



UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR Y FACULTAD DE
CIENCIAS EXPERIMENTALES**

**INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA
ESP. EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS**

**PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN CUNÍCOLA, CON
APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA SOLAR EN EL
TÉRMINO MUNICIPAL DE BAILÉN (JAÉN).**

El Alumno:

Anselmo Jesús Durango García

Almería, marzo de 2014

Director(es):

José Pérez Alonso

Manuel Díaz López

TÍTULO: PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN CUNÍCOLA, CON APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA SOLAR, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BAILÉN (JAÉN).

1. ANTECEDENTES DE LA FINCA

La finca donde se va a ubicar la explotación está situada en el término municipal de Bailén, provincia de Jaén, en el paraje conocido como "Huerta los Merlos", a una altitud de 332 m y cuyas coordenadas UTM son:

X:433656

Y:4218696

La superficie total de la finca es de 1,4894 Has.

2. OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN

El proyecto está dirigido al diseño y manejo de una explotación de conejo para un número aproximado de 500 hembras productivas, 100 hembras de reposición, 55 machos y 400 jaulas de engorde con objetivo de venderlos para carne.

3. BASE ANIMAL Y SISTEMA DE PRODUCCIÓN

La especie animal que se va a utilizar es el conejo, *Oryctolagus cuniculus*, encuadrada dentro de la familia *Leporidae*, género *Oryctolagus*. La raza usada es un cruce de las dos razas medianas más difundidas como son la Californiana y la Neozelandesa Blanca.

El sistema de producción elegido es el semiintensivo, con manejo en bandas el cual consiste en racionalizar el manejo obviando la necesidad de cubrir todos los días y se basa en concentrar todas las cubriciones en uno o dos días fijos de la semana, de modo que el resto de tareas de manejo y sucesos reproductivos tendrán también lugar en días fijos, con la particularidad de que no es necesario programar tareas en fin de semana.

Para ayudarnos en el manejo usaremos el programa informático CUNITEC, ya que la viabilidad y éxito de nuestra explotación pasa por un exhaustivo control y planificación de tareas.

4. NORMATIVA

Será de aplicación la legislación vigente tanto para el aspecto constructivo como en el diseño de los alojamientos e infraestructuras necesarias para la especie en concreto.

Para el proceso constructivo se procederá a aplicar los documentos necesarios en cada caso, el Código Técnico de Edificación, así como sus documentos básicos.

En lo relativo a las exigencias del sistema de producción de conejos, se atenderá a las exigencias zootécnico-sanitarias impuestas por el Real Decreto 1547/2004, de 25 de junio, por el que se establecen normas de ordenación de las explotaciones cunícolas.

INDICE GENERAL

TOMO 1:

◆ DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

○ INDICE DE ANEJOS

1. FICHA URBANÍSTICA
2. ESTUDIO DE MERCADO
3. JUSTIFICACIÓN CTE
4. BASE ANIMAL
5. MANEJO PRODUCTIVO
6. ALIMENTACIÓN
7. TRANSPORTE Y BIENESTAR ANIMAL
8. HIGIENE Y SANIDAD ANIMAL
9. CLIMATOLOGÍA
10. ESTUDIO GEOTÉCNICO
11. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS
12. CONSTRUCCIONES
13. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO
14. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD
15. INSTALACIÓN FOTOVOLCAICA
16. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN
17. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
18. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
19. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN
20. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
21. EVALUACIÓN ECONÓMICA

TOMO 2:

- **DOCUMENTO Nº 2: PLANOS**

1. SITUACIÓN
2. EMPLAZAMIENTO
3. PLANTA, COTAS, SUPERFICIE Y DISTRIBUCIÓN
4. ALZADOS Y SECCIÓN
5. CIMENTACIÓN
6. ESTRUCTURA METÁLICA
7. UNIONES ESTRUCTURA METÁLICA
8. CUBIERTA
9. INSTALACIÓN FOTOVOLCAICA
10. FONTANERÍA
11. SANEAMIENTO
12. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
13. CALEFACCIÓN
14. ELECTRICIDAD
15. INSTALACIÓN DE FUERZA
16. ESQUEMA UNIFILAR

- **DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES**

- **DOCUMENTO Nº 4: MEDICIONES**

- **DOCUMENTO Nº 5: PRESUPUESTO**

MEMORIA

INDICE

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA	2
1.1.- AGENTES	2
1.2.- ORDEN DE ENCARGO	3
1.3.- ANÁLISIS DE LOS FACTORES LIMITATIVOS DE LA EXPLOTACIÓN	3
1.3.1.- <i>Influencia climática</i>	3
1.3.1.1.- Temperatura	3
1.3.1.2.- Precipitaciones	4
1.3.1.3.- Humedad relativa	4
1.3.2.- <i>Dotación de servicios urbanísticos</i>	4
1.3.2.1.- Dotación de agua	4
1.3.2.2.- Dotación de electricidad	5
1.3.2.3.- Acometida de alcantarillado	5
1.3.3.- <i>Estudio geotécnico</i>	5
1.4.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA EXPLOTACIÓN	6
1.4.1.- <i>Especie elegida</i>	6
1.4.2.- <i>Sistema de explotación</i>	6
1.4.3.- <i>Manejo productivo</i>	6
1.4.4.- <i>Construcciones necesarias</i>	7
1.4.5.- <i>Normativa consultada</i>	7
1.4.6.- <i>Evaluación social</i>	8
1.4.7.- <i>Evaluación económica</i>	8
1.4.8.- <i>Evaluación ambiental</i>	8
2.- MEMORIA CONSTRUCTIVA	10
2.1.- SISTEMA ESTRUCTURAL	10
2.1.1.- <i>Preparación del terreno y movimiento de tierras</i>	10
2.1.2.- <i>Cimentaciones</i>	11
2.1.3.- <i>Placas de anclaje</i>	11
2.2.- SISTEMA ENVOLVENTE	12
2.2.1.- <i>Cerramientos laterales</i>	12
2.2.2.- <i>Cubiertas</i>	12
2.2.3.- <i>Falsos techos</i>	12
2.2.4.- <i>Soleras y pavimentos</i>	13
2.3.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN	14
2.3.1.- <i>Tabiquería</i>	14
2.4.- SISTEMAS DE ACABADOS	20
2.4.1.- <i>Alicatados</i>	20
2.4.2.- <i>Pintura</i>	20
2.5.- SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES	20
2.5.1.- <i>Fontanería</i>	20
2.5.1.1.- Acometida	21
2.5.1.2.- Contador general	21
2.5.1.3.- Instalaciones interiores	30
2.5.1.4.- Agua caliente	30
2.5.1.5.- Saneamiento	31
2.5.2.- <i>Electricidad e iluminación</i>	31
2.6.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	32
2.7.- CUMPLIMIENTO CTE	32
2.8.- PRESUPUESTO	34

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA

1.1.- Agentes

El presente proyecto tiene como finalidad principal, la ejecución y puesta en marcha de una explotación cunícola, con aprovechamiento de energía solar en el término municipal de Bailén, provincia de Jaén.

Dicho proyecto contiene la documentación necesaria para llevar a cabo la realización de las obras e instalaciones proyectadas, así como también el manejo de la explotación.

El proyecto consta de los siguientes documentos:

Documento Nº 1: Memoria y anejos

Documento Nº 2: Planos

Documento Nº 3: Pliego de condiciones

Documento Nº 4: Mediciones

Documento Nº 5: Presupuesto

En todos los documentos anteriores se realiza un estudio del manejo de la explotación ganadera, diseño y construcción de las obras necesarias para llevar a cabo la actividad señalada, presupuesto de las mismas y evaluación económica y financiera del proyecto que se obtendría si se pusiera en marcha.

En la redacción y cálculos realizados se han considerado las disposiciones y reglamentos contenidos en la legislación vigente.

Para la ejecución del proyecto se tendrán en cuenta las condiciones fijadas por el Promotor, siempre que la rentabilidad económica que se obtenga de la operación se estime adecuada.

De la misma manera este documento servirá a las distintas administraciones y organismos competentes, para la adjudicación de las licencias necesarias para llevar a cabo la ejecución del presente proyecto técnico.

1.2.- Orden de encargo

Debido al aumento de la demanda de productos cunícolas, se ha propuesto realizar este proyecto técnico.

Por cumplimiento del reglamento de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Almería, se redacta este documento con la finalidad de la obtención del título de Ingeniero Técnico Agrícola, en la especialidad de Explotaciones Agropecuarias.

1.3.- Análisis de los factores limitativos de la explotación

1.3.1.- Influencia climática

1.3.1.1.- Temperatura

Los datos han climáticos han sido tomados de una estación climatológica situada en la localidad de Linares y perteneciente al Instituto Nacional de Meteorología, años (2006-2010)

Todos los datos se encuentran recogidos en el Anejo XI: Climatología

TEMPERATURA	
	(°C)
Media anual de las máximas	22,4
Media anual de las mínimas	13
Media anual	16,9
Máxima absoluta	40,4
Mínima absoluta	-4

Tabla 1 Resumen de temperaturas

1.3.1.2.- Precipitaciones

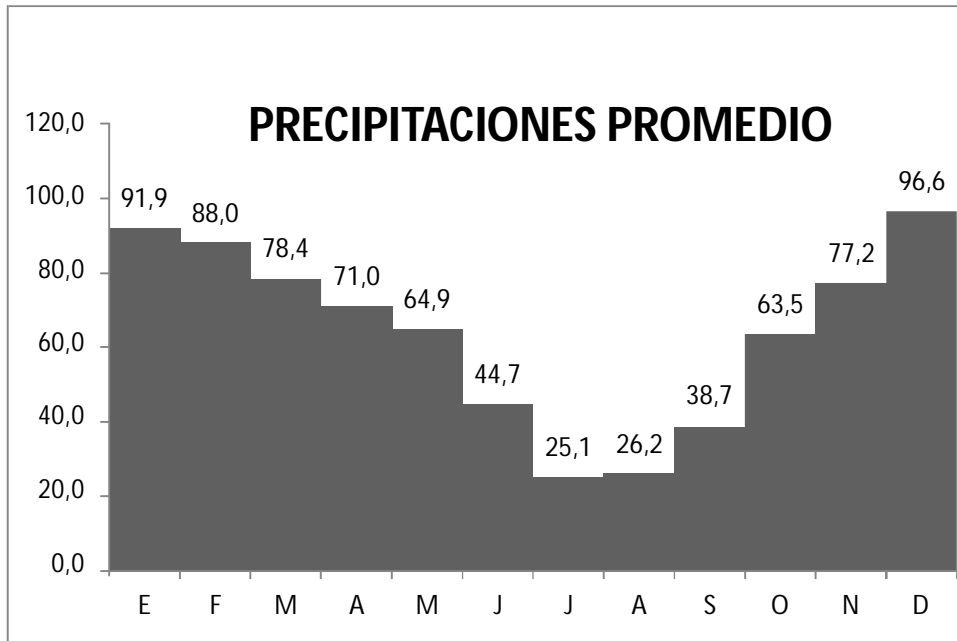


Tabla 2 Distribución de las precipitaciones anuales

1.3.1.3.- Humedad relativa

HUMEDAD RELATIVA	
Media anual	62,5
Media máximas	85,9
Media de mínimas	34,3

1.3.2.- Dotación de servicios urbanísticos

La explotación se sitúa en una finca a una distancia de unos 2 km al núcleo urbano por lo que la dotación de servicios urbanísticos, los tendremos que realizar conectando las redes de suministro y alcantarillado a las de una nave que se encuentra a unos 500 m de la proyectada.

1.3.2.1.- Dotación de agua

Como hemos dicho anteriormente ha sido necesaria la conexión de los servicios a una toma general que abastece a una nave cercana, por lo que ha sido necesaria la proyección de una red de suministro, con una tubería de PVC de 32 mm de diámetro y una longitud de 500 metros.

1.3.2.2.- Dotación de electricidad

El suministro de energía eléctrica se realizará desde el mismo punto, a través de una línea de baja tensión que abastece a la mencionada nave. El enganche se realizará mediante una derivación de uno de los postes más cercanos.

1.3.2.3.- Acometida de alcantarillado

El saneamiento de nuestras instalaciones será derivado a la red de alcantarillado a la cuál evacúan las instalaciones ya mencionadas. Esta evacuación se realizará con una tubería de 110 mm que comunica con el pozo de registro, el cual evacúa directamente a la red de alcantarillado.

1.3.3.- Estudio geotécnico

Para garantizar la realización de las infraestructuras acorde con el suelo donde se ubica la industria es necesario realizar un estudio geotécnico. Este estudio tiene por objeto determinar las características geotécnicas del subsuelo de la zona a fin de establecer los parámetros de cálculo y condiciones constructivas que debe reunir la obra, así como conseguir un diseño adecuado y un buen comportamiento de las cimentaciones a realizar.

Para conseguir dichos objetivos, los trabajos se abordaron de acuerdo con la siguiente metodología.

Reconocimiento de la naturaleza y estructura del terreno mediante dos calicatas, para determinar la compacidad y consistencia del terreno.

Identificación, clasificación y determinación de las propiedades de los suelos, detectados mediante ensayos de laboratorio sobre muestras tomadas.

Análisis de los resultados obtenidos y estudio de los parámetros y condicionantes geotécnicos, a tener en cuenta en el proyecto y ejecución de las obras.

Los resultados generales obtenidos tras este estudio son los siguientes:

Angulo de rozamiento interno: 28°

Resistencia característica; 2 kp/cm²

1.4.- Características generales de la explotación

1.4.1.- Especie elegida

La especie elegida para la explotación ha sido el conejo, *Oryctolagus cuniculus*, raza Californiana.

1.4.2.- Sistema de explotación

En el caso de nuestra explotación usaremos un ciclo productivo SEMIINTENSIVO de 42 días (6 semanas).

1.4.3.- Manejo productivo

Trabajaremos con un manejo en bandas semanal con un ciclo de 6 semanas.

Para obtener 101 partos cada semana y en función de una fertilidad (P/IA.) del 76% deberíamos inseminar 133 conejas semanalmente.

Si cada semana inseminamos 133 hembras y el ciclo productivo es de seis semanas, la teoría nos indica una necesidad de 133 H. x 6 grupos = 798 hembras presentes de las cuales 606 hembras son productivas. En la práctica sabemos que la cabaña total de reproductoras puede ajustarse.

Con un total de 711 hembras presentes, de las cuales 606 hembras serán las productivas, se puede planificar el manejo en banda semanal con un ciclo de 42 días. Trabajaremos con una sobreocupación del 117%. Por cada 100 hembras presentes habrá en granja 17 hembras más sin contar la reposición que debemos calcular una vez conocida la cantidad de hembras presentes.

1.4.4.- Construcciones necesarias

Para el manejo de la explotación ha sido necesario diseñar unas instalaciones que se describen a continuación:

- Zona de maternidad de 820 m².
- Zona de engorde de 547 m².
- Zona de cuarentena de 43 m².
- Zona de oficina, aseo y vestuarios con un total de 44 m².
- Estercolero de 92 m².
- Zona de contenedores temporales de cadáveres.
- 2 silos para alimentación.

1.4.5.- Normativa consultada

- Normas subsidiarias de ordenación urbana del Excmo. Ayuntamiento de Bailén (Jaén).
- Prevención de riesgos laborales. Ley 31/95 de 8 de Noviembre. BOE 10/11/1995.
- Reglamento de los servicios de prevención. Real Decreto 39/97 de 17 de Enero. BOE 31/01/1997.
- Documento básico de seguridad en caso de incendio del CTE. Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, del Ministerio de Vivienda BOE 18/03/2006.
- Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. Real Decreto 2267/2004 de 3 de Diciembre del Ministerio de Ciencia y Tecnología. (BOE 17/02/2004)
- Ley GICA 7/2007. del 9 de Julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Instrucción de hormigón estructural EHE-98. Real Decreto 2661/1998 del 11 de diciembre y publicada en (BOE 13/01/1999)
- Documento básico SE: Seguridad Estructural del nuevo CTE. Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo del Ministerio de Vivienda. (BOE 28/03/2006).
- Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias. Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto. (BOE 224-18/09/2002)
- Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, del nuevo Código Técnico de Edificación, Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo del Ministerio de Vivienda.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de los cementos RC-88. Real Decreto 1312/1988. BOE 04; 24/11/1988.

- Recepción de los cementos RC-03. Instrucción para la recepción de cementos. Real Decreto 1797/2003, de 26 de Diciembre del Ministerio de la Presidencia. BOE 13/01/2004.
- Documento Básico HS: Salubridad, CTE. Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo del Ministerio de Vivienda. BOE 28/03/2006.
- Norma de construcción sismo resistente: parte general y edificación (NCSR-02). Real Decreto 997/2002 de 11 de Octubre del Ministerio de Obras públicas, Transporte y Medio Ambiente. BOE 09/02/1997.

1.4.6.- Evaluación social

La realización de este proyecto conlleva la creación de puestos de trabajo de personal especializado de la comarca, con lo que será positivo para la sociedad del término de Bailén.

1.4.7.- Evaluación económica

El estudio económico realizado para el proyecto contenido en uno de los anejos refleja que este es viable económicamente de una forma muy limitada y ajustada.

1.4.8.- Evaluación ambiental

Después de realizar el correspondiente estudio del impacto ambiental del proyecto se ha comprobado que los impactos producidos son leves y se pueden subsanar con facilidad, por lo que el proyecto puede llevarse a cabo sin problemas, siempre y cuando no se incumpla lo redactado en el presente proyecto.

2.- MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1.- Sistema estructural

La parte estructural ha sido calculada con el programa CYPECAD en su versión 2010, los pórticos han sido diseñados con el Generador de pórticos de la propiedad de CYPECAD. Todos los cálculos que se han realizado tienen como base la normativa vigente.

CTE. Texto modificado por RD 1371/2007, DE 19 DE Octubre BOE 23/10/2008, junto con los pertenecientes documentos básicos:

DB SE Seguridad Estructural.

DB SE-AE Acciones en la Edificación.

DB SE- C Cimientos

DB SE-A Acero.

EHE Instrucciones de Hormigón Estructural. Real Decreto 2661/1998 de 11 de Diciembre.

NCSE-02. Norma de Construcción Sismorresistente. Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre.

2.1.1.- Preparación del terreno y movimiento de tierras

Es la primera acción que se va a realizar en el proyecto. En primer lugar se hará una limpieza y desbroce del terreno, para proceder a la apertura de zanjas y pozos, la tierra que se saque de los mismos se podrá utilizar parte de ella en el relleno de de cimientos una vez estos estén completamente armados y secos, el resto debe ser transportado al centro de reciclaje de materiales de construcción.

A posteriori se realizará el replanteo de la nave sobre el terreno, así como de las zanjas, zapatas etc.

2.1.2.- Cimentaciones

La cimentación ha sido calculada para que sea capaz de asegurar una correcta transmisión de las cargas que soporta la estructura al terreno. El cálculo ha sido realizado por el programa CYPECAD 2010. Todos los listados de construcción pueden consultarse en el anejo Construcciones, y en sus correspondientes planos.

De acuerdo a la situación del suelo, que no es desfavorable para la edificación, Se ha decidido utilizar un hormigón de limpieza HA-25 que se pondrá una base de 10 cm, en todas las cimentaciones.

Para los emparrillados se ha utilizado barras corrugadas de acero B500S. Las placas de anclaje serán de acero de tipo S275.

En la cimentación de las naves de maternidad y engorde junto con la de almacén se ha proyectado unas zapatas aisladas cuadradas de hormigón armado, arriostradas en su plano por vigas de atado de hormigón armado. Las zapatas empleadas estarán elaboradas con hormigón armado compuesto básicamente por hormigón HA-25. Se pueden apreciar con más detalle en los planos correspondientes a la cimentación.

Una vez vertido el hormigón de limpieza en todas las cimentaciones, se procederá a introducir las armaduras de las zapatas y de las vigas de atado, así como también de las zapatas corridas de las otras instalaciones. En las zapatas se colocarán los pernos de anclaje. Al verter el hormigón este debe ser vibrado para eliminar las posibles burbujas de aire.

2.1.3.- Placas de anclaje

Las placas de anclaje encargadas de distribuir las cargas de los pilares sobre la cimentación serán de acero tipo S275.

2.2.- Sistema envolvente

2.2.1.- Cerramientos laterales

A continuación se describen los distintos cerramientos que hemos utilizado en almacén, nave y estercolero.

Estos cerramientos se han hecho con muros de hormigón prefabricados de 5 metros de largo por 1 de alto, se colocarán con la ayuda de plumas mecánicas. Se ha decidido cerrar estas dos instalaciones con estos tipos de muro por la rapidez a la hora de su colocación.

2.2.2.- Cubiertas

Todas las instalaciones llevarán el mismo tipo de cubierta la cuál ira unida directamente mediante anclajes a las correas, la cubierta será de chapa Nevada formada por panel de 50 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm., lacado ambas caras y relleno intermedio de espuma de poliuretano.

Las uniones entre los paneles se cubren con un tapajuntas, lo que garantiza una total estanqueidad, (siempre que se realice el montaje adecuado) y protege las fijaciones de la corrosión.

2.2.3.- Falsos techos

Se realizarán falsos techos en la zona de oficinas, estará suspendido a una altura de 3 metros sobre el suelo, su montaje se realizará sobre soporte de aluminio, con p.p. de piezas de remate, elementos de suspensión (placa de escayola lisa) y fijación.

2.2.4.- Soleras y pavimentos

Una vez ejecutado todos los elementos de saneamiento, tanto de pluviales como de residuales, se ejecutará el pavimento interior del almacén.

El tipo de pavimento utilizado para el almacén será capaz de soportar solicitaciones mecánicas mayores, debido al posible paso de vehículos de alto tonelaje. Se dispondrán de juntas de retracción, para evitar fisuraciones de hormigón compuestas por material elásticos, (sellantes de juntas), de fácil introducción en las juntas y adherente al hormigón.

Además se colocará alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera como muros y pilares, un será de polietileno expandido formándose así una junta de contorno.

La solera de hormigón armado estará compuesto de hormigón HA -25/p/35/iib formado por: compactado de base, capa de arena de 15 cm. de espesor, lamina de polietileno, solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor y p.p. de junta de contorno y dilatación; construida según NTE/rss-6. E acabado es fratasado, la solera incluye mallazo de redondos de 5 mm.

La solera de las oficinas será de suelo antideslizante de gres, de baldosas de 20x20 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 7 cm. y rejuntado. Previamente a la colocación de la baldosa y con el mortero fresco se espolvoreará éste con cemento. Humedecida previamente, las baldosas se colocarán sobre la capa de mortero a medida que se vaya extendiendo disponiéndose conjuntas de ancho no menor de 1 mm, posteriormente se extenderá la lechada de cemento y arena, la cual será de la misma tonalidad que la baldosa, para el relleno de juntas, de manera que estas queden totalmente rellenas, y una vez fraguadas se eliminarán los restos de lechada y se limpiará la superficie. No se pisará durante los 2 días siguientes.

2.3.- Sistema de compartimentación

2.3.1.- Tabiquería

Estará formada por ladrillo hueco doble de 7 cm y para su colocación se requerirá primero humedecer el ladrillo por las zonas de unión. Se retirarán las rebanas a medida que se suba el tabicón procurando apretar las juntas.

La unión se realizará con mortero de cemento. Se unirá el ladrillo en canto y testa. Las juntas entre ladrillos se dejarán de 1 cm de espesor. El ladrillo será cerámico y se enlucirá mastreará con mortero de cemento y arena de río M 15 según UNE-EN 998-2, se pondrá una capa de 1,5 cm.

2.4.- Sistemas de acabados

2.4.1.- Alicatados

Todos los alicatados que se dispongan se realizarán con adhesivo. Se alicatarán con azulejos de dimensiones de 20x20 cm.

Para colocar los azulejos será necesario dejar una superficie plana y lisa de cemento, no rebasando la humedad de 3% en ningún momento. Los taladros de agujeros para el paso de tuberías de fontanería y saneamiento serán de 1 cm de diámetro mayor al tubo. El alicatado se colocará antes que el suelo y se comenzará por el nivel donde vaya el alicatado del suelo. El alicatado se pegará a la pared amaestrada con adhesivo y después se realizará el rejuntado con cemento blanco PB-250 y se limpiará con estropajo seco después de doce horas.

2.4.2.- Pintura

Para el exterior la pintura será de color blanco plástica al agua mate. Para el interior se utilizará el mismo tipo de pintura, pero especial para interiores.

2.5.- Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

2.5.1.- Fontanería

El diseño de la red de abastecimiento de agua se ha realizado teniendo en cuenta las disposiciones constructivas prescritas en el Código Técnico de la Edificación.

Las tomas principales de agua son los aseos, duchas y bebederos del ganado, como dijimos anteriormente pincharemos en la canalización que lleva el agua hasta una nave próxima a la nuestra para abastecer nuestras instalaciones.

El consumo general de las instalaciones es controlado por un contador general único. Las tuberías dependiendo del tramo irán empotradas en la tabiquería, o serán de montaje superficial sujetas a la pared mediante abrazaderas metálicas

como es el caso de las naves para el ganado. Las conducciones irán protegidas por una capa de pintura anticorrosiva.

Las llaves de paso tendrán un diámetro que se determina a partir del tramo que se instale, sobresaliendo del empotramiento de la tabiquería de tal forma que sean fácilmente accesibles.

En aquellos tramos en los que la red de agua coincida con la de agua fría se colocará siempre la primera sobre la segunda y a una distancia no menos de 25 cm, para que no se produzca intercambio térmico.

El material elegido para la distribución de agua a través del edificio es cobre, cuyo comportamiento hidráulico le confiere menos pérdidas para el caudal preestablecido, además de una excelente resistencia y mayor durabilidad. Será necesario prever juntas de dilatación, dado el elevado coeficiente de dilatación que tiene este material.

2.5.1.1.- Acometida

Es el tramo que enlaza la red de distribución de la compañía suministradora con la instalación interior del inmueble. La acometida se realiza desde el vial de acceso al edificio, proporcionando la compañía una presión y caudal suficientes. Su instalación la realiza la compañía suministradora. Atraviesa el cerramiento del inmueble a través de una perforación holgada e impermeabilizada. Dispone de una llave de toma y registro situada fuera de la nave, así como de una llave de paso junto al umbral de la nave.

2.5.1.2.- Contador general

Se colocará un solo contador para el suministro total de las instalaciones. El contador se colocará después de la acometida. El contador se situará lo más próximo posible a la llave de paso, se alojará en un armario impermeabilizado, el departamento del contador estará normalizado por la empresa suministradora, que dispondrá de una ventana transparente para poder hacer las lecturas.

2.5.1.3.- Instalaciones interiores

La distribución y diámetros de las instalaciones interiores en la nave se encuentran en los correspondientes planos. Las instalaciones se dispondrán empotradas en la pared o serán de montaje superficial sujetas en la pared mediante abrazaderas metálicas dependiendo del tramo por el que discurran, en el caso que vayan al descubierto irán protegidas con pintura.

La red de distribución interna de agua de la nave se situará a una distancia no menos de 30 cm de toda conducción o cuadro eléctrico. Todas las tuberías serán de cobre, porque es un material que resiste a la corrosión, es fácil de montar, y es poco deformable. Instalaremos en aquellos puntos que creamos oportuno llaves de paso para cortar el suministro a una zona determinada para que en el caso de que se produjera una avería no se estuviese cortado el suministro de todas las dependencias.

2.5.1.4.- Agua caliente

La producción de agua caliente se realizará utilizando la energía solar. El fundamento de este método consiste en lo siguiente: un captador solar recoge la energía calorífica del solar y calienta un líquido calorífico que circula por unas conducciones hasta llegar a un depósito que contiene el agua que deseamos calentar. Como el líquido calorífico es calentado en el captador solar, al ser transportado hasta el interacumulador donde se encuentra el agua a calentar, éste mantendrá caliente el agua del depósito.

Si en algún momento este sistema no pudiese ser autosuficiente, debido a las inclemencias meteorológicas, se dispondrá también de un sistema calentador de agua de gas butano, que se conectará a los conductores de agua caliente para el caso de tener que utilizarlo.

La red de distribución de agua caliente será una derivación de la red de distribución de agua fría, partiendo del calentador hacia los aparatos de consumo. En todo su trazado estará empotrada en la tabiquería. En aquellos tramos en los que la red de agua caliente coincida con los de agua fría se colocará la primera sobre la

segunda y a una distancia no menos de 25 cm, para que no haya intercambio térmico.

2.5.1.5.- Saneamiento

En la instalación de saneamiento se va a diseñar y calcular la red de evacuación de aguas pluviales de las naves y del almacén, desde los aparatos sanitarios y puntos de recogida de aguas pluviales.

Nuestra red ha de recoger y producir rápidamente y sin estancamiento ni fugas las aguas residuales, por eso, ha de tener pendiente en todos y cada uno de sus tramos y diámetro adecuado para que tenga velocidad suficiente para que no se decanten los sólidos que lleguen en suspensión.

Para evitar la contaminación, la red ha de ser perfectamente estanca en todo su recorrido. El diseño debe permitir la conducción por gravedad, con la suficiente velocidad, como para conseguir mantener la conducción limpia.

Ha de resistir cargas externas y el aplastamiento que podría producir roturas. Debe tener resistencia a la abrasión, ya que las aguas negras soportan sólidos en suspensión.

2.5.2.- Electricidad e iluminación

La instalación eléctrica de la nave se ha dimensionado en base a la maquinaria y luminarias necesarias para el correcto funcionamiento de la granja cunícola, atendiendo a su vez a la normativa actual sobre iluminación en granjas cunícolas.

De esta manera, se ha dimensionado un primer cuadro eléctrico para la nave principal y con sub-cuadro en el almacén y un cuadro secundario en la nave de estercolero.

En el plano de esquema unifilar y en el de instalación eléctrica así como también en el anejo de cálculos eléctricos puedo observarse la previsión de potencias para cada uno de los circuitos diseñados en esta instalación.

2.6.- Protección contra incendios

De acuerdo con el DB.SI (Documento Básico de Seguridad contra Incendios) del CTE Código Técnico de Edificación) de marzo de 2006 y con el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, Real Decreto 2267/2004 de 3 de Diciembre del Ministerio de Ciencia y Tecnología. (BOE 17-12-2004), se dispondrá de 12 extintores cuya disposición se puede ver en el plano de Contra Incendios.

Se colocarán extintores manuales de polvo seco de 9 kg de capacidad y eficacia 21A-113B, formado por recipiente de chapa de acero electrosoldada, con presión incorporada; instalado según Normas DB.SI, del CTE/06 y R.D. 2276/2004. Estos aparatos estarán convenientemente distribuidos por la nave y colocados en lugares fácilmente accesibles, a una distancia máxima del suelo de 1,70 metros (ver plano de Contra Incendios). Los extintores se revisarán periódicamente para mantenerlos en todo momento en perfecto estado de funcionamiento.

2.7.- Cumplimiento CTE

En el siguiente cuadro resumen se especifican las justificaciones realizadas con respecto a cada una de las exigencias básicas del Código Técnico de Edificación, junto con su localización en el presente proyecto para su consulta.

HOJA DE CONTROL DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN				
REQUISITOS BÁSICOS	EXIGENCIAS BÁSICAS	JUSTIFICA CON DB: SI/NO	SOLUCIÓN ALTERNATIVA	SITUACIÓN EN EL PROYECTO
3.1 Seguridad estructural (SE)	1. SE 1: Resistencia y estabilidad 2. SE 2: Aptitud al servicio	NO	PROGRAMA CYPECAD.	ANEJO XIII
		NO	PROGRAMA CYPECAD	ANEJO XIII
3.2 Seguridad estructural. Acciones en la Edificación. (SE-AE).	_____	NO	PROGRAMA CYPECAD	ANEJO XIII

HOJA DE CONTROL DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN				
REQUISITOS BÁSICOS	EXIGENCIAS BÁSICAS	JUSTIFICA CON DB: SI/NO	SOLUCIÓN ALTERNATIVA	LOCALIZACIÓN EN EL PROYECTO
3.3 Seguridad estructural. Cimientos. (SE-C).	_____	NO	PROGRAMA CYPECAD	ANEJO XIII
3.3 Seguridad estructural. Acero. (SE-A).	_____	NO	PROGRAMA CYPECAD	ANEJO XIII
3.4. Seguridad en caso de incendio (SI)	3. SI 1: Propagación interior	SI	APLICA	ANEJO XXI
	4. SI 2: Propagación Exterior	SI	APLICA	ANEJO XXI
	5. SI 3: Evacuación	SI	APLICA	ANEJO XXI
	6. SI 4: Instalaciones de protección contra incendios	SI	APLICA	ANEJO XXI
	7. SI 5: Intervención de bomberos	SI	APLICA	ANEJO XXI
	8. SI 6: Resistencia al fuego de la estructura	SI	APLICA	ANEJO XXI
3.5. Seguridad de utilización (SU)	9. SU 1: SU1 Seguridad frente al riesgo de caídas	SI	APLICA	ANEJO XX
	10. SU2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamientos	SI	APLICA	ANEJO XX
	11. SU3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	SI	APLICA	ANEJO XX
	12. SU4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	SI	APLICA	ANEJO XX
	13. SU5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación	NO	NO APLICA	ANEJO XX
	14. SU6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	SI	NO APLICA	ANEJO XX
	15. SU7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	NO	NO APLICA	ANEJO XX
	16. SU8 Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo	SI	NO APLICA	ANEJO XX
3.6. Salubridad (HS)	17. HS1 Protección frente a la humedad	NO	APLICA	ANEJO XIV
	18. HS2 Eliminación de residuos	NO	APLICA	ANEJO XIV
	19. HS3 Calidad del aire interior	NO	APLICA	ANEJO XIV
	20. HS4 Suministro de agua	NO	APLICA	ANEJO XIV
	21. HS5 Evacuación de aguas residuales	NO	APLICA	ANEJO XIV
3.7 Protección frente el ruido (HR)	22. HR1 Protección frente al ruido	NO	NO APLICA	
3.8 Ahorro de energía	23. HE1 Limitación de demanda energética	NO	APLICA	XV
	24. HE2 Rendimiento de las instalaciones térmicas	NO	APLICA	XV
	25. HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	NO	APLICA	XV
	26. HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	NO	APLICA	XV
	27. HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	NO	NO APLICA	

2.8.- PRESUPUESTO

A continuación se expone el cuadro resumen del Presupuesto Total de Ejecución del Proyecto.

RESUMEN DE PRESUPUESTO

EXPL. CUNÍCOLA

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
00	Estudio geotécnico.....	344,80	0,06
01	Cestión de residuos	2.053,85	0,36
02	Demolición y trabajos previos.....	2.906,03	0,51
03	Cimentación	60.032,32	6,87
04	Estructura	34.327,77	0,94
05	Cubierta.....	83.140,62	21,85
06	Solera y pavimentos.....	42.535,95	20,22
07	Albañilería	60.461,89	1,42
08	Fontanería y sanitarios	4.590,73	3,24
09	Saneamiento, depuración y vertido	3.336,03	19,56
10	Instalación energía solar	82.279,62	7,63
11	Cuadros generales de distribución eléctrica	155,36	0,09
12	Iluminación.....	17.668,99	0,30
13	Circuitos eléctricos.....	60.712,28	0,02
14	Carpintería Madera/vidrio/aluminio/cerrajería.....	18.983,00	0,62
15	Pinturas.....	11.477,81	6,22
16	Instalación contra incendios	5.332,07	4,28
17	Material de manejo de la explotación	38.704,00	0,05
18	Tramitaciones	2.850,00	1,48
19	Seguridad y salud.....	4.725,00	1,02
20	Limpieza y descargas.....	810,00	3,22
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL.....		537.428,12	
	13,00 % Gastos generales	69.865,66	
	6,00 % Beneficio industrial.....	32.245,69	
		SUMA DE G.G. y B.I.	102.111,35
	21,00 % I.V.A.....		134.303,29
		TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	773.842,76
		TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	773.842,76

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SETECIENTOS SETENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

En Bailén, Enero 2014

El alumno

Anselmo J. Durango
García

**ANEJO I:
FICHA URBANÍSTICA**



PROYECTO	EXPLOTACIÓN CUNÍCOLA CON APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA SOLAR
ALUMNO	ANSELMO JESÚS DURANGO GARCÍA
SITUACIÓN	T.M BAILÉN

CARACTERÍSTICAS DE LA FINCA

SUPERFICIE	1,4894 HA	OBSERVACIONES
SUMINISTRO DE AGUA	Acometida de nave próxima que suministra el ayuntamiento de Bailén	
SUMINISTRO DE ENERGÍA ELECTRICA	Toma de baja tensión cercana	
ALCANTARILLADO	NO	
ALUMBRADO PÚBLICO	NO	

CONDICIONES URBANÍSTICAS

CALIFICACION DEL SUELO	NO URBANIZABLE		
	NORMA	PROYECTO	OBSERVACIONES
NORMATIVA	LA GRANJA NO DEBE SUPERAR 20% DE LA SUP. DE LA FINCA	0,1867HA (12,53%)	
ALTURA MAX	10 m	9,5 m	
USOS	GANADERO	GANADERO	

DISTANCIAS MÍNIMAS

	NORMA	PROYECTO	OBSERVACIONES
LINDEROS	15 m	20 m	
CAMINOS	25 m	32 m	
EDIFICACIONES RESIDENCIALES	500 m	2395 m	

El alumno: Anselmo J. Durango García



ANEJO II:
ESTUDIO DE
MERCADO



INDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.- DEFINICIÓN DE MERCADO.....	1
1.2.- OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE MERCADO.....	2
2.- TENDENCIAS DEL CONSUMO Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS CUNÍCOLAS.....	2
3.- ANALISIS DE LA OFERTA.....	4
3.1.- CONCEPTO DE OFERTA.....	4
3.2.- ESTUDIO DE LA OFERTA NACIONAL.....	4
4.- ANALISIS DE LA DEMANDA.....	9
4.1.- CONSUMO PER CÁPITA.....	9
4.2.- CONSUMO POR HOGARES.....	10
5.- OBSERVATORIO DE PRECIOS.....	10
6.- ESTRATEGIAS PARA PROMOCIÓN DE PRODUCTOS CUNÍCOLAS.....	12
7.- CONCLUSIONES.....	13
8.- BIBLIOGRAFÍA.....	14

1.- INTRODUCCIÓN.

1.1.- Definición de mercado.

El concepto de mercado se refiere a dos ideas relativas a las transacciones comerciales. Por una parte se trata de un lugar físico especializado en las actividades de vender y comprar productos y en algunos casos servicios. En este lugar se instalan distintos tipos de vendedores para ofrecer diversos productos o servicios, en tanto que ahí concurren los compradores con el fin de adquirir dichos bienes o servicios. Aquí el mercado es un lugar físico.

Por otra parte, el mercado también se refiere a las transacciones de un cierto tipo de bien o servicio, en cuanto a la relación existente entre la oferta y la demanda de dichos bienes o servicios. La concepción de ese mercado es entonces la evolución de un conjunto de movimientos a la alza y a la baja que se dan en torno a los intercambios de mercancías específicas o servicios y además en función del tiempo o lugar. Aparece así la delimitación de un mercado de productos, un mercado regional, o un mercado sectorial. Esta referencia ya es abstracta pero analizable, pues se puede cuantificar, delimitar e inclusive influir en ella.

En función de un área geográfica, se puede hablar de un mercado local, de un mercado regional, de un mercado nacional o del mercado mundial.

De acuerdo con la oferta, los mercados pueden ser de mercancías o de servicios, y en función de la competencia, sólo se dan los mercados de competencia perfecta y de competencia imperfecta. El primero es fundamentalmente teórico, pues la relación entre los oferentes y los demandantes no se da en igualdad de circunstancias, especialmente en periodos de crisis, no obstante, entre ambos tipos de participantes regulan el libre juego de la oferta y la demanda hasta llegar a un equilibrio. El segundo, es indispensable para regular ciertas anomalías que, por sus propios intereses, podría distorsionar una de las partes y debe entonces intervenir el Estado para una sana regulación.

De acuerdo con lo expuesto con anterioridad, es preciso la realización de un estudio de mercado que permita saber en qué medio habrá de moverse, pero sobre todo si las posibilidades de venta son reales y si los bienes o servicios podrán colocarse en las cantidades pensadas, de modo tal que se cumplan todos los propósitos.

1.2.- Objetivos del estudio de mercado.

El principal objetivo del presente estudio de mercado, es analizar la situación de la producción de carne de conejo a los distintos niveles demográficos, así como también la tendencia que experimenta la venta de ésta.

2.- TENDENCIAS DEL CONSUMO Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS CUNÍCOLAS.

Si bien el sector no dispone de estudios exhaustivos, podemos extraer alguna información de encuestas puntuales que se han realizado en los últimos años en diversos países, así como de la observación directa.

En el año 2008, el INSTITUT CERDÁ elaboró un estudio para el MARM sobre la carne de conejo para obtener variables cualitativas y cuantitativas sobre los hábitos de consumo de la población y las tendencias de distribución para éste tipo de carne.

Se llegaron a éstas conclusiones:

- Algo más de la mitad de los entrevistados (55,4%) manifiestan consumir carne de conejo. Por sexo, las mujeres consumen más que los hombres. Por edad, los mayores de 46 años son los que más consumen alcanzando el porcentaje más alto (72,5%) en el caso de los mayores de 66 años. Por hábitat, las poblaciones más pequeñas, con menos de 10.000 habitantes son las que presentan el consumo más elevado y las más grandes, con más de 100.000 habitantes las que menos. El principal motivo para consumir este tipo de carne es el sabor.
- Los entrevistados que no consumen carne de conejo lo justifican, también, en el sabor y en preferir otros tipos de carne.
- En cuanto a la frecuencia de consumo, 6 de cada 10 consumidores de carne de conejo la toma como mínimo 2 veces al mes. Por sexo, los hombres la toman con más frecuencia que las mujeres. Por edad, los más mayores son los que lo consumen más a menudo.
- La carne de conejo se consume a los largo de todo el año, no hay una estación específica donde se dispare su consumo.

- Las tiendas de barrio, carnicerías y/o pollerías son los establecimientos principales para adquirirlas, seguidos del supermercado y el mercado.
- El aspecto de la pieza y el precio son los principales factores que influyen en la elección de este producto. Los formatos preferidos en que se adquiere son el conejo entero y el conejo entero troceado. Por edad, a medida que aumenta ésta, aumenta la preferencia por adquirir el conejo entero.
- Casi 7 de cada 10 consumidores de carne de conejo la adquiere al corte, en establecimientos con mostrador y atención del carnicero. Los resultados son homogéneos por edad, aunque el mayor consumo de empaquetado lo encontramos entre los consumidores con edades entre 36 y 45 años.
- La mayoría de consumidores de carne de conejo utiliza el hígado para preparar recetas. Según aumenta la edad, aumenta la utilización de esta parte del conejo.
- Sólo un 1,5% del total de entrevistados compra productos elaborados con carne de conejo.
- Respecto a la procedencia, algo más de la mitad de los consumidores de carne de conejo (52,3%) manifiesta que las piezas que adquiere proceden de su comunidad autónoma. Un 41,2% lo desconoce.
- Los consumidores de carne de conejo se muestran especialmente de acuerdo con que es un alimento muy saludable, bajo en calorías, fácil de digerir y que tiene un bajo contenido en colesterol.
- El precio medio al que los consumidores de carne de conejo pagan el kilo de este producto es de 5,16€. Por comunidad autónoma, el precio más caro lo pagan los navarros y el más barato los riojanos. En cuanto a la satisfacción con el precio, un 35% considera que es algo caro, pero la mayoría (45,3%) le otorga una puntuación de 5 sobre 10.
- 7 de cada 10 entrevistados manifiesta que los sellos de calidad aportarían más garantías a la carne de conejo.

