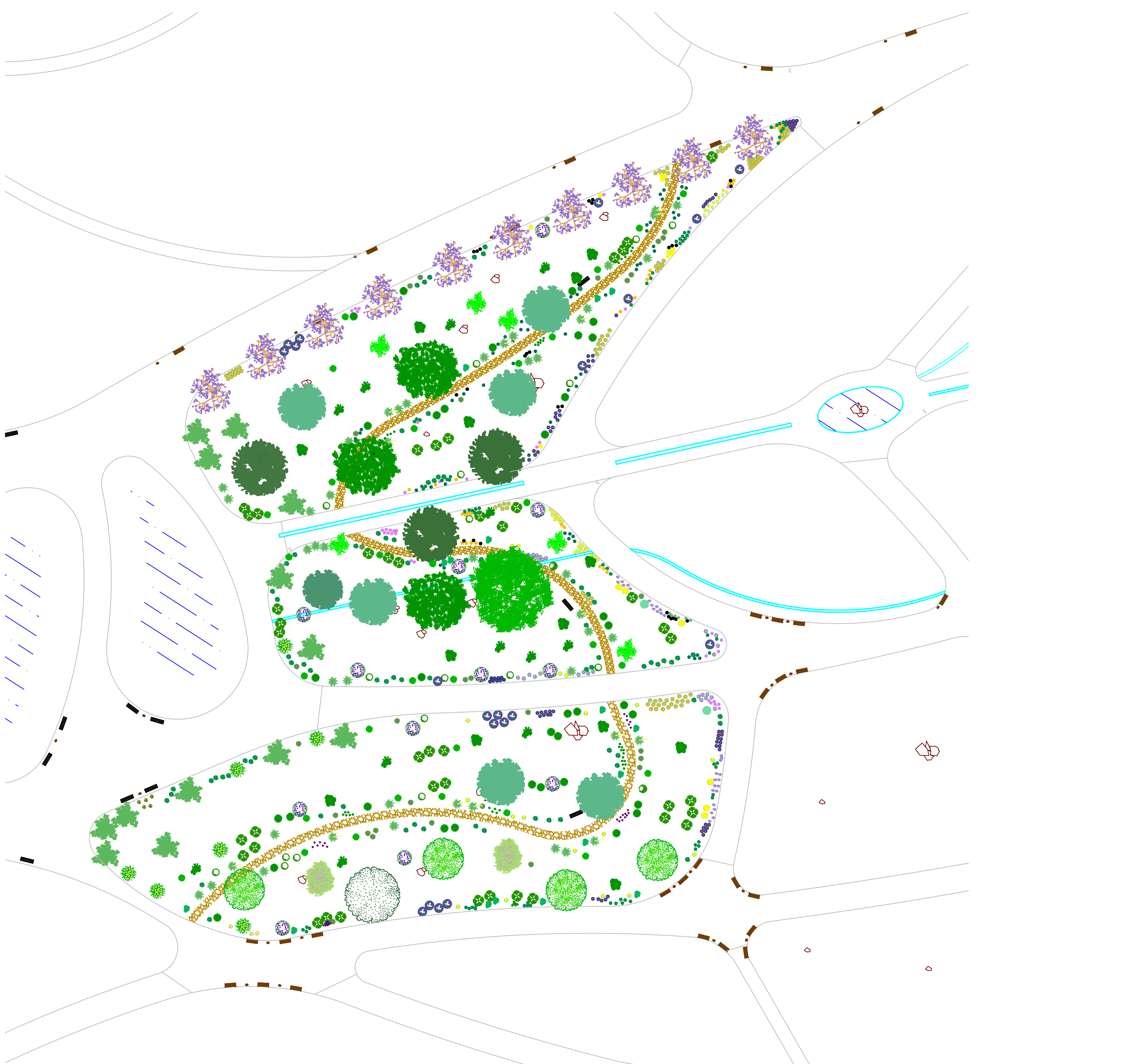
Fecha  
Diciembre 2012

Autor  
Jesús Garrido Castro

Firma

Nº Plano  
31





#### Arbustos

- *Anthyllus cyrisoides*
- *Betula pseudodicarpanus*
- *Bougainvillea glabra*
- *Dorycnium pentaphyllum*
- *Etiopichilus africanus*
- *Geanista umbellata*
- *Helichrysum italicum*
- *Laurus nobilis*
- *Lavandula dentata*
- *Lavandula stoechas*
- *Lepidium subulatum*
- *Nerium oleander*
- *Retama monosperma*
- *Retama sphaerocarpa*
- *Rosa canina*
- *Rosmarinus officinalis*
- *Sakia fruticosa*
- *Thymus hyemalis*
- *Vlex agnus castus*