- La constante en las dinámicas de grupo realizadas es considerar la carne de conejo como un alimento esencialmente saludable. La mayoría de las propiedades que las participantes consideran más características de la carne de conejo se centran en sus aspectos beneficiosos.
- La mayoría de las participantes no aprecian un cambio de calidad de la carne de conejo en los últimos años, consideran que la calidad es igual de buena porque no la asocian con tratamientos o sustancias químicas. Es decir, su consumo se considera natural, sin tratamientos ni alteraciones. Podemos afirmar que en cuanto seguridad alimentaria la carne de conejo cuenta con la confianza absoluta de los consumidores.
- Los inconvenientes se centran en el tamaño del animal. En las dos reuniones realizadas las participantes comentan la cantidad de carne de una pieza es algo escasa. En relación a esto también comentan que las partes más sabrosas no dan para saborearlo como les gustaría. La opción es comprar más piezas, no hay inconvenientes que hagan disminuir el consumo.

3.- ANALISIS DE LA OFERTA

3.1.- Concepto de oferta

La oferta se define como la cantidad de bienes o servicios que se ponen a la disposición del público consumidor en determinadas cantidades, precio, tiempo y lugar para que, en función de éstos, aquél los adquiera. Así, se habla de una oferta individual, una de mercado o una total.

3.2.- Estudio de la oferta nacional

Para cuantificar la cantidad de carne ofertada en el mercado se exponen a continuación los valores de producción cárnica tanto a nivel de la Comunidad Autónoma de Andalucía así como también del total nacional.

Veamos en la siguiente gráfica la evolución que han tenido las empresas dedicadas a la producción de carne de conejo a nivel nacional.

En la siguiente tabla, se puede observar como Andalucía y Extremadura han sido las únicas comunidades en las que ha ido aumentando el número de explotaciones año tras año. Todo lo contrario al resto de España que ha visto como cada año ha disminuido el número de granjas.

EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE EXPLOTACIONES CUNICOLAS POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

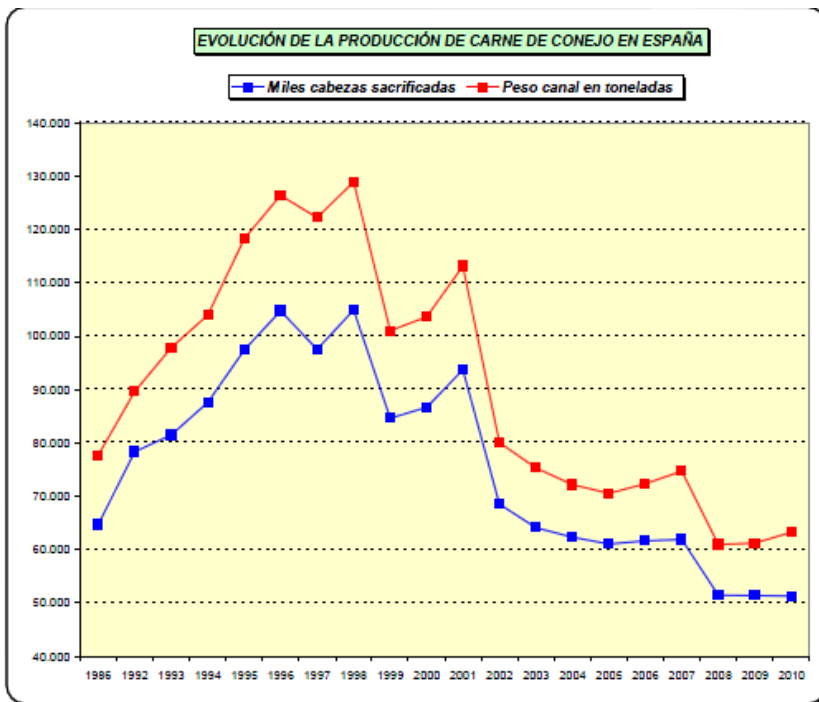
CC. AA.	Número de explotaciones				
	jun-07	jun-08	jun-09	jun-10	abr-11
Andalucía	89	98	155	172	178
Aragón	425	396	377	365	358
Canarias	281	287	309	213	195
Cast-Mancha	315	282	247	225	221
Cast y León	324	346	326	304	298
Cataluña	2.176	2.064	1.905	1.536	1.476
Extremadura	102	154	185	200	214
Galicia	378	353	346	331	317
C.Valenciana	349	291	259	248	245
Resto	756	478	434	369	304
ESPAÑA	5.195	4.749	4.543	3.963	3.806

Fuente: Registro General de Explotaciones Ganaderas (REGA).
Elaboración: S.G. Productos Ganaderos.

En la siguiente tabla y **gráfica 1** se puede ver cómo la producción de carne de conejo ha disminuido en los últimos siete años, algo normal ya que se han ido cerrando granjas a nivel nacional.

Evolución de la producción de carne de conejo en España

Años	000 cabezas sacrificadas	peso canal toneladas
1986	64.683	77.619
1992	78.313	89.602
1993	81.478	97.808
1994	87.548	103.991
1995	97.424	118.274
1996	104.723	126.365
1997	97.538	122.181
1998	104.847	128.864
1999	84.641	100.988
2000	86.618	103.598
2001	93.654	113.131
2002	68.469	80.005
2003	64.060	75.307
2004	62.317	72.158
2005	61.049	70.524
2006	61.618	72.308
2007	61.848	74.665
2008	51.435	60.958
2009	51.330	61.196
2010	51.308	63.242



Fuente: S. G. Estadística.
 Elaboración: S. G. Productos Ganaderos.
 Desde el año 2002 nueva metodología en las encuestas de sacrificio de conejos.

Gráfica 1.

Cómo se puede ver en la siguiente tabla (**tabla 1**), España (19%) está en el tercer lugar del escalón en toneladas producidas en la Unión Europea, próxima a la producción de su inmediato predecesor que es Francia (27%) y muy alejada del mayor productor de carne de conejo a nivel europeo como es Italia (40%).

PRODUCCIÓN DE CARNE DE CONEJO EN LA UNIÓN EUROPEA (Miles de toneladas)												
PAISES	1987	1992	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Bélg-Luxem	17,0	25,0	22,0	20,0	18,0	16,0	15,0	15,0	12,0	10,0	10,0	10,0
Bulgaria												
R. Checa						27,2	27,0	25,3	23,3	20,8	18,0	18,0
Dinamarca	0,03	0,08										
Alemania												
Estonia												
Grecia	4,0	7,0	4,5	4,5	4,4	5,0	4,8	4,8	4,8	5,0	5,0	5,0
España *	80,0	89,6	113,1	80,0	75,3	72,2	70,5	72,3	74,7	61,0	61,2	63,2
Francia	160,0	150,0	130,0	125,0	120,0	115,0	110,0	105,0	102,0	97,0	93,0	91,0
Irlanda	0,1	0,1										
Italia	206,0	223,0	230,0	146,0	135,0	135,0	138,0	125,0	132,0	132,0	130,0	130,0
Chile												
Letonia												
Lituania												
Hungría												
Malta												
Holanda		13,0	9,0	9,0	9,0	8,0	8,0	8,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Austria												
Polonia						4,3	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
Portugal												
Rumanía												
Eslovenia												
Eslovaquia						3,7	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Finlandia												
Suecia												
R. Unido												
UE - 12	467,1	507,8										
UE - 15			508,6	384,5	361,7							
UE - 25						386,4	381,1	363,2				
UE - 27									363,6	340,6	332,0	332,0

* A partir del año 2002 nueva metodología en las encuestas de sacrificio de conejos en España.
Fuentes: Estadísticas del MARIM y Comisión de la Unión Europea.
Elaboración: S. G. Productos Ganaderos.

Tabla 1.

En exportaciones, España ha conseguido sacar 4000 Tm de carne de conejo al mercado exterior (**Tabla 2**), el 6% de su producción anual, por lo que prácticamente su totalidad se consume en suelo nacional. De estas 4000 Tm, el 96% se queda en terreno comunitario (**Gráfica 2**). Cabe mencionar el repunte de exportaciones producidas en el año 2010 respecto al 2009. Las importaciones de este tipo de carne en España son mínimas.

BALANCE DE ABASTECIMIENTO DE CARNE DE CONEJO EN ESPAÑA (TM.)

	1988	1992	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Producción *	82.062	89.602	103.596	113.131	80.005	75.307	72.158	70.524	72.308	74.665	60.958	61.196	63.242
Importación	1.090	1.138	120	845	704	463	443	1.357	1.287	967	888	609	478
Exportación	680	189	4.753	5.324	3.905	4.199	4.757	4.955	4.425	4.209	2.933	2.229	4.013
Variación de stocks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utiliz. Interior total	82.472	90.551	98.963	108.652	76.804	71.571	67.844	66.926	69.170	71.423	58.913	59.576	59.707
Consumo aparente "per cápita" kg / habitante / año	2,1	2,3	2,4	2,7	1,8	1,7	1,6	1,5	1,6	1,6	1,3	1,3	1,3
Autoabastecim. (%)	99,5	99,0	104,7	104,1	104,2	105,2	106,4	105,4	104,5	104,5	103,5	102,7	105,9

* Desde el año 2002 nueva metodología en el cálculo de la producción.

Fuentes: S.G. Estadística del MARM, Departamento de Aduanas e Impuestos Especiales (Agencia Tributaria) e Instituto Nacional de Estadística.

Elaboración: S.G. Productos Ganaderos.

Tabla 2.

Evolución de las exportaciones españolas en el sector de la carne de conejo (toneladas)

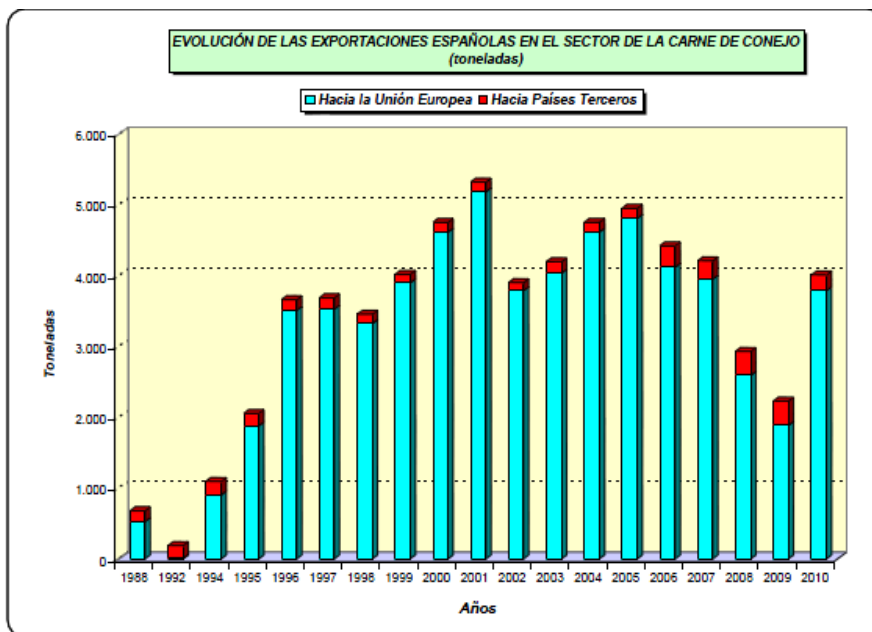
U. E.	P. Terceros	Años
524	156	1988
7	182	1992
903	191	1994
1.878	177	1995
3.509	155	1996
3.528	161	1997
3.322	134	1998
3.898	118	1999
4.616	137	2000
5.187	137	2001
3.791	114	2002
4.037	162	2003
4.615	142	2004
4.809	146	2005
4.119	306	2006
3.954	255	2007
2.593	340	2008
1.883	346	2009
3.786	227	2010

Años 2008/2009 revisados.

Año 2010 provisional.

Fuente: A.E.A.T.

Elaboración: S.G. Productos Ganaderos.



Gráfica 2.

4.- ANALISIS DE LA DEMANDA.

Para el análisis de la demanda se va a determinar la cantidad de carne consumida a nivel nacional, por hogar y por persona al cabo de un año. Así mismo para ver la situación actual de la carne de conejo se estudia su evolución a lo largo de varios años y se comparan con otros tipos de carnes y productos cárnicos.

4.1.- Consumo per cápita

El consumo por habitante a nivel nacional ha descendido significativamente en los últimos 12 años, pasando de 2,7 kg en 2001 a 1,3 kg en 2010 (-50%). Esto da lugar a un autoabastecimiento de un 105%, por lo que se produce más de lo que se consume. Véase **Gráfico 3**.

EVOLUCIÓN DEL CONSUMO APARENTE PER CÁPITA Y DEL ABASTECIMIENTO DE CARNE DE CONEJO EN ESPAÑA														
	1988	1992	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Consumo	2,1	2,3	2,4	2,4	2,7	1,8	1,7	1,6	1,5	1,6	1,6	1,3	1,3	1,3
Abast. (%)	99,5	99,0	103,8	104,7	104,1	104,2	105,2	106,4	105,4	104,5	104,5	103,5	102,7	105,9

Fuente: estadísticas del MARM.
Elaboración: S.G. Productos Ganaderos.

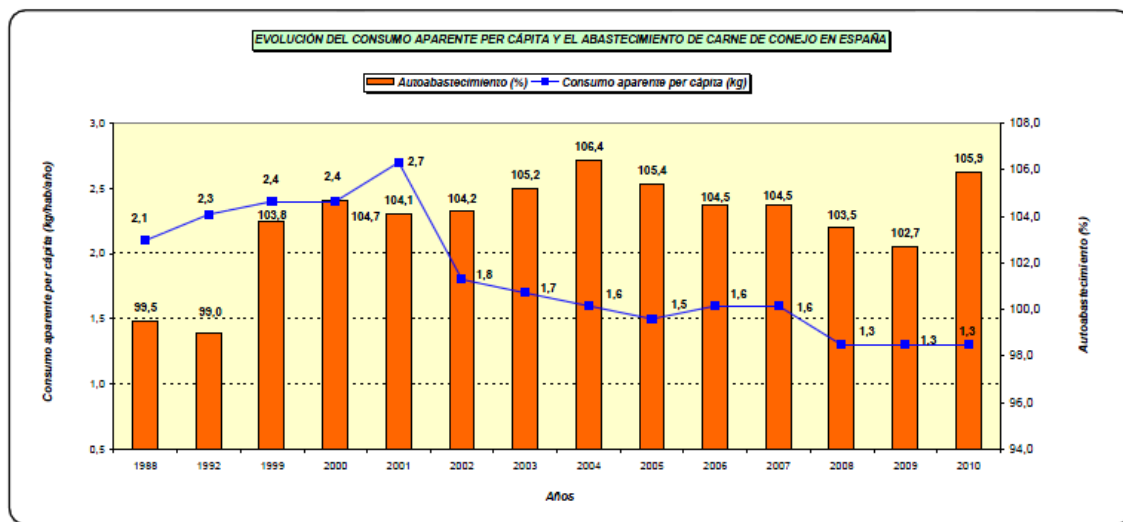


Gráfico 3.

4.2.- Consumo por hogares.

Cataluña y Aragón son las CC.AA. en las que se consume mayor cantidad de carne de conejo por habitante como se puede ver en la **Ilustración 1**. Cabe destacar que Andalucía y Extremadura son las que menos consumen y a la vez las CC.AA. en las que ha aumentado el número de granjas en los últimos años.

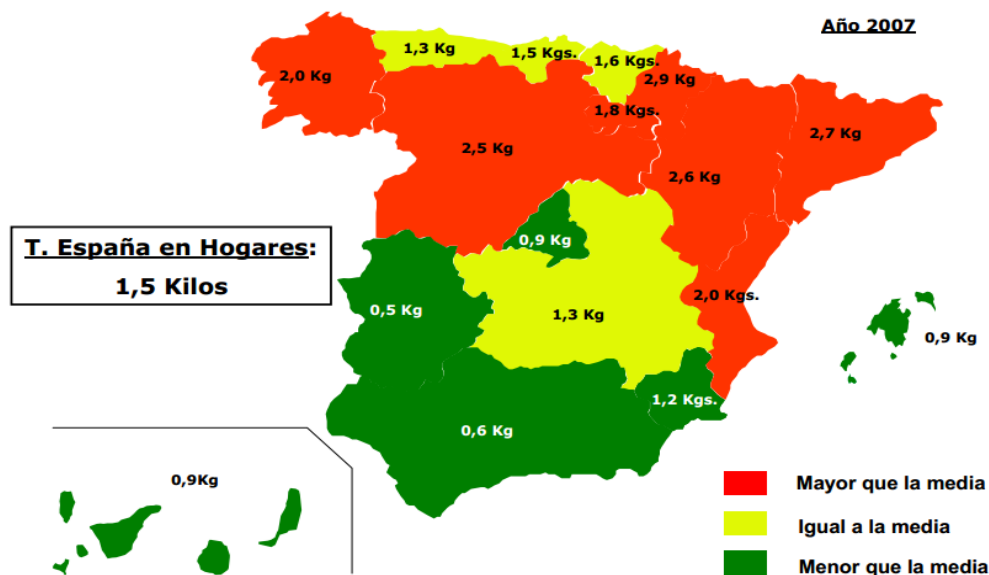


Ilustración 1. Consumo per cápita de carne de conejo por hogares a niveles autonómicos. Fuente: MARM.

5.- OBSERVATORIO DE PRECIOS

El precio de la carne de conejo al consumidor es estable a lo largo del año oscilando sobre los 6 € la pieza. Dónde se aprecia más oscilaciones es en el precio en origen, que puede ser debido al precio de los piensos. En el **gráfico 4** se pueden apreciar estas variaciones.

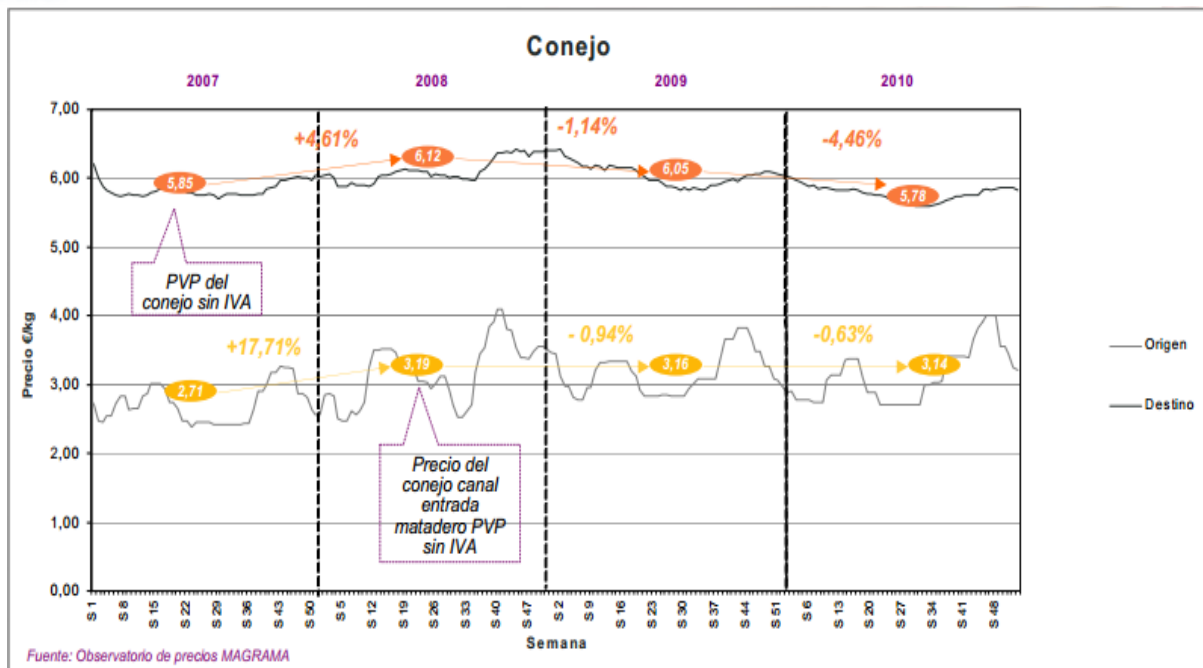


Gráfico 4. Evolución anual del precio del conejo (2007-2010). Fuente MARM.

En la **Ilustración 2** se puede observar la estructura de costes y precios. Llama la atención que la distribución es el que menos costes tiene y el que más beneficio obtiene.

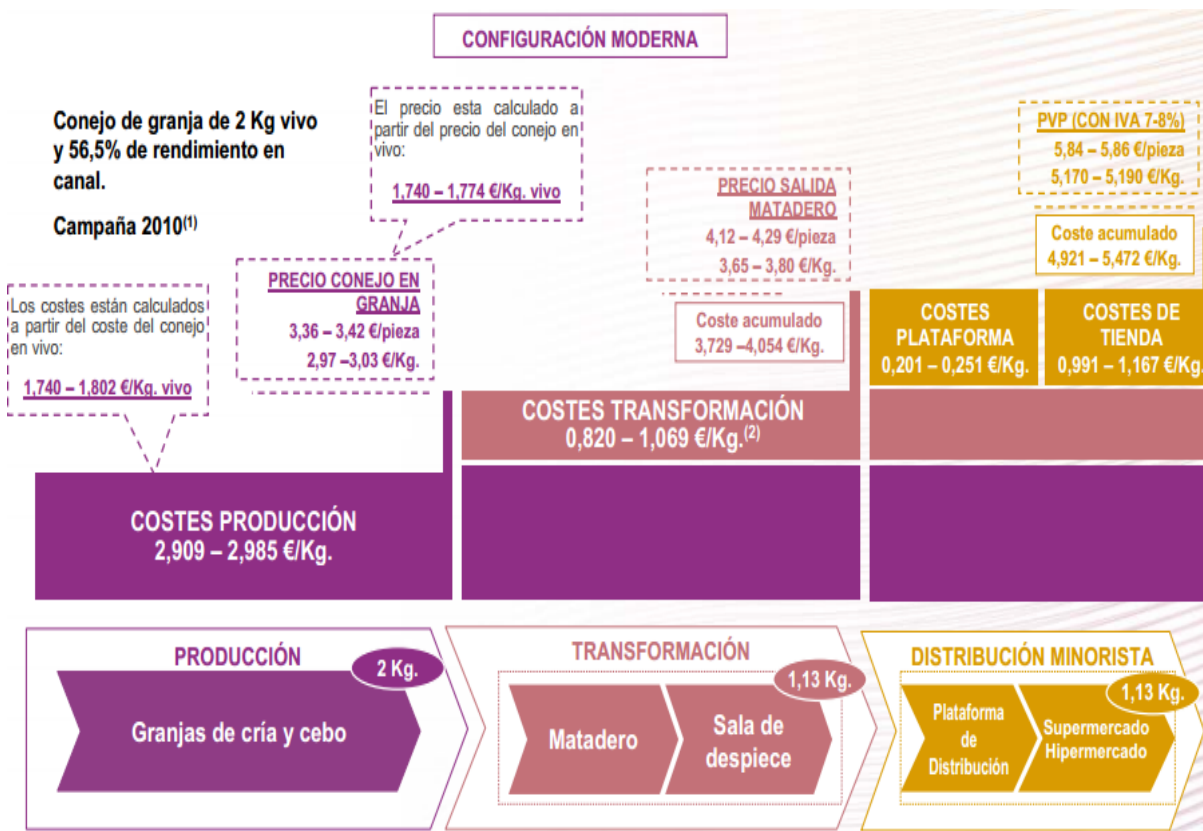


Ilustración 2. Estructura de costes y precios. Fuente MARM.

6.- ESTRATEGIAS PARA PROMOCIÓN DE PRODUCTOS CUNÍCOLAS.

Hemos visto anteriormente cuáles son los principales elementos que influyen en la percepción de la producción animal y sus productos por parte del cliente:

La seguridad alimentaria, la salud y la calidad como principales motivaciones de compra; y el bienestar animal como un factor de poco peso por sí mismo pero que, cuando aparece, contribuye a reforzar la imagen de seguro, sano y de calidad en el producto terminado.

El precio como factor que, todavía hoy, condicional a elección del consumidor en el momento de la compra.

La falta de información sobre los métodos de producción en general.

La potenciación de los productos cunícolas pasa por el diseño de una estrategia común entre productores, transformadores y distribuidores que tenga en cuenta todos estos elementos. De hecho, cada vez con mayor frecuencia se producen asociaciones entre ganaderos, industriales y distribución para definir de forma conjunta unas normas de producción, elaboración y comercialización de productos que satisfagan los requisitos y expectativas del consumidor final.

Para que cumplan sus objetivos, estas asociaciones deben basar su relación en la transparencia, el manejo de información compartida y la búsqueda del beneficio mutuo y duradero. Esto debe ser así porque la obtención y comercialización de productos distintos a los convencionales, bien por su respeto al bienestar animal o al medio ambiente, bien por su calidad contrastada, exigen sistemas de producción, elaboración y comercialización distintos, casi hechos a la medida, y que exigen a todas las partes esfuerzos e inversiones que deben ser amortizados a medio plazo y no a corto, para evitar una carga excesiva sobre el PVP que lo haga inviable.

Además, debe haber una coordinación entre productor, elaborador y distribuidor: cada uno debe recibir del anterior y aportar al siguiente todo lo necesario para conseguir, en definitiva, la transformación de una necesidad en un producto concreto con argumentos de venta concretos que merezcan la aprobación del cliente, y por tanto, su elección.

- Detectar necesidades

En una primera fase se deben recoger e interpretar correctamente las necesidades y expectativas del cliente en cuanto a la producción animal. Hemos visto cómo todo indica que la fórmula

que está demandando el consumidor europeo hoy día es “seguridad, salud y relación calidad-precio + bienestar animal”.

- Ofrecer el producto.

Tan importante como ofrecer un producto con características diferenciadoras, es saber comunicarlo al cliente.

7.- CONCLUSIONES

Realmente la situación de los productos cunícolas es un mercado estancado.

La mayoría de las explotaciones de conejo tienen una capacidad productiva muy baja lo que provoca costes de producción altos. Asimismo, la pequeña dimensión del sector dificulta la aplicación de economías de escala que permita abaratar los gastos de alimentación, sanitarios, instalaciones, etc.

Los crecientes requerimientos sanitarios, de control de calidad y bienestar animal han generado un aumento de los costes de transformación y transporte. Éstos se han visto afectados también por el alto precio del petróleo en los últimos años.

En la configuración moderna, la venta detallista absorbe el 20-21% de los costes totales. En éstos repercute el alto porcentaje de mermas que se producen en las tiendas, originadas, sobre todo, por el deterioro del producto, la caducidad y los robos.

Los precios del conejo en origen (entre 1,74 y 1,78 €/kg. En vivo) apenas han permitido cubrir los costes de producción, generando pérdidas en las granjas con peores estructuras.

La mejora de la situación que atraviesa el sector de carne de conejo requiere de la aplicación de medidas dirigidas, por una parte, a reducir los costes de alimentación de los animales, modernizar las estructuras y adecuar la capacidad productiva del sector y, por otra, a aumentar su consumo.

No se aprovecha las cualidades nutritivas de la carne de conejo para llegar hasta el consumidor. Es una carne baja en grasas y alto contenido en proteínas.



8.- BIBLIOGRAFÍA

- *Estudio de mercado. Observatorio del consumo y la distribución alimentaria.* Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2008
- *Consumo de carne de conejo en España.* Seminario sobre la extensión de la norma del sector cunícola en España. Julio de 2008.
- *El sector de la carne de conejo en cifras. Principales indicadores económicos en 2010.* Subdirección General de productos ganaderos. Mayo de 2011.

**ANEJO III:
JUSTIFICACIÓN DEL
CÓDIGO TÉCNICO**

1.- SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	1
1.1.- OBJETO.....	1
1.2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN	1
1.3.- EXIGENCIA BÁSICA SI 1 - PROPAGACIÓN INTERIOR	2
1.3.1.- <i>Compartimentación en sectores de incendio</i>	2
1.3.2.- <i>Locales y zonas de riesgo especial</i>	5
1.4.- SECCIÓN SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR	7
1.4.1.- <i>Medianerías y fachadas</i>	7
1.4.2.- <i>Cubiertas</i>	9
1.5.- SECCIÓN SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	10
1.6.- EXIGENCIA BÁSICA SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	10
1.6.1.- <i>Dotación de instalaciones de protección contra incendios</i>	10
1.6.2.- <i>2 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios</i>	11
1.7.- EXIGENCIA BÁSICA SI 5. INTERVENCIÓN DE BOMBEROS.....	12
1.7.1.- <i>Aproximación a los edificios</i>	12
1.7.2.- <i>Entorno de los edificios</i>	12
1.7.3.- <i>Accesibilidad por la fachada</i>	14
1.8.- EXIGENCIA BÁSICA SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.....	15
1.8.1.- <i>Resistencia al fuego de la estructura</i>	15
1.8.2.- <i>Elementos estructurales principales</i>	15
1.8.3.- <i>Elementos estructurales secundarios</i>	17
1.8.4.- <i>Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio</i>	17
1.8.5.- <i>Determinación de la resistencia al fuego</i>	18
2.- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	20
2.1.- OBJETO.....	20
2.2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN	20
2.3.- SECCIÓN SUA 1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.....	21
2.3.1.- <i>Resbaladidad de los suelos</i>	21
2.3.2.- <i>Discontinuidades en el pavimento</i>	22
2.3.3.- <i>desniveles</i>	23
2.3.3.1.- <i>Protección de los desniveles</i>	23
2.3.4.- <i>Rampas</i>	24
2.3.4.1.- <i>Pendiente</i>	24
2.4.- SECCIÓN SUA 2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO	25
2.4.1.- <i>Impacto</i>	25
2.4.1.1.- <i>Impacto con elementos fijos</i>	25
2.4.1.2.- <i>Impacto con elementos practicables</i>	25
2.4.2.- <i>Atrapamiento</i>	26
2.5.- SECCIÓN SUA 4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA	27
2.5.1.- <i>1 Alumbrado normal en zonas de circulación</i>	27
2.5.2.- <i>Alumbrado de emergencia</i>	27
2.5.2.1.- <i>Dotación</i>	27
2.5.3.- <i>Posición y características de las luminarias</i>	28
2.5.4.- <i>Características de la instalación</i>	28
2.5.5.- <i>Iluminación de las señales de seguridad</i>	29
2.6.- SECCIÓN SUA 5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN	30
2.7.- SECCIÓN SUA 6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO	30
2.8.- SECCIÓN SUA 7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO	30
2.8.1.- <i>Señalización</i>	30
2.9.- SECCIÓN SUA 8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.....	31
2.9.1.- <i>Procedimiento de verificación</i>	31
2.10.- EXIGENCIA BÁSICA SUA 9. ACCESIBILIDAD	35
2.10.1.- <i>Condiciones de accesibilidad</i>	35
2.10.1.1.- <i>Condiciones funcionales</i>	35
2.10.2.- <i>Dotación de elementos accesibles</i>	35
2.10.2.1.- <i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>	35



2.10.2.2.- Servicios higiénicos accesibles	37
2.10.2.3.- Mecanismos.....	37
2.10.3.- Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad	37
2.10.3.1.- Dotación	37
3.- SALUBRIDAD	38
3.1.- OBJETO.....	38
3.2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN	38
3.3.- SECCIÓN HS 1. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.....	39
3.3.1.- <i>Ámbito de aplicación</i>	39
3.3.2.- <i>Procedimiento de verificación</i>	39
3.3.3.- <i>Diseño</i>	41
3.3.3.1.- Muros.....	41
3.3.3.2.- Suelos.....	47
3.3.3.3.- Fachadas.....	50
3.3.3.4.- Cubiertas	62
3.3.4.- <i>Dimensionado</i>	70
3.3.4.1.- Tubos de drenaje	70
3.3.5.- <i>Productos de construcción</i>	70
3.3.6.- <i>Construcción</i>	72
3.3.6.1.- Ejecución	72
3.3.6.2.- Control de la ejecución.....	78
3.3.6.3.- Control de la obra terminada.....	78
3.3.7.- <i>Mantenimiento y conservación</i>	78
3.4.- SECCIÓN HS 2. RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS	79
3.4.1.- <i>Ámbito de aplicación</i>	79
3.4.2.- <i>Procedimiento de verificación</i>	79
3.4.3.- <i>Situación</i>	81
3.5.- SECCIÓN HS 3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR	81
3.5.1.- <i>Ámbito de aplicación</i>	81
3.6.- SECCIÓN HS 4. SUMINISTRO DE AGUA	81
3.6.1.- <i>Ámbito de aplicación</i>	81
3.6.2.- <i>Procedimiento de verificación</i>	82
3.6.3.- <i>Caracterización y cuantificación de las exigencias</i>	82
3.6.3.1.- Propiedades de la instalación	82
3.6.3.2.- Señalización	86
3.6.3.3.- Ahorro de agua	86
3.6.4.- <i>Diseño</i>	86
3.6.4.1.- Esquema general de la instalación	86
3.6.4.2.- Elementos que componen la instalación	88
3.6.4.3.- Protección contra retornos.....	97
3.6.4.4.- Separaciones respecto de otras instalaciones	99
3.6.4.5.- Señalización.....	99
3.6.4.6.- Ahorro de agua	99
3.6.5.- <i>Dimensionado</i>	100
3.6.5.1.- Reserva de espacio en el edificio	100
3.6.5.2.- Dimensionado de las redes de distribución	100
3.6.5.3.- Dimensionado de los tramos	100
3.6.5.4.- Comprobación de la presión.....	101
3.6.6.- <i>Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace</i>	101
3.6.7.- <i>Dimensionado de las redes de ACS</i>	102
3.6.7.1.- Dimensionado de las redes de impulsión de ACS.....	103
3.6.7.2.- Dimensionado de las redes de retorno de ACS.....	103
3.6.7.3.- Cálculo del aislamiento térmico.....	103
3.6.7.4.- Cálculo de dilatadores.....	103
3.6.8.- <i>Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación</i>	105
3.6.8.1.- Dimensionado de los contadores.....	105
3.6.8.2.- Cálculo del grupo de presión	105
3.6.8.3.- Cálculo del diámetro nominal del reductor de presión	106
3.6.8.4.- Dimensionado de los sistemas y equipos de tratamiento de agua.....	107

3.6.9.- Construcción	107
3.6.9.1.- Ejecución	107
3.6.9.2.- Puesta en servicio	118
3.6.10.- Productos de construcción	119
3.6.10.1.- Condiciones generales de los materiales	119
3.6.10.2.- Condiciones particulares de las conducciones	120
3.6.10.3.- Incompatibilidades	122
3.6.10.4.- Interrupción del servicio	124
3.6.10.5.- Nueva puesta en servicio	124
3.6.10.6.- Mantenimiento de las instalaciones	124
3.7.- SECCIÓN HS 5. EVACUACIÓN DE AGUAS	126
3.7.1.- <i>Ámbito de aplicación</i>	126
3.7.2.- <i>Procedimiento de verificación</i>	126
3.7.3.- <i>Caracterización y cuantificación de las exigencias</i>	126
3.7.4.- <i>Diseño</i>	127
3.7.4.1.- Condiciones generales de la evacuación	127
3.7.4.2.- Elementos que componen las instalaciones	128
3.7.5.- <i>Dimensionado</i>	135
3.7.5.1.- Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales	136
3.7.5.2.- Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales	139
3.7.5.3.- Dimensionado de los colectores de tipo mixto	142
3.7.5.4.- Dimensionado de las redes de ventilación	142
3.7.5.5.- Accesorios	142
3.7.6.- <i>Construcción</i>	143
3.7.6.1.- Ejecución de los puntos de captación	144
3.7.6.2.- Ejecución de bajantes y ventilaciones	145
3.7.6.3.- Ejecución de albañales y colectores	147
3.7.6.4.- Ejecución de los sistemas de elevación y bombeo	153
3.7.6.5.- Pruebas	155
3.7.7.- <i>Productos de construcción</i>	157
3.7.7.1.- Características generales de los materiales	157
3.7.7.2.- Materiales de las canalizaciones	158
3.7.7.3.- Materiales de los puntos de captación	158
3.7.7.4.- Condiciones de los materiales de los accesorios	158
3.7.8.- <i>Mantenimiento y conservación</i>	159
4.- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	161
4.1.- OBJETO	161
4.2.- <i>ÁMBITO DE APLICACIÓN</i>	161
4.3.- <i>CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS</i>	162
4.3.1.- <i>Ruido y vibraciones de las instalaciones</i>	163
4.3.2.- <i>Ruido y vibraciones de las instalaciones</i>	163
4.3.2.1.- Datos que deben aportar los suministradores	163
4.3.2.2.- Condiciones de montaje de equipos generadores de ruido estacionario	164
5.- AHORRO DE ENERGÍA	166
5.1.- OBJETO	166
5.2.- <i>ÁMBITO DE APLICACIÓN</i>	166
5.3.- SECCIÓN HE 1. LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA	167
5.3.1.- <i>Ámbito de aplicación</i>	167
<i>Esta sección no es de ámbito de aplicación, es excluido por el punto "e" de dicha sección.</i>	168
5.4.- SECCIÓN HE 2. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS	168
5.5.- SECCIÓN HE 3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN	168
5.5.1.- <i>Ámbito de aplicación</i>	168
5.6.- SECCIÓN HE 4. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA	169
5.6.1.- <i>Ámbito de aplicación</i>	169
5.7.- SECCIÓN HE 5. CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA	171
5.7.1.- <i>Ámbito de aplicación</i>	171
5.7.2.- <i>Caracterización y cuantificación de las exigencias</i>	172
5.7.2.1.- Potencia eléctrica mínima	172



5.7.2.2.- Determinación de la potencia a instalar	172
5.7.3.- <i>Cálculo</i>	175
5.7.3.1.- Zonas climáticas.....	175
5.7.3.2.- Condiciones generales de la instalación	175
5.7.3.3.- Cálculo de las pérdidas por orientación e inclinación.....	178
5.7.3.4.- Cálculo de pérdidas de radiación solar por sombras	181
5.7.4.- <i>Mantenimiento</i>	183
5.7.4.1.- Plan de vigilancia.....	183
5.7.4.2.- Plan de mantenimiento	184



1.- SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

1.1.- Objeto

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

Tanto el objetivo del requisito básico como las exigencias básicas se establecen en el artículo 11 de la Parte 1 de este CTE y son los siguientes:

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)

1 El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2 Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3 El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

1.2.- Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios,

establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”. (1) El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad en caso de incendio". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.(2)

Este CTE no incluye exigencias dirigidas a limitar el riesgo de inicio de incendio relacionado con las instalaciones o los almacenamientos regulados por reglamentación específica, debido a que corresponde a dicha reglamentación establecer dichas exigencias.

1.3.- Exigencia básica SI 1 - Propagación interior

1.3.1.- Compartimentación en sectores de incendio

- Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio. Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.
- A continuación se exponen las condiciones que debe reunir la compartimentación en sectores con carácter general, y sin atender a todas las peculiaridades de usos específicos que se verán más adelante.
- A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.
- La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en el siguiente gráfico para el uso comercial, pública concurrencia y hospitalario.
- La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de



esta Sección. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	<ul style="list-style-type: none"> - Todo establecimiento debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial Vivienda</i>, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea <i>Docente</i>, <i>Administrativo</i> o <i>Residencial Público</i>. - Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los siguientes límites: <ul style="list-style-type: none"> Zona de uso <i>Residencial Vivienda</i>, en todo caso. Zona de alojamiento⁽¹⁾ o de uso <i>Administrativo</i>, <i>Comercial</i> o <i>Docente</i> cuya superficie construida exceda de 500 m². Zona de uso <i>Pública Concurrencia</i> cuya ocupación exceda de 500 personas. Zona de uso <i>Aparcamiento</i> cuya superficie construida exceda de 100 m²⁽²⁾. Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de <i>independencia</i>. - Un espacio diáfano puede constituir un único sector de incendio que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable. - No se establece límite de superficie para los sectores de <i>riesgo mínimo</i>.

Consideramos la nave de riesgo mínimo.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio⁽¹⁾⁽²⁾

Elemento	Resistencia al fuego			
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- <i>Residencial Vivienda</i> , <i>Residencial Público</i> , <i>Docente</i> , <i>Administrativo</i>	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- <i>Comercial</i> , <i>Pública Concurrencia</i> , <i>Hospitalario</i>	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- <i>Aparcamiento</i> ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI ₂ t-C5 siendo t la mitad del tiempo de <i>resistencia al fuego</i> requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un <i>vestíbulo de independencia</i> y de dos puertas.			

⁽¹⁾ Considerando la acción del fuego en el interior del sector, excepto en el caso de los sectores de *riesgo mínimo*, en los que únicamente es preciso considerarla desde el exterior del mismo. Un elemento delimitador de un sector de incendios puede precisar una *resistencia al fuego* diferente al considerar la acción del fuego por la cara opuesta, según cual sea la función del elemento por dicha cara: compartimentar una zona de riesgo especial, una escalera protegida, etc.

⁽²⁾ Como alternativa puede adoptarse el tiempo equivalente de exposición al fuego, determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

⁽³⁾ Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma *resistencia al fuego* que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la *resistencia al fuego* R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

⁽⁴⁾ La *resistencia al fuego* del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

⁽⁵⁾ EI 180 si la altura de evacuación del edificio es mayor que 28 m.

⁽⁶⁾ *Resistencia al fuego* exigible a las paredes que separan al aparcamiento de zonas de otro uso. En relación con el forjado de separación, ver nota (3).

⁽⁷⁾ EI 180 si es un *aparcamiento robotizado*.

Al considerar los edificios como sectores de riesgo mínimo, la resistencia que deben cumplir, según dice la tabla anterior, no se admite.

1.3.2.- Locales y zonas de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB.

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

Uso previsto del edificio o establecimiento - Uso del local o zona	Tamaño del local o zona S = superficie construida V = volumen construido		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
En cualquier edificio o establecimiento:			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	100<V≤200 m ³	200<V≤400 m ³	V>400 m ³
- Almacén de residuos	5<S≤15 m ²	15<S≤30 m ²	S>30 m ²
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de 100 m ²	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P ^{(1)X(2)}	20<P≤30 kW	30<P≤50 kW	P>50 kW
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos ⁽³⁾	20<S≤100 m ²	100<S≤200 m ²	S>200 m ²
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)	En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco refrigerante halogenado	P≤400 kW S≤3 m ²	En todo caso P>400 kW S>3 m ²	
- Almacén de combustible sólido para calefacción			
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
- Centro de transformación			
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P: total	P≤2 520 kVA	2520<P≤4000 kVA	P>4 000 kVA
en cada transformador	P≤630 kVA	630<P≤1000 kVA	P>1 000 kVA
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
- Sala de grupo electrógeno	En todo caso		

los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

- ⁽¹⁾ Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos directamente destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición. Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan.
- En usos distintos de *Hospitalario* y *Residencial Público* no se consideran locales de riesgo especial las cocinas cuyos aparatos estén protegidos con un sistema automático de extinción, aunque incluso en dicho caso les es de aplicación lo que se establece en la nota ⁽²⁾. En el capítulo 1 de la Sección SI4 de este DB, se establece que dicho sistema debe existir cuando la potencia instalada exceda de 50 kW.
- ⁽²⁾ Los sistemas de extracción de los humos de las cocinas que conforme a lo establecido en este DB SI deban clasificarse como local de riesgo especial deben cumplir además las siguientes condiciones especiales:
- Las campanas deben estar separadas al menos 50 cm de cualquier material que no sea A1.
 - Los conductos deben ser independientes de toda otra extracción o ventilación y exclusivos para cada cocina. Deben disponer de registros para inspección y limpieza en los cambios de dirección con ángulos mayores que 30° y cada 3 m como máximo de tramo horizontal. Los conductos que discurran por el interior del edificio, así como los que discurran por fachadas a menos de 1,50 m de distancia de zonas de la misma que no sean al menos EI 30 o de balcones, terrazas o huecos practicables tendrán una clasificación EI 30.
- No deben existir compuertas cortafuego en el interior de este tipo de conductos, por lo que su paso a través de elementos de compartimentación de sectores de incendio se debe resolver de la forma que se indica en el apartado 3 de esta Sección.
- Los filtros deben estar separados de los focos de calor más de 1,20 m si son tipo parrilla o de gas, y más de 0,50 m si son de otros tipos. Deben ser fácilmente accesibles y desmontables para su limpieza, tener una inclinación mayor que 45° y poseer una bandeja de recogida de grasas que conduzca éstas hasta un recipiente cerrado cuya capacidad debe ser menor que 3 l.
 - Los ventiladores cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 12101-3: 2002 "Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos." y tendrán una clasificación F₄₀₀ 90.
- ⁽³⁾ Las zonas de aseos no computan a efectos del cálculo de la superficie construida.
- ⁽⁴⁾ Incluye los que comunican con zonas de uso garaje de edificios de vivienda.
- ⁽⁵⁾ Las áreas públicas de venta no se clasifican como locales de riesgo especial. La determinación de Q_c puede hacerse conforme a lo establecido en el "Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales". Se recuerda que, conforme al ámbito de aplicación de este DB, los almacenes cuya carga de fuego total exceda de 3 x 10⁵ MJ se regulan por dicho Reglamento, aunque pertenezcan a un establecimiento de uso Comercial.

Según la tabla anterior podemos considerar que el **almacén** donde tendremos almacenado el forraje y el grano tienen **riesgo alto**, ya que supera el volumen de 400 m³ y forraje puede llegar a ser combustible si está muy seco.

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios ⁽¹⁾

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽²⁾⁽⁴⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30 -C5	2 x EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾

- ⁽¹⁾ Las condiciones de *reacción al fuego* de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.
- ⁽²⁾ El tiempo de *resistencia al fuego* no debe ser menor que el establecido para los sectores de incendio del uso al que sirve el local de riesgo especial, conforme a la tabla 1.2, excepto cuando se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.
- Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa el tiempo equivalente de exposición al fuego determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.
- ⁽³⁾ Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma *resistencia al fuego* que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la *resistencia al fuego* R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.
- ⁽⁴⁾ Considerando la acción del fuego en el interior del recinto.
- La *resistencia al fuego* del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.
- ⁽⁵⁾ El recorrido por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud de los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta. Lo anterior no es aplicable al recorrido total desde un garaje de una vivienda unifamiliar hasta una salida de dicha vivienda, el cual no está limitado.
- ⁽⁶⁾ Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una instalación automática de extinción.

1.4.- Sección SI 2 propagación exterior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

1.4.1.- Medianerías y fachadas

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas (véase figura 1.1). Para valores intermedios del ángulo α , la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal.

Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

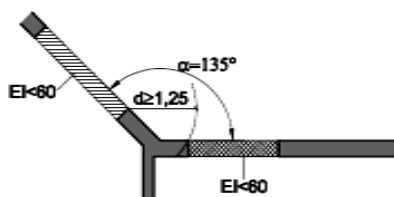


Figura 1.5. Fachadas a 135°

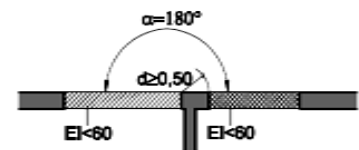


Figura 1.6. Fachadas a 180°

α	0° ⁽¹⁾	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

⁽¹⁾ Refleja el caso de fachadas enfrentadas paralelas

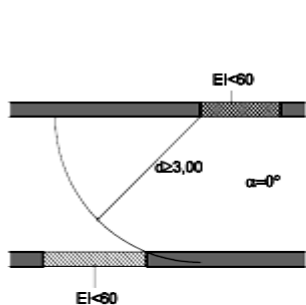


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

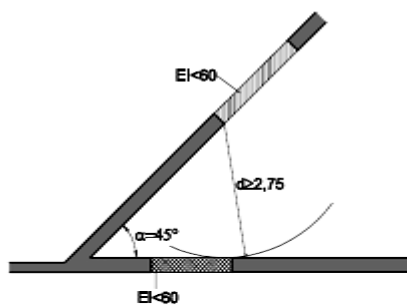


Figura 1.2. Fachadas a 45°

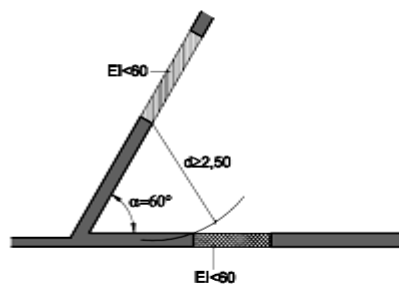


Figura 1.3. Fachadas a 60°

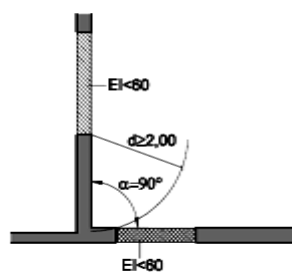


Figura 1.4. Fachadas a 90°

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada (véase figura 1.7). En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente (véase figura 1.8).

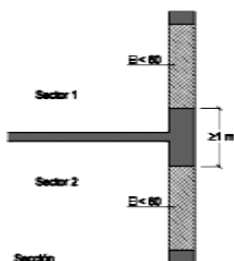


Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada

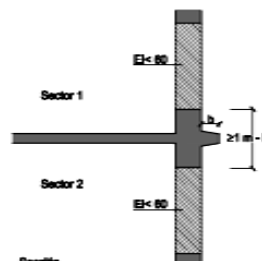


Figura 1.8 Encuentro forjado-fachada con saliente

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque

1.4.2.- Cubiertas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de la distancia d de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

d (m)	≥2,50	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00	0,75	0,50	0
h (m)	0	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00

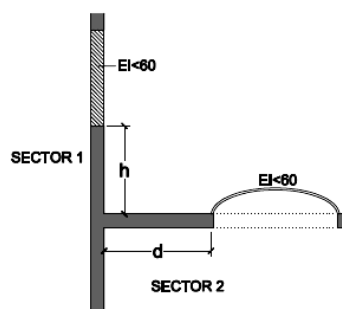


Figura 2.1 Encuentro cubierta-fachada

1.5.- Sección SI 3. Evacuación de ocupantes.

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

Esta sección se refiere a los siguientes establecimientos:

Los establecimientos de uso Comercial o pública concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Publico o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1500 m², si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo.

La construcción descrita dentro del proyecto no está dentro de ninguno de estos, por ello no será necesario tener en cuenta esta sección.

1.6.- Exigencia básica SI 4. Instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

1.6.1.- Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de

este DB, deben constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: <ul style="list-style-type: none"> - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i>. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1⁽¹⁾ de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 28 m
Hidrantas exteriores	Si la <i>altura de evacuación</i> descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m ² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en <i>uso Hospitalario</i> o <i>Residencial Público</i> o de 50 kW en cualquier otro uso ⁽⁴⁾ En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de <i>uso Pública Concurrencia</i> y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.

⁽¹⁾ Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales y zonas de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

⁽²⁾ Los equipos serán de tipo 45 mm, excepto en edificios de *uso Residencial Vivienda*, en lo que serán de tipo 25 mm.

⁽³⁾ Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantas que se encuentran en la vía pública a menos de 100 de la fachada accesible del edificio. Los hidrantas que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua.

⁽⁴⁾ Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos directamente destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición. Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan. La protección aportada por la instalación automática cubrirá los aparatos antes citados y la eficacia del sistema debe quedar asegurada teniendo en cuenta la actuación del sistema de extracción de humos.

⁽⁵⁾ Los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas cuando, por el emplazamiento de un edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.

1.6.2.- 2

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantas exteriores, pulsadores manuales de alarma y

dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

1.7.- Exigencia básica SI 5. Intervención de bomberos

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

1.7.1.- Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

- anchura mínima libre 3,5 m;
- altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
- capacidad portante del vial 20 kN/m².

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

1.7.2.- Entorno de los edificios

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:

- anchura mínima libre: 5 m;
- altura libre: la del edificio
- separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio
 - edificios de hasta 15 m de altura de evacuación: 23 m
 - edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación: 18 m
 - edificios de más de 20 m de altura de evacuación: 10 m;
- distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas: 30 m;
- pendiente máxima: 10%;
- resistencia al punzonamiento del suelo: 100 kN sobre 20 cm ϕ

La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella. El punto de conexión será visible desde el camión de bombeo.

En las vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo se dispondrá de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios.

En zonas edificadas limítrofes o interiores a áreas forestales, deben cumplirse las condiciones siguientes:

- Debe haber una franja de 25 m de anchura separando la zona edificada de la forestal, libre de arbustos o vegetación que pueda propagar un incendio del área forestal así como un camino perimetral de 5 m, que podrá estar incluido en la citada franja;
- La zona edificada o urbanizada debe disponer preferentemente de dos vías de acceso alternativas, cada una de las cuales debe cumplir las condiciones expuestas en el apartado 1.1;
- Cuando no se pueda disponer de las dos vías alternativas indicadas en el párrafo anterior, el acceso único debe finalizar en un fondo de saco de forma circular de 12,50 m de radio, en el que se cumplan las condiciones expresadas en el primer párrafo de este apartado.

1.7.3.- Accesibilidad por la fachada

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;

- Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;
- No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

1.8.- Exigencia básica SI 6. Resistencia al fuego de la estructura

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

1.8.1.- Resistencia al fuego de la estructura

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.

En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

1.8.2.- Elementos estructurales principales

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

- alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

⁽¹⁾ La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

⁽²⁾ En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

⁽³⁾ R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios ⁽¹⁾

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

⁽¹⁾ No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo.

- soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1 kN/m².

Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R-30.

Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.

1.8.3.- Elementos estructurales secundarios

Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

No obstante, todo suelo que, teniendo en cuenta lo anterior, deba garantizar la resistencia al fuego R que se establece en la tabla 3.1 del apartado anterior, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida.

Las estructuras sustentantes de cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán R 30, excepto cuando, además de ser clase M2 conforme a UNE 23727:1990 según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, el certificado de ensayo acredite la perforación del elemento, en cuyo caso no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

1.8.4.- Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio

Deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio.

Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio deben obtenerse del Documento Básico DB-SE.

Los valores de las distintas acciones y coeficientes deben ser obtenidos según se indica en el Documento Básico DB-SE, apartado 4.2.2.

Si se emplean los métodos indicados en este Documento Básico para el cálculo de la resistencia al fuego estructural puede tomarse como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.

Como simplificación para el cálculo se puede estimar el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo a temperatura normal, como:

$$E_{fi,d} = \eta_{fi} E_d \quad (5.2)$$

siendo:

E_d efecto de las acciones de cálculo en situación persistente (temperatura normal);

η_{fi} factor de reducción.

donde el factor η_{fi} se puede obtener como:

$$\eta_{fi} = \frac{G_K + \psi_{1,1} Q_{K,1}}{\gamma_G G_K + \gamma_{Q,1} Q_{K,1}} \quad (5.3)$$

donde el subíndice 1 es la acción variable dominante considerada en la situación persistente.

1.8.5.- Determinación de la resistencia al fuego

La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas según el material dadas en los anejos C a F, para las distintas resistencias al fuego;
- obteniendo su resistencia por los métodos simplificados dados en los mismos anejos.
- mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

En el análisis del elemento puede considerarse que las coacciones en los apoyos y extremos del elemento durante el tiempo de exposición al fuego no varían con respecto a las que se producen a temperatura normal.

Cualquier modo de fallo no tenido en cuenta explícitamente en el análisis de esfuerzos o en la respuesta estructural deberá evitarse mediante detalles constructivos apropiados.

Si el anejo correspondiente al material específico (C a F) no indica lo contrario, los valores de los coeficientes parciales de resistencia en situación de incendio deben tomarse iguales a la unidad:

$$\gamma_{M,fi} = 1$$

En la utilización de algunas tablas de especificaciones de hormigón y acero se considera el coeficiente de sobredimensionado μ_{fi} , definido como:

$$\mu_{fi} = \frac{E_{fi,d}}{R_{fi,d,0}}$$

Siendo:

$R_{fi,d,0}$ resistencia del elemento estructural en situación de incendio en el instante inicial $t=0$, a temperatura normal.

2.- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

2.1.- Objeto

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplirlas exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

Tanto el objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 12 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SUA)

1. El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.

2.2.- Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 de la Parte 1. Su contenido se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

La protección frente a los riesgos específicos de:

- las instalaciones de los edificios;
- las actividades laborales;
- las zonas y elementos de uso reservado a personal especializado en mantenimiento, reparaciones, etc.;
- los elementos para el público singulares y característicos de las infraestructuras del transporte, tales como andenes, pasarelas, pasos inferiores, etc.; así como las condiciones de accesibilidad en estos últimos elementos, se regulan en su reglamentación específica.

2.3.- Sección SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

2.3.1.- Resbaladidad de los suelos

1 Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

2 Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad. La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾ , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾ . Duchas.	3

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

⁽²⁾ En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

2.3.2.- Discontinuidades en el pavimento

- Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de trapiés o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:
 - No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no

deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.

- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;
 - En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.
- Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.
 - En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes.
 - en zonas de uso restringido;
 - en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda;
 - en los accesos y en las salidas de los edificios;
 - en el acceso a un estrado o escenario.

En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

2.3.3.- desniveles

2.3.3.1.- Protección de los desniveles

- Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

- En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

2.3.4.- Rampas

Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos de este DB-SUA, y cumplirán lo que se establece en los apartados que figuran a continuación, excepto los de uso restringido y los de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas. Estas últimas deben satisfacer la pendiente máxima que se establece para ellas en el apartado 4.3.1 siguiente, así como las condiciones de la Sección SUA 7.

2.3.4.1.- Pendiente

Las rampas tendrán una pendiente del 12%, como máximo, excepto:

- las que pertenezcan a itinerarios accesibles, cuya pendiente será, como máximo, del 10% cuando su longitud sea menor que 3 m, del 8% cuando la longitud sea menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos. Si la rampa es curva, la pendiente longitudinal máxima se medirá en el lado más desfavorable.
- las de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas, y no pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente será, como máximo, del 16%.

La pendiente transversal de las rampas que pertenezcan a itinerarios accesibles será del 2%, como máximo.

2.4.- Sección SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

2.4.1.- Impacto

2.4.1.1.- Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

2.4.1.2.- Impacto con elementos practicables

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura 1.1). En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.

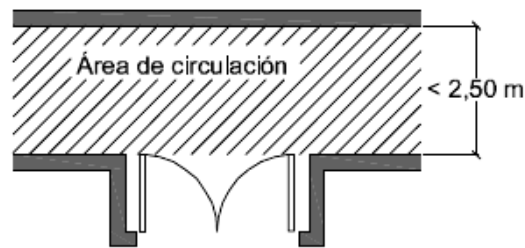


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translucidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.

Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241-1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009. Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m² cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50 m.

Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas.

2.4.2.- Atrapamiento

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo (véase figura 2.1).

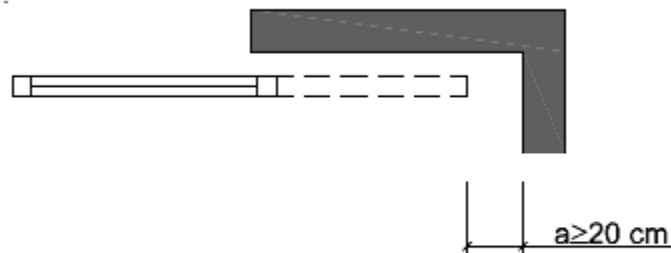


Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

2.5.- Sección SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

2.5.1.- 1 Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

2.5.2.- Alumbrado de emergencia

2.5.2.1.- Dotación

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativa de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI;
- Los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- Las señales de seguridad;

2.5.3.- Posición y características de las luminarias

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
 - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
 - en cualquier otro cambio de nivel;
 - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

2.5.4.- Características de la instalación

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

2.5.5.- Iluminación de las señales de seguridad

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

2.6.- Sección SUA 5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

Esta sección no es de aplicación a nuestro proyecto.

2.7.- Sección SUA 6.Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

En nuestra explotación no existe ningún medio que pueda ser riesgo de ahogamiento.

2.8.- Sección SUA 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

2.8.1.- Señalización

Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación:

- el sentido de la circulación y las salidas;

- la velocidad máxima de circulación de 20 km/h;
- las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso;

Los aparcamientos a los que pueda acceder transporte pesado tendrán señalizado además los gálibos y las alturas limitadas.

Las zonas destinadas a almacenamiento y a carga o descarga deben estar señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.

En los accesos de vehículos a viales exteriores desde establecimientos de uso Aparcamiento se dispondrán dispositivos que alerten al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dichos accesos.

2.9.- Sección SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

2.9.1.- Procedimiento de verificación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

La frecuencia esperada de impactos, N_e , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

Siendo:

Ng densidad de impactos sobre el terreno (n° impactos/año, km^2), obtenida

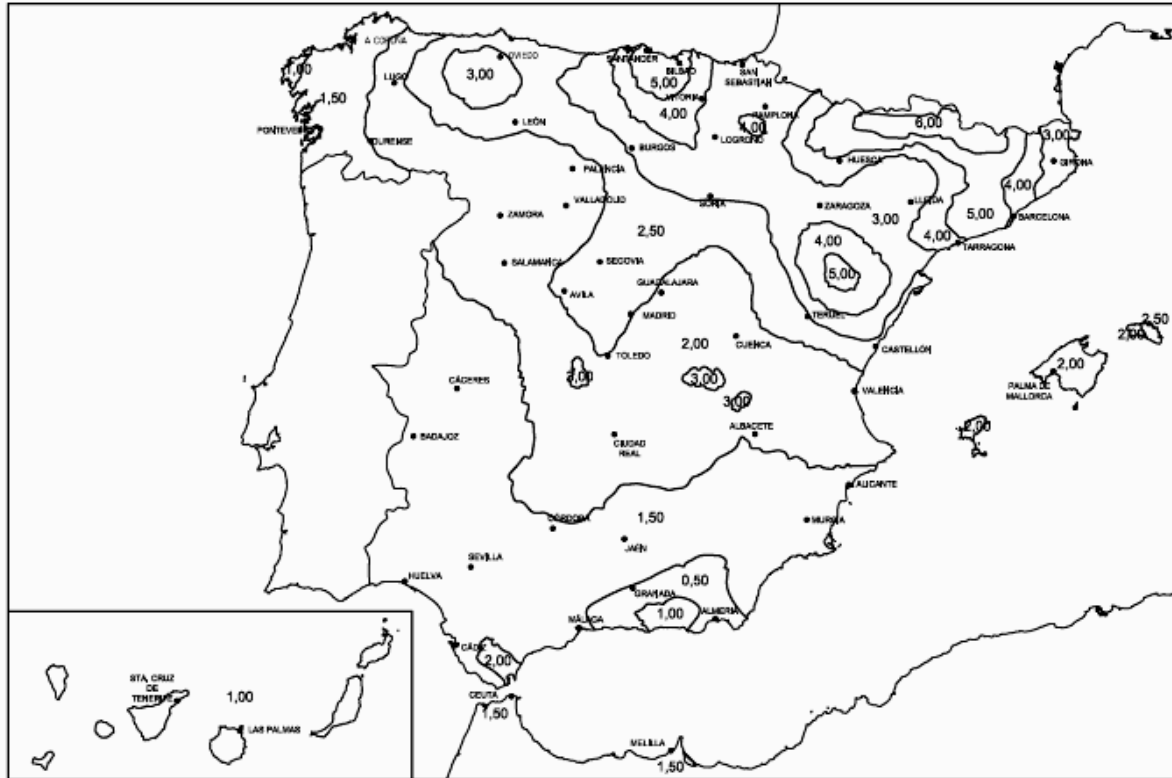


Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno Ng

según la figura 1.1;

A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m^2 , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia $3H$ de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

Así pues, la superficie de captura de la nave es de $9106,2$, de $1873,7$ la nave para reposición y para los moruecos y de $1217,76 m^2$ para el lazareto.

$$N_e \text{ (nave principal)} = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} = 1,5 \cdot 9106,2 \cdot 0,75 \cdot 10^{-6} = 0,010$$

$$N_e \text{ (reposición)} = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} = 1,5 \cdot 1873,7 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0028$$

$$N_e \text{ (lazareto)} = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} = 1,5 \cdot 1217,76 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0018$$

C₁: coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

Situación del edificio	C ₁
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

4 El riesgo admisible, N_a, puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3} \tag{1.2}$$

siendo:

- C₂ coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;
- C₃ coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;
- C₄ coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;
- C₅ coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

0,011

Na es igual para las 3 instalaciones, ya que los C₂,C₃,C₄,C₅ son iguales para las 3. Na=

$$C_2=0,5$$

$$C_3=1$$

$$C_4=1$$

$$C_5=1$$

En ninguna de las 3 naves Ne supera Na, por lo que no es necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.



2.10.- Exigencia básica SUA 9. Accesibilidad

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

2.10.1.- Condiciones de accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

2.10.1.1.- Condiciones funcionales

- **Accesibilidad en el exterior del edificio**

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible.

- **Accesibilidad en las plantas del edificio**

Los edificios dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible), con las zonas de uso comunitario para usuarios de silla de ruedas, tales como trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc., situados en la misma planta.

Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

2.10.2.- Dotación de elementos accesibles

2.10.2.1.- Plazas de aparcamiento accesibles



Todo edificio de uso Residencial Vivienda con aparcamiento propio contará con una plaza de aparcamiento accesible por cada vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas.

2.10.2.2.- Servicios higiénicos accesibles

Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

- Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
- En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

2.10.2.3.- Mecanismos

Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

2.10.3.- Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

2.10.3.1.- Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización¹

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
<i>Ascensores accesibles,</i>		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
<i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>	En todo caso, excepto en uso <i>Residencial Vivienda</i> las vinculadas a un residente	En todo caso
<i>Servicios higiénicos accesibles</i> (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
<i>Servicios higiénicos de uso general</i>	---	En todo caso
<i>Itinerario accesible</i> que comunique la vía pública con los <i>puntos de llamada accesibles</i> o, en su ausencia, con los <i>puntos de atención accesibles</i>	---	En todo caso

¹ La señalización de los medios de evacuación para personas con discapacidad en caso de incendio se regula en DB SI 3-7

función de la zona en la que se encuentren.

3.- SALUBRIDAD

3.1.- Objeto

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente". Tanto el objetivo del requisito básico " Higiene, salud y protección del medio ambiente ", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 13 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS)

1. El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico "DB HS Salubridad" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

3.2.- Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

3.3.- Sección HS 1. Protección frente a la humedad

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

3.3.1.- Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía.

3.3.2.- Procedimiento de verificación

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia que se expone a continuación.

Cumplimiento de las siguientes condiciones de diseño del apartado 2 relativas a los elementos constructivos:

■ muros:

- sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.1.1;
- las características de los puntos singulares del mismo deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.3;

• suelos:

- sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.2.1;
- las características de los puntos singulares de los mismos deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.3;

■ fachadas:

- las características de las fachadas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.3.1;
- las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.3;

■ cubiertas:

- las características de las cubiertas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.2;
- las características de los componentes de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.3;

- las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.4.
- Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 3 relativas a los tubos de drenaje, a las canaletas de recogida del agua filtrada en los muros parcialmente estancos y a las bombas de achique.
- Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción del apartado 4.
- Cumplimiento de las condiciones de construcción del apartado 5.
- Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación del apartado 6.

3.3.3.- Diseño

3.3.3.1.- Muros

■ Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua se considera

- **baja** cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático
- **media** cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo;
- **alta** cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

- encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

Según la tabla anterior el grado de impermeabilidad es de 1 ya que la presencia de agua se considera baja.

• Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2. Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y la casilla en blanco a una solución a la que no se le exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

Grado de impermeabilidad	Muro de gravedad			Muro flexorresistente			Muro pantalla		
	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco
	≤1	I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C2+I2+D1+D5	C2+I2+D1+D5
≤2	C3+I1+D1+D3 ⁽³⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤3	C3+I1+D1+D3 ⁽³⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 ⁽²⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤4		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 ⁽¹⁾		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

⁽¹⁾ Solución no aceptable para más de un sótano.

⁽²⁾ Solución no aceptable para más de dos sótanos.

⁽³⁾ Solución no aceptable para más de tres sótanos.

Según la tabla anterior, tenemos que tener en cuenta los datos de la primera fila (grado de impermeabilidad 1) junto con la segunda columna al tratarse de un muro flexorresistente. Según esto los valores son:

- Imp. Interior: C1+I2+D1+D5

C) Constitución del muro:

C1: Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo.

I) Impermeabilización:

I2: La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla contruidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

D) Drenaje y evacuación

D1: Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

D5: Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

- Imp. Exterior I2+I3+D1+D5

I) Impermeabilización:

I3: Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.

- Parcialmente estanco V1:

V) Ventilación de la cámara.

V1: Deben disponerse aberturas de ventilación en el arranque y la coronación de la hoja interior y ventilarse el local al que se abren dichas aberturas con un caudal de, al menos, 0,7 l/s por cada m² de superficie útil del mismo.

Las aberturas de ventilación deben estar repartidas al 50% entre la parte inferior y la coronación de la hoja interior junto al techo, distribuidas regularmente y dispuestas al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s , en cm², y la superficie de la hoja interior, A_h , en m², debe cumplir la siguiente condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_h} > 10 \quad (2.1)$$

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 metros.

• Condiciones de los puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

• Encuentros del muro con las fachadas

Cuando el muro se impermeabilice por el interior, en los arranques de la fachada sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse sobre el muro en todo su espesor a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior sobre una banda de refuerzo del mismo material que la barrera impermeable utilizada que debe prolongarse hacia abajo 20 cm, como mínimo, a lo largo del paramento del muro. Sobre la barrera impermeable debe disponerse una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

En el mismo caso cuando el muro se impermeabilice con lámina, entre el impermeabilizante y la capa de mortero, debe disponerse una banda de terminación adherida del mismo material que la banda de refuerzo, y debe prolongarse verticalmente a lo largo del paramento del muro hasta 10 cm, como mínimo, por debajo del borde inferior de la banda de refuerzo (Véase la figura 2.1).

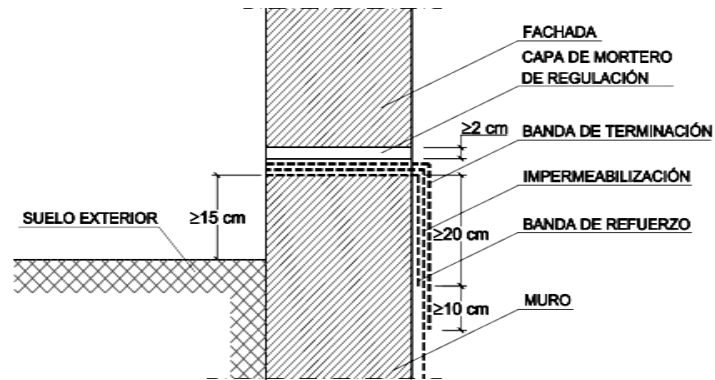


Figura 2.1 Ejemplo de encuentro de un muro impermeabilizado por el interior con lámina con una fachada

Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en los siguientes apartados.

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación así como las de continuidad o discontinuidad, correspondientes al sistema de impermeabilización que se emplee.

- Encuentros del muro con las cubiertas enterradas

Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, el impermeabilizante del muro debe soldarse o unirse al de la cubierta.

- Encuentros del muro con las particiones interiores

Cuando el muro se impermeabilice por el interior las particiones deben construirse una vez realizada la impermeabilización y entre el muro y cada partición debe disponerse una junta sellada con material elástico que, cuando vaya a estar en contacto con el material impermeabilizante, debe ser compatible con él.

- Paso de conductos

Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.

Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.

Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

- Esquinas y rincones

Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

- Juntas

En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes elementos (Véase la

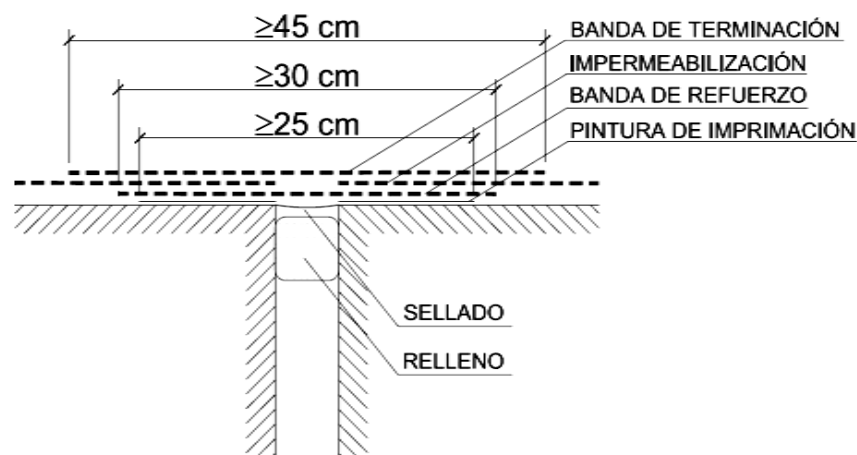


Figura 2.2 Ejemplo de junta estructural

figura 2.2):

Cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;

Sellado de la junta con una masilla elástica;

Pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta;

Una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta;

El impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta;

Una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.

3.3.3.2.- Suelos

• Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

El grado de impermeabilidad de nuestro terreno es de 1.

• Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4. Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y las casillas en blanco a soluciones a las que no se les exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

		Muro flexorresistente o de gravedad								
		Suelo elevado			Solera			Placa		
		Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
Grado de impermeabilidad	≤1			V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
	≤2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
	≤3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3
	≤4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+I1+I2+P1+P2+S1+S2+S3
	≤5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

Los valores a tener en cuenta según la tabla, y para cada una de las operaciones son:

- Inyecciones: D1

D) Drenaje y evacuación

D1: Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

- Sin intervención: C2+C3+D1

C) Constitución del suelo:

C2: Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3: Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

D) Drenaje y evacuación

D1: Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

- Condiciones de los puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

- **Encuentros del suelo con los muros**

En los casos establecidos en la tabla 2.4 el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.

Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

Cuando el muro sea un muro pantalla hormigonado in situ, el suelo debe encastrarse y sellarse en el intradós del muro de la siguiente forma (Véase la figura 2.3):

- Debe abrirse una roza horizontal en el intradós del muro de 3 cm de profundidad como máximo que dé cabida al suelo más 3 cm de anchura como mínimo;
- Debe hormigonarse el suelo macizando la roza excepto su borde superior que debe sellarse con un perfil expansivo.

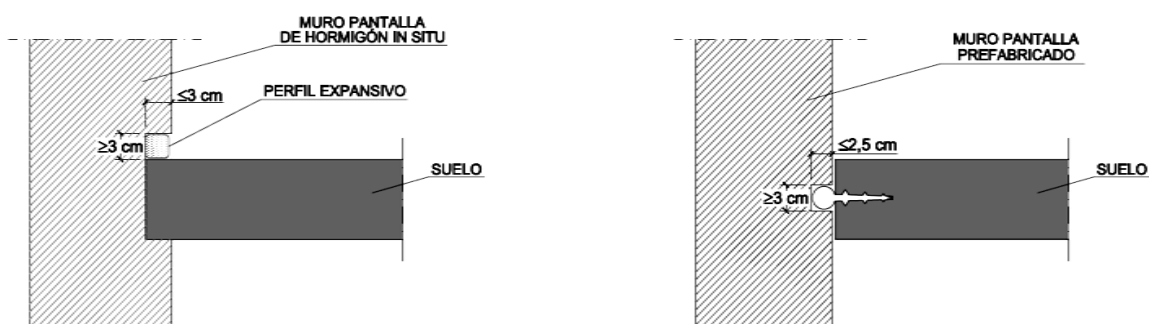


Figura 2.3 Ejemplos de encuentro del suelo con un muro

Cuando el muro sea prefabricado debe sellarse la junta conformada con un perfil expansivo situado en el interior de la junta (Véase la figura 2.3).

- **Encuentros entre suelos y particiones interiores**

Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

3.3.3.3.- Fachadas

- **Grado de impermeabilidad**

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio. Estos parámetros se determinan de la siguiente forma:

- La zona pluviométrica de promedios se obtiene de la figura 2.4; en nuestro caso es **la zona II**
- El grado de exposición al viento se obtiene en la tabla 2.6 en función de la altura de coronación del edificio sobre el terreno, de la zona eólica correspondiente al punto de ubicación, obtenida de la figura 2.5, y de la clase del entorno en el que está situado el edificio que será E0 cuando se trate de un terreno tipo I, II o III y E1 en los demás casos, según la clasificación establecida en el DB SE:

Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua en la dirección del viento de una extensión mínima de 5 km

Terreno tipo II: Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia.

Terreno tipo III: Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas. **En nuestro caso** tenemos este tipo de terreno (**tipo III**)



Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.

Terreno tipo V: Centros de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

		Zona pluviométrica de promedios				
		I	II	III	IV	V
Grado de exposición al viento	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1

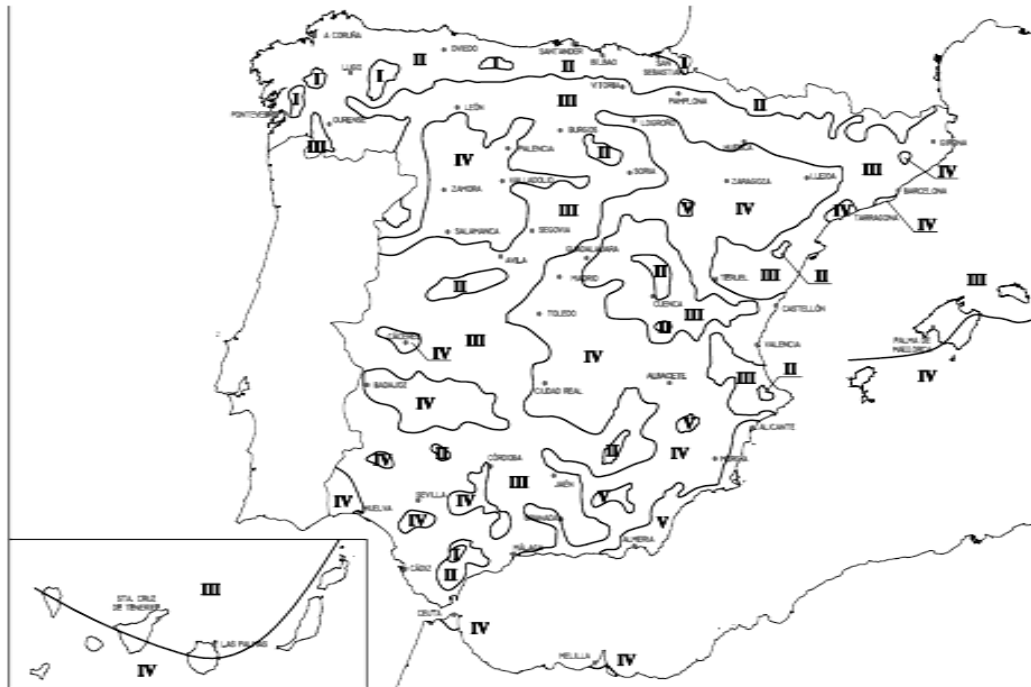


Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

		Clase del entorno del edificio					
		E1			E0		
		Zona eólica			Zona eólica		
		A	B	C	A	B	C
Altura del edificio en m	≤15	V3	V3	V3	V2	V2	V2
	16 - 40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
	41 - 100 ⁽¹⁾	V2	V2	V2	V1	V1	V1

⁽¹⁾ Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.



Figura 2.5 Zonas eólicas

	GRADO DE IMPERMEABILIDAD
Zona pluviométrica: II	4
Zona eólica: A	
Altura del edificio: < 15 m	
Grado de exposición al viento: V2	

• Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.7. En algunos casos estas condiciones son únicas y en otros se

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

		Con revestimiento exterior			Sin revestimiento exterior		
Grado de impermeabilidad	≤1	R1+C1 ⁽¹⁾			C1 ⁽¹⁾ +J1+N1		
	≤2				B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2
	≤3	R1+B1+C1	R1+C2	B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2
	≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 ⁽¹⁾	B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2	B2+C1+H1+J2+N2
	≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1	

⁽¹⁾ Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2.

presentan conjuntos optativos de condiciones.

Al tener revestimiento exterior y el grado de impermeabilidad es de 4, el valor utilizado podemos escoger entre los valores de la tabla anterior para el tipo de impermeabilidad que tenemos. Vamos a coger el R1+B1+C2.

R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R1: El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Revestimientos continuos de las siguientes características:
 - Espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;

- Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
 - Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
 - Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración.
 - Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.
- Revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
- De piezas menores de 300 mm de lado;
 - Fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
 - Disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero;
 - Adaptación a los movimientos del soporte.

B) Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B1: Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración.

Se consideran como tal los siguientes elementos:

- Cámara de aire sin ventilar;
- Aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

C) Composición de la hoja principal:

C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

■ Condiciones de los puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

- Juntas de dilatación

Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas del DBSE-F Seguridad estructural: Fábrica.

En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeable y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (Véase la figura 2.6).

El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su

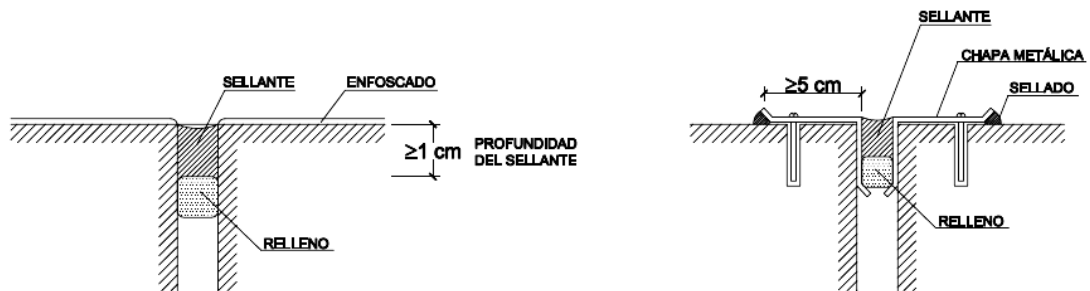


Figura 2.6 Ejemplos de juntas de dilatación

agrietamiento.

- Arranque de la fachada desde la cimentación

Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que

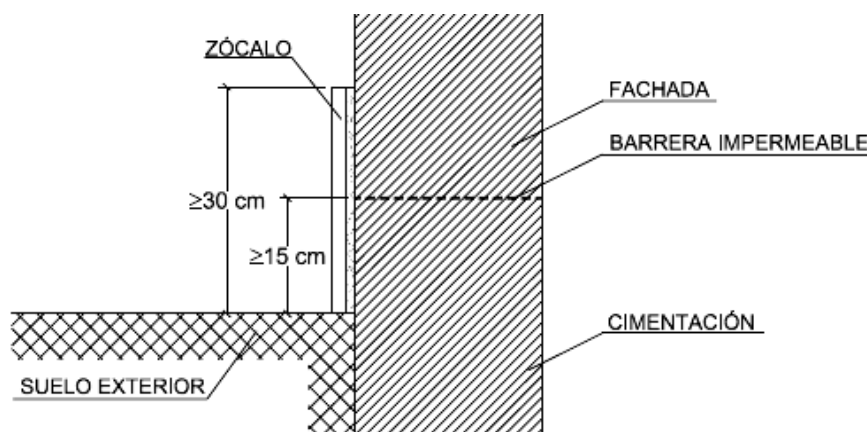


Figura 2.7 Ejemplo de arranque de la fachada desde la cimentación

produzca el mismo efecto (Véase la figura 2.7).

■ Encuentros de la fachada con los forjados

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes (Véase la figura 2.8):

- Disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;
- Refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

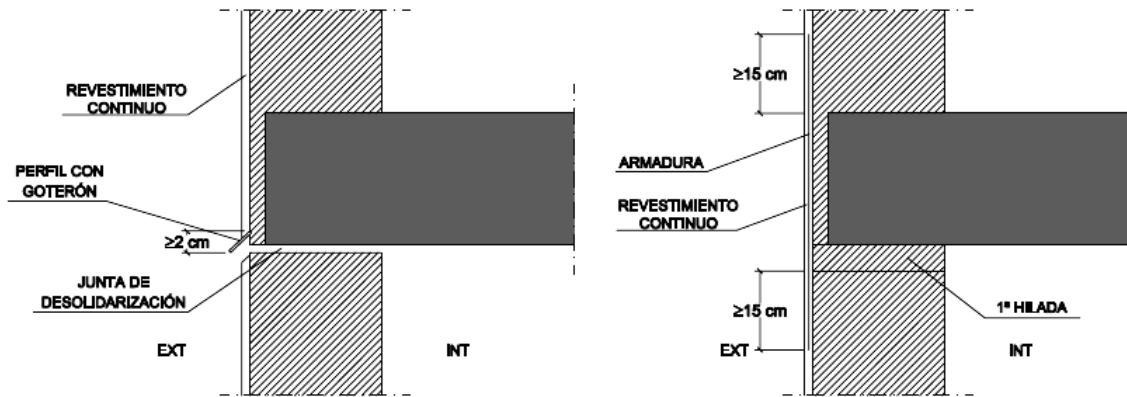


Figura 2.8 Ejemplos de encuentros de la fachada con los forjados

- Encuentros de la fachada con los pilares

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto (Véase la figura 2.9).

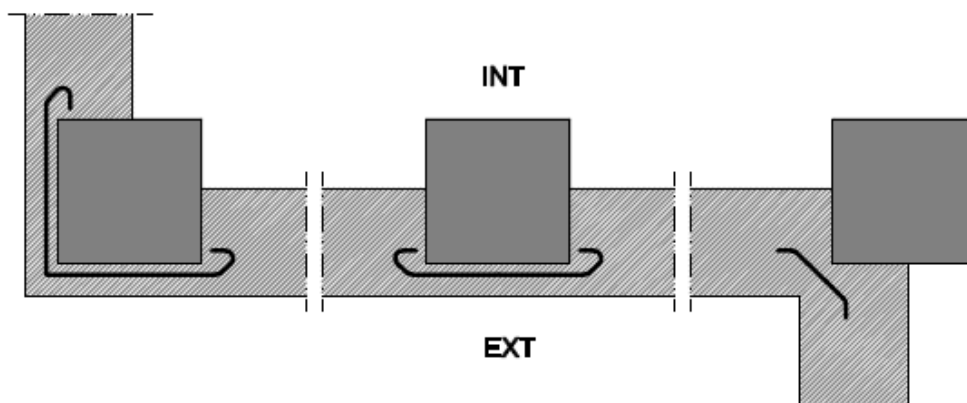


Figura 2.9 Ejemplo de encuentro de la fachada con los pilares

- Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles

Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (Véase la figura 2.10). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.

Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:

- Un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (Véase la figura 2.10);
- Un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el

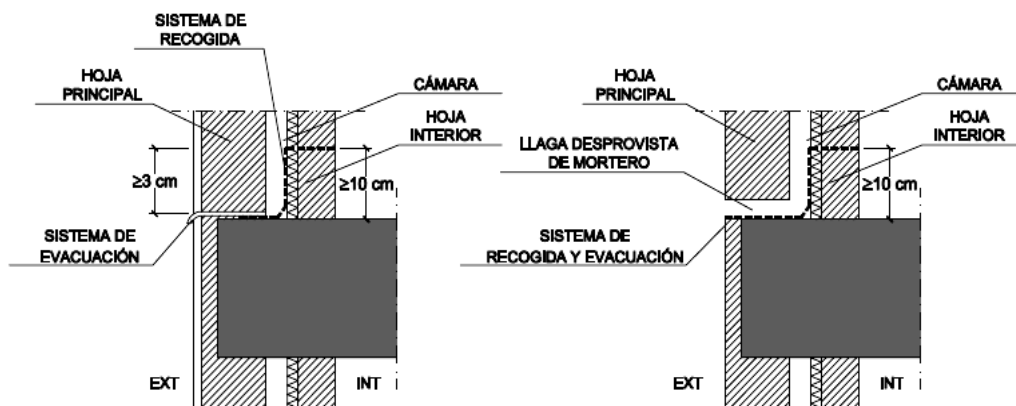


Figura 2.10 Ejemplo de encuentro de la cámara con los forjados

fondo de la cámara.

• Encuentro de la fachada con la carpintería

Cuando el grado de impermeabilidad exigido sea igual a 5, si las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada, debe disponerse precerco y debe colocarse una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11).

Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

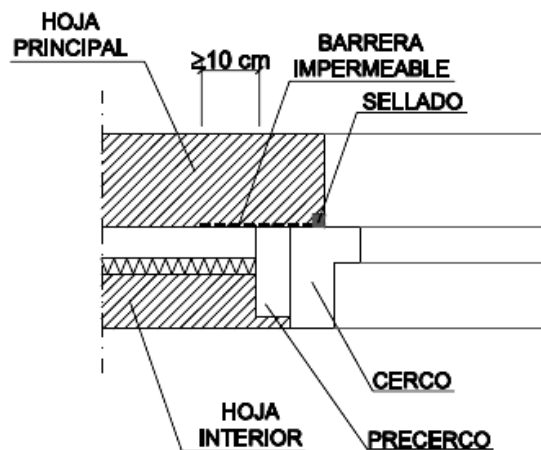


Figura 2.11 Ejemplo de encuentro de la fachada con la carpintería

El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (Véase la figura 2.12).

La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

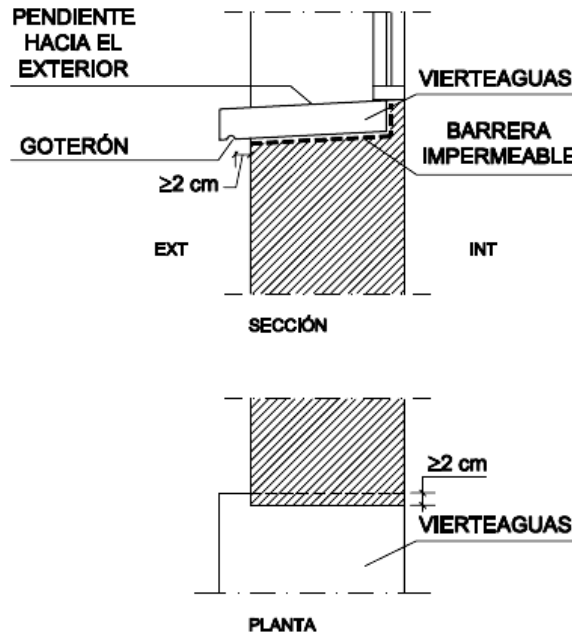


Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas

- Antepechos y remates superiores de las fachadas

Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

- Anclajes a la fachada

Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

■ Aleros y cornisas

Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben

- Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
- Disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm
- Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

3.3.3.4.- Cubiertas

■ Grado de impermeabilidad

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos.

■ Condiciones de los componentes



- Sistema de formación de pendientes

El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

El sistema de formación de pendientes en cubiertas inclinadas, cuando éstas no tengan capa de impermeabilización, debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua mayor que la obtenida en la tabla 2.10 en función del tipo de tejado.

Tabla 2.10 Pendientes de cubiertas inclinadas

		Pendiente mínima en %		
Teja ⁽³⁾	Teja curva	32		
	Teja mixta y plana monocanal	30		
	Teja plana marsellesa o alicantina	40		
	Teja plana con encaje	50		
Pizarra		60		
Tejado ^{(1) (2)}	Cinc	10		
	Fibrocemento	Placas simétricas de onda grande	10	
		Placas asimétricas de nervadura grande	10	
		Placas asimétricas de nervadura media	25	
	Sintéticos	Perfiles de ondulado grande	10	
		Perfiles de ondulado pequeño	15	
		Perfiles de grecado grande	5	
	Placas y perfiles	Perfiles de grecado medio	8	
		Perfiles nervados	10	
		Galvanizados	Perfiles de ondulado pequeño	15
			Perfiles de grecado o nervado grande	5
	Perfiles de grecado o nervado medio		8	
	Aleaciones ligeras	Perfiles de nervado pequeño	10	
		Paneles	5	
		Perfiles de ondulado pequeño	15	
		Perfiles de nervado medio	5	

- (1) En caso de cubiertas con varios sistemas de protección superpuestos se establece como pendiente mínima la menor de las pendientes para cada uno de los sistemas de protección.
- (2) Para los sistemas y piezas de formato especial las pendientes deben establecerse de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- (3) Estas pendientes son para faldones menores a 6,5 m, una situación de exposición normal y una situación climática desfavorable; para condiciones diferentes a éstas, se debe tomar el valor de la pendiente mínima establecida en norma UNE 127.100 ("Tejas de hormigón. Código de práctica para la concepción y el montaje de cubiertas con tejas de hormigón") ó en norma UNE 136.020 ("Tejas cerámicas. Código de práctica para la concepción y el montaje de cubiertas con tejas cerámicas").

En nuestro caso se trata de de un galvanizado de perfiles de grecado o nervado medio por lo que la pendiente mínima es del 8 %.

- **Aislante térmico**

El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.



- Capa de impermeabilización

Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

Se pueden usar los materiales especificados a continuación u otro material que produzca el mismo efecto.

- Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado

Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.

Cuando la cubierta no tenga protección, deben utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente.

Cuando se utilicen sistemas no adheridos, debe emplearse una capa de protección pesada.

- Tejado

Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

- Condiciones de los puntos singulares

- Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.

El sumidero o el canalón deben estar provistos de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.

- Alero

Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.

Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalce de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

- Borde lateral

En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

- Cumbresas y limatesas

En las cumbresas y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.

Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbresa y la limatesa deben fijarse.

Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbresa en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbresas este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

- Canalones

Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.

Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:

- Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (Véase la figura 2.17);
- Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (Véase la figura 2.17);
- Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas (Véase la figura 2.17).

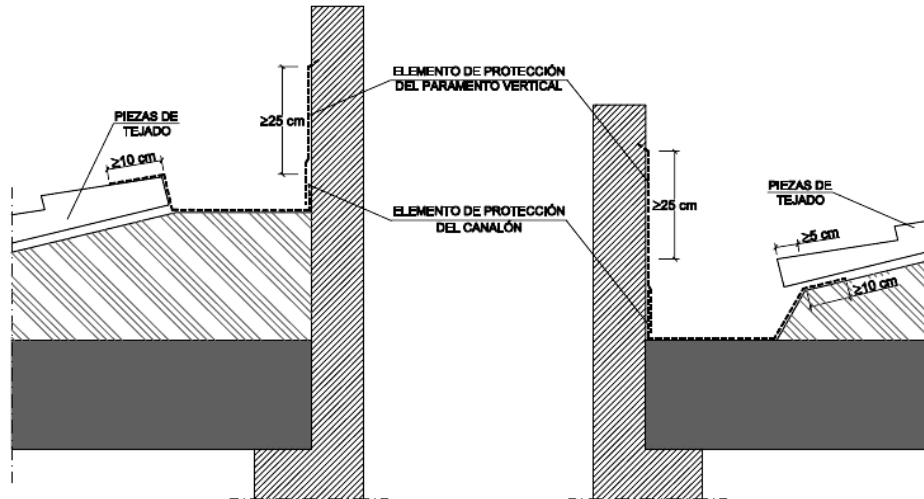


Figura 2.17 Canalones

3.3.4.- Dimensionado

3.3.4.1.- Tubos de drenaje

Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje deben ser los que se indican en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Tubos de drenaje

Grado de impermeabilidad ⁽¹⁾	Pendiente mínima en ‰	Pendiente máxima en ‰	Diámetro nominal mínimo en mm	
			Drenes bajo suelo	Drenes en el perímetro del muro
1	3	14	125	150
2	3	14	125	150
3	5	14	150	200
4	5	14	150	200
5	8	14	200	250

(1) Este grado de impermeabilidad es el establecido en el apartado 2.1.1 para muros y en el apartado 2.2.1 para suelos.

Grado de impermeabilidad de los muros y suelos es de 1. Por lo que los tubos de drenaje deben tener una pendiente mínima del 3 ‰ y una pendiente máxima del 14 ‰, los drenes bajo el suelo deben tener una diámetro mínimo nominal de 125 mm y los drenes del perímetro del muro deben ser de 150 mm de diámetro nominal.

La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal debe ser como mínimo la obtenida de la tabla 3.2

Tabla 3.2 Superficie mínima de orificios de los tubos de drenaje

Diámetro nominal	Superficie total mínima de orificios en cm ² /m
125	10
150	10
200	12
250	17

La superficie mínima de los orificios en cm²/m es de 10.

3.3.5.- Productos de construcción

- Control de recepción en obra de productos

En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.



Debe comprobarse que los productos recibidos:

- Corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- Disponen de la documentación exigida;
- Están caracterizados por las propiedades exigidas;
- Han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

3.3.6.- Construcción

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto.

3.3.6.1.- Ejecución

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

■ Muros

- Condiciones de los pasatubos

Los pasatubos deben ser estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.

- Condiciones de las láminas impermeabilizantes

Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.

En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

El paramento donde se va aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.

Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.

Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

- Condiciones de los productos líquidos de impermeabilización
 - Revestimientos sintéticos de resinas

Las fisuras grandes deben cajearse mediante rozas de 2 cm de profundidad y deben rellenarse éstas con mortero pobre.

Las coqueras y las grietas deben rellenarse con masillas especiales compatibles con la resina.

Antes de la aplicación de la imprimación debe limpiarse el paramento del muro.

No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura sea menor que 5°C o mayor que 35°C. Salvo que en las especificaciones de aplicación se fijen otros límites.

El espesor de la capa de resina debe estar comprendido entre 300 y 500 de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo μm .

Cuando existan fisuras de espesor comprendido entre 100 y 250 μm debe aplicarse una imprimación en torno a la fisura. Luego debe aplicarse una capa de resina a lo largo de toda la fisura, en un ancho mayor que 12 cm y de un espesor que no sea mayor que 50 μm . Finalmente deben aplicarse tres manos consecutivas, en intervalos de seis horas como mínimo, hasta alcanzar un espesor total que no sea mayor que 1 mm.

Cuando el revestimiento esté elaborado a partir de poliuretano y esté total o parcialmente expuesto a la intemperie.

■ Suelos

- Condiciones de los pasatubos

Los pasatubos deben ser flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.

- Condiciones de las láminas impermeabilizantes

Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.



Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.

Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.

En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

- Condiciones de las arquetas

Deben sellarse todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

- Condiciones del hormigón de limpieza

El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.

Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

- Fachadas

- Condiciones de la hoja principal

Cuando la hoja principal sea de ladrillo, deben sumergirse en agua brevemente antes de su colocación, excepto los ladrillos hidrofugados y aquellos cuya succión sea inferior a 1 kg/(m².min) según el ensayo descrito en UNE EN-772 11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006. Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o media, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse.

Deben dejarse enjarjes en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica.

Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.

Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.

- Condiciones del revestimiento intermedio

Debe disponerse adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.

- Condiciones del aislante térmico

Debe colocarse de forma continua y estable.

Cuando el aislante térmico sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el aislante térmico debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.

- Condiciones de la cámara de aire ventilada

Durante la construcción de la fachada debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire y en las llagas que se utilicen para su ventilación.

- Condiciones del revestimiento exterior

Debe disponerse adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

- Condiciones de los puntos singulares

Las juntas de dilatación deben ejecutarse aplomadas y deben dejarse limpias para la aplicación del relleno y del sellado.

■ Cubiertas

- Condiciones de la formación de pendientes

Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.

- Condiciones de la impermeabilización

Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.

La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.

Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.

Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

3.3.6.2.- Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

3.3.6.3.- Control de la obra terminada

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

3.3.7.- Mantenimiento y conservación

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento

	Operación	Periodicidad
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año ⁽¹⁾
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año ⁽²⁾
	Limpieza de las arquetas	1 año ⁽²⁾
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año ⁽¹⁾
	Recolocación de la grava	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

⁽¹⁾ Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

⁽²⁾ Debe realizarse cada año al final del verano.

3.4.- Sección HS 2. Recogida y evacuación de residuos

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

3.4.1.- Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

Para los edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

3.4.2.- Procedimiento de verificación

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación.

Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 2 relativas al sistema de almacenamiento y traslado de residuos:

- La existencia del almacén de contenedores de edificio y las condiciones relativas al mismo, cuando el edificio esté situado en una zona en la que exista recogida puerta a puerta de alguna de las fracciones de los residuos ordinarios;
- La existencia de la reserva de espacio y las condiciones relativas al mismo, cuando el edificio esté situado en una zona en la que exista recogida centralizada con contenedores de calle de superficie de alguna de las fracciones de los residuos ordinarios;
- Las condiciones relativas a la instalación de traslado por bajantes, en el caso de que se haya dispuesto ésta;
- La existencia del espacio de almacenamiento inmediato y las condiciones relativas al mismo.

3.4.3.- Situación

El almacén y el espacio de reserva, en el caso de que estén fuera del edificio, deben estar situados a una distancia del acceso del mismo menor que 25 m.

3.5.- Sección HS 3. Calidad del aire interior

3.5.1.- Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

Para los locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

Esta sección no es de aplicación en el proyecto a realizar.

3.6.- Sección HS 4. Suministro de agua

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

3.6.1.- Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

3.6.2.- Procedimiento de verificación

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación.

Cumplimiento de las condiciones de diseño

Cumplimiento de las condiciones de dimensionado

Cumplimiento de las condiciones de ejecución.

Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción

Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento .

3.6.3.- Caracterización y cuantificación de las exigencias

3.6.3.1.- Propiedades de la instalación

■ Calidad del agua

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

Para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por la el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;

- No deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua;
- Deben ser resistentes a la corrosión interior;

- Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;
- No deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;
- Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;
- Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

■ Protección contra retornos

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- Después de los contadores;
- En la base de las ascendentes;
- Antes del equipo de tratamiento de agua;
- En los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
- Antes de los aparatos de refrigeración o climatización.



Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

● Condiciones mínimas de suministro

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kPa para grifos comunes;
- 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

La temperatura de agua caliente sanitaria (ACS) en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C

● Mantenimiento

Excepto en viviendas aisladas y adosadas, los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

3.6.3.2.- Señalización

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca

3.6.3.3.- Ahorro de agua

Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente par cada unidad de consumo individualizable.

En las redes de agua caliente sanitaria (ACS) debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

3.6.4.- Diseño

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio debe esta compuesta de una acometida, una instalación general y, en función de si la contabilización es única o múltiple, de derivaciones colectivas o instalaciones particulares.

3.6.4.1.- Esquema general de la instalación

El esquema general de la instalación será el siguiente

Red con contador general único, según el esquema de la figura 3.1, y compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o



arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones colectivas.

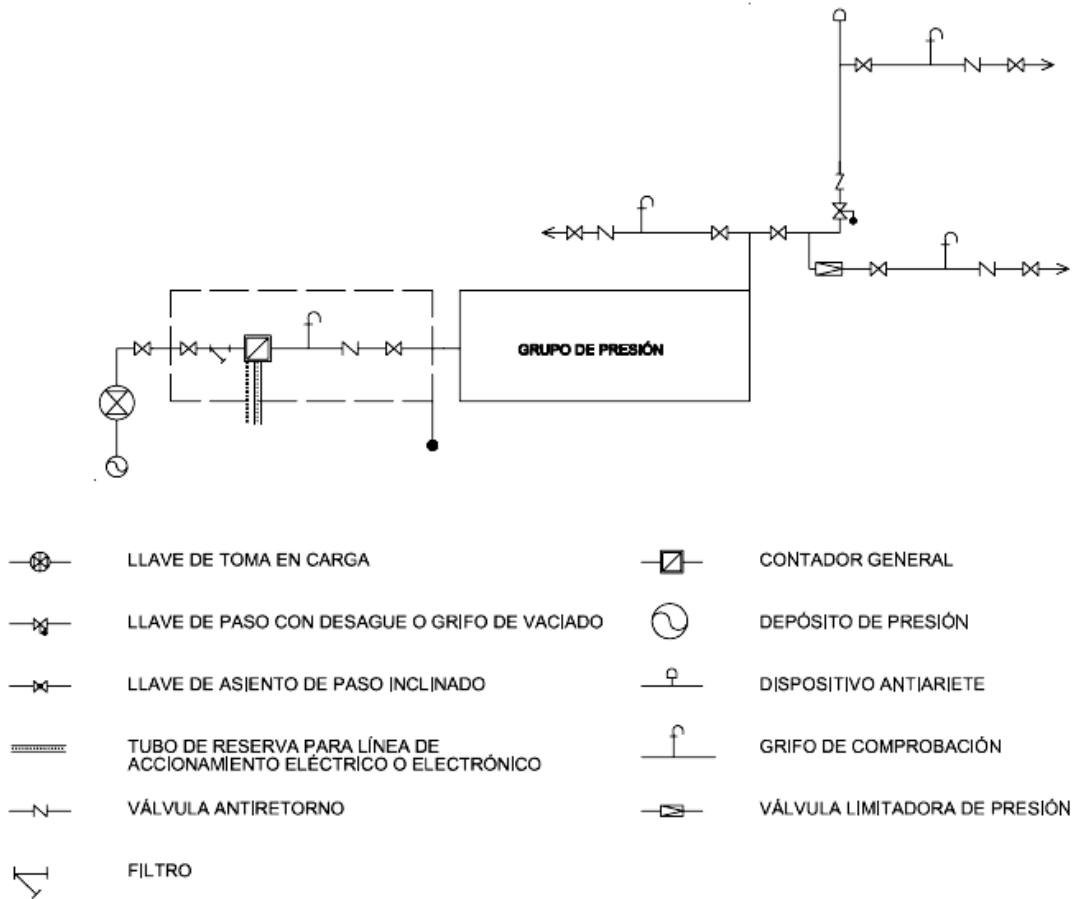


Figura 3.1 Esquema de red con contador general

3.6.4.2.- Elementos que componen la instalación

- Red de agua fría

- Acometida

La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

- Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida;
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad

En el caso de que la acometida se realice desde una captación privada o en zonas rurales en las que no exista una red general de suministro de agua, los equipos a instalar (además de la captación propiamente dicha) serán los siguientes: válvula de pié, bomba para el trasiego del agua y válvulas de registro y general de corte.

- Instalación general

La instalación general debe contener, en función del esquema adoptado, los elementos que le correspondan de los que se citan en los apartados siguientes.

- Llave de corte general

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

- Filtro de la instalación general

El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

- Armario o arqueta del contador general:

El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.



La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

- Tubo de alimentación

El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrados deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

- Distribuidor principal

El trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrados deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos en los cambios de dirección.

Debe adoptarse la solución de distribuidor en anillo en edificios tales como los de uso sanitario, en los que en caso de avería o reforma el suministro interior deba quedar garantizado.

Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

- Contadores divisionarios

Los contadores divisionarios deben situarse en zonas de uso común del edificio, de fácil y libre acceso.

Contarán con pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador.

Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte. Después de cada contador se dispondrá una válvula de retención

- 3.2.1.3 Instalaciones particulares

Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:

- una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación;

- derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente;
 - Ramales de enlace;
 - Puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de acs y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.
- Sistemas de control y regulación de la presión
 - Sistemas de sobreelevación: grupos de presión

El sistema de sobreelevación debe diseñarse de tal manera que se pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.

El grupo de presión debe ser de alguno de los dos tipos siguientes:

a) convencional, que contará con:

i) depósito auxiliar de alimentación, que evite la toma de agua directa por el equipo de bombeo;

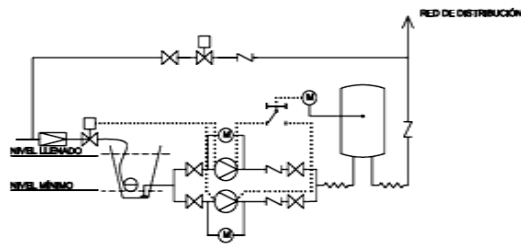
ii) equipo de bombeo, compuesto, como mínimo, de dos bombas de iguales prestaciones y funcionamiento alterno, montadas en paralelo;

iii) depósitos de presión con membrana, conectados a dispositivos suficientes de valoración de los parámetros de presión de la instalación, para su puesta en marcha y parada automáticas.



b) de accionamiento regulable, también llamados de caudal variable, que podrá prescindir del depósito auxiliar de alimentación y contará con un variador de frecuencia que accionará las bombas manteniendo constante la presión de salida, independientemente del caudal solicitado o disponible. Una de las bombas mantendrá la parte de caudal necesario para el mantenimiento de la presión adecuada.

ESQUEMA GENERAL DE GRUPO DE PRESIÓN CONVENCIONAL



ESQUEMA GENERAL DE GRUPO DE PRESIÓN DE CAUDAL VARIABLE

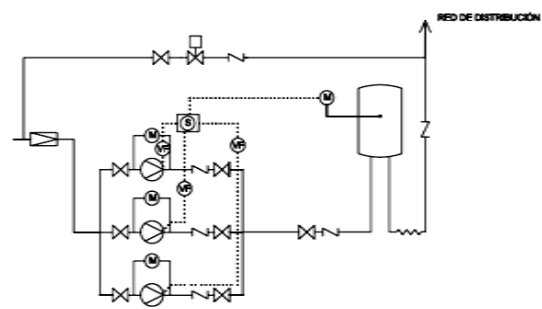


Figura 3.3 Grupos de presión

El grupo de presión se instalará en un local de uso exclusivo que podrá albergar también el sistema de tratamiento de agua. Las dimensiones de dicho local serán suficientes para realizar las operaciones de mantenimiento.

- Sistemas de reducción de la presión

Deben instalarse válvulas limitadoras de presión en el ramal o derivación pertinente para que no se supere la presión de servicio máxima establecida

Cuando se prevean incrementos significativos en la presión de red deben instalarse válvulas limitadoras de tal forma que no se supere la presión máxima de servicio en los puntos de utilización.

- Sistemas de tratamiento de agua
 - Condiciones generales

En el caso de que se quiera instalar un sistema de tratamiento en la instalación interior no deberá empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir con los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

- Exigencias de los materiales

Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

- Exigencias de funcionamiento

Deben realizarse las derivaciones adecuadas en la red de forma que la parada momentánea del sistema no suponga discontinuidad en el suministro de agua al edificio.

Los sistemas de tratamiento deben estar dotados de dispositivos de medida que permitan comprobar la eficacia prevista en el tratamiento del agua.

Los equipos de tratamiento deben disponer de un contador que permita medir, a su entrada, el agua utilizada para su mantenimiento.

- Instalaciones de agua caliente sanitaria (ACS)

- Distribución (impulsión y retorno)

En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

En los edificios en los que sea de aplicación la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, de acuerdo con la sección HE-4 del DB-HE, deben disponerse, además de las tomas de agua fría, previstas para la conexión de la lavadora y el lavavajillas, sendas tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos.

Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

La red de retorno se compondrá de

a) un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno. Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión;

b) columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.

Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.

En los montantes, debe realizarse el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

Excepto en viviendas unifamiliares o en instalaciones pequeñas, se dispondrá una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o “gemelas”, funcionando de forma análoga a como se especifica para las del grupo de presión de agua fría. En el caso de las instalaciones individuales podrá estar incorporada al equipo de producción.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:

a) en las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los

Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción;

b) en los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

- Regulación y control

En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución.

En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación. El control sobre la recirculación en sistemas individuales con producción directa será tal que pueda recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura adecuada.

3.6.4.3.- Protección contra retornos

■ Condiciones generales de la instalación de suministro

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua deben estar provistas de un dispositivo para impedir el retorno; este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera.

■ Puntos de consumo de alimentación directa

En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

■ Depósitos cerrados

En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima del punto más alto de la boca del aliviadero. Este aliviadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.

■ Derivaciones de uso colectivo

Los tubos de alimentación que no estén destinados exclusivamente a necesidades domésticas deben estar provistos de un dispositivo antirretorno y una purga de control.

Las derivaciones de uso colectivo de los edificios no pueden conectarse directamente a la red pública de distribución, salvo que fuera una instalación única en el edificio

■ Conexión de calderas

Las calderas de vapor o de agua caliente con sobrepresión no se empalmarán directamente a la red pública de distribución. Cualquier dispositivo o aparato de alimentación que se utilice partirá de un depósito, para el que se cumplirán las anteriores disposiciones.

■ Grupos motobomba

Las bombas no deben conectarse directamente a las tuberías de llegada del agua de suministro, sino que deben alimentarse desde un depósito, excepto cuando vayan equipadas con los dispositivos de protección y aislamiento que impidan que se produzca depresión en la red.

Esta protección debe alcanzar también a las bombas de caudal variable que se instalen en los grupos de presión de acción regulable e incluirá un dispositivo que provoque el cierre de la aspiración y la parada de la bomba en caso de depresión en la tubería de alimentación y un depósito de protección contra las sobrepresiones producidas por golpe de ariete.

En los grupos de sobreelevación de tipo convencional, debe instalarse una válvula antirretorno, de tipo membrana, para amortiguar los posibles golpes de ariete.

3.6.4.4.- Separaciones respecto de otras instalaciones

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

3.6.4.5.- Señalización

Las tuberías de agua potable se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

3.6.4.6.- Ahorro de agua

Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, deben equiparse con sistemas de recuperación de agua.

3.6.5.- Dimensionado

3.6.5.1.- Reserva de espacio en el edificio

En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones

Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

indicadas en la tabla 4.1.

3.6.5.2.- Dimensionado de las redes de distribución

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

3.6.5.3.- Dimensionado de los tramos

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

a) el caudal máximo de cada tramos será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.

b) establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.

c) determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

d) elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

i) tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s

ii) tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s

e) Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

3.6.5.4.- Comprobación de la presión

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

a) determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.

b) comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se comprueba si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

3.6.6.- Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en las tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	1/2	12
Lavabo, bidé	1/2	12
Ducha	1/2	12
Bañera <1,40 m	3/4	20
Bañera >1,40 m	3/4	20
Inodoro con cisterna	1/2	12
Inodoro con fluxor	1- 1 1/2	25-40
Urinario con grifo temporizado	1/2	12
Urinario con cisterna	1/2	12
Fregadero doméstico	1/2	12
Fregadero industrial	3/4	20
Lavavajillas doméstico	1/2 (rosca a 3/4)	12
Lavavajillas industrial	3/4	20
Lavadora doméstica	3/4	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	3/4	20

consecuencia.

Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25
Alimentación equipos de climatización	< 50 kW	1/2
	50 - 250 kW	3/4
	250 - 500 kW	1
	> 500 kW	1 1/4

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3:

3.6.7.- Dimensionado de las redes de ACS

3.6.7.1.- Dimensionado de las redes de impulsión de ACS

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

3.6.7.2.- Dimensionado de las redes de retorno de ACS

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3 °C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:

a) considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.

Tabla 4.4 Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS

Diámetro nominal de la tubería	Caudal recirculado (l/h)
½	140
¾	300
1	600
1 ¼	1.100
1 ½	1.800
2	3.300

b) los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4.

3.6.7.3.- Cálculo del aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se dimensionará de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE.

3.6.7.4.- Cálculo de dilatadores



En los materiales metálicos se podrá aplicar lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

3.6.8.- Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación

3.6.8.1.- Dimensionado de los contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

3.6.8.2.- Cálculo del grupo de presión

• Cálculo del depósito auxiliar de alimentación.

El volumen del depósito se calculará en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

$$V = Q \cdot t \cdot 60 \quad (4.1)$$

Siendo

V: es el volumen del depósito [l];

Q: es el caudal máximo simultáneo [dm³/s];

T: es el tiempo estimado (de 15 a 20) [min].

2 La estimación de la capacidad de agua se podrá realizar con los criterios de la norma UNE 100 030:1994.

• Cálculo de las bombas

El cálculo de las bombas se hará en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la/s bomba/s (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso la presión será función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.

El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se determinará en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm³/s, tres para caudales de hasta 30 dm³/s y 4 para más de 30 dm³/s.

El caudal de las bombas será el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y vendrá fijado por el uso y necesidades de la instalación.

La presión mínima o de arranque (P_b) será el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (H_a), la altura geométrica (H_g), la pérdida de carga del circuito (P_c) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (P_r).

• Cálculo del depósito de presión

Para la presión máxima se adoptará un valor que limite el número de arranques y paradas del grupo de forma que se prolongue lo más posible la vida útil del mismo. Este valor estará comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.

El cálculo de su volumen se hará con la fórmula siguiente:

$$V_n = \frac{P_b \cdot V_a}{P_a} \quad (4.2)$$

Siendo

V_n : es el volumen útil del depósito de membrana;

P_b : es la presión absoluta mínima;

V_a : es el volumen mínimo de agua;

P_a : es la presión absoluta máxima.

3.6.8.3.- Cálculo del diámetro nominal del reductor de presión

El diámetro nominal se establecerá aplicando los valores especificados en la tabla 4.5 en función del caudal máximo simultáneo:

Tabla 4.5 Valores del diámetro nominal en función del caudal máximo simultáneo

Diámetro nominal	Caudal máximo simultáneo	
	dm ³ /s	m ³ /h
15	0,5	1,8
20	0,8	2,9
25	1,3	4,7
32	2,0	7,2
40	2,3	8,3
50	3,6	13,0
65	6,5	23,0
80	9,0	32,0
100	12,5	45,0
125	17,5	63,0
150	25,0	90,0
200	40,0	144,0
250	75,0	270,0

Nunca se calcularán en función del diámetro nominal de las tuberías.

3.6.8.4.- Dimensionado de los sistemas y equipos de tratamiento de agua

■ Determinación del tamaño de los aparatos dosificadores

El tamaño apropiado del aparato se tomará en función del caudal punta en la instalación, así como del consumo mensual medio de agua previsto, o en su defecto se tomará como base un consumo de agua previsible de 60 m³ en 6 meses, si se ha de tratar tanto el agua fría como el ACS, y de 30 m³ en 6 meses si sólo ha de ser tratada el agua destinada a la elaboración de ACS.

El límite de trabajo superior del aparato dosificador, en m³/h, debe corresponder como mínimo al caudal máximo simultáneo o caudal punta de la instalación.

El volumen de dosificación por carga, en m³, no debe sobrepasar el consumo de agua previsto en 6 meses.

■ Determinación del tamaño de los equipos de descalcificación

Se tomará como caudal mínimo 80 litros por persona y día.

3.6.9.- Construcción

3.6.9.1.- Ejecución

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el anexo I del Real Decreto 140/2003.

■ Ejecución de las redes de tuberías

- Condiciones generales

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

- Uniones y juntas

- 1 Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

- Protecciones
 - Protección contra la corrosión

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

- a) Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
- b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.

c) Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

- Protección contra las condensaciones

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

- Protecciones térmicas

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

- Protección contra esfuerzos mecánicos

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo.

Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.

Cuando la red de tuberías atraviere, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

- Protección contra ruidos

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

a) los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes;

b) a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación;

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

- Accesorios
 - Grapas y abrazaderas

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

- Soportes

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

■ Ejecución de los sistemas de medición del consumo. Contadores

- Alojamiento del contador general

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida.

El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice “in situ”, se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

- Contadores individuales aislados

Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución.

En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

■ Ejecución de los sistemas de control de la presión

- Montaje del grupo de sobreelevación
 - Depósito auxiliar de alimentación

En estos depósitos el agua de consumo humano podrá ser almacenada bajo las siguientes premisas:

a) el depósito habrá de estar fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación;

b) Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado.

En cuanto a su construcción, será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.

Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno del agua

Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.

La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.

Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

- Bombas

Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio.

A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.

Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.

Se realizará siempre una adecuada nivelación.

Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

- Depósito de presión

Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito.

En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos

presostatos, se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.

Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.

El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.

Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.

Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.

Si se instalaran varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.

• Montaje de los filtros

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto

de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.

Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

■ Instalación de aparatos dosificadores

Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.

Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

- Montaje de los equipos de descalcificación

La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.

Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.

Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie, como especifica la norma UNE 100 050:2000.

3.6.9.2.- Puesta en servicio

■ Pruebas y ensayos de las instalaciones

- Pruebas de las instalaciones interiores

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire.

Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

a) para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988 ;

b) para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

- Pruebas particulares de las instalaciones de ACS

En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

- a) medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;
- b) obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;
- c) comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;
- d) medición de temperaturas de la red;
- e) con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador.

3.6.10.- Productos de construcción

3.6.10.1.- Condiciones generales de los materiales

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua potable cumplirán los siguientes requisitos :

- a) todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;
- b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- c) serán resistentes a la corrosión interior;
- d) serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;
- e) no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;

f) deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;

g) serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua del consumo humano;

h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

3.6.10.2.- Condiciones particulares de las conducciones

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua potable los siguientes tubos:

- a) tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996;
- b) tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996;
- c) tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997;
- d) tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995;
- e) tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000;
- f) tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004;
- g) tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003;
- h) tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004;
- i) tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004;

j) tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004;

k) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002;

l) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El ACS se considera igualmente agua para el consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

■ Aislantes térmicos

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

■ Válvulas y llaves

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

3.6.10.3.- Incompatibilidades

- Incompatibilidad de los materiales y el agua

Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO². Para su valoración se empleará el índice de Lucey.

Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla

Tabla 6.1

Características	Agua fría	Agua caliente
Resistividad (Ohm x cm)	1.500 – 4.500	2.200 – 4.500
Título alcalimétrico completo (TAC) meq/l	1,6 mínimo	1,6 mínimo
Oxígeno disuelto, mg/l	4 mínimo	-
CO ₂ libre, mg/l	30 máximo	15 máximo
CO ₂ agresivo, mg/l	5 máximo	-
Calcio (Ca ²⁺), mg/l	32 mínimo	32 mínimo
Sulfatos (SO ₄ ²⁻), mg/l	150 máximo	96 máximo
Cloruros (Cl ⁻), mg/l	100 máximo	71 máximo
Sulfatos + Cloruros, meq/l	-	3 máximo

6.1:

Para los tubos de cobre las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.2:

Tabla 6.2

Características	Agua fría y agua caliente
pH	7,0 mínimo
CO ₂ libre, mg/l	no concentraciones altas
Índice de Langelier (IS)	debe ser positivo
Dureza total (TH), °F	5 mínimo (no aguas dulces)

Para las tuberías de acero inoxidable las calidades se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen

los 200 mg/l se puede emplear el AISI -304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

■ Incompatibilidad entre materiales

- Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu^+ hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.

Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.

Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Mantenimiento y conservación

3.6.10.4.- Interrupción del servicio

En las instalaciones de aguade consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

3.6.10.5.- Nueva puesta en servicio

En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

a) para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones;

b) una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

3.6.10.6.- Mantenimiento de las instalaciones

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en



el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, las montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio;

3.7.- Sección HS 5. Evacuación de aguas

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

3.7.1.- Ámbito de aplicación

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

3.7.2.- Procedimiento de verificación

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación.

- a) Cumplimiento de las condiciones de diseño
- b) Cumplimiento de las condiciones de dimensionado
- c) Cumplimiento de las condiciones de ejecución
- d) Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción.
- e) Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento

3.7.3.- Caracterización y cuantificación de las exigencias

Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

3.7.4.- Diseño

3.7.4.1.- Condiciones generales de la evacuación

Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Cuando no exista red de alcantarillado público, deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de aguas residuales dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de aguas pluviales al terreno.

Los residuos agresivos industriales requieren un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado o sistema de depuración.

Los residuos procedentes de cualquier actividad profesional ejercida en el interior de las viviendas distintos de los domésticos, requieren un tratamiento previo mediante dispositivos tales como depósitos de decantación, separadores o depósitos de neutralización.

Configuraciones de los sistemas de evacuación

Cuando exista una única red de alcantarillado público debe disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico

que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales debe disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones debe conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

3.7.4.2.- Elementos que componen las instalaciones

■ Elementos en la red de evacuación

- Cierres hidráulicos

Los cierres hidráulicos pueden ser:

- a) sifones individuales, propios de cada aparato;
- b) botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos;
- c) sumideros sifónicos;

d) arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

Los cierres hidráulicos deben tener las siguientes características:

a) deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.

b) sus superficies interiores no deben retener materias sólidas;

c) no deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento;

d) deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable;

e) la altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe

estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo;

f) debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente;

g) no deben instalarse serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual;

h) si se dispone un único cierre hidráulico para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre;

i) un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado;

j) el desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) debe hacerse con sifón individual.

- Redes de pequeña evacuación

Las redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:

a) el trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas;

b) deben conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro;

c) la distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m;

d) las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %;

e) en los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:

i) en los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %;

ii) en las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %;

iii) el desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.

f) debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos;

g) no deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común;

h) las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°;

i) cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado;

j) excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.

- Bajantes y canalones

Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.

El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

- Colectores

Los colectores pueden disponerse colgados o enterrados.

- Colectores colgados

Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.

La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.

Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.

No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.

En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

- Colectores enterrados

Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.

La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.

Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

- Elementos de conexión

En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimientado de hormigón, con tapa practicable.

Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.

Deben tener las siguientes características:

- a) la arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico;
- b) en las arquetas de paso deben acometer como máximo tres colectores;
- c) las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable;
- d) la arqueta de trasdós debe disponerse en caso de llegada al pozo general del edificio de más de un colector;
- e) el separador de grasas debe disponerse cuando se prevea que las aguas residuales del edificio puedan transportar una cantidad excesiva de grasa, (en locales tales como restaurantes, garajes, etc.), o de líquidos combustibles que podría dificultar el buen funcionamiento de los sistemas de depuración, o crear un riesgo en el sistema de bombeo y elevación.

Puede utilizarse como arqueta sifónica. Debe estar provista de una abertura de ventilación, próxima al lado de descarga, y de una tapa de registro totalmente accesible para las preceptivas limpiezas periódicas. Puede tener más de un tabique separador. Si algún aparato descargara de forma directa en el separador, debe estar provisto del correspondiente cierre hidráulico.

Debe disponerse preferiblemente al final de la red horizontal, previo al pozo de resalto y a la acometida.

Salvo en casos justificados, al separador de grasas sólo deben verter las aguas afectadas de forma directa por los mencionados residuos. (grasas, aceites, etc.)

Al final de la instalación y antes de la acometida debe disponerse el pozo general del edificio.

Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea mayor que 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración.

Los registros para limpieza de colectores deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

■ Elementos especiales

- Sistema de bombeo y elevación

Cuando la red interior o parte de ella se tenga que disponer por debajo de la cota del punto de acometida debe preverse un sistema de bombeo y elevación. A este sistema de bombeo no deben verter aguas pluviales, salvo por imperativos de diseño del edificio, tal como sucede con las aguas que se recogen en patios interiores o rampas de acceso a garajes-aparcamientos, que quedan a un nivel inferior a la cota de salida por gravedad. Tampoco deben verter a este sistema las aguas residuales procedentes de las partes del edificio que se encuentren a un nivel superior al del punto de acometida.

Las bombas deben disponer de una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión.

Deben instalarse al menos dos, con el fin de garantizar el servicio de forma permanente en casos de avería, reparaciones o sustituciones. Si existe un grupo electrógeno en el edificio, las bombas deben conectarse a él, o en caso contrario debe disponerse uno para uso exclusivo o una batería adecuada para una autonomía de funcionamiento de al menos 24 h.

Los sistemas de bombeo y elevación se alojarán en pozos de bombeo dispuestos en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

En estos pozos no deben entrar aguas que contengan grasas, aceites, gasolinas o cualquier líquido inflamable.

Deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.

El suministro eléctrico a estos equipos debe proporcionar un nivel adecuado de seguridad y continuidad de servicio, y debe ser compatible con las características de los equipos (frecuencia, tensión de alimentación, intensidad máxima admisible de las líneas, etc.).

Cuando la continuidad del servicio lo haga necesario (para evitar, por ejemplo, inundaciones, contaminación por vertidos no depurados o imposibilidad de uso de la red de evacuación), debe disponerse un sistema de suministro eléctrico autónomo complementario.

En su conexión con el sistema exterior de alcantarillado debe disponerse un bucle antirreflujo de las aguas por encima del nivel de salida del sistema general de desagüe.

- Válvulas antirretorno de seguridad

Deben instalarse válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, particularmente en sistemas mixtos (doble clapeta con cierre manual), dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

■ Subsistemas de ventilación de las instalaciones

Deben disponerse subsistemas de ventilación tanto en las redes de aguas residuales como en las de pluviales. Se utilizarán subsistemas de ventilación primaria, ventilación secundaria, ventilación terciaria y ventilación con válvulas de aireación-ventilación.

- Subsistema de ventilación primaria

Se considera suficiente como único sistema de ventilación en edificios con menos de 7 plantas, o con menos de 11 si la bajante está sobredimensionada, y los ramales de desagües tienen menos de 5 m.

Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m sobre el pavimento de la misma.

La salida de la ventilación primaria no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.

Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 m de la salida de la ventilación primaria, ésta debe situarse al menos 50 cm por encima de la cota máxima de dichos huecos.

La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

No pueden disponerse terminaciones de columna bajo marquesinas o terrazas.

- Subsistema de ventilación secundaria y terciaria

No procede en nuestro proyecto debido a que se utilizarían estas ventilaciones para edificios de más de 15 plantas, no es nuestro caso.

3.7.5.- Dimensionado

Debe aplicarse un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, debe dimensionarse la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, y posteriormente mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto.

Debe utilizarse el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

3.7.5.1.- Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

- Red de pequeña evacuación de aguas residuales
 - Derivaciones individuales

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 en función del uso.

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., debe tomarse 1 UD para 0,03 dm³/s de caudal estimado.

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	4	-	50
	Suspendido	2	-	40
	En batería	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

Los diámetros indicados en la tabla 4.1 se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.

El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.



Para el cálculo de las UD de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla 4.1, pueden utilizarse los valores que se indican en la tabla 4.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

Tabla 4.2 UD de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe (mm)	Unidades de desagüe UD
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

- Botes sifónicos o sifones individuales

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

- Ramales colectores

En la tabla 4.3 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

- Bajantes de aguas residuales

El dimensionado de las bajantes debe realizarse de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionan con el criterio siguiente:

a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical menor que 45° , no se requiere ningún cambio de sección.

b) Si la desviación forma un ángulo mayor que 45° , se procede de la manera siguiente.

i) el tramo de la bajante situado por encima de la desviación se dimensiona como se ha especificado de forma general;

ii) el tramo de la desviación, se dimensiona como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser menor que el tramo anterior;

iii) para el tramo situado por debajo de la desviación se adoptará un diámetro igual o mayor al de la desviación.

- **Collectores horizontales de aguas residuales**

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

3.7.5.2.- Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

- Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.

El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

- Canalones

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Anexo B), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i / 100$$

Siendo

i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

$$f = 150/100 = 0,15$$

Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.

- Bajantes de aguas pluviales

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8:

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Análogamente al caso de los canalones, para intensidades distintas de 100 mm/h, debe aplicarse el factor f correspondiente

- Colectores de aguas pluviales

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Pendiente del colector	Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %		
125	178	253	90	
229	323	458	110	
310	440	620	125	
614	862	1.228	160	
1.070	1.510	2.140	200	
1.920	2.710	3.850	250	
2.016	4.589	6.500	315	

3.7.5.3.- Dimensionado de los colectores de tipo mixto

Para dimensionar los colectores de tipo mixto deben transformarse las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y sumarse a las correspondientes a las aguas pluviales. El diámetro de los colectores se obtiene en la tabla 4.9 en función de su pendiente y de la superficie así obtenida.

La transformación de las UD en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se efectúa con el siguiente criterio:

- a) para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m²;
- b) para un número de UD mayor que 250 la superficie equivalente es de 0,36 x n^o UD m².

Si el régimen pluviométrico es diferente, deben multiplicarse los valores de las superficies equivalentes por el factor f de corrección.

3.7.5.4.- Dimensionado de las redes de ventilación

- Ventilación primaria

La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de ventilación secundaria.

3.7.5.5.- Accesorios

1 En la tabla 4.13 se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de ésta.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

- Dimensionado del depósito de recepción

El dimensionado del depósito se hace de forma que se limite el número de arranques y paradas de las bombas, considerando aceptable que éstas sean 12 veces a la hora, como máximo.

La capacidad del depósito se calcula con la expresión:

$$V_u = 0,3 Q_b \text{ (dm}^3\text{)} \text{ (4.2)}$$

Siendo

Q_b caudal de la bomba (dm³/s)

Esta capacidad debe ser mayor que la mitad de la aportación media diaria de aguas residuales.

El caudal de entrada de aire al depósito debe ser igual al de las bombas.

El diámetro de la tubería de ventilación debe ser como mínimo igual a la mitad del de la acometida y, al menos, de 80 mm.

■ Cálculo de las Bombas de elevación

El caudal de cada bomba debe ser igual o mayor que el 125 % del caudal de aportación, siendo todas las bombas iguales.