#### Palmeras

- *Chamaerops humilis*

#### Arboles de sombra

- *Ficus benjamina*
- *Ficus macrophylla*
- *Jacaranda mimosifolia*
- *Abutilo julibrissin*

#### Arboles Mediterráneos

- *Quercus canariensis*
- *Quercus suber*
- *Punica granatum*
- *Olea europaea*
- *Olea europaea sylvestris*
- *Ceratonia siliqua*

#### Coníferas

- *Taxus gallica*

#### Mobiliario urbano

- Papeleta
- Fuente
- Banco de madera

#### Plantas herbáceas

- *Cortaderia seliana*
- *Santolina chamaeciparissus*
- *Pennisetum setaceum*
- *Lygum spartum*
- *Macrochloa tenacissima*
- *Spartum junceum*

#### Plantas suculentas

- *Agave americana*
- *Agave attenuata*
- *Agave fourcroydes*
- *Agave arborescens*
- *Aloe brevilifolia*
- *Aloe saponaria*
- *Dasylium semialbum*
- *Draena draco*
- *Yucca elephantipes*

Escuela Superior de Ingeniería  
Universidad de Almería



Diseño de un Parque Metropolitano en el  
Término Municipal de Húercal de Almería (Almería)

Título Plano  
Jardinería y Mobiliario Urbano:  
Zona Aída

Escala  
1/500

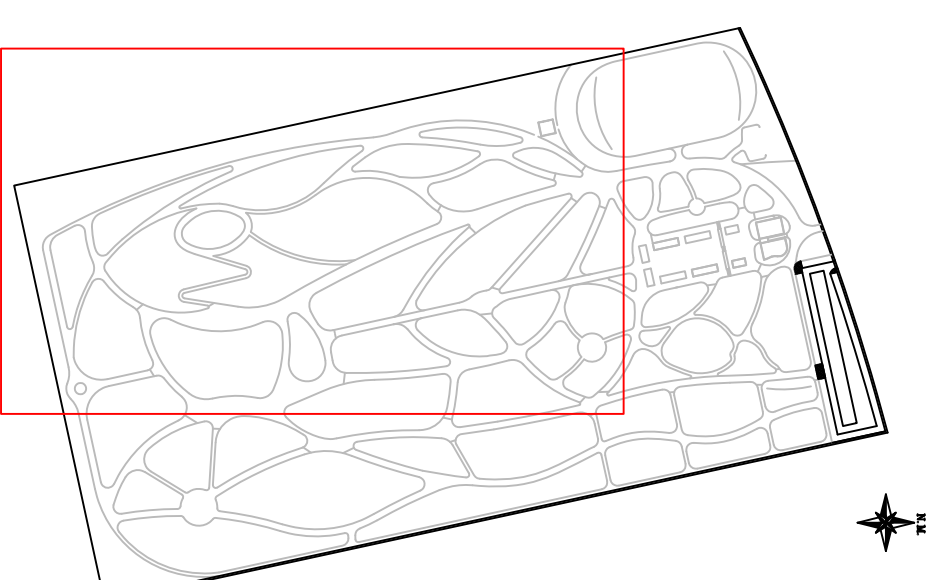
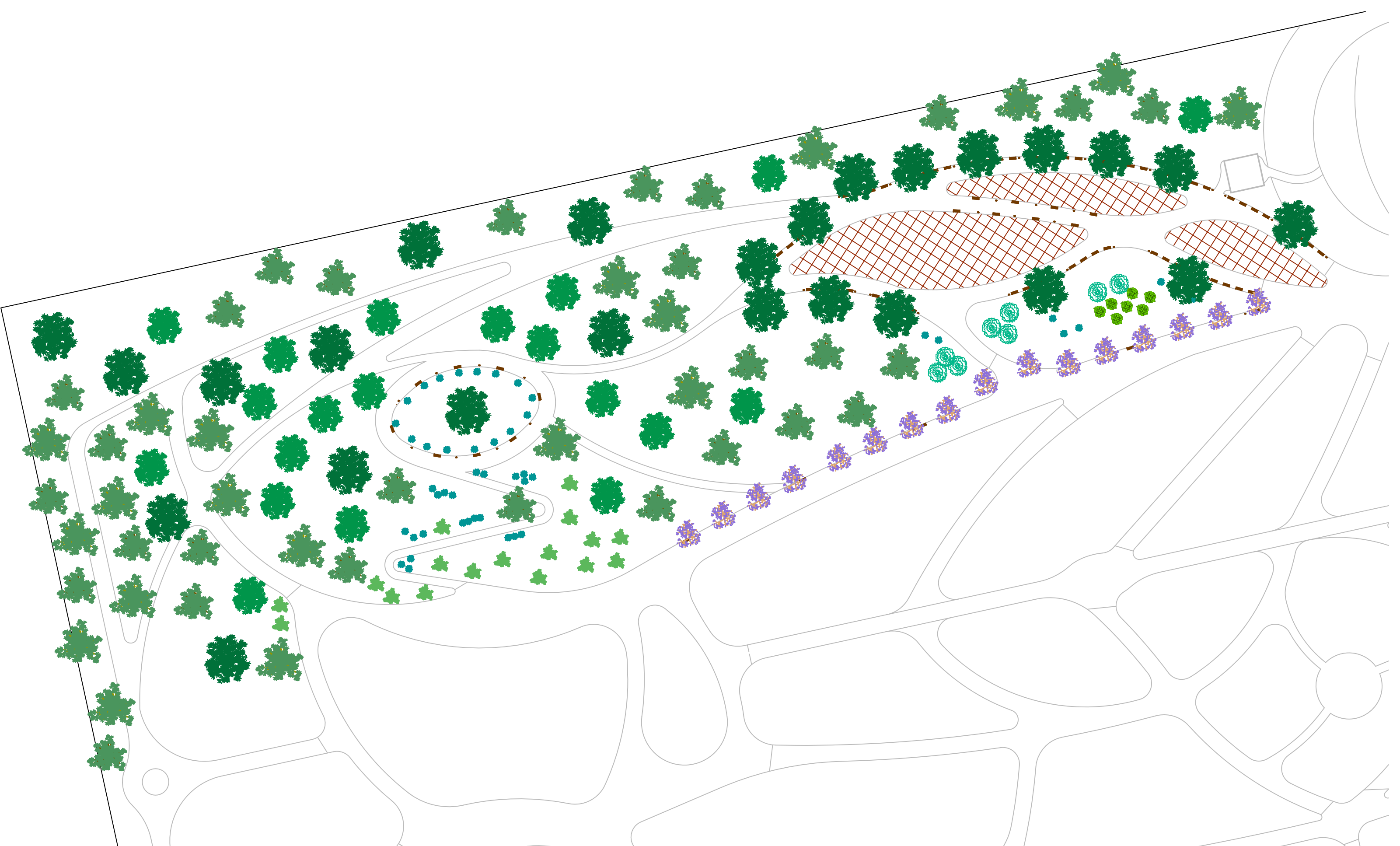
Fecha  
Diciembre 2012


Autor  
Jesús Garrido Castro









Firma

Nº Plano  
32





- Árboles de sombra**
-  *Jacaranda mimosifolia*
- Mobiliario urbano**
-  Papelera
  -  Banco de madera
  -  Fuente

- Coníferas**
-  *Cupressus arizonica*
  -  *Cupressus sempervirens*
  -  *Juniperus sibirica*
  -  *Tamarix gallica*
  -  *Pinus canariensis*
  -  *Pinus pinea*
  -  *Pinus halepensis*
  -  *Pinus pinaster*



Escuela Superior de Ingeniería  
Universidad de Almería

Diseño de un Parque Metropolitano en el  
Término Municipal de Huércal de Almería (Almería)

Título Plano  
Jardinería y Mobiliario Urbano:  
Bosque de Coníferas

Escala  
1/1000

Fecha  
Diciembre 2012

Autor  
Jesús Garrido Castro

Firma

Nº Plano  
33