La presión manométrica de la bomba debe obtenerse como resultado de sumar la altura geométrica entre el punto más alto al que la bomba debe elevar las aguas y el nivel mínimo de las mismas en el depósito, y la pérdida de presión producida a lo largo de la tubería, calculada por los métodos usuales, desde la boca de la bomba hasta el punto más elevado.

Desde el punto de conexión con el colector horizontal, o desde el punto de elevación, la tubería debe dimensionarse como cualquier otro colector horizontal por los métodos ya señalados.

3.7.6.- Construcción

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

3.7.6.1.- Ejecución de los puntos de captación

■ Válvulas de desagüe

Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica.

Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.

Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.

En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

■ Sifones individuales y botes sifónicos

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjados sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.

Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.

La distancia máxima, en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón debe ser igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Cuando se instalen sifones individuales, se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos a partir de la embocadura a la bajante o al manguetón del inodoro, si es el caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la bajante será la bañera, después el bidé y finalmente el o los lavabos.

No se permitirá la instalación de sifones antisucción, ni cualquier otro que por su diseño pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.

No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios,

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.

La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110 mm.

Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior. Así mismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.

No se permitirá la conexión al sifón de otro aparato del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

3.7.6.2.- Ejecución de bajantes y ventilaciones

■ Ejecución de las bajantes

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro, y podrá tomarse la tabla siguiente como referencia, para tubos de

Tabla 5.1

Diámetro del tubo en mm	40	50	63	75	110	125	160
Distancia en m	0,4	0,8	1,0	1,1	1,5	1,5	1,5

3 m:

Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.

Para los tubos y piezas de gres se realizarán juntas a enchufe y cordón. Se rodeará el cordón con cuerda embreada u otro tipo de empaquetadura similar. Se incluirá este extremo en la copa o enchufe, fijando la posición debida y apretando dicha empaquetadura de forma que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio restante se rellenará con mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:1. Se retacará este mortero contra la pieza del cordón, en forma de bisel.

Para las bajantes de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenado el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.

Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por

otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.

En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60º, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados “in situ”.

■ Ejecución de las redes de ventilación

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.

En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación

Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona.

3.7.6.3.- Ejecución de albañales y colectores

■ Ejecución de la red horizontal colgada



El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.

Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45°, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:

- a) en tubos de PVC y para todos los diámetros, 0,3 cm;
- b) en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm.

Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.

Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.

En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.

La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.

Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

■ Ejecución de la red horizontal enterrada

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.

Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

a) para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

b) para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo tales como disponer mallas de geotextil.

■ Ejecución de las zanjas

Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.

Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomarán de forma general, las siguientes medidas.

- Zanjas para tuberías de materiales plásticos

Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.

Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.

Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad.

El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

- Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y gres

Además de las prescripciones dadas para las tuberías de materiales plásticos se cumplirán las siguientes.

El lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión.

Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, diámetro inferior a 0,1 mm, no supere el 12 %. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

■ Protección de las tuberías de fundición enterradas

En general se seguirán las instrucciones dadas para las demás tuberías en cuanto a su enterramiento, con las prescripciones correspondientes a las protecciones a tomar relativas a las características de los terrenos particularmente agresivos.

Se definirán como terrenos particularmente agresivos los que presenten algunas de las características siguientes:

- a) baja resistividad: valor inferior a $1.000 \Omega \times \text{cm}$;
- b) reacción ácida: $\text{pH} < 6$;
- c) contenido en cloruros superior a 300 mg por kg de tierra;
- d) contenido en sulfatos superior a 500 mg por kg de tierra;
- e) indicios de sulfuros;
- f) débil valor del potencial redox: valor inferior a +100 mV.

En este caso, se podrá evitar su acción mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno.

En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificador y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.

La protección de la tubería se realizará durante su montaje, mediante un primer tubo de PE que servirá de funda al tubo de fundición e irá colocado a lo largo de éste dejando al descubierto sus extremos y un segundo tubo de 70 cm de longitud, aproximadamente, que hará de funda de la unión.

■ Ejecución de los elementos de conexión de las redes enterradas

- Arquetas

Si son fabricadas “in situ” podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.

Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumideros tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.

En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90° siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

- Pozos

Si son fabricados “in situ”, se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares.

- Separadores

Si son fabricados “in situ”, se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido, practicable.

En el caso que el separador se construya en hormigón, el espesor de las paredes será como mínimo de 10 cm y la solera de 15 cm.

Cuando se exija por las condiciones de evacuación se utilizará un separador con dos etapas de tratamiento: en la primera se realizará un pozo separador de fango, en donde se depositarán las materias gruesas, en la segunda se hará un pozo separador de grasas, cayendo al fondo del mismo las materias ligeras.

En todo caso, deben estar dotados de una eficaz ventilación, que se realizará con tubo de 100 mm, hasta la cubierta del edificio.

El material de revestimiento será inatacable pudiendo realizarse mediante materiales cerámicos o vidriados.

El conducto de alimentación al separador llevará un sifón tal que su generatriz inferior esté a 5 cm sobre el nivel del agua en el separador siendo de 10 cm la distancia del primer tabique interior al conducto de llegada. Estos serán inamovibles sobresaliendo 20 cm del nivel de aceites y teniendo, como mínimo, otros 20 cm de altura mínima sumergida. Su separación entre sí será, como mínimo, la anchura total del separador de grasas. Los conductos de evacuación serán de gres vidriado con una pendiente mínima del 3 % para facilitar una rápida evacuación a la red general.

3.7.6.4.- Ejecución de los sistemas de elevación y bombeo

■ Depósito de recepción

El depósito acumulador de aguas residuales debe ser de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 80 mm.

Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos.

Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida, o de la parte más baja de

las generatrices inferiores de las tuberías de acometida, para evitar su inundación y permitir la circulación del aire.

Se dejarán al menos 20 cm entre el nivel mínimo del agua en el depósito y el fondo para que la boca de aspiración de la bomba esté siempre sumergida, aunque esta cota podrá variar según requisitos específicos del fabricante.

La altura total será de al menos 1 m, a la que habrá que añadir la diferencia de cota entre el nivel del suelo y la generatriz inferior de la tubería, para obtener la profundidad total del depósito.

Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. La misma forma podrá tener el fondo del tanque cuando existan dos cámaras, una para recibir las aguas (fosa húmeda) y otra para alojar las bombas (fosa seca).

El fondo del tanque debe tener una pendiente mínima del 25 %.

El caudal de entrada de aire al tanque debe ser igual al de la bomba.

■ Dispositivos de elevación y control

Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.

Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo.

Si las bombas son dos o más, se multiplicará proporcionalmente el número de interruptores. Se añadirá, además un dispositivo para alternar el funcionamiento de las bombas con el fin de mantenerlas en igual estado de uso, con un funcionamiento de las bombas secuencial.

Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo. En caso de existencia de fosa seca, ésta

dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 600 mm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento.

Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 100 mm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.

En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

3.7.6.5.- Pruebas

■ Pruebas de estanqueidad parcial

Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.

No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.

Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.

En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.

Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.

Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones.

- Pruebas de estanqueidad total

Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes podrán según las prescripciones siguientes.

- Prueba con agua

La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales.

Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.

La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.

Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.

Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.

Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.

La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acusen pérdida de agua.

- Prueba con aire

1 La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.

Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

■ Prueba con humo

La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación.

Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.

La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.

Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.

El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de ± 250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.

La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.

3.7.7.- Productos de construcción

3.7.7.1.- Características generales de los materiales

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán:

- a) Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- b) Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- c) Suficiente resistencia a las cargas externas.
- d) Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.

- e) Lisura interior.
- f) Resistencia a la abrasión.
- g) Resistencia a la corrosión.
- h) Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

3.7.7.2.- Materiales de las canalizaciones

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:

- a) Tuberías de fundición según normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.
- b) Tuberías de PVC según normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453- 1:2000, UNE EN 1456-1:2002, UNE EN 1566-1:1999.
- c) Tuberías de polipropileno (PP) según norma UNE EN 1852-1:1998.
- d) Tuberías de gres según norma UNE EN 295-1:1999.
- e) Tuberías de hormigón según norma UNE 127010:1995 EX.

3.7.7.3.- Materiales de los puntos de captación

■ Sifones

Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

■ Calderetas

Podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanquidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

3.7.7.4.- Condiciones de los materiales de los accesorios

Cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte.
- b) Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
- c) Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.
- d) Cuando se trate de bajantes de material plástico se intercalará, entre la abrazadera y la bajante, un manguito de plástico.
- e) Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

3.7.8.- Mantenimiento y conservación

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.



Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

4.- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

4.1.- Objeto

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Protección frente al ruido".

Tanto el objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 14 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)

El objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

4.2.- Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) exceptuándose los casos que se indican a continuación:

- a) los recintos ruidosos, que se regirán por su reglamentación específica;
- b) los recintos y edificios de pública concurrencia destinados a espectáculos, tales como auditorios, salas de música, teatros, cines, etc., que serán objeto de estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos de actividad respecto a las unidades de uso colindantes a efectos de aislamiento acústico;
- c) las aulas y las salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que 350 m³, que serán objeto de un estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos protegidos respecto de otros recintos y del exterior a efectos de aislamiento acústico;
- d) las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Protección frente al ruido". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

4.3.- Caracterización y cuantificación de las exigencias

Para satisfacer las exigencias básicas contempladas en el artículo 14 de este Código deben cumplirse las condiciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que estas condiciones se aplicarán a los elementos constructivos totalmente acabados, es decir, albergando las instalaciones del edificio o incluyendo cualquier actuación que pueda modificar las características acústicas de dichos elementos.

Con el cumplimiento de las exigencias anteriores se entenderá que el edificio es conforme con las exigencias acústicas derivadas de la aplicación de los objetivos

de calidad acústica al espacio interior de las edificaciones incluidas en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y sus desarrollos reglamentarios.

4.3.1.- Ruido y vibraciones de las instalaciones

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

4.3.2.- Ruido y vibraciones de las instalaciones

4.3.2.1.- Datos que deben aportar los suministradores

Los suministradores de los equipos y productos incluirán en la documentación de los mismos los valores de las magnitudes que caracterizan los ruidos y las vibraciones procedentes de las instalaciones de los edificios:

a) el nivel de potencia acústica, LW, de equipos que producen ruidos estacionarios;

b) la rigidez dinámica, s' , y la carga máxima, m, de los lechos elásticos utilizados en las bancadas de inercia;

c) el amortiguamiento, C , la transmisibilidad, τ , y la carga máxima m , de los sistemas antivibratorios puntuales utilizados en el aislamiento de maquinaria y conductos;

d) el coeficiente de absorción acústica, α , de los productos absorbentes utilizados en conductos de ventilación y aire acondicionado;

e) la atenuación de conductos prefabricados, expresada como pérdida por inserción, D , y la atenuación total de los silenciadores que estén interpuestos en conductos, o empotrados en fachadas o en otros elementos constructivos.

4.3.2.2.- Condiciones de montaje de equipos generadores de ruido estacionario

Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador o del motor y la bomba.

En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bombas de impulsión, la bancada será de hormigón o acero de tal forma que tenga la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio deben interponerse elementos antivibratorios.

Se consideran válidos los soportes antivibratorios y los conectores flexibles que cumplan la UNE 100153 IN.

Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.

En las chimeneas de las instalaciones térmicas que lleven incorporados dispositivos electromecánicos para la extracción de productos de combustión se utilizarán silenciadores.

■ Aire acondicionado

Los conductos de aire acondicionado deben ser absorbentes acústicos cuando la instalación lo requiera y deben utilizarse silenciadores específicos.

Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

■ Ventilación

1 Los conductos de extracción que discurran dentro de una unidad de uso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, sea al menos 33 dBA, salvo que sean de extracción de humos de garajes en cuyo caso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, sea al menos 45 dBA.

Asimismo, cuando un conducto de ventilación se adose a un elemento de separación vertical se seguirán las especificaciones del apartado 3.1.4.1.2.

En el caso de que dos unidades de uso colindantes horizontalmente compartieran el mismo conducto colectivo de extracción, se cumplirán las condiciones especificadas en el DB HS3.

5.- AHORRO DE ENERGÍA

5.1.- Objeto

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

Tanto el objetivo del requisito básico "Ahorro de energía", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 15 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

5.2.- Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Ahorro de energía". También deben cumplirse

las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

5.3.- Sección HE 1. Limitación de demanda energética

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

5.3.1.- Ámbito de aplicación

Esta Sección es de aplicación en:

a) edificios de nueva construcción;

b) modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m² donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos.

Se excluyen del campo de aplicación:

a) aquellas edificaciones que por sus características de utilización deban permanecer abiertas;

b) edificios y monumentos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, cuando el cumplimiento de tales exigencias pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto;

c) edificios utilizados como lugares de culto y para actividades religiosas;

d) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;

e) instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales;

f) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

Esta sección no es de ámbito de aplicación, es excluido por el punto “e” de dicha sección.

5.4.- Sección HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

5.5.- Sección HE 3. Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

5.5.1.- Ámbito de aplicación

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

a) edificios de nueva construcción;

b) rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.

c) reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve la instalación de iluminación.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) edificios y monumentos con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando el cumplimiento de las exigencias de esta sección pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto;
- b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a 2 años;
- c) instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales;
- d) edificios independientes con una superficie útil total inferior a 50 m²;
- e) interiores de viviendas.

En los casos excluidos en el punto anterior, en el proyecto se justificarán las soluciones adoptadas, en su caso, para el ahorro de energía en la instalación de iluminación.

Se excluyen, también, de este ámbito de aplicación los alumbrados de emergencia.

Esta sección excluye los edificios agrícolas no residenciales.

5.6.- Sección HE 4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

En los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina.

Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial

5.6.1.- Ámbito de aplicación

Esta Sección es aplicable a los edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.

La contribución solar mínima determinada en aplicación de la exigencia básica que se desarrolla en esta Sección, podrá disminuirse justificadamente en los siguientes casos:

a) cuando se cubra ese aporte energético de aguas calientes sanitarias mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio;

b) cuando el cumplimiento de este nivel de producción suponga sobrepasar los criterios de cálculo que marca la legislación de carácter básico aplicable.

c) cuando el emplazamiento del edificio no cuente con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo;

d) en rehabilitación de edificios, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable;

e) en edificios de nueva planta, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable, que imposibiliten de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria;

f) cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.

En edificios que se encuentren en los casos b), c) d), y e) del apartado anterior, en el proyecto, se justificará la inclusión alternativa de medidas o elementos que produzcan un ahorro energético térmico o reducción de emisiones de dióxido de carbono, equivalentes a las que se obtendrían mediante la correspondiente instalación solar, respecto a los requisitos básicos que fije la normativa vigente, realizando mejoras en el aislamiento térmico y rendimiento energético de los equipos.

La edificación a realizar se encuentra en la situación dispuesta en el apartado b. Por ello, en el anejo de fontanería y saneamiento se redactan las situaciones por las que no es necesaria esta aplicación y las medidas adoptadas en su caso.

5.7.- Sección HE 5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

5.7.1.- Ámbito de aplicación

Los edificios de los usos indicados, a los efectos de esta sección, en la tabla 1.1 incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos cuando superen los límites de aplicación establecidos en dicha tabla.

Tabla 1.1 Ámbito de aplicación

Tipo de uso	Límite de aplicación
Hipermercado	5.000 m ² construidos
Multitienda y centros de ocio	3.000 m ² construidos
Nave de almacenamiento	10.000 m ² construidos
Administrativos	4.000 m ² construidos
Hoteles y hostales	100 plazas
Hospitales y clínicas	100 camas
Pabellones de recintos feriales	10.000 m ² construidos

La potencia eléctrica mínima determinada en aplicación de exigencia básica que se desarrolla en esta Sección, podrá disminuirse o suprimirse justificadamente, en los siguientes casos:

a) cuando se cubra la producción eléctrica estimada que correspondería a la potencia mínima mediante el aprovechamiento de otras fuentes de energías renovables;

b) cuando el emplazamiento no cuente con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo y no se puedan aplicar soluciones alternativas;

c) en rehabilitación de edificios, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable;

d) en edificios de nueva planta, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable que imposibiliten de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria;

e) cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.

En edificios para los cuales sean de aplicación los apartados b), c), d) se justificará, en el proyecto, la inclusión de medidas o elementos alternativos que produzcan un ahorro eléctrico equivalente a la producción que se obtendría con la instalación solar mediante mejoras en instalaciones consumidoras de energía eléctrica tales como la iluminación, regulación de motores o equipos más eficientes.

5.7.2.- Caracterización y cuantificación de las exigencias

5.7.2.1.- Potencia eléctrica mínima

Las potencias eléctricas que se recogen tienen el carácter de mínimos pudiendo ser ampliadas voluntariamente por el promotor o como consecuencia de disposiciones dictadas por las administraciones competentes.

5.7.2.2.- Determinación de la potencia a instalar

La potencia pico a instalar se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$P = C \cdot (A \cdot S + B)$$

Siendo

P: la potencia pico a instalar [kWp];

A y B los coeficientes definidos en la tabla 2.1 en función del uso del edificio;

C el coeficiente definido en la tabla 2.2 en función de la zona climática

S: la superficie construida del edificio [m²].

Tabla 2.1 Coeficientes de uso

Tipo de uso	A	B
Hipermercado	0,001875	-3,13
Multitienda y centros de ocio	0,004688	-7,81
Nave de almacenamiento	0,001406	-7,81
Administrativo	0,001223	1,36
Hoteles y hostales	0,003516	-7,81
Hospitales y clínicas privadas	0,000740	3,29
Pabellones de recintos feriales	0,001406	-7,81

Tabla 2.2 Coeficiente climático

Zona climática	C
I	1
II	1,1
III	1,2
IV	1,3
V	1,4

Potencia oficina:

$$P = C \cdot (A \cdot S + B) = 1,3 \cdot (0,001223 \cdot 100 + 1,36) = 1,92699$$

Potencia naves:

$$P = C \cdot (A \cdot S + B) = 1,3 \cdot (0,001406 \cdot 1783 + (-7,81)) = -6,89403$$

En cualquier caso, la potencia pico mínima a instalar será de 6,25 kWp. El inversor tendrá una potencia mínima de 5 kW.

La superficie S a considerar para el caso de edificios ejecutados dentro de un mismo recinto será:

a) en el caso que se destinen a un mismo uso, la suma de la superficie de todos los edificios del recinto;

b) en el caso de distintos usos, de los establecidos en la tabla 1.1, dentro de un mismo edificio o recinto, se aplicarán a las superficies construidas correspondientes, la expresión 2.1 aunque éstas sean inferiores al límite de aplicación indicado en la tabla 1.1. La potencia pico mínima a instalar será la suma de las potencias picos de cada uso, siempre que resulten positivas. Para que sea obligatoria esta exigencia, la potencia resultante debe ser superior a 6,25 kWp.

La disposición de los módulos se hará de tal manera que las pérdidas debidas a la orientación e inclinación del sistema y a las sombras sobre el mismo sean

Tabla 2.2 Pérdidas límite

Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10 %	10 %	15 %
Superposición	20 %	15 %	30 %
Integración arquitectónica	40 %	20 %	50 %

inferiores a los límites de la tabla 2.2.

En la tabla 2.2 se consideran tres casos: general, superposición de módulos e integración arquitectónica. Se considera que existe integración arquitectónica cuando los módulos cumplen una doble función energética y arquitectónica y además sustituyen elementos constructivos convencionales o son elementos constituyentes de la composición arquitectónica. Se considera que existe superposición arquitectónica cuando la colocación de los captadores se realiza paralela a la envolvente del edificio, no aceptándose en este concepto la disposición horizontal con en fin de favorecer la autolimpieza de los módulos. Una regla fundamental a seguir para conseguir la integración o superposición de las instalaciones solares es la de mantener, dentro de lo posible, la alineación con los ejes principales de la edificación.

En todos los casos se han de cumplir las tres condiciones: pérdidas por orientación e inclinación, pérdidas por sombreado y pérdidas totales inferiores a los límites estipulados respecto a los valores obtenidos con orientación e inclinación óptimos y sin sombra alguna. Se considerará como la orientación optima el sur y la inclinación óptima la latitud del lugar menos 10°.

Sin excepciones, se deben evaluar las pérdidas por orientación e inclinación y sombras del sistema generador Cuando, por razones arquitectónicas excepcionales

no se pueda instalar toda la potencia exigida cumpliendo los requisitos indicados en la tabla 2.2, se justificará esta imposibilidad analizando las distintas alternativas de configuración del edificio y de ubicación de la instalación, debiéndose optar por aquella solución que más se aproxime a las condiciones de máxima producción.

5.7.3.- Cálculo

5.7.3.1.- Zonas climáticas

En la tabla 3.1 y en la figura 3.1 se marcan los límites de zonas homogéneas a efectos de la exigencia. Las zonas se han definido teniendo en cuenta la Radiación Solar Global media diaria anual sobre superficie horizontal (H), tomando los

Tabla 3.1 Radiación solar Global

Zona climática	MJ/m ²	kWh/m ²
I	$H < 13,7$	$H < 3,8$
II	$13,7 \leq H < 15,1$	$3,8 \leq H < 4,2$
III	$15,1 \leq H < 16,6$	$4,2 \leq H < 4,6$
IV	$16,6 \leq H < 18,0$	$4,6 \leq H < 5,0$
V	$H \geq 18,0$	$H \geq 5,0$

intervalos que se relacionan para cada una de las zonas.

5.7.3.2.- Condiciones generales de la instalación

- Definición

Una instalación solar fotovoltaica conectada a red está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, generando energía eléctrica en forma de corriente continua y adaptarla a las características que la hagan utilizable por los consumidores conectados a la red de distribución de corriente alterna. Este tipo de instalaciones fotovoltaicas trabajan en paralelo con el resto de los sistemas de generación que suministran a la red de distribución.

Los sistemas que conforman la instalación solar fotovoltaica conectada a la red son los siguientes:

a) sistema generador fotovoltaico, compuesto de módulos que a su vez contienen un conjunto elementos semiconductores conectados entre si, denominados células, y que transforman la energía solar en energía eléctrica;

b) inversor que transforma la corriente continua producida por los módulos en corriente alterna de las mismas características que la de la red eléctrica;

c) conjunto de protecciones, elementos de seguridad, de maniobra, de medida y auxiliares.

Se entiende por potencia pico o potencia máxima del generador aquella que puede entregar el módulo en las condiciones estándares de medida. Estas condiciones se definen del modo siguiente:

a) irradiancia 1000 W/m²;

b) distribución espectral AM 1,5 G;

c) incidencia normal;

d) temperatura de la célula 25 °C.

■ Condiciones generales

Para instalaciones conectadas, aún en el caso de que éstas no se realicen en un punto de conexión de la compañía de distribución, serán de aplicación las condiciones técnicas que procedan del RD 1663/2000, así como todos aquellos aspectos aplicables de la legislación vigente.

■ Criterios generales de cálculo

- Sistema generador fotovoltaico

Todos los módulos deben satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215:1997 para módulos de silicio cristalino o UNE-EN 61646:1997 para módulos fotovoltaicos de capa delgada, así como estar cualificados por algún laboratorio acreditado por las entidades nacionales de acreditación reconocidas por la Red Europea de Acreditación (EA) o por el Laboratorio de Energía Solar Fotovoltaica del

Departamento de Energías Renovables del CIEMAT, demostrado mediante la presentación del certificado correspondiente.

En el caso excepcional en el cual no se disponga de módulos cualificados por un laboratorio según lo indicado en el apartado anterior, se deben someter éstos a las pruebas y ensayos necesarios de acuerdo a la aplicación específica según el uso y condiciones de montaje en las que se vayan a utilizar, realizándose las pruebas que a criterio de alguno de los laboratorios antes indicados sean necesarias, otorgándose el certificado específico correspondiente.

El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre ó logotipo del fabricante, potencia pico, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

Los módulos serán Clase II y tendrán un grado de protección mínimo IP65. Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

Las exigencias del Código Técnico de la Edificación relativas a seguridad estructural serán de aplicación a la estructura soporte de módulos.

El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos permitirá las necesarias dilataciones térmicas sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante. La estructura se realizará teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales.

En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre módulos se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.

- Inversor

Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica en Baja Tensión y Compatibilidad Electromagnética.

Las características básicas de los inversores serán las siguientes:

- a) principio de funcionamiento: fuente de corriente;
- b) autoconmutado;
- c) seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador;
- d) no funcionará en isla o modo aislado.

La potencia del inversor será como mínimo el 80% de la potencia pico real del generador fotovoltaico.

- Protecciones y elementos de seguridad

La instalación incorporará todos los elementos y características necesarias para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico, de modo que cumplan las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica en Baja Tensión y Compatibilidad Electromagnética.

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente. En particular, se usará en la parte de corriente continua de la instalación protección Clase II o aislamiento equivalente cuando se trate de un emplazamiento accesible. Los materiales situados a la intemperie tendrán al menos un grado de protección IP65.

La instalación debe permitir la desconexión y seccionamiento del inversor, tanto en la parte de corriente continua como en la de corriente alterna, para facilitar las tareas de mantenimiento.

5.7.3.3.- Cálculo de las pérdidas por orientación e inclinación

● Introducción

El objeto de este apartado es determinar los límites en la orientación e inclinación de los módulos de acuerdo a las pérdidas máximas permisibles.

Las pérdidas por este concepto se calcularán en función de:

a) ángulo de inclinación, β definido como el ángulo que forma la superficie de los módulos con el plano horizontal. Su valor es 0 para módulos horizontales y 90° para verticales;

b) ángulo de acimut, α definido como el ángulo entre la proyección sobre el plano horizontal de la normal a la superficie del módulo y el meridiano del lugar. Valores típicos son 0° para módulos orientados al sur, -90° para módulos orientados

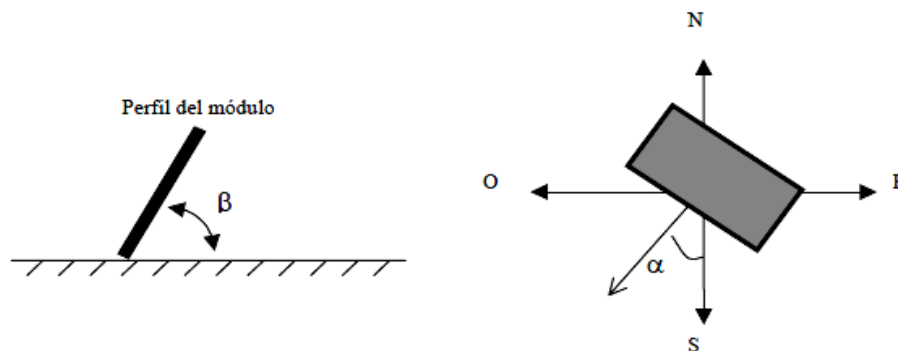


Figura 3.2 Orientación e inclinación de los módulos

al este y $+90^\circ$ para módulos orientados al oeste.

● Procedimiento

Determinado el ángulo de acimut del captador, se calcularán los límites de inclinación aceptables de acuerdo a las pérdidas máximas respecto a la inclinación óptima establecidas con la figura 3.3, válida para una latitud (φ) de 41° , de la siguiente forma:

a) conocido el acimut, determinamos en la figura 3.3 los límites para la inclinación en el caso (φ) = 41° . Para el caso general, las pérdidas máximas por este concepto son del 10 %, para superposición del 20 % y para integración arquitectónica del 40 %. Los puntos de intersección del límite de pérdidas con la recta de acimut nos proporcionan los valores de inclinación máxima y mínima;

b) si no hay intersección entre ambas, las pérdidas son superiores a las permitidas y la instalación estará fuera de los límites. Si ambas curvas se intersectan, se obtienen los valores para latitud (φ) = 41° y se corrigen de acuerdo a lo indicado a continuación;

Se corregirán los límites de inclinación aceptables en función de la diferencia entre la latitud del lugar en cuestión y la de 41°, de acuerdo a las siguientes fórmulas:

a) inclinación máxima = inclinación ($\varphi = 41^\circ$) – (41° - latitud);

b) inclinación mínima = inclinación ($\varphi = 41^\circ$) – (41°-latitud); siendo 5° su valor mínimo.

En casos cerca del límite y como instrumento de verificación, se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Pérdidas (\%)} = 100 \cdot (1,2 \cdot 10^{-4} \cdot (\beta - \beta_{\text{opt}})^2 + 3,5 \cdot 10^{-5} \alpha^2) \text{ para } 15^\circ < \beta < 90^\circ \quad (3.5)$$

$$\text{Pérdidas (\%)} = 100 \cdot (1,2 \cdot 10^{-4} \cdot (\beta - \beta_{\text{opt}})^2) \text{ para } \beta \leq 15^\circ \quad (3.6)$$

Nota: α y β se expresan en grados sexagesimales.

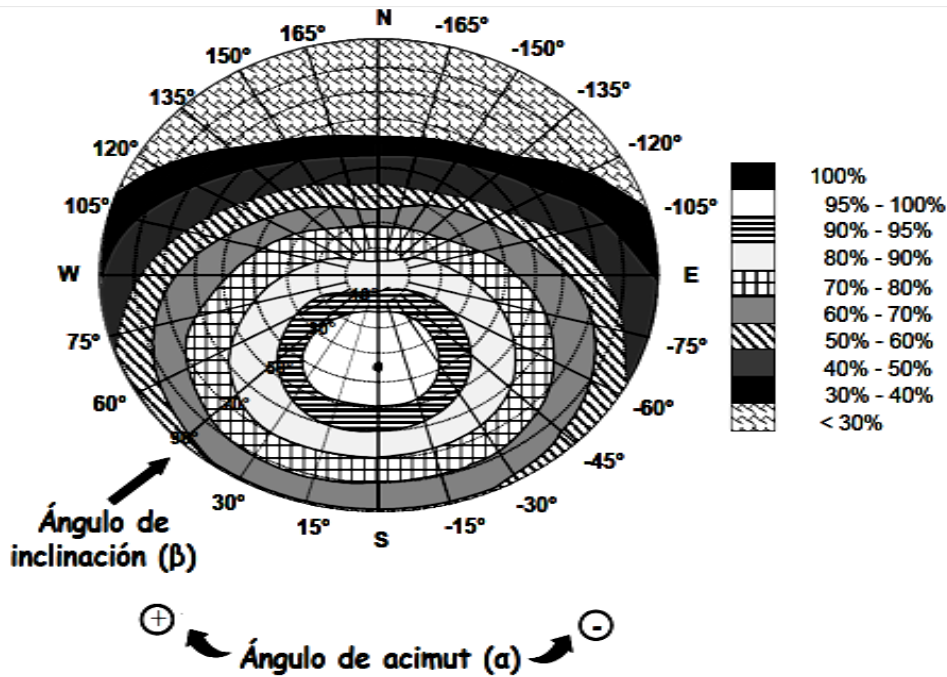


Figura 3.3
Porcentaje de energía respecto al máximo como consecuencia de las pérdidas por orientación e inclinación.

5.7.3.4.- Cálculo de pérdidas de radiación solar por sombras

- El presente apartado describe un método de cálculo de las pérdidas de radiación solar que experimenta una superficie debidas a sombras circundantes. Tales pérdidas se expresan como porcentaje de la radiación solar global que incidiría sobre la mencionada superficie, de no existir sombra alguna.
- Procedimiento

El procedimiento consiste en la comparación del perfil de obstáculos que afecta a la superficie de estudio con el diagrama de trayectorias del sol. Los pasos a seguir son los siguientes:

Localización de los principales obstáculos que afectan a la superficie, en términos de sus coordenadas de posición acimut (ángulo de desviación con respecto a la dirección sur) y elevación (ángulo de inclinación con respecto al plano horizontal). Para ello puede utilizarse un teodolito.

Representación del perfil de obstáculos en el diagrama de la figura 3.4, en el que se muestra la banda de trayectorias del sol a lo largo de todo el año, válido para localidades de la Península Ibérica y Baleares (para las Islas Canarias el diagrama debe desplazarse 12° en sentido vertical ascendente). Dicha banda se encuentra dividida en porciones, delimitadas por las horas solares (negativas antes del

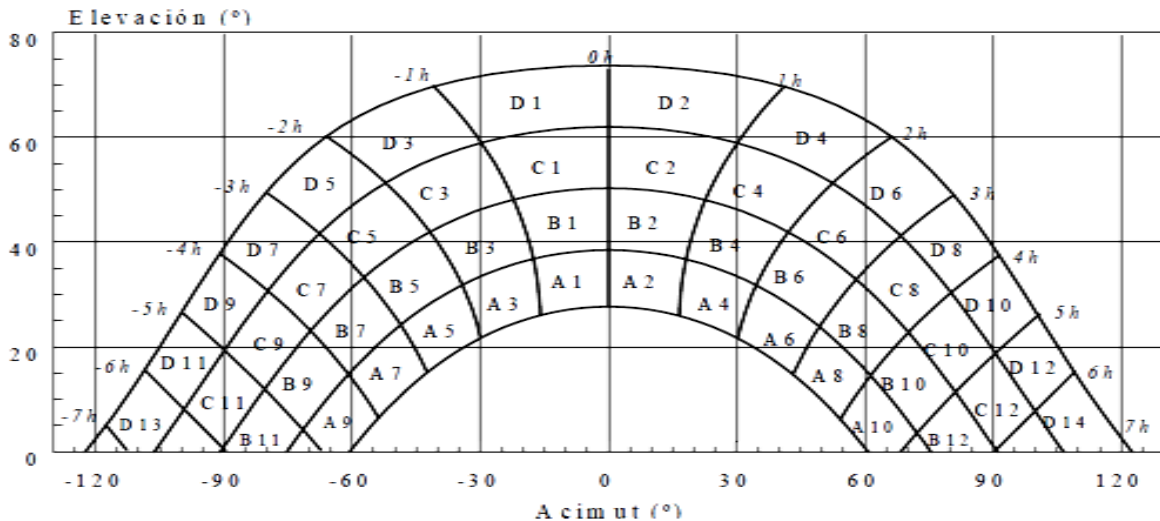


Figura 3.4 Diagrama de trayectorias del sol

Nota: los grados de ambas escalas son sexagesimales

mediodía solar y positivas después de éste) e identificadas por una letra y un número (A1, A2, ..., D14).

Cada una de las porciones de la figura 3.4 representa el recorrido del sol en un cierto periodo de tiempo (una hora a lo largo de varios días) y tiene, por tanto, una determinada contribución a la irradiación solar global anual que incide sobre la superficie de estudio. Así, el hecho de que un obstáculo cubra una de las porciones supone una cierta pérdida de irradiación, en particular aquélla que resulte interceptada por el obstáculo. Debe escogerse para el cálculo la tabla de referencia más adecuada de entre las que se incluyen en el anejo B.

La comparación del perfil de obstáculos con el diagrama de trayectorias del sol permite calcular las pérdidas por sombreado de la irradiación solar global que incide sobre la superficie, a lo largo de todo el año. Para ello se han de sumar las contribuciones de aquellas porciones que resulten total o parcialmente ocultas por el perfil de obstáculos representado. En el caso de ocultación parcial se utilizará el

factor de llenado (fracción oculta respecto del total de la porción) más próximo a los valores: 0,25, 0,50, 0,75 ó 1.

■ Tablas de referencia

Las tablas incluidas en esta Sección se refieren a distintas superficies caracterizadas por sus ángulos de inclinación y orientación (β y α , respectivamente). Debe escogerse aquélla que resulte

más parecida a la superficie en estudio. Los números que figuran en cada casilla se corresponden con el porcentaje de irradiación solar global anual que se perdería si la porción correspondiente resultase interceptada por un obstáculo.

5.7.4.- Mantenimiento

1 Sin perjuicio de aquellas operaciones de mantenimiento derivadas de otras normativas, para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma, se definen dos escalones complementarios de actuación:

- a) plan de vigilancia;
- b) plan de mantenimiento preventivo.

5.7.4.1.- Plan de vigilancia

El plan de vigilancia se refiere básicamente a las operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación sean correctos. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales, para verificar el correcto funcionamiento de la instalación. Tendrá el alcance descrito en la tabla 4.1:

Tabla 4.1

Elemento de la instalación	Operación	Frecuencia (meses)	Descripción
CAPTADORES	Limpieza de cristales	A determinar	Con agua y productos adecuados
	Cristales	3	IV condensaciones en las horas centrales del día.
	Juntas	3	IV Agrietamientos y deformaciones.
	Absorbedor	3	IV Corrosión, deformación, fugas, etc.
	Conexiones	3	IV fugas.
CIRCUITO PRIMARIO	Estructura	3	IV degradación, indicios de corrosión.
	Tubería, aislamiento y sistema de llenado	6	IV Ausencia de humedad y fugas.
CIRCUITO SECUNDARIO	Purgador manual	3	Vaciar el aire del botellín.
	Termómetro	Diaria	IV temperatura
	Tubería y aislamiento	6	IV ausencia de humedad y fugas.
	Acumulador solar	3	Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del depósito.

⁽¹⁾ IV: inspección visual

5.7.4.2.- Plan de mantenimiento

Son operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

El mantenimiento implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie de captación inferior a 20 m² y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m².

El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.

El mantenimiento ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles ó desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

A continuación se desarrollan de forma detallada las operaciones de

Tabla 4.2 Sistema de captación

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Captadores	6	IV diferencias sobre original. IV diferencias entre captadores.
Cristales	6	IV condensaciones y suciedad
Juntas	6	IV agrietamientos, deformaciones
Absorbedor	6	IV corrosión, deformaciones
Carcasa	6	IV deformación, oscilaciones, ventanas de respiración
Conexiones	6	IV aparición de fugas
Estructura	6	IV degradación, indicios de corrosión, y apriete de tornillos
Captadores*	12	Tapado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Destapado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Vaciado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Llenado parcial del campo de captadores

* Operaciones a realizar en el caso de optar por las medidas b) o c) del apartado 2.1.

⁽¹⁾ IV: inspección visual

mantenimiento que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente, la periodicidad mínima establecida (en meses) y observaciones en relación con las prevenciones a observar.

Tabla 4.3 Sistema de acumulación

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Depósito	12	Presencia de lodos en fondo
Ánodos sacrificio	12	Comprobación del desgaste
Ánodos de corriente impresa	12	Comprobación del buen funcionamiento
Aislamiento	12	Comprobar que no hay humedad

Tabla 4.4 Sistema de intercambio

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Intercambiador de placas	12	CF eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza
Intercambiador de serpentín	12	CF eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza

⁽¹⁾ CF: control de funcionamiento

Tabla 4.5 Circuito hidráulico

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Fluido refrigerante	12	Comprobar su densidad y pH
Estanqueidad	24	Efectuar prueba de presión
Aislamiento al exterior	6	IV degradación protección uniones y ausencia de humedad
Aislamiento al interior	12	IV uniones y ausencia de humedad
Purgador automático	12	CF y limpieza
Purgador manual	6	Vaciar el aire del botellín
Bomba	12	Estanqueidad
Vaso de expansión cerrado	6	Comprobación de la presión
Vaso de expansión abierto	6	Comprobación del nivel
Sistema de llenado	6	CF actuación
Válvula de corte	12	CF actuaciones (abrir y cerrar) para evitar agarrotamiento
Válvula de seguridad	12	CF actuación

⁽¹⁾ IV: inspección visual

⁽²⁾ CF: control de funcionamiento

Tabla 4.6 Sistema eléctrico y de control

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Cuadro eléctrico	12	Comprobar que está siempre bien cerrado para que no entre polvo
Control diferencial	12	CF actuación
Termostato	12	CF actuación
Verificación del sistema de medida	12	CF actuación

⁽¹⁾ CF: control de funcionamiento

Tabla 4.7 Sistema de energía auxiliar

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Sistema auxiliar	12	CF actuación
Sondas de temperatura	12	CF actuación

⁽¹⁾ CF: control de funcionamiento

Nota: Para las instalaciones menores de 20 m² se realizarán conjuntamente en la inspección anual las labores del plan de mantenimiento que tienen una frecuencia de 6 y 12 meses.

No se incluyen los trabajos propios del mantenimiento del sistema auxiliar.

**ANEJO IV:
BASE ANIMAL**



1.- ESPECIE SELECCIONADA	1
2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA RAZA CALIFORNIANA	1
2.1.- ORIGEN E HISTORIA DE LA RAZA	1
2.2.- ESTÁNDAR RACIAL	1
2.3.- CUALIDADES Y APTITUDES	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.- REPRODUCCIÓN	2
3.1.- CICLO DE OVULACIÓN	3
3.2.- CELO	3
3.3.- MONTA	3
3.4.- OVULACIÓN	4
3.5.- INSEMINACIÓN ARTIFICIAL	4
3.6.- FECUNDACIÓN	5
4.- GESTACIÓN	6
4.1.- PARTO	6
4.2.- LACTACIÓN	7
4.3.- DESTETE	8
5.- PRODUCCIÓN	8
5.1.- PRODUCCIÓN DE CARNE	8
6.- BIBLIOGRAFÍA	9

1.- ESPECIE SELECCIONADA.

La especie que se ha elegido para la explotación ha sido el conejo, *Oryctolagus cuniculus*, encuadrada dentro de la familia *Leporidae*, subfamilia *Leporinae*, género *Oryctolagus*, especie *cuniculus*, raza Californiana.

2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA RAZA CALIFORNIANA.

2.1.- Origen e historia de la raza.

También llamado Californiano y a veces confundido con el conejo Ruso y con el Himalayo o Mariposa por sus características fenotípicas. Es una raza creada, en Los Estados Unidos por Westen en 1928, partiendo de la raza Rusa cruzada con la raza Chinchilla para dar una buena estructura cárnica, a la vez de una excelente densidad de pelo. Los machos de este cruzamiento se aparearon repetidamente con hembras Nueva Zelanda, fijándose posteriormente el tipo. Raza que también ha tenido gran expansión, siendo habitual en las explotaciones.

Esta raza presenta un fenotipo muy característico, pues tiene el cuerpo blanco con hocico, orejas, patas, cola y trompa negros.

La explicación a este fenómeno se basa en que esta raza cuenta con un gen responsable de la producción de una enzima necesaria para la pigmentación negra. Ahora bien, dicha enzima es activa únicamente a temperaturas de menos de 30°C, apareciendo así sólo la pigmentación en las zonas extremas y más frías del cuerpo. Si este conejo se mantiene a temperaturas altas, las manchas irán desapareciendo conforme se vayan sustituyendo los pelos, lo cual también ocurre si depilamos una zona normalmente blanca y se coloca en ella un trozo de hielo durante cierto tiempo, el pelo que vaya a crecer será negro. Así diremos que esta raza presenta el gen llamado Himalaya, el cual se manifiesta o no según la temperatura ambiente.

2.2.- Estándar racial

El conejo California adulto presenta un peso ideal en el macho de 4.1 Kg y de 4.3 Kg en la hembra. Es una raza de un buen rendimiento en canal con fina textura y

sabrosa carne. Al no ser albino, es menos susceptible a las variaciones de temperatura. Además se ha señalado en esta raza una gran capacidad ovular. Como desventaja, en un tanto nervioso ante la presencia de personas o animales desconocidos, o cuando se produce un ruido fuerte es frecuente que la hembra abandone a su cría.

- **Cabeza:** corta, ancha y fuerte en el macho y estrecha y alargada en la hembra.
- **Cuerpo:** corto y rollizo.
- **Ojos:** rubí.
- **Orejas:** dirigidas hacia adelante.
- **Color:** blanco con coloración negra o café oscura en nariz, patas, colas y orejas.
- **Pelo:** denso
- **Peso:** 4,5-5,5 kg
- **Uñas:** Blanca, Amarilla

3.- REPRODUCCIÓN

Ya hemos hablado anteriormente de la precocidad que en varios aspectos presenta esta especie. La edad más apropiada para la reproducción depende de diversos factores, como son, entre otros, la raza, el sexo, las condiciones ambientales y la herencia genética. Las razas de tamaño pequeño son las más precoces, alcanzando la madurez sexual a los 4,5-5 meses las hembras y a los 5-6 los machos. En las razas gigantes para las hembras es a los 8 meses y para los machos al año. No obstante los animales no deben aparearse hasta que hayan alcanzado todo su desarrollo somático; asimismo deben excluirse de la reproducción los que estén aquejados de alguna enfermedad.

3.1.- Ciclo de ovulación.

Así como en las demás especies domésticas se repite de forma cíclica y regularmente la maduración y liberación de óvulos -excepto mientras dura la gestación-, en la coneja se producen óvulos de manera continuada o en tandas, siempre que las condiciones ambientales sean favorables. De esta manera, en las conejas se puede producir la fecundación en cualquier momento, mientras no se encuentren en periodos de gestación. La producción de óvulos maduros, así como la aceptación del macho, se pueden modificar a causa de las variaciones en las condiciones ambientales. Para la liberación del óvulo es necesaria la excitación que provoca el acto sexual (coito), si bien puede provocarse con estímulos análogos provocados artificialmente.

3.2.- Celo

El celo está relacionado con la presencia de óvulos maduros, lo que impulsa a la hembra a aceptar al macho para que se produzca el acoplamiento. Las manifestaciones del celo son discretas; se nota porque se montan unas encima de otras, se rascan el mentón contra la jaula y arquean el lomo. Asimismo, la vulva varía de aspecto volviéndose húmeda, de color violáceo e hinchada. En este momento se lleva la hembra a la jaula del macho, para que se produzca el acoplamiento, dado que ésta no acepta extraños en su jaula y es probable que ataque al macho o cuanto menos que lo rechace.

3.3.- Monta

Para que la monta se realice no deben existir factores externos que puedan distraer a los animales. Es norma general presenciar la monta por parte del criador, y una vez efectuada ésta se ha de proceder a la separación de los reproductores. Existen hembras que por distintas razones no se dejan montar por el macho, como puede ser el caso de las primerizas; entonces los criadores pueden intervenir sujetando a la hembra en la posición correcta para que el macho pueda efectuar la

monta. Este es el denominado apareamiento forzado. Una vez efectuada la monta y producida la eyaculación, el macho, se retira violentamente y cae al suelo, perdiendo el equilibrio de lado o hacia atrás después de emitir un gemido. En la explotación industrial es suficiente tener un macho por cada 10 hembras, éste es capaz de efectuar de 2 a 3 cubriciones en media hora.

3.4.- Ovulación

Con el coito se estimula la ovulación, que tendrá lugar al cabo de 10-12 horas del acoplamiento sexual. Si durante este tiempo se produce alguna situación de estrés puede darse el caso de que no se efectúe la ovulación. La ovulación puede asimismo provocarse por medios artificiales, mediante estímulo vaginal inducido por la monta de un macho castrado, mediante vibraciones vaginales eléctricas, o con hormonas gonadotrópicas. Estos métodos son los usados para efectuar la inseminación artificial. La ovulación varía con la edad, con los factores genéticos y con el estado fisiológico del animal, así como con la estación. En este sentido, las estaciones favorables en cuanto al número medio de óvulos son la primavera y el invierno, reduciéndose en otoño. Con respecto a la edad, entre la primera y tercera cría crece el poder de ovulación, de la cuarta a la doceava se estabiliza, y decrece a partir de ésta. En lo que al estado fisiológico se refiere, el número de óvulos es mayor 15 días después del parto que inmediatamente después de éste. Entre los factores genéticos la herencia incide en el número de ovulaciones, en el porcentaje de óvulos fecundados y en el porcentaje de la mortalidad embrionaria.

3.5.- Inseminación artificial

En esta especie la inseminación artificial no está generalizada ya que este método requiere personal especializado así como instalaciones adecuadas, lo que aumenta en gran medida los costos. Es interesante, por el hecho de poder obtener descendientes de machos mejorados y comprobados. Otra ventaja es que con el esperma de una eyaculación puede fecundarse a 40 hembras, y se evitan también posibles enfermedades transmisibles por el contacto sexual. El esperma se recoge en una vagina artificial de un maniquí que lleva piel de coneja. Una vez

obtenido se diluye y almacena en las condiciones adecuadas. Este semen se introduce en dosis determinadas en la vagina de la hembra, mediante una jeringa, a la que previamente se la habrá inducido a la ovulación por los métodos anteriormente descritos.

3.6.- Fecundación

Tiene lugar de 10 a 19 horas después del coito. El cigoto así formado recorre el oviducto hasta el útero, en donde se fija. Del número de óvulos fecundados dependerá el de las crías.

4.- GESTACIÓN

La duración de la gestación es de 29 a 31 días, en condiciones normales. Si el parto se realiza antes de los 29-30 días se trata generalmente de abortos. Las crías nacen muertas. Las causas del aborto pueden ser de distinta índole: de naturaleza fisiológica debida a la alimentación defectuosa, o de orden externo, como serían situaciones de estrés. Para determinar si las hembras han quedado realmente fecundadas se procede a la palpación, que consiste en percibir la existencia de embriones en el cuello de la matriz. Se toma la coneja y se coloca en una superficie plana; con una mano debajo del vientre y con movimientos semicirculares de los dedos pulgar e índice en la región del útero, se han de localizar pequeños nódulos en forma de rosario, del tamaño de un grano de arroz; éstos son los fetos. La palpación debe realizarse entre los 10 y 15 días después del acoplamiento, ya que si se efectúa antes, además de ser casi imperceptible, puede provocarse la reabsorción de los fetos; si se realiza posteriormente es probable un desprendimiento, lo que daría lugar al aborto. Cuando la fecundación no va seguida de la ovulación, es decir, cuando es el resultado del apareamiento con un macho estéril o es debida a la monta entre hembras, se produce el fenómeno denominado preñez aparente o falsa preñez. Se manifiesta, asimismo, cuando, a pesar de haber existido la fecundación, los óvulos por diversas razones no evolucionan y se reabsorben. El comportamiento de las hembras que sufren este fenómeno es igual al de las gestantes, y al igual que ellas rechazan al macho. Estos síntomas desaparecen al cabo de 16 días aproximadamente, momento en que volverán a estar en celo.

4.1.- Parto

Unos días antes del parto, de 4 a 6, se procederá a la colocación de un nidal provisionado de paja, de modo que con estos elementos la coneja, arrancándose los pelos, prepara un nido cuya función es la de proteger a las crías del frío, al que son muy sensibles. El parto se produce generalmente por la noche o al amanecer.

Las crías van saliendo una a una, la madre las libera de las envolturas fetales, que ingiere, las limpia y las envuelve en el nido. El parto de la camada completa dura entre 3 y 5 horas. Cada coneja puede dar a luz de 1 a 17 gazapos, variando este número según la raza, la edad, la fisiología, etc., pero la media es de 7-9. No interesa que el parto sea muy numeroso, dado que la hembra solo posee 8 pezones, siendo éste el número ideal de gazapos, para que tenga lugar un desarrollo uniforme de la camada. Cuando el parto es numeroso, se procede a repartir los gazapos en exceso a otras madres que acaben de parir y que tengan menor número de crías. La introducción de los nuevos animales se ha de efectuar de modo que la nueva receptora no lo perciba, ya que, de lo contrario, seguramente los rechazaría. Algunas hembras después del parto pueden presentar el fenómeno del canibalismo, que consiste en la acción de devorar las crías. No se sabe con certeza a qué responde este fenómeno. Para evitarlo se habrá de asegurar que a la hembra no le falte agua y que el alimento sea por completo equilibrado. Si este fenómeno se repite en un segundo parto, esa hembra tendrá que ser excluida de la reproducción.

4.2.- Lactación

La secreción de leche de la coneja experimenta variaciones a lo largo de los 45 días que se considera que dura la lactancia. En este sentido, la secreción va en aumento desde después del parto hasta el 10º día, manteniéndose en su máxima producción hasta el 21º, momento en que empieza a descender. La velocidad del descenso vendrá determinada por el ritmo de reproducción a que esté sometida. Es decir, en caso de estar gestante su producción termina aproximadamente el día 30º., pero si está vacía la lactación se alarga hasta el 45º. Dada la composición de la leche de coneja, que dentro de los mamíferos domésticos, es la que presenta los índices mayores en materia seca, con proteínas y grasas, las crías se desarrollan con gran rapidez, duplicando su peso de nacimiento en 6-7 días y cuadruplicándolo en 12 días.

4.3.- Destete

Consiste en la separación de la camada y la madre. De modo natural, entre los 15 y 20 días después del nacimiento los gazapos salen del nido e intentan morder los alimentos de la madre. En ese momento se procederá a quitar el nidal. La época del destete se determinará según sea el ritmo de producción aplicado, el cual se expone a continuación. Sin embargo, ha de tenerse en cuenta que el destete precoz se efectúa antes de los 20 días, y el máximo de lactancia está en los 45 días.

5.- PRODUCCIÓN

5.1.- Producción de carne

Una vez terminado el período de lactación los gazapos son separados de la madre y trasladados a las jaulas de engorde. Normalmente se distribuyen agrupados en camadas. En el primer estadio del desarrollo de los gazapos (hasta las 6 semanas) el aumento de peso se realiza en forma rápida. Desde ese momento se hace más lento, coincidiendo entonces con el aumento de consumo de pienso, con lo que el índice de conversión empeora (se entiende por índice de conversión la relación entre el alimento consumido y el aumento de peso) La acumulación de grasa empieza a producirse a partir de los 2,5 kg. de peso vivo. Por todo ello, y para un mejor aprovechamiento de las jaulas, se ha de procurar sacrificar a los animales lo antes posible. Se ha determinado que el momento más oportuno económicamente para el sacrificio es cuando los animales alcanzan un peso comprendido entre los 2 y 2,8 kg, pesos que se obtienen entre las 8 y 10 semanas. El rendimiento de la canal para estos pesos es del 54 al 61% (se entiende por canal al animal muerto, pelado y sin vísceras, y por rendimiento de la canal la relación entre el peso vivo del animal y su canal). Con todo eso, las demandas del consumidor quedan asimismo satisfechas, dado que solicita carne tierna y carente de grasa, y no gusta por tanto de animales superiores a los 2 kg canal. La carne de conejo es muy rica en proteínas, es de gran digeribilidad y su porcentaje en grasa es reducido. Además en la cría del conejo no se utilizan hormonas. Las enfermedades que en ellos se



pueden dar no son transmisibles al hombre. Por todo ello se convierte en un producto deseable.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- Roca, Antonio, 1ª edición. Manual de cunicultura Hoffmann. Ed. Marcelo E. Hoffmann (Argentina).2004
- Varios. El conejo.FAO.1986
- Alvariño, M.R. Control de la reproducción en el conejo. Ed. Mundi-prensa (Madrid).1993

**ANEJO V:
MANEJO
PRODUCTIVO**



1.- ORIENTACIÓN PRODUCTIVA.....	2
2.- SISTEMA DE EXPLOTACIÓN.....	2
2.1.- SISTEMA DE MANEJO ENTRECruzADO.....	6
2.2.- CÁLCULO DEL DIMENSIONADO DE LA EXPLOTACIÓN.....	7
2.3.- CÁLCULO DEL NÚMERO DE BANDAS.....	9
2.3.1.- Manejo por bandas.....	9
2.3.2.- Manejo de la Banda semanal. Ciclo de 6 semanas.....	10
2.3.3.- Resumen (ciclo de 6 semanas).....	13
2.4.- DISCUSIÓN TÉCNICA.....	14
3.- PROGRAMA DE TRABAJOS EN LA GRANJA.....	15
3.1.- TRABAJOS DIARIOS.....	15
3.2.- TRABAJOS SEMANALES.....	15
3.3.- TRABAJOS PERIÓDICOS.....	16
3.4.- OPERACIONES DIARIAS.....	16
3.4.1.- Cubrición.....	16
3.4.2.- Palpación.....	17
3.4.3.- Poner el nido.....	17
3.4.4.- Parto.....	17
3.4.5.- Nueva cubrición.....	18
3.4.6.- Sacar el nido.....	19
3.4.7.- Destete.....	19
3.5.- PLANNING.....	19
4.- BIBLIOGRAFÍA.....	21



1.- ORIENTACIÓN PRODUCTIVA

La finalidad de esta explotación es en primer lugar llegar a una producción tal, que consiga llegar a los ingresos mínimos para poder sustentar dicha explotación, para ello se hará un uso razonable de alimentación, material y manejo productivo

La producción que se pretende obtener en relación al tamaño físico de las distintas zonas es de 25840 conejos listos para su venta teniendo en cuenta prolificidad de la raza, fecundidad, estado fisiológico del ganado, mortalidad al nacimiento, manejo alimenticio etc.

2.- SISTEMA DE EXPLOTACIÓN

De los seis sistemas de manejo que se practican actualmente en España el manejo en bandas o modulado es el que, en igualdad de condiciones, superficie construida, tipo de material y cantidad de jaulas, menos gazapos producidos por hembra presente nos ofrecerá.

No debemos confundir un sistema de manejo con un *método de trabajo* puesto que el agrupar operaciones diarias es posible en la mayoría de los sistemas conocidos y practicados.

Debemos ser críticos, constructivos por supuesto, y demostrar que algunos de los sistemas no mejoran en absoluto los resultados productivos de otros sistemas de manejo conocidos, practicados y divulgados. En cualquier caso, afloran resultados más vendibles por jaula-hembra y permiten incrementar el número de hembras reproductoras por unidad de trabajo humano (UTH).

En pocos años la cunicultura industrial ha evolucionado notablemente gracias a unas prácticas de manejo en las que la jaula-hembra ha tomado protagonismo frente a la hembra presente (ocupación) y a la hembra potencial (reposición).

Ha habido una mejora genética entre los animales, destacando la utilización de unas estirpes seleccionadas y la explotación de líneas productivas. No obstante, no siempre se ha sabido, entendido o querido explotar correctamente líneas selectas, especialmente híbridas. Muchos son los cunicultores que, una vez han adquirido animales selectos, han practicado la reposición o renuevo partiendo de



productos finales orientados, siempre, al sacrificio sanitario para el consumo. De esta manera se ha iniciado el principio del fin productivo entre los reproductores, los cuales no han soportado bien la sucesión generacional y han ido mermando sus resultados productivos, cuando no han manifestado problemas sanitarios de elevada morbilidad y difícil erradicación.

Sin embargo, podemos afirmar que en los últimos 15 años se han introducido totalmente los animales de capa blanca (Neozelandés y Californiano) en líneas puras, sintéticas, cruzamientos e hibridajes. La prolificidad ha aumentado, en promedio, más de un gazapo por parto así como la Ganancia Media Diaria (GMD) en el engorde que puede superar los 40 gramos/día, quedando pendientes la receptividad, la fertilidad y la fecundidad de las reproductoras.

Si con la mejora genética y la práctica zotécnica se ha conseguido un pequeño incremento productivo por hembra explotada, con la alimentación se han mejorado también resultados.

Partiendo de un pienso único suministrado a todos los animales de la explotación, hemos asistido a la proliferación de piensos dobles: Maternidad y Engorde, con diferencias poco significativas y con criterios contradictorios entre fabricantes.

El mismo sistema de manejo no ha permitido un ajuste máximo en las formulaciones y prescripciones. Pocos son los que cambian el pienso los últimos 10-15 días de engorde después de haber suministrado piensos medicados para paliar la Enterocolitis. Es importante revisar los programas de alimentación cuando los piensos no se medican por Ley y se sirven *medicados* bajo receta veterinaria. Se ha entrado en un proceso que minimiza los problemas (no los radica) a expensas de un mayor costo de la alimentación y dependencia *atemorizada* hacia un alimento que *mientras no presente problemas, va bien* sin atender costes ni conversiones. Intuimos más rentable establecer una prevención médica en la Maternidad y volver a piensos blancos. La aparición en el mercado de piensos complementarios (lacteados, de alta energía, etc.) ha intentado mejorar rendimientos a expensas de un costo adicional del producto y del manejo del mismo, no siempre satisfactorios.



No obstante, cuando se ha divulgado su suministro, casi nadie lo ha mantenido en la práctica por la dificultad de su manejo y adaptación al sistema empleado.

Así pues, conocedores de una evolución en la formulación de los piensos completos, compuestos y equilibrados, su verdadera aplicación práctica está sujeta a unos cambios en los sistemas de manejo que permitan una utilización racional sin elevar los costos de producción, especialmente la mano de obra.

Finalmente cabe citar la sanidad. En los últimos 20 años se han estudiado y conocido mejor numerosas enfermedades que afectan a los conejos, principalmente lo que se refiere a su prevención, diagnóstico y tratamiento, existiendo patologías tradicionales como la Mixomatosis, cuya vacunación no se utiliza en la totalidad de las explotaciones, ya sea por desconocimiento del cunicultor, por desatención del técnico responsable o por inanición.

La muerte de gazapos en el engorde, por diarrea, sigue preocupando a los cunicultores en gran medida. Una diarrea achacada, a principio de los años 70, a Coccidiosis para luego, a finales de los 70 inicio de los 80, ser prescrita como Enterotoxemia, pasando finalmente a ser diagnosticada en una gran mayoría de los casos, como Colibacilosis. Aún hoy podemos observar en la visita técnica como algunos profesionales diagnostican en dichos procesos la enfermedad, señalando los gérmenes causales con *nombre y apellido* a través de una simple observación óptica externa del proceso (*Clostridium spiriforme*, *Coli 0-103*, etc.) cuando no, en casos graves y difíciles, hemos observado el diagnóstico de la Enfermedad Vírica Hemorrágica en estos casos. Sólo faltaba, a finales del siglo XX, la prohibición de aditivos medicamentosos en los piensos que circulan por la U.E.

Las patologías latentes existentes en la mayoría de explotaciones y que se mantenían controladas por antibióticos, furanos y sulfamidas que de forma constante eran suministrados a través de los piensos comerciales, han aflorado con virulencias desconcertantes dando lugar a Enterocolitis o Enteropatías de difícil diagnóstico, tratamiento y solución.



Es necesario un rigor profesional y saber aceptar la complejidad de estos procesos muchas veces relacionados con el manejo técnico y la interacción del alimento y el ambiente, haciéndose necesaria la intervención del laboratorio para un diagnóstico justo y preciso que permita establecer una prevención periódica constante en todas las Maternidades.

Ni que decir cabe, la importancia que tiene profesionalizar al cunicultor para que detecte a franco-tiradores sanitarios y exija la presencia de verdaderos especialistas.

La aparición de nuevos productos en el mercado y muy especialmente aditivos reguladores o enriquecedores de la flora intestinal pueden, junto a nuevas técnicas de manejo, solucionar o aminorar algunos de los grandes problemas actuales.

Realizada esta reflexión general sobre los tres pilares básicos de la explotación cunícola de conejos para carne, debemos entrar en materia analizando los sistemas de manejo que puede y debe practicar el cunicultor profesional y moderno con proyección de futuro, sistemas que deberán utilizar los avances de mejora en selección, alimentación y sanidad, y deberán, asimismo, emplear métodos de trabajo y técnicas que permitan incrementar la producción final de sus explotaciones por UTH en una misma inversión.

Faltaríamos a la historia real de la evolución productiva en la cunicultura moderna y racional, si no citáramos de forma destacada la introducción de una técnica de manejo, hoy práctica habitual, como es la reposición.

Es el momento de introducir *sistemas de manejo* que incentiven la producción por Jaula-Hembra más que hacerlo por Hembra presente.

Este criterio económico sigue siendo válido en la actualidad en numerosas explotaciones y sistemas, aunque la tendencia actual se dirige más hacia otro criterio: la producción por Unidad de Trabajo Humano (UTH).

Con todas estas razones, habiendo estudiado el terreno disponible, organización de la granja y criterios productivos y económicos se ha optado por usar el sistema de



manejo denominado entrecruzado o desplazado con un método de trabajo en bandas.

2.1.- Sistema de manejo entrecruzado.

Es, sin lugar a dudas, el mejor sistema conocido y practicado.

En él se agrupan varias ventajas de los distintos sistemas de manejo existentes:

- Se obtiene una sobreocupación de las Jaulas-Hembra, existiendo en la explotación más hembras reproductoras que Jaulas-Hembra instaladas.
- Están diferenciadas las zonas de Maternidad y Engorde.
- No se precisan jaulas de gestación.
- Se pueden agrupar operaciones diarias mejorando los tiempos horarios.
- Se puede practicar el método de trabajo en bandas o agrupando animales en la explotación.
- Se puede practicar una alimentación racional en el engorde a partir que los gazapos consumen alimento sólido, sin esperar el destete.

Para practicar el sistema de manejo entrecruzado o desplazado es fundamental la utilización de un tipo de jaula polivalente, versátil, adaptable tanto a la Maternidad (jaula con nidal) como al Engorde (superficie útil total), ello permite, en función de la producción estacional, destinar más o menos jaulas a uno u otro uso.

La jaula utilizada será el Modelo Bruselas de la Marca Copele, cuyas características y medidas son:

- Jaula de 12 departamentos polivalente, adaptable a cualquier sistema de manejo.
- Medidas exteriores del módulo (en cm): 243x211x100
- Medidas departamento: 100x40,5x38



2.2.- Cálculo del dimensionado de la explotación.

Vamos a tomar la opción de dimensionar nuestra granja en función de la disponibilidad de espacio que tenemos.

Tomaremos de referencia como jaula al departamento para cada conejo (0,4m²).

Teniendo en cuenta que en este sistema el total de jaulas se reparten de la siguiente forma:

- 37% de jaulas totales son Jaulas-Hembra.
- 8% de jaulas totales son para Jaulas-Macho.
- 55% de jaulas totales son Jaulas-Engorde.

Y que nuestra sala limitante es la Zona de Engorde por sus dimensiones (547m²) en la que entran 500 Jaulas-Engorde (departamentos), podemos dimensionar la explotación:

- 345 Jaulas-Hembra
- 72 Jaulas-Macho
- 500 Jaulas-Engorde.

Así pues, alojamos 417 jaulas en la zona de Maternidad (sin contar con las jaulas de reposición) y 500 jaulas en la zona de Engorde.

Del total de jaulas (917), el 66,3% corresponderá al total de hembras reproductoras que explotaremos, resultando 608 hembras, de las cuales 345 hembras estarán ocupando las 345 JH (conejas cuyo estadio productivo se encuentre entre poner nido y sacar nido) y el resto, 263 hembras se alojarán en jaulas de engorde (JE) (Hembras cuyo estadio productivo se encuentre entre sacar nido y poner nido).

La ocupación de la JH por parte de una hembra es de un máximo de 25 a 28 días, desocupando la Jaula Hembra en el momento de sacar nido, a los 22-25 días

de lactación. En este momento, el cunicultor realiza tres operaciones en un sólo manejo:

- **Palpación** (entre los 10-15 días de gestación)
- **Sacar Nido** (entre los 22-25 días de lactación)
- **Destete**. No tanto el separar los gazapos de la madre, sino el retirarlos a todos juntos de la Maternidad para trasladarlos al Engorde, aprovechando para el traslado la misma jaula donde están.

Una vez en el Engorde, siguen juntos y la hembra continúa la lactación de sus gazapos. Esta hembra retornará a la Maternidad cuando esté dispuesta para un nuevo parto (poner nido).

En el supuesto de resultar vacía a la palpación, o de haber retardado la aceptación del macho, la hembra convive con su camada en la jaula de engorde como si se tratara de una jaula de gestación. A través del planning se conocerá su ubicación en la granja y el manejo que deberá hacerse. Si una hembra retrasa mucho su ciclo, seguirá como en el engorde hasta la venta de los gazapos, momento que también se venderá.

El sistema permite, además del ahorro significativo de mano de obra, establecer una alimentación doble, suministrando el pienso de engorde a los gazapos a partir del momento que empiezan a comer.

Las mortalidades bajan en picado y los rendimientos aumentan.

El potencial productivo de este sistema es de:

$$608 \text{ hembras} \times 42,50 \text{ gazapos} = 25840 \text{ gazapos/año}$$

El incremento productivo supone un 30% más respecto al sistema tradicional.

Volvemos a indicar que este parámetro económico sólo debe compararse entre el mismo sistema no manteniendo interrelación con los demás.

La mejora es substancial permitiendo la adaptación de métodos de trabajo (agrupación) y técnicas de manejo (sincronización, inseminación artificial).

2.3.- Cálculo del número de bandas

2.3.1.- Manejo por bandas

Cuando un cunicultor decide practicar un manejo en bandas está optando por una organización laboral con cadencia de día fijo semanal. Es decir, los trabajos que corresponden a las operaciones diarias del conejar, o sea: cubriciones, palpaciones, poner y sacar nidos, partos y destetes, tendrán su quehacer en un mismo día de la semana sin variación. Así, por ejemplo, las cubriciones siempre se realizarán los lunes; los partos se controlarán los jueves; las palpaciones los viernes; etc.

Para conseguir esta planificación, el cunicultor sólo puede cubrir a sus conejas (en monta natural o artificial) a los 4, 11, 18 o 25 días después del parto.

Si un cunicultor opta por los 4 días, el ciclo productivo de sus reproductoras será *INTENSIVO* de 35 días (5 semanas). Si realiza la cubrición a los 11 o 18 días, el ciclo productivo será *SEMIINTENSIVO* de 42 días (6 semanas) o 49 días (7 semanas), respectivamente. Y si, finalmente, opta por 25 días, el ciclo productivo será *EXTENSIVO* de 56 días (8 semanas).

Cubrición post parto	Días del ciclo	Semanas del ciclo
4 días	35 días	5 semanas
11 días	42 días	6 semanas
18 días	49 días	7 semanas
25 días	56 días	8 semanas

Partiremos de la base que cualquier opción es válida y ninguna de ellas mejor, de entrada, a las demás. Habrá que analizar granja por granja para poder determinar cuál es el ritmo óptimo a seguir en función al equipo de jaulas instalado, su distribución en el conejar, la disponibilidad de tiempo horario, la menor inversión a realizar y, finalmente, la mayor rentabilidad de su implantación.

En el caso de nuestra explotación usaremos un ciclo productivo *SEMIINTENSIVO* de 42 días (6 semanas).

Una granja con 608 Jaulas-Hembra (Jaulas Hembra más las Jaulas Engorde ocupadas). En función de la banda escogida y en teoría, se deberían conseguir:



Bandas	Ciclo (semanas)	Grupos de conejas	Partos / días	Partos por año
Semanal	6	6	101 / 7 días	4.848

Como criterio técnico estándar fijaremos una receptividad del 100% puesto que se practicará la inseminación artificial. La fertilidad entendida como Palpaciones positivas sobre inseminación, la fijaremos en un 80%. La fecundidad, que determinaremos según los Partos sobre las Palpaciones positivas, será del 95% en todos los casos. De esta manera, con 100 montas se obtendrán 76 partos de acuerdo a la cadencia: $100 \times 80\% \times 95\%$.

Trabajaremos con animales selectos, líneas puras comerciales, los cuales mantienen altas productividades a pesar de un costo superior de adquisición, de reposición y de sanidad. Establecemos una prolificidad media de 10'2 gazapos nacidos vivos por parto que enrasamos a 9 siempre y en todos los casos. La mortalidad del nacimiento al destete se estimará entorno al 12% (épocas del 8-10% y períodos con un 20%) destetando una media de 7'92 gazapos por parto. La mortalidad en el engorde se fijará en un 4% (del 2% al 7%), resultando una producción de 7'60 gazapos por hembra productiva y parto.

Si bien fijamos criterios estándar en algunos parámetros, lo haremos conscientes de que en la práctica éstos varían. Con la reposición sucede lo mismo, no obstante establecemos una tasa del 130% en todas las bandas.

2.3.2.- Manejo de la Banda semanal. Ciclo de 6 semanas

Para obtener 101 partos cada semana y en función de una fertilidad (P/IA.) del 76% deberíamos inseminar 133 conejas semanalmente.

Si cada semana inseminamos 133 hembras y el ciclo productivo es de seis semanas, la teoría nos indica una necesidad de $133 \text{ H.} \times 6 \text{ grupos} = 798$ hembras presentes de las cuales 606 hembras son productivas. En la práctica sabemos que la cabaña total de reproductoras puede ajustarse.



Semana	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
1	133 H.(I.A.)					
2	133 H	133 H.(I.A.)				
3	106 H. Pl+ 27 H. Pl-	133 H	133 H.(I.A.)			
4	106 H.(gest)	106 H. Pl+ 27 H. Pl-	133 H	106 H.(I.A.) 27 H del 1		
5	100 H. P+ 6 H. P-	106 H.(gest)	106 H. Pl+ 27 H. Pl-	133 H.	106 H.(I.A.) 27 H. del 2	
6	100 H.	100 H. P+ 6 H. P-	106 H.(gest)	106 H. Pl+ 27 H. Pl-	133 H.	100 H.(I.A.) 27 H. del 3 6 H. del 1

Durante las tres primeras semanas inician el ciclo 133 hembras. Será a partir de la cuarta semana cuando las 27 hembras palpadas negativas, vacías, del primer grupo se unirán a 106 hembras iniciadoras en el grupo cuatro y a partir de la quinta semana ocurrirá lo mismo en el grupo quinto que recibirá a las 27 hembras vacías del grupo dos y así sucesivamente. Será en la sexta semana cuando se reciben además de las 27 hembras vacías del grupo tres, las 6 hembras no paridas del grupo uno precisando solamente 100 hembras iniciadoras. A partir de la sexta semana y con esta cadencia que se irá repitiendo en lo sucesivo, todas las hembras presentes están en la granja y se puede determinar cuál es la población de hembras presente y productiva. Para ello debemos sumar la cantidad total de hembras en la semana seis:

Grupo 1 100 H. paridas 100 H.

Grupo 2 100 H. paridas + 6 H. no paridas 106 H. 206 H.



Grupo 3 92 H. gestantes 106 H. 312 H.

Grupo 4 92 H. palpadas + 23 H. negativas 133 H. 445 H.

Grupo 5 115 H. hembras inseminadas 133 H. 578 H.

Grupo 6 87 H + 23 H + 5 H = 132 H inseminadas 133 H. **711 H.**

Con un total de 711 hembras presentes, de las cuales 606 hembras serán las productivas, se puede planificar el manejo en banda semanal con un ciclo de 42 días. Trabajaremos con una sobreocupación del 117%. Por cada 100 hembras presentes habrá en granja 17 hembras más sin contar la reposición que debemos calcular una vez conocida la cantidad de hembras presentes.

Estimaremos un renuevo debido a:

- Mortalidad del 0'5% semanal
- Enfermedad del 1% semanal
- Improductividad del 1'5% semanal

O sea, una reposición semanal del 2'5%, equivalente al 130% anual.

Sobre una población de 711 hembras presentes, el 2'5% serán 17 hembras las que semanalmente deberán estar dispuestas para aceptar al macho o ser inseminadas Para garantizar dicho renuevo será necesario mantener una reposición de:

- 80 hembras jóvenes de 2 a 3 meses de edad y
- 80 hembras jóvenes de 3 a 4 meses de edad, de las cuales 17 se inseminarán cada semana junto a 116 hembras del grupo correspondiente completándolo en 132 H.



Semanalmente se destetan los gazapos de 100 hembras paridas los cuales pasan a ocupar jaulas de engorde (JE) durante 5 semanas. Por lo tanto se precisan 500 JE.

2.3.3.- Resumen (ciclo de 6 semanas)

Banda semanal

606 H. productivas

711 H. presentes

160 H. jóvenes

133 inseminaciones cada 7 días = 798 I.A. por ciclo

606 Jaulas Hembra. jaulas con nidal (345 JH en maternidad y 261 JH en engorde)

100 Jaulas para el resto de hembras presentes

80 Jaulas de reposición. (En cada jaula pueden estar hasta 2 conejas de reposición debido a su tamaño).

500 Jaulas de engorde.

72 Jaulas para machos.

Por lo que en la granja habrá como mínimo unas 1100 jaulas (1100 departamentos de 0,4 m²)

Siguiendo la Tabla 30.1 dónde aparecen las densidades de animales por m², podemos calcular el número de conejos en cada estado fisiológico por jaulas presentes.

- Una jaula por hembra reproductora: 606 conejas.
- Una jaula por hembra presente sin producir: 100 conejas
- Una jaula por cada 2 hembras en reposición: 160 conejas
- Una jaula para cada macho: 72 conejos
- Una jaula para 6 gazapos de engorde: hasta 3000 conejos de engorde.

Banda semanal

Tabla 30.1. Densidades de población en las jaulas, para conejos de razas medianas.

Tipo de animal	Animales/m ² (1)	Rango medio (cm ² /animal) (1)	Valor mínimo (cm ² /animal) (2)
Gazapos en engorde (3)	15-17	600-700	400
Conejos en reposición (4)	4,0-5,0	2.000-2.500	Hasta 4 kg PV: 800 Más de 4 kg PV: 1.500
Machos reproductores (4)	2,5-3,3	3.000-4.000	Hasta 4 kg PV: 2.000 Más de 4 kg PV: 3.000
Hembras con sus crías (4) (5)	2,5-3,3	3.000-4.000	Hasta 4 kg PV: 2.000 Más de 4 kg PV: 3.000
Hembras gestantes (4)	3,3-5,0	2.000-3.000	Hasta 4 kg PV: 2.000 Más de 4 kg PV: 3.000

(1) Real Escuela de Avicultura, 2005.

(2) Intercun, 2004.

(3) Hasta 2,2 kilos de peso vivo.

(4) Alojados individualmente.

(5) Con nidal dentro de la jaula. Si está fuera, puede reducirse hasta unos 2.500 cm² por animal.

2.4.- Discusión técnica

Observando el resumen anterior podemos analizar la variabilidad de cada banda a tenor de un mismo criterio productivo: mantener en la explotación 606 hembras productivas sea cual fuere la banda elegida y el ciclo practicado.

Existe una menor implantación-inversión en la banda semanal que se muestra la más favorable de todas. Al inseminar cada semana los riesgos de fertilidad debidos a la estacionalidad, cambios climáticos, estado de los animales, etc., se minimizan respecto a las demás bandas. Hemos establecido una tasa de fertilidad del 76% como media pero todos los cunicultores conocen la variación de dicha tasa durante el año. En una banda semanal existen 52 días de presentación-palpación y en alguno de ellos el resultado podría ser nefasto. En una banda quincenal son 26 los días del año; en una banda trisemanal se reducen a un total de 17,33 días y en la banda única tan sólo 8,66 días por año. Si en una de estas 8 presentaciones o palpaciones la tasa se redujera en un 50%, la media anual de fertilidad quedaría en



el 73%. Si esto ocurriese en la banda semanal, la reducción determinaría una tasa de fertilidad del 75,50% al año.

3.- PROGRAMA DE TRABAJOS EN LA GRANJA

3.1.- Trabajos diarios

- Control general: animales/jaulas/equipo/deyecciones
- Operaciones diarias
- Alimentación
- Tratamientos particulares
- Control ambiental

3.2.- Trabajos semanales

- Eliminar el pelo
- Desinfectar (ambiente/material/agua de bebida)
- Desinsectar (ambiente/estiércol)
- Desratizar: control de cebos envenenados
- Espolvoreo con azufre
- Limpieza y desinfección de: jaulas/equipo/nidales
- Tratamiento estiércol (control humedad)
- Control iluminación (16 horas diarias)
- Venta de gazapos



3.3.- Trabajos periódicos

- Limpieza de: aberturas/luz/bebederos/deyecciones/paredes y techo/etc.
- Tratamientos preventivos
- Reparaciones
- Limpieza tinacos y conducciones de agua

3.4.- Operaciones diarias

- Cubrición
- Palpación
- Poner nido
- Parto
- Nueva cubrición
- Sacar nido
- Destete

3.4.1.- Cubrición

Puede ser natural o asistida.

La hembra es llevada siempre a la jaula del macho o inseminada en su propia jaula. Antes de la cubrición se revisará a la hembra con detalle y si presenta alguna anomalía será tratada o eliminada.

En monta natural, el macho puede dar uno o dos saltos, indistintamente a cada hembra (un macho puede dar tres saltos consecutivos una vez por semana y dos saltos seguidos, dos veces por semana).

Las jaulas de los machos se desinfectarán antes de recibir a las hembras y se revisará su estado sanitario por lo menos una vez al mes.



En fecundación asistida, se aplicará hormona PMSG (20UI) a la hembra 48 horas antes y se inyectará la hormona GnRH una vez inseminada.

En todos los casos se practicará el bioestímulo.

3.4.2.- Palpación

Para poder diagnosticar la gestación en una coneja se debe palpar abdominalmente. Esta práctica hay que hacerla entre los 8 y 17 días después de la cubrición. Hacerlo antes o después puede ocasionar la absorción o la expulsión de los fetos. Ideal realizarla entre el día 10 y 14 después de la cubrición.

3.4.3.- Poner el nido

La coneja puede parir satisfactoriamente del día 29 al 34 de gestación. Normalmente lo suelen hacer a los 31 días. En función a la temperatura, la alimentación, al estrés y/o a los tratamientos el parto puede variar adelantándose o atrasándose.

En cualquier caso es importante preparar el nidal el día 28 de gestación. Un nido que se habrá limpiado y desinfectado. Que estará seco y contendrá polvo aséptico, acaricida y fungicida. Dentro del nido se colocará paja de cereal, hierba seca o viruta. Desde el día 28 hasta el día del parto se irá revisando el material del nido, añadiendo si es necesario.

3.4.4.- Parto

Para que haya un parto es necesario que los espermatozoides depositados en la cavidad vulvo-vaginal de la coneja estén capacitados y la concentración sea superior a los 10 millones. (Un macho eyacula alrededor de 1ml de semen con una concentración variable entre 50 y 300 millones de espermatozoides).

Los espermatozoides recorren el conducto uterino durante 2 a 5 horas para llegar al oviducto. Los óvulos procedentes de los ovarios tardan de 10 a 12 horas en ser liberados. La fertilización del gameto hembra por el del macho tiene lugar en el oviducto formándose el huevo o cigoto.



La fecundación tiene lugar a las 10-19 horas después. La nidificación del huevo requiere la integridad anatómica y funcional del tercio posterior del oviducto, en un recorrido de tres días, y la del endometrio donde se fijará a los 5,5 (6 días después de la cubrición).

Una coneja puede parir de 1 a 23 gazapos, aunque el número más normal es de 7 a 11. Al disponer la hembra de cuatro pares de mamas, conviene no dejarle más de 9 gazapos en su camada. La producción de leche es de unos 700 gramos y su máximo se sitúa hacia los 21 días, decreciendo rápidamente a continuación. Es por ello que de los 16 a 22 días de vida, los gazapos salen de los nidos en busca de alimento complementario.

Si una coneja no ha parido el día 31 de gestación, conviene estimularle el parto a base de oxitocina pituitaria.

Si existe una gran irregularidad de partos, se puede corregir inyectando las conejas con prostaglandinas el día 29-30 de gestación.

Si una coneja no produce leche, se la puede estimular con galactógenos en el agua de bebida.

Si una coneja presenta mamitis, se le pueden retirar los gazapos y ser repartidos entre otras hembras recién paridas.

En todos los casos, los gazapos excedentes de un parto deberán ser trasladados a otras hembras hasta conseguir enrasar todos los nidos a un máximo de 9 gazapos. No se aconseja dejar una hembra lactando a más de nueve gazapos.

Durante los 10 primeros días de lactancia, se deben extremar las atenciones y controles en los nidales. Una buena práctica suele ser la lactación controlada.

3.4.5.- Nueva cubrición

Una vez parida, la hembra debe iniciar otro ciclo productivo y situarse en el estadio de gestante-lactante. Se volverá a cubrir de acuerdo al ciclo programado sabiendo que tenemos 4 opciones: a los 4, 11, 18 y 25 días.



Recordad la importancia de mantener unos ciclos divisibles por 7 para poder planificar bien las operaciones diarias y trabajar las bandas.

Es importante que la coneja esté receptiva. Son varios los métodos para conseguirlo: alimento, luz, hormonas... pero el más interesante es el bioestímulo que se consigue en no dejar amamantar a su cría el día antes de la cubrición cuando el ciclo es de 42 días.

3.4.6.- Sacar el nido

Antes del destete se debe sacar el nido de la jaula por varios motivos: sanidad, estrés y manejo. Es importante que los gazapos entren a la alimentación seca lo antes posible para garantizar su viabilidad y una forma de conseguirlo es eliminando el nidal entre los 18-24 días post parto.

3.4.7.- Destete

Cuando la camada ha cumplido el mes de edad, la leche materna se ha reducido notablemente y ellos ya consumen alimento sólido, por lo tanto ya se podrían destetar. Los gazapos que se destetan a esta edad suelen tener un peso vivo inferior a los 800 gramos y su función enzimática no está consolidada por lo cual pueden aparecer diarreas a los pocos días del destete. Para evitar estos problemas, se aconseja destetar o separar los gazapos de sus madres lo más tarde posible: entre los 35 y 40 días de vida con pesos cercanos al Kg.

3.5.- Planning

En los sistemas de manejo en bandas con un sólo día de cubrición semanal, que se realiza usualmente los lunes (también puede realizarse los jueves o los viernes), las principales operaciones de manejo se realizan en los días de la semana indicados en la Tabla 30.5.

Tabla 30.5. Días de la semana en que se suele realizar el manejo con sistemas de manejo en bandas de un día de cobertura en la semana (el lunes).

Operación	Día de la semana						
	L	M	X	J	V	S	D
Cubrir	X						
Palpar	14 días				11 días		
Montar nidal	X						
Controlar partos				X	X		
Retirar nidal				X			
Destete	32 días			28/35 días			
Venta	60 días	61 días	62 días	56/63 días	57 días		

Ahora pondremos un ejemplo de manejo de una banda con días reales del mes.

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Cubrición	02-ene	03-ene	04-ene	05-ene	06-ene	07-ene
08-ene	09-ene	10-ene	11-ene	Palpación	13-ene	14-ene
Palpación	16-ene	17-ene	18-ene	19-ene	20-ene	21-ene
Monta de nidal	23-ene	24-ene	25-ene	26-ene	27-ene	28-ene
29-ene	30-ene	31-ene	Control partos	Control partos	03-feb	04-feb
05-feb	06-feb	07-feb	08-feb	09-feb	10-feb	11-feb
12-feb	13-feb	14-feb	15-feb	16-feb	17-feb	18-feb
19-feb	20-feb	21-feb	Retirar nidal	23-feb	24-feb	25-feb
26-feb	27-feb	28-feb	Destete	02-mar	03-mar	04-mar
Destete	06-mar	07-mar	Destete	09-mar	10-mar	11-mar
12-mar	13-mar	14-mar	15-mar	16-mar	17-mar	18-mar
19-mar	20-mar	21-mar	22-mar	23-mar	24-mar	25-mar
26-mar	27-mar	28-mar	29-mar	Venta	31-mar	01-abr
Venta	Venta	Venta	Venta	Venta	Venta	Venta



4.- BIBLIOGRAFÍA

- **GONZALEZ REDONDO, P; CARAVACA RODRÍGUEZ, F.** *Producción de conejos de aptitud cárnica.* Universidad de Córdoba.
- **RODRIGUEZ ALVARIÑO, J.M.** *Control de la reproducción en el conejo.* Ed. Paraninfo. 1993
- **BUXADÉ CARBÓ, C.** *Producciones cunícola y avícola alternativas.* Zootecnia. Tomo X. Ed. Mundi-prensa. 1996

ANEJO VI: ALIMENTACIÓN



1.- INTRODUCCIÓN	2
2.- PRINCIPIOS NUTRITIVOS DE LOS ALIMENTOS	4
3.- COMPORTAMIENTO ALIMENTARIO	9
3.1.- RITMO DE INGESTIÓN	9
3.2.- EVOLUCIÓN DE LA INGESTIÓN DE ALIMENTOS Y AGUA EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y DEL ESTADO FISIOLÓGICO DEL ANIMAL	10
3.3.- COMPORTAMIENTO ALIMENTARIO Y MEDIO AMBIENTE	12
4.- NECESIDADES NUTRICIONALES	13
4.1.- MODO DE CALCULAR LAS NECESIDADES	13
4.2.- NECESIDADES ALIMENTARIAS	14
4.3.- PRACTICAS DE ALIMENTACION.....	16
5.- ALIMENTACIÓN Y RACIONAMIENTO	18
5.1.- ALIMENTACIÓN DE REPRODUCTORES	18
5.1.1.- <i>Hembras</i>	18
5.1.2.- <i>Machos</i>	20
5.2.- ALIMENTACIÓN DE ANIMALES DE REPOSICIÓN	20
5.3.- ALIMENTACIÓN DE ANIMALES EN CRECIMIENTO Y ENGORDE	20
6.- BIBLIOGRAFÍA	22



1.- INTRODUCCIÓN

La alimentación, junto a la sanidad y los animales, forma parte de los tres pilares fundamentales de toda explotación cunícola. Pilares que deberían apoyarse en unos firmes cimientos de hábitat y en los que se deberán considerar factores relacionados con la organización del trabajo y el medio, tales como: el estrés, la distribución, la higiene, el volumen y las deyecciones, además de otros factores que determinan el confort: temperatura, humedad, iluminación y ventilación.

Si todo este conjunto de factores se ha previsto, el manejo de la explotación cunícola que como se ha indicado se apoya en los tres pilares citados, se desarrollará con eficacia dando lugar a unos resultados económicos interesantes.

La alimentación es el capítulo más importante de todo el engranaje y lo es por dos motivos principales:

- I. Su incidencia en el costo de producción del Kilo de carne y que supone la partida más importante entre los gastos que debe soportar el cunicultor. Ello lo predispone a imputar a la alimentación la culpa de cualquier eventualidad negativa en el proceso productivo. Es por ello que los rendimientos de los alimentos son tan necesarios para satisfacer al cunicultor. El buen crecimiento de los gazapos, el bajo consumo y coste del alimento y una regularidad productiva de los animales adultos, motivaran a los productores en su quehacer diario y evitaran sospechas, muchas veces infundadas, sobre la calidad de los alimentos.
- II. El conejo es un animal predispuesto a trastornos digestivos los cuales se manifiestan en forma de diarreas y posterior mortalidad. De todos es conocida la influencia del estrés en este proceso, pero nadie debería olvidar que tanto el ambiente como el alimento son dos grandes aliados en el mecanismo que, por desgracia, se traduce en muerte. Es importante que el cunicultor conozca bien la dimensión de un proceso diarreico en cunicultura y la influencia real que en él tiene el alimento, ya que de no ser así será muy difícil conseguir una regularidad en el suministro de un mismo tipo de alimento en una granja determinada. A la mínima, el cunicultor dejará de suministrar el alimento habitual, acusándolo de sus problemas y con el paso del tiempo, volverá a



adquirirlo. Habrá entrado en una dinámica rotativa de cambios que en muy poco van a beneficiarle.

Todos, técnicos y cunicultores, tienen la obligación de conocer bien el alimento y la alimentación de los conejos en general.

Alimentación = más del 50% del costo de producción.

Alimentos de origen vegetal <i>Cereales, Turtós, Forrajes, Subproductos...</i>	Carne de conejo <i>Mayor valor nutritivo</i>
Transformaciones químicas	
<ul style="list-style-type: none">• Digestión• Absorción• Metabolismo• Catabolismo – energía• Anabolismo – síntesis	

La célula o materia viva

La célula es una unidad viva que se encuentra en los vegetales y en los animales.

En toda célula se encuentran: el agua, los minerales y la materia orgánica, la cual está constituida por cuatro tipos de estructuras: las materias celulósicas o fibrosas, las materias grasas, las materias nitrogenadas o proteicas y el extracto no nitrogenado.



A la materia viva o célula, cuando se le extrae el agua, le queda la materia seca.

En esta se encuentran todos los elementos nutritivos. Para conocer o comparar los alimentos desde un punto de vista nutritivo, es importante determinar el porcentaje de materia seca que contienen.

Materia seca del alimento = contenido de elementos nutritivos.

La materia seca está compuesta de materias minerales y materias orgánicas. Las materias minerales corresponden a las Cenizas después de la combustión completa de la materia viva. La materia orgánica corresponde a lo que se ha quemado y está compuesta, esencialmente, por cuatro elementos fundamentales: Carbono, Oxígeno, Hidrógeno y Nitrógeno.

Las materias minerales son elementos simples que se encuentran en el esqueleto, en la sangre y en los productos animales (leche, huevos, etc). Tienen un importante papel en la alimentación. Aunque existen numerosos minerales, los más importantes son el Sodio (Na), el Calcio (Ca), el Fósforo (P) y el Potasio (K). Existen otros minerales en el organismo denominados Oligoelementos que tienen un papel metabólico muy importante puesto que suelen activar moléculas como hormonas, enzimas y vitaminas.

2.- PRINCIPIOS NUTRITIVOS DE LOS ALIMENTOS

Agua

Se presenta como humedad en la constitución de los alimentos y en estado natural líquido. La primera se aprovecha al máximo por el organismo y resulta insuficiente cuando el alimento es a base de piensos compuestos, siendo necesario el suministro continuo de agua a los animales.

El agua es el disolvente de muchas sustancias, es vehículo de transporte, de entrada y eliminación, además de ser un buen regulador térmico.



Es importante no adquirir pienso a precio de agua. A más humedad en el pienso, menos valor nutritivo y más predisposición a enmohecerse.

Hidratos de carbono

Importante fuente de energía, tienen un cierto papel de reserva energética en el organismo. Debemos diferenciar dos grupos: las cadenas de hidrocarburos muy complejas (*fibra*) y las estructuras de elementos muy simples (E.N.N.).

Los principales son:

- Polisacáridos vegetales: Almidón, Celulosa, Hemicelulosa, Lignina, Pectinas
- Polisacáridos animales: Glucógeno
- Oligosacáridos: Lactosa, Sacarosa
- Monosacáridos: Glucosa, Galactosa, Fructosa, Glicerina

Fibra

Es típicamente vegetal y constituye la estructura de las células que componen la materia prima. Actúa como sustancia de lastre o de volumen, esponjando la masa alimenticia y facilitando el normal funcionamiento del aparato digestivo.

- FND (Fibra Neutro Detergente): Celulosa + Hemicelulosa + Lignina
- FAD (Fibra Acido Detergente): Celulosa + Lignina

E.N.N. (Extracto No Nitrogenado): Eminentemente energético, son sustancias que producen calor y energía de movimiento. Lo componen los azúcares y en particular la glucosa, el almidón o fécula.

Proteínas

Se encuentran preferentemente en los músculos, en la sangre y en los productos elaborados por los animales (leche, huevos, pelo, etc.). Tienen un alto valor biológico y energético. Están compuestas por elementos simples entrelazados los unos con los otros y se conocen por aminoácidos.



Son importantes por la síntesis, tienen funciones enzimáticas, hormonales, de transporte, estructurales e inmunológicas.

Entre los 22 aminoácidos esenciales y no esenciales, destacaremos: Lisina, Metionina, Cistina, Treonina y Arginina.

Grasas

Insolubles en agua y solubles en disolventes orgánicos. Proporcionan energía y son la principal reserva energética del organismo. Fuente de ácidos grasos esenciales, transporte de combustible metabólico y disolvente de algunas vitaminas. Influyen en la absorción de las proteínas y en la calidad de la grasa que se deposita en el cuerpo y de los productos grasos que se obtienen.

Los lípidos principales son:

- **Saponificables:** Ácidos grasos, Acilglicéridos, Fosfoglicéridos.
- **Insaponificables:** Esteroides, Terpens, Prostaglandinas

Minerales

Tienen un papel importante en la alimentación. Se encuentran en numerosos productos y se pueden proporcionar en forma directa de sales minerales para completar los alimentos.

Funciones estructurales (dientes, esqueleto: Ca,P,Mg), homeostáticas (pH, Presión osmótica, equilibrio ácido-base: Na, K, Cl), tono muscular, impulso nervioso (Ca, Mg, Na, K), actividad enzimática, hormonal, transporte de oxígeno (Fe,I, Zn,Co,Mn,Se).

Se admiten dos categorías de minerales: los *macrominerales* que se aportan en cantidades apreciables y se expresan en tanto por ciento y los *microminerales* u oligoelementos, las necesidades de los cuales son menores y se adicionan en pequeña cantidad expresándose en ppm (mg/Kg).

- Macrominerales: Ca,P,Na,K,Cl,S,Mg
- Microminerales: Fe,Co,Zn,Mn,I,Co,Se,Mb,F,Bo,Si,As



Vitaminas

De valor biológico importante, son sustancias presentes en pequeñas cantidades en los alimentos y sus efectos son trascendentales como se evidencia frente a una carencia total o parcial.

Las vitaminas se agrupan en dos series:

- **Liposolubles**

- Vitamina A – Retinol (antixeroftálmica)
- Vitamina D3 – Colacalciferol (antirraquitica)
- Vitamina E – Tocoferol (antiesterilidad)
- Vitamina K – Menadiona (antihemorrágica)

- **Hidrosolubles**

- Vitamina B1 – Tiamina (antineurítica)
- Vitamina B2 – Riboflavina o lactoflavina
- Vitamina B3 – Ácido Pantoténico (antipelagrosa)
- Vitamina B6 – Piridoxina o adermina
- Vitamina B12 – Cianocobalamina
- Vitamina PP – Niacina (Acido nicotínico)
- Vitamina H – Biotina
- Vitamina C – Ácido ascorbico
- Vitamina N – Ácido fólico
- Colina – Bilineurina

Aditivos



No son propiamente alimentos pero influyen favorablemente en su efecto. El código alimentario los clasifica así:

- *Aditivos comunes*: Con una finalidad tecnológica en la industria de piensos. No tienen toxicidad ni acción residual en el producto: antioxidantes, pigmentantes, colorantes, conservantes, aglomerantes, fluidificantes o antiaglomerantes, saborizantes, aromatizantes, emulsionantes.
- *Aditivos especiales*: Modificadores del fisiologismo, son aquellos que modifican, mejoran o incrementan las producciones. Unos actúan sobre la digestión y otros sobre el metabolismo: acidificantes, isoácidos, antimetanogénicos, probióticos, enzimas, sustancias antitiroideas, anabolizantes, hormonas del crecimiento o somatropinas, B-agonistas.
- *Aditivos de prescripción*: De uso terapéutico, incorporados bajo control veterinario por su posible toxicidad: antibióticos, coccidiostáticos.

Energía

La materia viva contiene energía y ésta se incrementa cuando la materia viva es rica en grasas y ENN. Los principios inmediatos – Hidratos de Carbono, Lípidos y Proteínas son productores de energía, la cual se mide en Kilocalorías (Kcal) o KiloJulios (KJ) (((1 Kcal = 0'239 KJ))).

Principal parámetro nutricional del pienso que se expresa de distintas maneras:

ED, EM, EN, UF, TDN. En cunicultura se suele expresar en ED.



3.- COMPORTAMIENTO ALIMENTARIO

Los estudios sobre el comportamiento alimentario se han ocupado principalmente de los conejos que reciben alimentos completos equilibrados o, en el ámbito de las preferencias alimentarias, de los alimentos secos, tales como granos, pajas, forrajes secos.

3.1.- RITMO DE INGESTIÓN

En los conejos recién nacidos, el ritmo de las tetadas lo impone la madre. Ésta da de mamar a sus pequeños una sola vez cada 24 horas. La tetada propiamente dicha sólo dura de 2 a 3 minutos. En ocasiones, algunas conejas dan de mamar dos veces en las 24 horas. Cuando la cantidad de leche es insuficiente, los gazapos suelen mamar de su madre cada vez que entra en el nidal, pero esta última retiene su leche. Este comportamiento es la señal de una producción lechera insuficiente.

A partir de la tercera semana de vida, los gazapos comienzan a moverse; ingieren algunos gramos del alimento materno y un poco de agua potable, si disponen de ella. En los días siguientes, la ingestión de alimentos sólidos y de agua se torna rápidamente predominante en relación con la de la leche. Durante este período, las modificaciones del comportamiento alimentario son extraordinarias: el gazapo joven pasa de una sola tetada por día a una multitud de comidas sólidas y líquidas más o menos alternadas y repartidas irregularmente a lo largo de la jornada: de 25 a 30.

En el Cuadro 17 figura un ejemplo de la evolución del comportamiento alimentario de los conejos Neozelandeses Blancos, entre edades de 6 y 18 semanas. El número de comidas sólidas, estable hasta las 12 semanas, tiende luego a disminuir ligeramente. El tiempo total dedicado a la comida por un período de 24 horas es superior a 3 horas a las 6 semanas; luego disminuye rápidamente hasta alcanzar una duración inferior a 2 horas. Cualquiera que sea la edad de los conejos, un alimento que tenga más del 70 por ciento de agua (forraje verde, por ejemplo) constituye una fuente de agua suficiente para individuos que se encuentren a una temperatura de 20°C. La parte de alimentación diaria consumida cada hora en período de oscuridad es mucho mayor que la parte correspondiente ingerida en

período de iluminación, tanto por lo que respecta al alimento seco como al agua potable. Conviene señalar el gran consumo que precede a la extinción de la luz en un local de experimentación. A medida que los conejos envejecen, el carácter nocturno del comportamiento alimentario se acentúa. El número de comidas efectuadas en período de iluminación disminuye y el «reposo alimentario» matinal tiende a alargarse. El comportamiento alimentario de los conejos de campo es todavía más nocturno que el de los conejos domésticos.

CUADRO 17
Evolución del comportamiento alimentario de nueve conejos machos Neozelandeses Blancos entre 6 y 18 semanas de edad que reciben a voluntad agua y un alimento granulado completo equilibrado, en un local mantenido a $20 \pm 1^\circ\text{C}$

	Edad (semanas)		
	6	12	18
Alimento sólido (89% de MS)			
Cantidad total (g/día)	98	194	160
Número de comidas por día	39	40	34
Cantidad media por comida (g)	2,6	4,9	4,9
Agua potable			
Cantidad total (g/día)	153	320	297
Número de tomas por día	31	28,5	36
Peso medio de una toma (g)	5,1	11,5	9,1
Relación agua/alimento (materia seca)	1,75	1,85	2,09
Porcentaje de agua calculado por el conjunto del consumo diario de «alimento sólido + bebida» (%)	65,3	66,4	68,8

Fuente: Prud'hon, 1975.

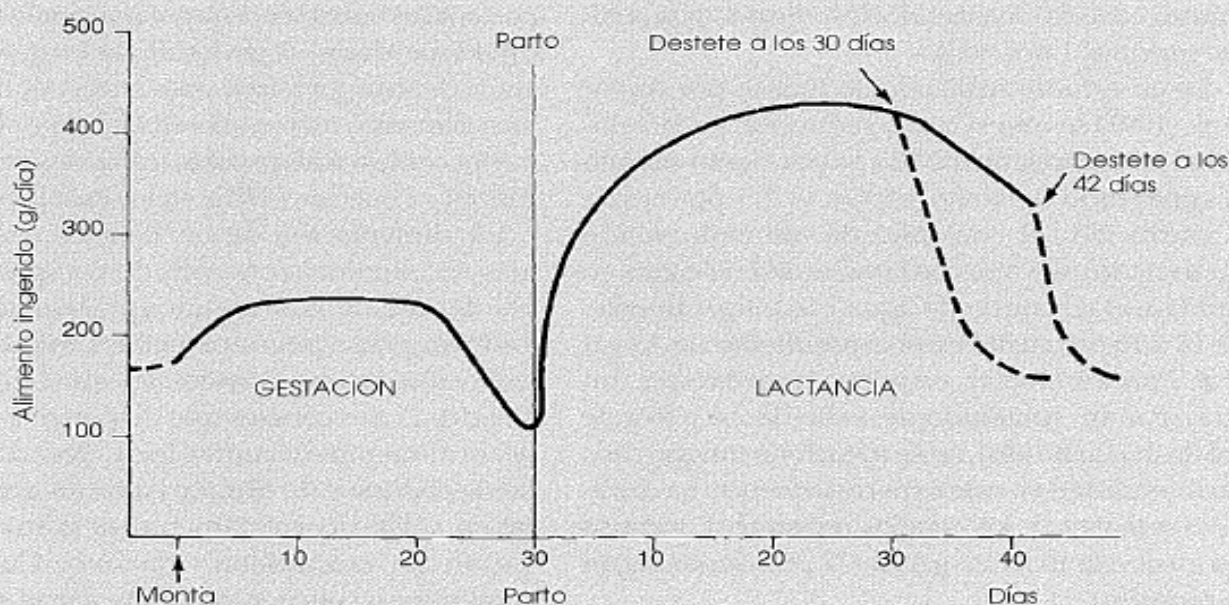
3.2.- Evolución de la ingestión de alimentos y agua en función de la edad y del estado fisiológico del animal

Las cantidades de alimento y de agua consumidos dependen de la naturaleza de los alimentos que se presenten a los conejos (véase la sección sobre la nutrición). Pero esas cantidades dependen igualmente del tipo de animal, de su edad y de su período de producción. Para un alimento dado, tomando como referencia el consumo espontáneo de un adulto (140 a 150 g/día de MS, por ejemplo, para los Neozelandeses Blancos de 4kg), se comprueba que a las 4semanas el consumo diario de un gazapo joven representa la cuarta parte, mientras que su peso en vivo sólo representa el 14 por ciento del peso en vivo del adulto. A las 8 semanas, las proporciones respectivas son de 62 y 42 por ciento, y a

las 16 semanas de 100 a 110 por ciento y 87 por ciento. Durante el ciclo de reproducción, el consumo espontáneo de una coneja varía mucho (Figura 4). Se observa una baja de consumo en todas las madres al final de la gestación, y puede llegar a detenerse por completo la ingestión de alimento sólido en determinadas hembras la víspera del parto. En cambio, la ingestión de agua no se paraliza nunca. Después del parto, el consumo de alimentos crece muy rápidamente y puede llegar a ser de más de 100 g/día de MS/kg de peso en vivo. En ese momento la ingestión de agua es también importante: 200-250 g/día/kg de peso en vivo. Por último, cuando una coneja es a la vez gestante y lactante, su consumo alimentario es muy comparable, pero no superior, al de una coneja simplemente lactante.

FIGURA 4

Evolución del consumo de alimento concentrado equilibrado (89 por ciento de MS) suministrado a una coneja en el curso de una gestación y de una lactancia



Fuente: Lebas, 1975.

3.3.- Comportamiento alimentario y medio ambiente

El consumo energético del conejo depende de la temperatura ambiente. La ingestión de alimentos que permita hacer frente al consumo está en íntima relación con dicha temperatura. Diferentes trabajos realizados en laboratorio demuestran que entre los 5 y los 30 °C el consumo de los conejos en crecimiento pasa, por ejemplo, de 180 a 120g/día para el alimento granulado y de 330 a 390 g/día para el agua (Cuadro 18). Un análisis más preciso del comportamiento indica que, cuando la temperatura aumenta, el número de comidas (sólidas y líquidas) en 24 horas disminuye. Pasa de 37 comidas sólidas a 10 °C a 27 solamente a 30 °C en los conejos jóvenes Californianos. En cambio, si la cantidad de alimentos consumidos en cada comida se reduce a causa de las temperaturas elevadas (5,7 g por comida a 10 y 20 °C frente a 4,4 g a 30 °C), por el contrario, la cantidad de agua consumida en cada toma aumenta con la temperatura (de 11,4 a 16,2 g por toma, entre los 10 y los 30 °C).

Un estudio de Finzi, Valentini y Fillipi Balestra (1992) muestra que, cuando la temperatura aumenta (ensayos a 20 °C, a 26 °C y a 32 °C), la relación entre agua y alimento ingerido aumenta sensiblemente, algo ya conocido, pero se modifican también las diferentes relaciones concernientes a la ingestión y a la excreción. Los autores proponen incluso utilizar estas relaciones (las más fáciles de medir localmente) para identificar la existencia de un estrés térmico en el conejo.

Si en el medio ambiente del conejo, el agua para beber llegase a faltar totalmente y el animal tuviera a su disposición únicamente alimentos secos (menos del 14 por ciento de agua), el consumo de MS se anularía en 24 horas. Con una falta total de agua y en función de las condiciones ambientales (temperatura, humedad), un conejo adulto puede sobrevivir de cuatro a ocho días sin alteración irreversible de las funciones vitales; pero su peso puede disminuir un 20-30 por ciento en menos de una semana. En cambio, si los conejos tienen a su disposición agua limpia para beber, pero ningún alimento sólido, pueden sobrevivir de 3 a 4 semanas. En relación con el consumo normal, la ingestión de agua aumenta de cuatro a seis veces al cabo



de pocos días. La inclusión de cloruro de sodio en el agua (0,45 por ciento) reduce dicho aumento de consumo, pero la de cloruro potásico no surte efecto debido a la pérdida de sodio por vía urinaria. El conejo soporta muy bien el hambre y relativamente bien la sed. Toda limitación de la cantidad de agua, en relación con las necesidades, conduce a una reducción proporcional de la MS ingerida y, por consiguiente, a una alteración de los rendimientos.

Si se suministra agua salobre a los conejos, se reduce considerablemente el rendimiento de crecimiento, cuando el contenido de sodio del agua potable supera el 1 por ciento.

CUADRO 18
Cantidades de alimentos y de agua consumidos por conejos en crecimiento,
en función de la temperatura ambiente

Temperatura ambiente	5 °C	18 °C	30 °C
Humedad relativa (%)	80	70	60
Alimento granulado consumido (g/día)	182	158	123
Agua consumida (g/día)	328	271	386
Relación agua/alimento	1.80	1.71	3.14
Aumento medio de peso (g/día)	35,1	37,4	25,4

Fuente: Eberhart, 1980.

4.- NECESIDADES NUTRICIONALES

4.1.- Modo de calcular las necesidades

Desde hace una veintena de años, los diferentes trabajos experimentales realizados en el mundo, y especialmente en Francia, han permitido formular recomendaciones fiables para fabricar alimentos que respondan a las necesidades de producción (leche, carne) de los conejos en los climas templados europeos.



La técnica experimental consiste en fabricar alimentos de composición variada pero perfectamente conocida, dárselos a comer a los conejos y, a continuación, valorar la producción (aumento de peso, número y peso de los gazapos, etc.). Se define luego cuál de los alimentos es el mejor y se anota su composición; de esta forma, los técnicos de alimentación han podido dar recomendaciones para varias categorías de conejos. La mayoría de las veces, para las explotaciones intensivas europeas, se distinguen los alimentos destinados a las conejas reproductoras (hembras gestantes-lactantes o solamente lactantes), a los gazapos en torno al destete (alimentos de postdestete o en torno al destete, este último consumido también por la madre), y a los conejos de engorde. En la gama de alimentos, suministrados por los fabricantes de piensos, figura también un alimento «mixto» capaz de satisfacer de manera aceptable las necesidades de todas las categorías de conejos, en la medida en que el cunicultor no pretenda obtener la máxima producción de su criadero. Estas normas se han establecido en función de las condiciones ambientales corrientes en Europa y asimismo en función de los costos relativos de los alimentos registrados en esos países. Dichas normas sirven de referencia; pero en determinadas circunstancias locales, los regímenes alimentarios que se aparten un poco de estas normas pueden conducir a resultados económicos mucho más satisfactorios. Los límites extremos que conviene no rebasar se indican al final de este capítulo.

4.2.- Necesidades alimentarias

El alimento más rico y más concentrado debe suministrarse a las hembras lactantes. Estas producen cada día de 100 a 300 g de leche tres veces más rica que la de vaca y disponen de pocas reservas en comparación con la demanda. Corresponde luego a las crías en crecimiento (sobre las que se ha realizado un número mucho mayor de trabajos de investigación que sobre las demás categorías). Siguen las hembras simplemente gestantes, cuya alimentación puede ser un poco menos rica que la de las crías en crecimiento. Y, por último, los machos que no necesitan un alimento rico.



En el Cuadro 22 se presenta la composición química detallada del alimento teóricamente ideal para cada categoría de conejos. Se observan en él cuatro grandes categorías de normas. Primeramente, las que se refieren a las proteínas y su composición (distribución de los aminoácidos); deben proporcionar los elementos de construcción o de reconstrucción del organismo. La celulosa, por su porción no digestible, debe causar un atasco mínimo del tubo digestivo, necesario para el buen funcionamiento de este último. La aportación de fibra correspondiente puede estimarse por el contenido de fibra ácido-detergente (FAD) según Van Soest, o mejor de FAD no digestible. La energía es indispensable para la termorregulación de los animales y para el funcionamiento general del organismo. Finalmente, los minerales y las vitaminas son los elementos constitutivos, bien de ciertas partes del animal (esqueleto), o bien de las enzimas que permiten, mediante un determinado gasto de energía, construir y renovar constantemente las proteínas del organismo.

En el Cuadro 22 figura también una columna que corresponde a la composición química que debe tener un alimento de uso «mixto», utilizable en un criadero para la totalidad de los animales. Su composición constituye un término medio entre las exigencias de las crías en crecimiento y las de las hembras lactantes. A las demás categorías se les puede suministrar un alimento más rico sin mayores inconvenientes. Más adelante se explicará en qué circunstancias debe emplearse un alimento «mixto» o alimentos más especializados.

Composición química conveniente de los alimentos destinados a conejos de diferente categorías criados en sistema intensivo

Componentes (en relación con el alimento en sí, suponiendo que contiene un 89% de MS)	Jóvenes en crecimiento (4-12 semanas)	Coneja lactante	Alimento en torno al destete	Alimento de uso «mixto» (maternidad + engorde)
Proteínas brutas (%)	16	18	15	17
Proteínas digeribles (%)	11,5	13,3	10,8	12,4
Aminoácidos				
Aminoácidos sulfurados (%)	0,60	0,60	0,55	0,60
Lisina (%)	0,70	0,90	0,65	0,70
Arginina (%)	0,90	0,80	0,80	0,90
Treonina (%)	0,55	0,70	0,55	0,60
Triptófano (%)	0,13	0,20	0,12	0,13
Histidina (%)	0,35	0,43	0,35	0,40
Isoleucina (%)	0,60	0,70	0,67	0,65
Fenilalanina + tirosina (%)	1,20	1,40	1,10	1,25
Valina (%)	0,70	0,85	0,68	0,80
Leucina (%)	1,05	1,25	1,00	1,20
Energía y fibra				
Energía digerible (kcal/kg)	2 500	2 650	2 400	2 550
Energía metabolizable (kcal/kg)	2 380	2 520	2 280	2 420
Lípidos (%)	3-5	4-5	3	3-4
Celulosa bruta (%)				
Celulosa bruta no digerible (%)	12	10	14	12
FAD (%)	18	14	20	18
Relación proteínas digeribles/energía digerible (g/1000 kcal)	45	51	46	48
Minerales				
Calcio (%)	0,40	1,20	1,00	1,10
Fósforo (%)	0,30	0,50	0,50	0,60
Potasio (%)	0,60	0,90	0,60	0,90
Sodio (%)	0,30	0,30	0,30	0,30
Cloro (%)	0,30	0,30	0,30	0,30
Magnesio (%)	0,25	0,25	0,25	0,25
Vitaminas				
Vitamina A (UI/kg)	6 000	10 000	10 000	10 000
Vitamina D (UI/kg)	1 000	1 000	1 000	1 000
Vitamina E (ppm)	50	50	50	50
Vitamina K (ppm)	0	2	2	2
Vitamina C (ppm)	0	0	0	0
Vitamina B ₁ (ppm)	2	-	2	2
Vitamina B ₂ (ppm)	6	-	6	4
Vitamina B ₆ (ppm)	2	-	2	2
Vitamina B ₁₂ (ppm)	0,01	0	0,01	0,01
Ácido fólico (ppm)	5	-	5	5
Ácido pantoténico (ppm)	20	-	20	20
Niacina (ppm)	50	-	50	50
Biotina (ppm)	0,2	-	0,2	0,2

Fuente: Lebas, 1989.

Cuadro 22

4.3.- PRACTICAS DE ALIMENTACION

En los criaderos modernos, que representan la mayor parte de la producción, los conejos se nutren con alimentos completos equilibrados que responden a las normas indicadas anteriormente.



En la gran mayoría de los casos, se utiliza un solo alimento para todas las categorías; corresponde a las especificaciones del alimento de uso mixto que figuran en el Cuadro 22. En dichos criaderos, cuando el ritmo de reproducción es intensivo, todos los conejos, excepto los machos, se alimentan a discreción. Cuando el ritmo de reproducción es más lento, las hembras reciben el mismo alimento racionado, desde el destete de una camada hasta el nacimiento de la camada siguiente. El nivel de racionamiento es generalmente de 30-35 g/día de MS/kg de peso en vivo. Las crías en crecimiento se nutren siempre a discreción cuando los gazapos se crían en grupo; basta un solo punto para abrevar 10-15 individuos. Pero el mecanismo de los abrevaderos debe comprobarse regularmente a fin de que los animales no tengan que sufrir una falta de agua por funcionamiento defectuoso. Asimismo, es suficiente un solo punto de alimentación para 6 a 10 conejos, pero se prevén por lo menos dos para el caso de que uno de ellos se obstruya como consecuencia de una mala salida del granulado. La longitud del comedero, por puesto de consumo, es de 7-8 cm. Para una previsión de las cantidades de alimentos consumidos diariamente por el conjunto de los animales, los cunicultores toman los valores siguientes:

- para cría de engorde (4-11 semanas): 110-130 g/día;
- para una hembra lactante acompañada de su camada (destete a las 4 semanas): 350-380 g/día;
- para un adulto en mantenimiento: 120 g/día;
- para el conjunto del criadero: es preciso contar con 1-1,4 kg/ día por jaula de coneja madre.

Los buenos criaderos, en Francia o en Italia por ejemplo, registran un consumo de 3,8 kg de alimento granulado por kilogramo de peso en vivo vendido, incluida la alimentación de los conejos reproductores. Los mejores criaderos sólo suministran 3,4 kg de alimento para obtener 1 kg de conejo en vivo, lo que corresponde a un gasto alimentario de 5,9-6,7 kg de alimento por kilogramo de canal producida. Teniendo en cuenta los contenidos de proteínas de los alimentos y de las canales, esto representa la fabricación de 190-220 g de proteínas animales de alto valor biológico, partiendo de 1 kg de proteínas vegetales, o sea un rendimiento del 19-22 por ciento para los criaderos con mejores resultados.



5.- ALIMENTACIÓN Y RACIONAMIENTO

El programa de alimentación para una explotación cunícola de tipo industrial, con un ritmo reproductivo semiintensivo se basa en la utilización de 3 piensos, para conejas en lactación, gazapos en peridestete y conejos en engorde, respectivamente, suministrados *ad libitum*. El resto de los grupos de animales (conejas en gestación o en espera, conejas de reposición y machos) deben ser alimentados con algunas de las dietas mencionadas, en algunos casos de forma restringida para evitar un engrasamiento excesivo (3,5g/d/kg de peso vivo). El consumo total de pienso en la granja estará normalmente en torno a 4 kg/kg de conejo vendido)

5.1.- Alimentación de reproductores

5.1.1.- Hembras

Las necesidades nutritivas de las conejas lactantes son muy elevadas y por ello es conveniente alimentarlas *ad libitum* con el pienso específico para este estado fisiológico, con objeto de que la movilización de reservas corporales sea lo menor posible, para evitar el deterioro de su condición corporal y de su productividad en los futuros ciclos reproductivos. Al inicio de la lactación, la coneja presenta un balance energético ligeramente positivo, seguido de una intensa movilización de reservas en la fase de mayor producción lechera (especialmente importante en las primíparas, con una capacidad de ingestión todavía limitada) y de una recuperación incompleta de las reservas corporales durante la fase final de lactación, cuando la ingestión se mantiene alta o desciende ligeramente mientras la producción lechera decae notablemente (Figura 20.2). En caso de no disponer de comederos específicos para el pienso peridestete, cabe la opción de suministrarlo también a la coneja en final de lactación.

En el intervalo entre el destete y la siguiente lactación se debe mantener la alimentación *ad libitum* con el pienso de lactación, para que la coneja pueda culminar la recuperación de las reservas corporales. Cuando se produce el destete, la coneja normalmente ya estará en la segunda mitad de la gestación y al final de ésta se produce un importante descenso de la ingestión, con movilización de energía para el desarrollo fetal. Si está al inicio de la gestación o a la espera de monta conviene optar por la restricción de pienso hasta que se entre en el último tercio de la gestación, aplicándose el mismo criterio para la gestación de las primíparas. En la práctica es frecuente obviar estas restricciones, ya que afectan a un reducido número de animales por cortos periodos de tiempo y complican sensiblemente el manejo.

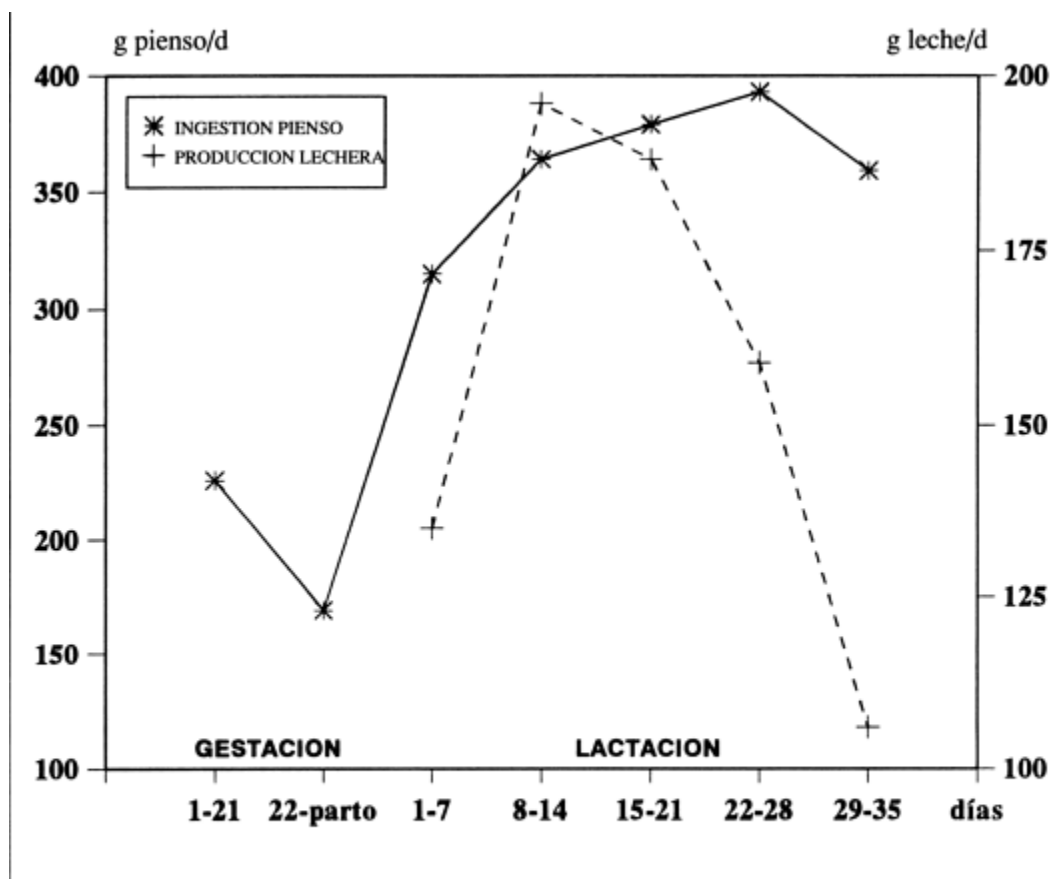


FIGURA 20.2

Ingestión de pienso y producción lechera en conejas reproductoras.
Fuente: Sabater y col. (1993), Fernández-Carmona y col. (1994).



5.1.2.- Machos

Se deben someter a restricción alimentaria, especialmente cuando se trata de machos finalizadores, pertenecientes a líneas de elevado ritmo de crecimiento y peso adulto. Con ello se estimula su ardor sexual y aumenta su resistencia al mal de patas. Se recomienda usar el pienso más barato (engorde o peridestete).

5.2.- Alimentación de animales de reposición

La alimentación de las futuras reproductoras durante el período de recría tiene una importante repercusión sobre su posterior vida productiva. En la práctica se recomienda alimentarlas con el pienso de cebo *ad libitum* hasta los 3 meses de vida y continuar con alimentación restringida hasta el momento de la primera cubrición, en torno a las 17-18 semanas de vida, siendo aconsejable un *flushing* durante los 4 días previos. La alimentación *ad libitum* durante todo el período de recría permite anticipar 2 semanas la primera cubrición y quizá mejores resultados en el primer parto, pero acorta la vida reproductiva y aumenta la tasa de reposición de las conejas.

5.3.- Alimentación de animales en crecimiento y engorde.

Es aconsejable la alimentación *ad libitum* durante todo el período, utilizando pienso de peridestete desde la cuarta hasta la sexta semana de vida y continuando con pienso de cebo hasta el momento del sacrificio, en la 10^a-11^a semana de vida.

La figura 20.3 muestra la evolución de la ingestión de pienso y la ganancia de peso a lo largo del período de engorde: como puede observarse, el consumo crece con la

edad, mientras la velocidad de crecimiento es máxima en la octava semana de vida, por lo que el índice de conversión se deteriora sensiblemente a partir de entonces.

La restricción alimentaria durante este período no es aconsejable; reduce la velocidad de crecimiento y alarga el período del engorde, aumenta la necesidad de plazas de comedero, requiere más mano de obra y, cuando se compara a mismo peso final, no mejora el índice de conversión y empeora el rendimiento a la canal. Tampoco es recomendable la práctica de restringir la alimentación durante la semana postdestete, ya que ello conduce a un aumento de del contenido cecal y a una menor tasa de renovación del mismo, lo que favorece el desarrollo de diarreas.

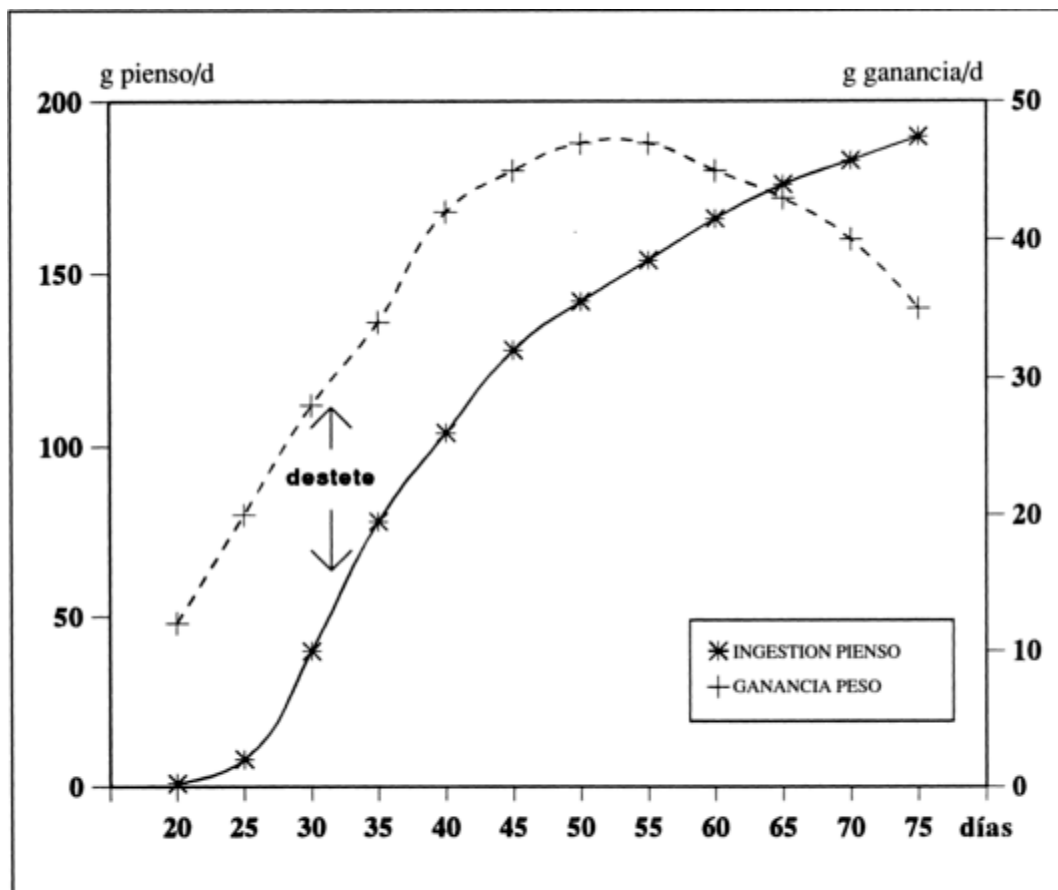


FIGURA 20.3

Ingestión de pienso y ganancia de peso en conejos en crecimiento y cebo.
Fuente: Blas y col. (1990), Camps (1994).



6.- BIBLIOGRAFÍA

- Bermúdez, F. *Nutrición de rumiantes en zonas áridas y de montaña*. CSIC. Madrid. 1991.
- Buxadé, C. *Alimentos y racionamiento*. Zootecnia. Bases de la producción animal. Edición: Mundi-Prensa. Madrid.1995
- Buxadé, C. *Reproducción y alimentación*. Zootecnia. Bases de la producción animal. Edición: Mundi-Prensa. Madrid. 1995
- FAO. *El conejo, cría y patología*.

ANEJO VII:
TRANSPORTE Y
BIENESTAR ANIMAL

INDICE

1.- EL BIENESTAR ANIMAL.....	1
1.1.- ENFOQUES DEL BIENESTAR ANIMAL.....	2
1.2.- EFECTOS DE NO GARANTIZAR EL BIENESTAR EN LOS ANIMALES.....	3
1.3.- LA MEDICIÓN DEL BIENESTAR ANIMAL.....	5
1.4.- EL BIENESTAR ANIMAL DURANTE LA PRODUCCIÓN.....	5
1.4.1.- <i>Obligaciones de los propietarios o criadores</i>	6
2.- EL TRANSPORTE ANIMAL.....	8
2.1.- COMPORTAMIENTO DEL GANADO OVINO.....	8
2.1.1.- <i>Comportamiento individual</i>	8
2.1.2.- <i>Comportamiento colectivo</i>	9
2.2.- TRANSPORTE DE LOS CONEJOS.....	9
2.2.1.- <i>Preparación para el transporte</i>	9
2.2.2.- <i>El transporte</i>	9
2.2.2.1.- Los transportistas.....	10
2.2.2.2.- Los vehículos deben cumplir los siguientes requisitos.....	10
2.2.2.3.- Los equipos de carga y descarga deben tener las siguientes características.....	10
2.2.2.4.- Concepto de animal NO APTO para el transporte.....	10
2.2.3.- <i>Descarga</i>	11
2.2.4.- <i>Limpieza y desinfección</i>	12
2.2.4.1.- Procedimiento de limpieza y desinfección del vehículo en casos especiales.....	12
2.3.- RECOMENDACIONES OPERACIONALES.....	13
3.- DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA EL TRANSPORTE DE ANIMALES.....	21
3.1.- DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA EL TRANSPORTE DE ANIMALES VIVOS POR CARRETERA.....	21
3.1.1.- <i>DOCUMENTACIÓN RELATIVA A BIENESTAR ANIMAL</i>	21
3.1.1.1.- Para viajes de menos de ocho horas.....	21
3.1.1.2.- Para viajes de más de ocho horas.....	25
3.1.2.- <i>DOCUMENTACIÓN RELATIVA A SANIDAD ANIMAL</i>	26
4.- BIBLIOGRAFIA.....	28



1.- EL BIENESTAR ANIMAL

El bienestar animal es un término que se utiliza cada vez con más frecuencia en el sector de la producción ganadera, la legislación y entre los consumidores. Este interés se debe a diferentes puntos de vista.

Existen suficientes evidencias de una estrecha relación entre la crianza en bienestar de los animales y la salud pública, en lo referente a la calidad de los alimentos y la seguridad alimentaria, aspectos de gran interés actual por los consumidores europeos.

También existen evidencias que los animales con mejores situaciones de bienestar pueden mejorar su comportamiento, disminuir las pérdidas, reduciendo las necesidades de medicación.

Cada vez se amplía más el sector de los consumidores que exigen que las carnes y otros productos de origen animal que compran, sean obtenidos en sistemas de donde exista un trato respetuoso con los animales.

Todo ello ha llevado a que la Unión Europea esté adaptando todos los convenios para la protección de los animales que desde 1968 se comenzaron a aprobar¹. Las actividades de la Comisión Europea en este ámbito comienzan por el reconocimiento de que los animales son seres sensibles. El objetivo general es evitar a los animales todo dolor o sufrimiento innecesario. Tanto los dueños como los cuidadores de animales deben respetar unos requisitos mínimos de bienestar

En 1998 se introdujo la directiva CE 98/58, sobre la protección de los animales a nivel de granja y la cual se basa en garantizar en toda la producción animal que se realice en los países miembros de la Unión, las cinco libertades que se reconocen deben tener los animales y que se ofrecen en el cuadro siguiente:

LIBERTADES	CONDICIONES
No padecer hambre, malnutrición o sed	Los animales tienen que tener acceso a agua fresca y una dieta que le permita estar saludable y vigoroso
No estar sometido a estrés térmico o físico	Suministrar un apropiado ambiente con sombras y áreas de descanso confortables
Estar libre de dolores, daños y enfermedades	Garantizar la prevención y /o el rápido tratamiento
Libres de expresar el comportamiento normal	Espacio adecuado y facilidades para establecer relaciones sociales con otros miembros del grupo incluyendo los hijos
Libres de temor y estrés por el manejo	Proveer a los animales de condiciones y tratamientos que eviten el sufrimiento mental de los animales

La importancia internacional de esta cuestión y la implicación de la Comunidad en sensibilizar al resto del mundo sobre esta cuestión se reflejan en el discurso del Comisario Europeo para la Salud y la Protección del Consumidor, durante la primera conferencia mundial de la OIE (Organización Internacional de la Sanidad Animal) sobre el Bienestar Animal que se celebró el 23 de Febrero de 2004. Igualmente, se realiza un seguimiento periódico ante el Inter grupo del Parlamento Europeo para el bienestar animal de cómo progresan las distintas iniciativas emprendidas por la Comisión para promover el bienestar de los animales.

El 30 de marzo de 2006 se presentó el Plan de Acción Comunitario sobre Protección y Bienestar de los Animales 2006-2010 con el que se pretende desarrollar un Centro Europeo para la protección animal y un Laboratorio Europeo de Referencia que valide los métodos de experimentación, así como un etiquetado para promocionar los alimentos elaborados a partir de determinados estándares. Este plan vuelve a incidir en que un correcto tratamiento de los animales destinados al consumo humano está relacionado con una mayor calidad del producto final.

1.1.- Enfoques del Bienestar Animal.

El bienestar animal se basa en tres inquietudes sociales de considerable alcance como son:

1. Que los animales puedan tener su organismo en buen funcionamiento.
2. Que los animales deben sentirse bien.



3. Que los animales deben tener la posibilidad de llevar una vida razonablemente natural.

Estas inquietudes han dado lugar a tres planteamientos en la ciencia del bienestar animal que son:

Enfoque biológico	hace énfasis en la sanidad, crecimiento, reproducción y otras medidas conexas
Enfoque del estado afectivo	hace énfasis en los estados negativos tales como el dolor y el temor combinados con estados positivos tales como el placer y la satisfacción
Enfoque de la vida natural	hace énfasis en el comportamiento normal y/o en un medio casi naturales

Estos enfoque combina las necesidades de los animales de poder expresar su comportamiento cuando se encuentran en un medio natural y por otro lado proveerles las condiciones adecuadas para protegerlos de los efectos negativos del ambiente “naturaleza” o de las necesidades de la crianza de animales con fines productivos.

Cuando los animales son sometidos a un cambio y su sistema fisiológico y de comportamiento le permite acoplarse a la nueva condición ambiental o de manejo, se dice que ha existido una adaptación. Si esto no ocurre y se produce alteración del comportamiento o de otra índole, entonces ocurre lo que se conoce como estrés.

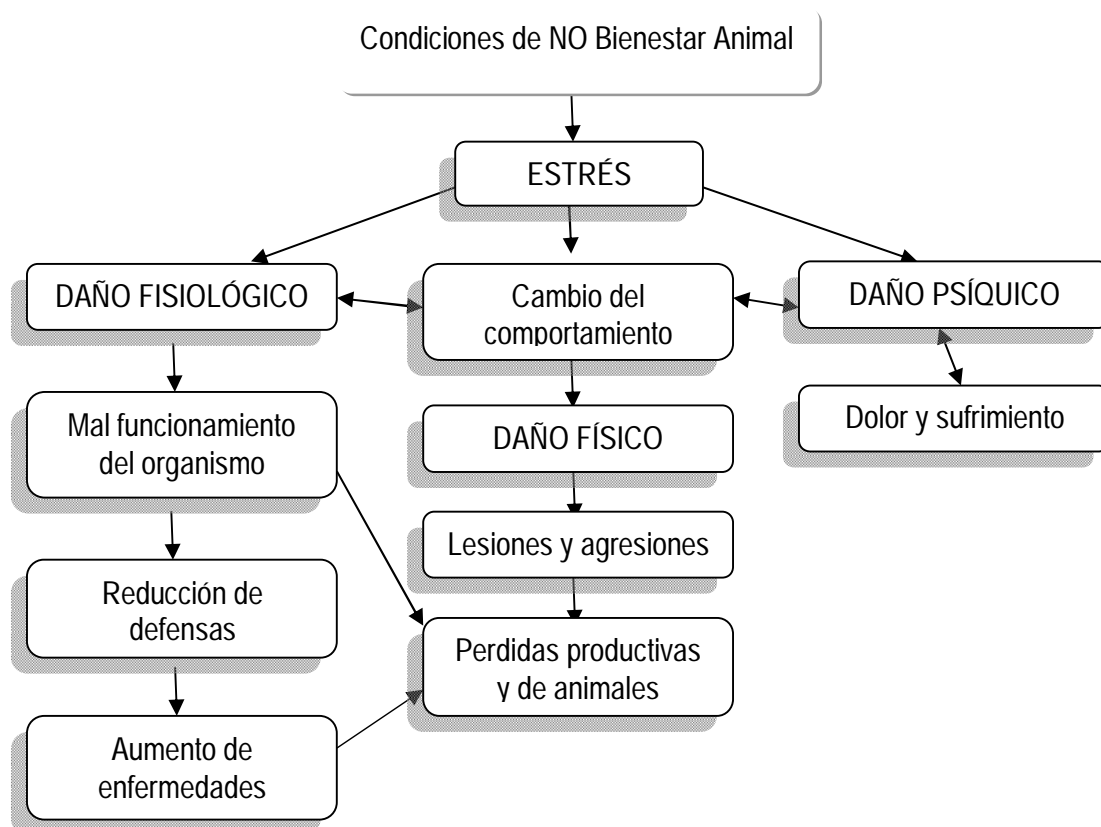
1.2.- Efectos de no garantizar el bienestar en los animales.

El estrés en los animales tiene base fisiológica y se puede manifestar en el corto plazo mediante síntomas psíquicos, fisiológicos y físicos o daños directos sobre los animales producidos por ellos mismos u otros animales. A medio plazo el estrés produce pérdidas de animales por daños o enfermedades, reducción del comportamiento animal y pérdida de la calidad de los productos.

El estrés sobre el área psíquica produce dolor y sufrimiento de los animales y a su vez una desviación del comportamiento natural, por lo cual el animal puede comer menos y tomar actitudes que le dificulten sus funciones fisiológicas básicas. La acción sobre el área fisiológica se traduce en alteraciones de la temperatura corporal, respiración, pulso, presión arterial, proporción de enzimas, hormonas y otros compuestos en la sangre, produce dolor también y afecta a diferentes sistemas

funcionales y anatómico del organismo. Mientras que el daño físico se produce principalmente por autolesiones o lesiones a otro miembro del grupo.

Hoy en día se sabe, que el estrés produce una reducción de la capacidad inmunológica de los animales, los cuales están más propensos a contraer enfermedades infecciosas. El siguiente cuadro muestra los efectos que se pueden producir ante situaciones que no garantizan el bienestar animal.



Muchos estudios coinciden en señalar que mejoras en el bienestar animal se traducen en una mayor calidad de la carne y la canal, puesto que un maltrato de los animales antes y durante su sacrificio se traduce en elevadas tasas de mortalidad, decomisos por fracturas y hemorragias, y peor calidad tecnológica de la carne.

Se ha observado en animales estresados antes del sacrificio importantes cambios en su composición. El cortisol, y el pH aumentan, el glicógeno disminuyen. El pH elevado, suelen asociarse a un estrés previo al sacrificio prolongado y/o ayunos muy largos. De este modo, la cantidad de glicógeno al momento del

sacrificio es tan baja que no se produce la bajada del pH en las 24 horas después del sacrificio. En este caso la carne presenta un aspecto oscuro, seco y firme, afectando negativamente la apariencia. En estas condiciones el crecimiento bacteriano es favorecido, especialmente si las condiciones de conservación no son las adecuadas.

1.3.- La medición del bienestar animal.

En la actualidad se están desarrollando metodologías para la evaluación de las explotaciones ganaderas, con el objetivo de evaluar y certificar el bienestar animal. Uno de los métodos más avanzado es el ANI (Animals Needs Index) que se ha estado desarrollando en Austria desde hace 15 años.

Debemos de esperar que en un futuro cercano, los aspectos relacionados con el bienestar animal cobren más importancia a todos los niveles de la cadena de producción animal, debido a los avances que se están registrando en las normativas de la Unión Europea y de las exigencias de los consumidores, por lo cual a medio plazo se deben desarrollar sistemas que certifiquen y posiblemente premien directa o indirectamente a las explotaciones que críen sus animales en condiciones de bienestar.

Todo lo anterior da sustento a los principios bajo los cuales se rige la ganadería ecológica. La productividad de la producción vegetal se basa en activar la fertilidad natural de los suelos y las ventajas de la biodiversidad, mientras que en los animales se trata brindarle las condiciones adecuada de alimentación, alojamiento y cuidados que potencien sus sistemas fisiológicos permitiendo mantener un estado saludable del animal.

1.4.- El bienestar animal durante la producción

En resumen las prácticas que se aplican en la ganadería ecológica nos pueden brindar un grupo de beneficios que son la clave del éxito de estos sistemas como se puede ver en los siguientes puntos.

- Un manejo adecuado (pastoreo, alojamiento, cuidados...) puede mejorar el bienestar y por tanto la resistencia y producción de los animales.

- El ajuste de la carga elimina la mayoría de los problemas de parasitismo.
- Una alimentación adecuada, alta en forrajes, mejora la salud y el comportamiento de las especies herbívoras y evitan muchas enfermedades metabólicas.
- Se reducen los riesgos de contaminación de la leche y carnes con antibióticos y drogas, así como la resistencia a antibióticos.
- Un manejo basado en la prevención mejora el comportamiento de los animales y se ha demostrado que es más efectivo que las drogas y los remedios.
- Hay menos dependencia exterior, gasto energético y contaminación.
- La menor circulación de animales reduce la transmisión de enfermedades.
 - Para el productor la percepción del bienestar animal incluye:
 - Una cría bien realizada. Peso correcto y homogeneidad.
 - Un programa vacunal idóneo. Higiene y bioseguridad.
 - Adecuadas instalaciones.
 - Buen manejo y control ambiental (temperatura, ventilación, humedad).
 - Alimentación adecuada a cada fase de producción.

1.4.1.- Obligaciones de los propietarios o criadores

- Asegurar el bienestar animal para que no padezcan dolores, sufrimientos ni daños inútiles.
- Los animales serán cuidados por un número suficiente de personas y con los conocimientos necesarios.
- Inspecciones a realizar por el criador:
 - Una vez al día como mínimo.

- Iluminación apropiada para hacer una inspección en cualquier momento.
 - El enfermo o herido recibirá inmediatamente el tratamiento adecuado.
 - En caso necesario los enfermos o heridos se aislarán en lugares adecuados.
- Llevar un registro (mantenido un mínimo de 3 años) en el que se indique:
 - Tratamientos realizados.
- Animales muertos y fecha.
- No se limitará el movimiento del animal de manera que cause sufrimiento o daños innecesarios.
- Materiales de establos y equipos no perjudiciales para los animales.
- Ausencia de bordes afilados o salientes.
- Deben mantenerse dentro de los límites no perjudiciales:
 - Circulación del aire.
 - El polvo.
 - La temperatura.
 - La humedad relativa del aire.
 - Concentración de gases.
- Los animales cerrados: No se mantendrán en oscuridad permanente ni estarán expuestos sin una interrupción adecuada a la luz artificial.
- Cuando dependan de un sistema de ventilación artificial deberá preverse un sistema de emergencia adecuado que garantice la renovación y que avise de la avería (“alarma”).

- No se administrará ninguna sustancia, a excepción de las administradas con fines terapéuticos, profilácticos y/o zootécnicos, a menos que la experiencia y los estudios demuestren que no perjudica su salud y bienestar.
- Las mutilaciones (castraciones, raboteo, marcaje en oreja, etc.) y otros procedimientos de cría quedan abiertas a que la normativa nacional autorice determinadas operaciones que considere que no causen ni heridas permanentes ni sufrimiento en los animales.

2.- EL TRANSPORTE ANIMAL

Dedicamos este apartado del anejo al bienestar en el transporte, debido a que debemos garantizar un bienestar durante todo el proceso productivo del conejo, y de esta manera asegurarnos de que la calidad de la carne va a reunir las características esenciales.

Para poder mejorar las condiciones en el transporte de los animales y disminuir estos factores negativos, es importante conocer las principales causas que producen estrés:

- Encuentro con animales desconocidos
- Subida y bajada del medio de transporte
- Desplazamientos y movimiento del vehículo
- Olores y ruidos nuevos
- Presencia del hombre

2.1.- Comportamiento del ganado ovino

2.1.1.- Comportamiento individual.

Los individuos reaccionan ante distintas situaciones de vida con un comportamiento individualizado. Este comportamiento está dotado de patrones de conducta bien definidos por la especie y raza, sin embargo existen ciertas conductas relacionadas al carácter o temperamento que tienen una variación individual. Es decir mientras que los patrones de conducta copulatoria no varían, la forma de

relacionarse con sus congéneres y otras especies en diferentes situaciones dependerá esencialmente de las experiencias que ha tenido el individuo en el desarrollo de su vida, por lo que la respuesta de cada animal será diferente, a la de sus propios congéneres. Cabe mencionar que el ovino es esencialmente una especie gregaria, es decir, que basa sus estrategias de adaptación y supervivencia a una intensa vida social, que a su vez se ve fortalecida con la conducta individual.

2.1.2.- Comportamiento colectivo.

La especie ovina es fundamentalmente gregaria, es decir, responden a los movimientos colectivos.

2.2.- Transporte de los conejos.

2.2.1.- Preparación para el transporte

En esta etapa se incluye todo lo previo que se realiza antes de que el vehículo salga con destino a la zona de carga de los animales. Podríamos incluir las siguientes tareas:

- Contacto con los proveedores para la carga
- Contacto con los receptores o destino de la carga
- Definición de itinerario
- Preparación de toda la documentación necesaria
- Preparación técnica del vehículo
- Libro del vehículo de transporte

2.2.2.- El transporte.

Consiste en desplazar el vehículo en el cual se encuentran los animales desde el lugar de origen al destino, es el período que transcurre desde la salida del lugar de carga, hasta la llegada al lugar de destino. Datos obtenidos del **REGLAMENTO (CE) Nº 1/2005 DEL CONSEJO de 22 de diciembre de 2004 relativo a la protección de los animales durante el transporte y las operaciones**

conexas y por el que se modifican las Directivas 64/432/CEE y 93/119/CE y el Reglamento (CE) nº1255/97).

La calidad de la conducción puede influir hasta en un 50 % en la calidad final de la canal. Por esto es importante que la persona encargada de la conducción del vehículo tenga los conocimientos y la experiencia suficiente para el transporte de animales al igual que el personal que manipula los animales estará convenientemente formado o capacitado para ello y realizará su cometido sin recurrir a la violencia o a métodos que puedan causar a los animales temor, lesiones o sufrimientos innecesarios.

Para transportes que no superen las 8 horas de duración se deben cumplir las siguientes condiciones:

2.2.2.1.- Los transportistas

- Deben estar autorizados y registrados en su Comunidad Autónoma.
- Deben llevar un Libro de Registro de los movimientos que realizan.

2.2.2.2.- Los vehículos deben cumplir los siguientes requisitos

- Deben estar registrados.
- Deben estar limpios y desinfectados.
- Equipados con separaciones laterales que protejan a los animales de los movimientos del medio de transporte.
- Cubiertos para proteger a los animales de la intemperie.

2.2.2.3.- Los equipos de carga y descarga deben tener las siguientes características.

- Equipos adecuados para la carga y la descarga, con suelo no deslizante, y protección lateral suficiente.
- Manejo adecuado para evitar daños a los animales.

2.2.2.4.- Concepto de animal NO APTO para el transporte.



- Los animales enfermos o heridos para los que el transporte pueda ser fuente de sufrimiento.
- Las hembras a punto de parir o recién paridas (48 horas antes).
- Cuando se transporte varias especies en un mismo vehículo, los animales deberán separarse por especies, evitando la presencia en un mismo envío de animales hostiles entre sí.
- Deberán separarse los adultos de los jóvenes.
- Los machos adultos sin castrar deberán estar separados de las hembras.

2.2.3.- Descarga

Es la operación de bajar a los animales del vehículo, y comprende desde la descarga del primer animal hasta la del último.

2.2.4.- Limpieza y desinfección.

Consiste en la limpieza del vehículo mediante el uso de desinfectantes para la eliminación de agentes patógenos y así evitar la propagación de enfermedades, manteniendo un sistema cerrado de higiene y salud animal.

Los vehículos o medios de transporte utilizados, una vez realizada la descarga de animales, deben ser limpiados de residuos sólidos, lavados y desinfectados con productos autorizados, en el centro de limpieza y desinfección más cercano habilitado para tal fin, el cual expedirá un justificante de la labor realizada, que deberá acompañar al transporte.

En el caso de transportes y descarga en el centro de sacrificio, el vehículo tendrá que salir de éste necesariamente vacío, limpio y desinfectado.

Los productos de limpieza y desinfección autorizados en la producción ecológica se muestran en la siguiente tabla:

- Jabón de potasa y sosa	- Agua y vapor
- Lechada de cal	- Hipoclorito de sodio
- Cal viva	- Potasa cáustica
- Sosa cáustica	- Alcohol
- Peróxido de hidrógeno	- Ácido nítrico
- Ácido cítrico, peracético, ácido fórmico, láctico, oxálico y acético	- Formaldehído
	- Carbonato de sodio

2.2.4.1.- Procedimiento de limpieza y desinfección del vehículo en casos especiales.

- Después del transporte de los animales se debe:
- Retirar toda la cama del vehículo y quemarla
- Con una máquina de presión de agua limpiar el vehículo y descendiendo, retirar y limpiar la alfombrilla y los suelos de la cabina del conductor de heces y otros elementos.

- Desinfectar todas las superficies, ruedas y alfombrillas del conductor
- Conductor y acompañantes deben desinfectarse el calzado, así como quitarse la ropa protectora para lavarla.
- El calzado desinfectado y la ropa protectora y.a lavada debe llevarse para cada carga de animales y retirada para su desinfección y lavado posterior
- El destino debe tener su propio procedimiento de lavado y desinfección después de recibir los animales.

2.3.- Recomendaciones operacionales

Es por ello por lo que cuando estudiemos las diferentes etapas que sufre el ganado a la hora de su transporte detallaremos los siguientes puntos:

- La **etapa** donde la operación tiene lugar.
- Los **peligros** que puedan surgir asociados a cada operación.
- Los **riesgos o puntos críticos** derivados de los peligros anteriormente mencionados, para el personal y animales.
- Las **precauciones** para evitar que esos peligros se conviertan en riesgos.
- Los **métodos de vigilancia y registro** para comprobar que, teniendo en cuenta las precauciones, no se produce riesgo.
- Las **recomendaciones**. Como actuar en caso de no haber surtido efecto las precauciones, y nos encontramos ante una situación de riesgo. Las recomendaciones siempre serán a mayores de la propia legislación vigente.



ETAPA 1- PREPARACION PARA EL TRANSPORTE					
Peligros	Puntos críticos		Precauciones	Vigilancia y registro	Recomendaciones
	Personal	Animal			
- Dificultades para encontrar el lugar de carga	- Nerviosismo	-Aumento del tiempo de espera de los animales en el vehículo, el caso de varias cargas. - Accidentes - Nerviosismo.	-Precisar el número de lugares de recogida. - Definir un itinerario preciso y detallado del lugar de carga. - El conductor tiene que contactar con el destino antes de la salida del vehículo.	- Evaluación del tiempo de permanencia del animal dentro del vehículo.	-El conductor debe llevar un teléfono móvil para imprevistos, para poder comunicarse en con los lugares de carga de carga y descarga.
-Dificultades para el acceso al lugar de carga. (caminos en malas condiciones, obstáculos)	-Accidentes e irritación y nerviosismo.	-Accidentes, golpes, nerviosismo.	-Eliminar obstáculos del camino y mejorar los accesos a las explotaciones.		-Acceder con el vehículo de la explotación.
-No existe muelle de carga.	Complicaciones en la tarea de carga.	-Fugas, desorden, estrés.	-Preparar un muelle de carga con vallas, a poder ser cerradas.		-Si es posible, construir un muelle de carga, cuya anchura sea superior a la del ancho de los vehículos de transporte de ganado.
Empleo de un vehículo adaptado a otro tipo de ganado.		Falta de comodidad.	Acondicionar el vehículo lo mejor posible para el transporte..		Utilizar vehículos adaptados al transporte de ganado .



ETAPA 2- PREPARACION PARA LA CARGA					
Peligros	Puntos críticos		Precauciones	Vigilancia y registro	Recomendaciones
	Personal	Animal			
Localización de los animales a cargar. Comprobar que los animales están identificados para la carga.		Descontrol, confusión, huidas, estrés.	<p>Entrar en el lugar donde se encuentran los animales si prisas, despacio y sin levantar excesivamente la voz.</p> <p>Localizar y marcar los animales con spray o pintura de colores.</p> <p>No cargar nunca un animal que no se haya comprobado previamente su aptitud física, estado sanitario, así como la existencia de identificación.</p>	Registro de crotales de identificación.	Cotralar a aquellos animales que no estén identificados antes de la carga.
Animales no organizados en grupos homogéneos.		Comportamiento negativo de los animales.	<p>Organizar los animales en grupos homogéneos por tamaño, peso, origen, para así evitar romper la jerarquía de grupo que es lo que hace que los animales se distribuyan mejor en las jaulas del vehículo.</p> <p>Utilizar el equipo adecuado, con guantes y calzado de seguridad.</p>	Registro de grupos homogéneos	Utilización de mansos y perros adiestrados para facilitar la organización de los animales en grupos homogéneos.
Mezcla de animales que no se conocen entre sí.		Golpes, accidentes, estrés	<p>No mezclar animales de diferentes grupos sociales.</p> <p>Utilizar el equipo adecuado, con guantes y calzado de seguridad</p>	Registro de grupos homogéneos	Intentar la agrupación en grupos homogéneos



ETAPA 3 - LA CARGA					
Peligros	Puntos críticos		Precauciones	Vigilancia y registro	Recomendaciones
	Personal	Animal			
Comportamiento negativo de uno o varios animales.	Pérdida de tiempo.	Fugas, desorden, estrés.	Buena iluminación en la zona de carga evitando zonas oscuras y de poca visibilidad. Utilizar el equipo adecuado, con guantes y calzado de seguridad.		Vehículos con focos traseros que iluminen bien la zona de carga y el interior del camión, pero que no deslumbren al animal, y tampoco a los operarios encargados de la carga.
Carga de animales previamente cargados.	Golpes, pisotones, nerviosismo.	Fugas, accidentes	Utilizar el equipo adecuado, con guantes y calzado de seguridad.		



ETAPA 3 - LA CARGA					
Peligros	Puntos críticos		Precauciones	Vigilancia y registro	Recomendaciones
	Personal	Animal			
<p>Carga de animales Directamente desde su recinto habitual. Pendientes excesivas que provoca que el animal se niegue a subir. El hombre entra donde están los animales.</p>	<p>Golpes, heridas, pisotones.</p>	<p>Estrés, saltos, huidas, rechazo a salir de su recinto habitual.</p> <p>Caídas, resbalones, golpes y magulladuras, descontrol.</p>	<p>Entrar en el lugar donde se encuentran los animales sin prisas, despacio y sin levantar excesivamente la voz.</p> <p>Preparar un muelle de carga con vallas, a poder ser cerradas, cambiando la dirección del animal para que el animal no sepa a donde se dirige, y así facilitar su carga.</p> <p>Absolutamente prohibido el uso de pica eléctrica.</p> <p>Cambiar a los animales de corral para favorecer la carga en el vehículo.</p> <p>Utilizar el equipo adecuado, con guantes y calzado de seguridad.</p>	<p>Se pueden utilizar elementos que hagan ruido para animar a los animales a avanzar, como cañas o sacos vacíos.</p> <p>Construcción de un muelle de carga o habilitar una zona preparada para ello.</p> <p>Iluminar bien el recorrido del animal, la rampa y el interior del vehículo.</p> <p>Utilización de mansos y perros adiestrados adecuadamente.</p>	
<p>Carga nocturna.</p>	<p>Caídas, heridas, golpes, debido a la falta de visibilidad.</p>	<p>Negativa de los animales a subir.</p> <p>Descontrol.</p>	<p>Iluminación adecuada tanto del camino a seguir por los animales hasta la zona de carga, como la propia zona de carga y el interior del vehículo.</p> <p>Absolutamente prohibido el uso de pica eléctrica.</p> <p>Utilizar el equipo adecuado, con guantes y calzado de seguridad.</p>	<p>Se pueden utilizar elementos que hagan ruido para animar a los animales a avanzar, como cañas o sacos vacíos.</p> <p>Vehículo con focos orientables en la parte posterior, que iluminen bien la zona de carga y el interior del vehículo, pero que no deslumbren.</p> <p>Utilización de mansos y perros adiestrados adecuadamente.</p>	
<p>Carga de animales muy jóvenes.</p>		<p>Negativa de los animales a subir.</p> <p>Fugas, desorden, descontrol.</p>	<p>Importante la organización en grupos homogéneos.</p> <p>Absolutamente prohibido el uso de pica eléctrica.</p>	<p>No cargar animales menores de 25 días de edad.</p>	



ETAPA 3 - LA CARGA					
Peligros	Puntos críticos		Precauciones	Vigilancia y registro	Recomendaciones
	Personal	Animal			
Carga en vehículos de alta capacidad (2 o 3 pisos).	Golpes y heridas, principalmente en la cabeza, al circular entre los diferentes pisos. Dolor de espalda debido a la posición encorvada.	Estrés climático, si la ventilación en el interior no es la adecuada.	Rampas con escalones especiales para carga y descarga. Necesidad de empleo de rampas de carga y descarga. Utilizar el equipo adecuado, con guantes y calzado de seguridad.		Asegurarse que el animal dispone de libertad de movimientos con la cabeza en posición erguida para garantizar la ventilación en el interior.

ETAPA 4 - TRANSPORTE					
Peligros	Puntos críticos		Precauciones	Vigilancia y registro	Recomendaciones
	Personal	Animal			
Dificultad en las condiciones de tráfico.	Fatiga y nerviosismo.	Estrés climático.	Condiciones adecuadas de ventilación. Buen sistema pasivo de circulación de aire. Ventanas practicables para evitar el frío y		Las autoridades competentes tomarán las medidas oportunas



			asegurar la circulación de aire en el interior del vehículo durante el trayecto. Conductor preparado para conducir animales. Realizar una conducción adecuada, evitando frenazos bruscos y volantazos.	
Temperaturas (muy altas o muy bajas).	Estrés climático. Mayor pérdida de peso en temperaturas elevadas. Contraer enfermedades debido al estrés climático.	Buen sistema pasivo de circulación de aire. Ventanas practicables para evitar el frío y asegurar la circulación de aire en el interior del vehículo durante el trayecto.		Proteger a los animales de intemperies y grandes variaciones climáticas. Aconsejable la conducción a primeras horas de la mañana y últimas de la tarde para temperaturas altas, y a lo largo del día para temperaturas bajas. Evitar las paradas innecesarias del vehículo.
Aplastamiento y desplazamiento de la carga.	Aplastamientos,.	Equipar el interior del vehículo con barreras de separación o dispositivos antiaplastamiento, que separe la carga en varios departamentos. Conductor preparado para conducir animales.	Número de lesionados y de bajas producidas.	Realizar una conducción adecuada, evitando frenazos bruscos y volantazos.



ETAPA 5 – LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN					
Peligros	Puntos críticos		Precauciones	Vigilancia y registro	Recomendaciones
	Personal	Animal			
Insuficiencia o ausencia de limpieza y desinfección.	Parásitos y Ectoparásitos (pulgas, ...).	Contraer alguna enfermedad o contagiársela a algún otro animal.	Limpieza, desinsectado y desinfección sistemática al final de la descarga del vehículo.	Mantener el Vehículo precintado con el precinto de seguridad e higiene después de la limpieza, desinsectado y desinfección del vehículo.	Realizar la desinfección antes de la carga del ganado, bien en el lugar de carga (si es posible) o en algún centro de limpieza y desinfección cercano. Los operarios deberían llevar insecticida en el vehículo.
Uso de insecticidas, desinfectantes y máquinas de presión.	Trabajo en un entorno mojado y resbaladizo.		El operario debe ir adecuadamente equipado con calzado y ropa impermeable que proporcione el suficiente nivel de protección. El centro de sacrificio debe proporcionar al operario una zona de limpieza y desinfección para el vehículo, situada cerca del estercolero y equipada adecuadamente (agua a presión, caliente si es posible, e instalaciones preparadas para el almacenamiento del equipo y productos de limpieza).		Aplicar la dosis adecuada de productos desinfectantes y desinfectantes.

3.- DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA EL TRANSPORTE DE ANIMALES.

3.1.- DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA EL TRANSPORTE DE ANIMALES VIVOS POR CARRETERA

La normativa vigente, tanto europea como nacional, exige que el transporte de animales vaya acompañado de una serie de documentos que den validez y acrediten su movimiento.

Entre otros documentos, los transportistas han de llevar en sus vehículos la documentación relativa a los animales que trasladan, la autorización administrativa de los medios de transporte y un registro de actividad en el que consten todos los desplazamientos de animales realizados, la especie, número, origen, destino, etc.

Es importante incidir en la obligatoriedad y responsabilidad del transportista de llevar en el medio de transporte toda la documentación necesaria, así como proporcionar a las autoridades competentes, a petición de estas, todos los documentos.

En vista a la distinta documentación requerida se pueden establecer dos grandes apartados, el primero relativo a los documentos necesarios en materia de bienestar animal y el segundo relacionado con la sanidad animal o documentación sanitaria de los animales.

3.1.1.- DOCUMENTACIÓN RELATIVA A BIENESTAR ANIMAL

Como se ha comentado en temas anteriores, la normativa establece una serie de documentos relacionados con el bienestar animal que se deben de llevar en el vehículo durante el transporte. En función de la duración del viaje, se pueden establecer dos grupos de documentos.

3.1.1.1.- Para viajes de menos de ocho horas

Los documentos que se deben de llevar son los siguientes:



1. Autorización del transportista para viajes de menos de ocho horas, conforme al modelo del anexo III del Reglamento (CE) 1/2005. Esta autorización, expedida en español e inglés, tendrá una validez máxima de cinco años y no será válida para viajes largos.

2. Certificado de aprobación de medio de transporte o contenedor, según anexo III del Reglamento (CE) 1/2005. Este certificado, expedido en español e inglés, tendrá una validez máxima de cinco años. Llevará un número de identificación del medio de transporte: matrícula, número de bastidor, etc.

3. Certificado de competencia. Es el certificado que acredita la formación adecuada en materia de bienestar animal de la persona encargada del cuidado de los animales, bien sea conductor y/o cuidador.

Los cursos de formación tendrán una duración mínima de 20 horas y contendrán, al menos, las materias descritas en el anexo IV del Reglamento (CE) 1/2005.

El certificado se expedirá en castellano e inglés. Este certificado deberá estar homologado por la autoridad competente y, además de lo requerido en el Reglamento (CE) 1/2005, deberá tener contenidos en seguridad vial, actuación en caso de accidente y limpieza y desinfección de vehículos.

4. Libro de registro de actividad. Debe estar aprobado por la autoridad competente, según el artículo 34 del Reglamento (CE) 1/2005 y por la Ley 8/2003 de sanidad animal. En el anexo III del Real Decreto 751/2006, sobre autorización y registro de transportista y medios de transporte, se describe el libro de registro de actividad. En él deben constar, al menos, los siguientes datos:

Anexo III del Real Decreto 751/2006
Número de autorización del transportista
Número de autorización del contenedor o medio de transporte
Conductor que realiza cada movimiento de animales, nacionalidad y NIF o número de pasaporte
Fecha y hora de inicio de cada viaje
Duración prevista de cada viaje
Lugar de origen: código REGA de la explotación (en el caso de explotaciones situadas en el territorio nacional), nombre del propietario o nombre comercial de la explotación de origen y dirección completa. En el caso de que el propietario de la explotación sea distinto al del propietario de los animales, deberá figurar el nombre de este
Fecha y hora de finalización del viaje
Lugar de destino: código REGA de la explotación (en el caso de explotaciones situadas en el territorio nacional), nombre del propietario o nombre comercial de la explotación de destino y dirección completa
Número de animales desplazados o número de colmenas para los contenedores o medios de transporte autorizados a transportar estas. Para el transporte de peces se indicará el número de animales o el peso de los mismos, según proceda
Especie a la que pertenecen los animales
Número identificativo del certificado sanitario o de origen asociado al movimiento y fecha de expedición
Fecha y lugar de desinfección del vehículo y número de certificado o talón de desinfección del contenedor o medio de transporte. Este requisito no será obligatorio en el caso de medios de transporte de abejas de la miel, en cumplimiento del artículo 49.1 de la Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal

El transportista será responsable de que dicho Registro se lleve a bordo de cada medio de transporte.

Lo llevará y mantendrá durante un periodo mínimo de tres años. Se debe mantener en todo momento cumplimentado y actualizado.

5. Certificado de desinfección del vehículo. Aunque sea una documentación más bien relativa a la sanidad animal, es un certificado que viene reflejado en toda la normativa de bienestar animal, en el Reglamento (CE) 1/2005, y en la Ley 8/2003 de sanidad animal.

Los medios de transporte deberán haberse limpiado y desinfectado con ayuda de desinfectantes autorizados inmediatamente después de cada transporte y, además, antes de cualquier otro cargamento de animales.

La limpieza y desinfección de cada vehículo quedará acreditada mediante la emisión del certificado o talón de desinfección. Este certificado lo emite la persona responsable del centro de limpieza y desinfección de vehículos correspondiente. En dicho certificado deberán figurar, al menos, los datos que recoge el anexo III del Real Decreto 1559/2005, sobre condiciones básicas que deben de cumplir los centros de limpieza y desinfección de vehículos dedicados al transporte por carretera en el sector ganadero.

Anexo III del Real Decreto 1559/2005
Número de certificado o talón
Localización del centro de limpieza y desinfección (comunidad autónoma, provincia y municipio)
Número de registro de inscripción del centro
Matrícula del vehículo
Nombre, apellidos y DNI del titular del vehículo o transportista
Plaguicida-biocida de uso ganadero utilizado
Número de precinto
Fecha y hora de finalización de las tareas de limpieza y desinfección
En el caso de vehículos de transporte de ganado, número o código de autorización del vehículo
Certificado del responsable del centro de limpieza y desinfección (incluido el nombre y apellidos del responsable) de vehículos de transporte por carretera en el sector ganadero, en el que se declare que, en la fecha y hora indicadas se ha procedido en el citado centro a la limpieza y desinfección del vehículo, así como a la colocación del precinto o precintos sobre las puertas o elementos de acceso del ganado, productos para la alimentación animal o subproductos, a la estructura de carga del vehículo
Sello del centro
Lugar, fecha y firma

El transportista debe conservar este certificado o talón de desinfección a disposición de las autoridades competentes, al menos durante el transporte y hasta que se efectúe la siguiente limpieza.

3.1.1.2.- Para viajes de más de ocho horas

Para viajes largos, de más de ocho horas, la documentación requerida es similar a la de los viajes de menos de ocho horas, salvo algunas modificaciones en los certificados del Reglamento (CE) 1/2005 y la aparición del cuaderno de a bordo y de los registros del sistema de navegación.

1. Autorización del transportista para todos los viajes, incluidos los largos (más de ocho horas), conforme al modelo del anexo III del Reglamento (CE) 1/2005. Esta autorización, expedida en español e inglés, tendrá una validez máxima de cinco años.
2. Certificado de aprobación de medio de transporte o contenedor. En este caso será un certificado para todos los viajes, incluidos los largos.
3. Certificado de competencia. Descrito en el apartado anterior.
4. Libro de registro de actividad. Descrito en el apartado anterior.
5. Certificado de desinfección del vehículo. Descrito en el apartado anterior.
6. Sistema de navegación. Este sistema debe proporcionar información equivalente a la del cuaderno de a bordo u hoja de ruta, así como información sobre la apertura y cierre de la puerta del sistema de carga del vehículo.

El sistema de navegación está regulado en el artículo 6.9 y 11 del Reglamento (CE) 1/2005. Es obligatorio para viajes largos. Igualmente es obligatorio conservar los registros que genera durante, al menos, tres años, y deberán estar a disposición de la autoridad competente si esta los solicita.

La obligatoriedad del sistema de navegación está vigente desde el 1 de enero de 2007 para los vehículos nuevos y desde el 1 de enero de 2009 para todos los medios de transporte por carretera.

7. Hoja de ruta o cuaderno de a bordo. La hoja de ruta o cuaderno de a bordo es un documento que se utiliza en el caso de viajes largos entre Estados Miembros (por lo tanto no afecta a viajes de más de 8 horas dentro de España), y con origen o destino en terceros países, para animales domésticos de las especies equina, bovina, ovina, caprina y porcina.

Las características de la hoja de ruta o cuaderno de a bordo se describen más adelante.

3.1.2.- DOCUMENTACIÓN RELATIVA A SANIDAD ANIMAL

También denominada documentación sanitaria del transporte de los animales. Esta documentación es muy amplia y variada y depende, a veces, de cada tipo de animal transportado e incluso de la situación sanitaria y epidemiológica de la cabaña ganadera en el momento del transporte.

Es importante recordar que tanto la normativa europea como la nacional, imponen que para poder trasladar animales se debe acreditar en cualquier momento del transporte el origen y el propietario de los animales, el lugar de salida, la fecha y hora de salida, el lugar de destino y la duración prevista de viaje.

Los documentos sanitarios más importantes son los siguientes:

1. Certificado oficial de movimiento. El artículo 50 de la Ley 8/2003, de sanidad animal, establece que para el movimiento de animales, salvo los domésticos, y para el movimiento de óvulos, semen o embriones, se precisará la emisión de un certificado sanitario de origen emitido por un veterinario oficial o, en su caso, por un veterinario autorizado o habilitado al efecto por los órganos competentes de las comunidades autónomas.

En la Comunidad Autónoma de Andalucía, este certificado oficial de movimiento está regulado por el Decreto 65/2012, de 13 de marzo, por el que se regulan las condiciones de sanidad y zootécnicas de los animales. Este decreto establece los modelos de certificados.

El certificado oficial de movimiento es lo que se denomina "guía de origen y sanidad pecuaria" o vulgarmente "guía de los animales".

2. Certificado sanitario para los intercambios intracomunitarios (certificado TRACES).

Este certificado es similar al certificado oficial de movimiento descrito en el apartado anterior con la salvedad de que se utiliza cuando el movimiento de animales es entre Estados Miembros de la Unión Europea o con terceros países.

El certificado TRACES (Trade Control and Expert System) es emitido por la autoridad competente en el lugar de destino.

3. Autorizaciones de traslado para sacrificio de animales procedentes de explotaciones incluidas en Agrupaciones de Defensa Sanitaria Ganadera. El Decreto 65/2012, puede autorizar a los veterinarios responsables de las Agrupaciones de Defensa Sanitaria Ganadera a expedir certificados oficiales de movimiento para mataderos, sustituyendo así al certificado oficial emitido por la autoridad competente y reflejada en el primer apartado.

4. Autorizaciones de traslado de animales objeto de sacrificio obligatorio. El Decreto 65/2012 establece unos modelos especiales de certificados oficiales de traslado para animales que han dado positivo a alguna enfermedad objeto de campaña oficial de erradicación. Estos los expide la autoridad competente, sustituyen al certificado oficial de movimiento y se denominan vulgarmente "Conduce".

5. Documentos de identificación de animales. Son independientes para cada animal, como el Documento de Identificación Bovina (DIB) para el vacuno. No hay que descartar que en próximas fechas aparezca para otras especies como ovino y porcino, que aunque están identificados, no hay documento oficial que los acredite de manera individual.



Los animales de compañía también tienen documentos de identificación, como la cartilla sanitaria de vacunación o el Documento Autonómico de Identificación y Registro Animal (DAIRA).

Estos documentos de identificación deberán acompañar obligatoriamente a los animales durante su traslado y así servirá, entre otras cosas, para garantizar la correspondencia entre los animales trasladados y la documentación sanitaria presentada.

6. Otros documentos. Aquí se incluyen otros tipos de documentos sanitarios, destacando las certificaciones veterinarias sobre determinadas enfermedades que son necesarias en algún momento debido a la situación epidemiológica de la zona, como certificados de desinsectación de animales relacionados con la lengua azul o fiebre catarral ovina, certificados de reconocimientos clínicos en encefalopatías espongiiformes transmisibles, o bien, declaraciones del propio ganadero sobre la no utilización de determinados productos en el engorde de los animales.

Estos documentos son muy variados y pueden cambiar dependiendo de las zonas, pero en cualquier caso deben acompañar al resto de documentación sanitaria de los animales durante el transporte.

4.- BIBLIOGRAFIA

- *Bienestar animal en el transporte.* Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera. Consejería de Agricultura y Pesca. 2005
- *Guía para la prevención de riesgos laborales. Sector de transporte en carretera.* Comisión ejecutiva confederal de UGT. 2001
- *Bienestar animal en el transporte.* Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

**ANEJO VIII:
HIGIENE Y SANIDAD
ANIMAL**



1.- INTRODUCCIÓN	1
1.1.- AGENTES PATÓGENOS	2
1.2.- SANIDAD	2
2.- ENFERMEDADES DE OBLIGADO CONTROL	3
2.1.- VERMINOSIS	3
2.1.1.- Etiología	3
2.1.2.- Síntomas y lesiones	4
2.1.3.- Prevención	4
2.1.4.- Tratamiento.....	4
2.2.- COCCIDIOSIS	5
2.2.1.- Etiología	5
2.2.2.- Síntomas y lesiones	6
2.2.3.- Prevención	6
2.2.4.- Tratamiento.....	6
3.- PATOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE LOS REPRODUCTORES	7
3.1.- SÍNDROME RESPIRATORIO (RINITIS, NEUMONÍA, ABSCESOS, SEPTICEMIA, ETC.)	7
3.1.1.- Etiología	7
3.1.2.- Síntomas y lesiones	8
3.1.3.- Prevención	9
3.1.4.- Tratamiento.....	9
3.2.- METRITIS Y PIOMETRA	10
3.2.1.- Etiología	10
3.2.2.- Síntomas y lesiones	10
3.2.3.- Prevención	11
3.2.4.- Tratamiento.....	11
3.3.- MASTITIS O MAMITIS	11
3.3.1.- Etiología	11
3.3.2.- Síntomas y lesiones	11
3.3.3.- Prevención	12
3.3.4.- Tratamiento.....	12
3.4.- TOXEMIA DE GESTACIÓN O CETOSIS.....	12
3.4.1.- Etiología	12
3.4.2.- Síntomas y lesiones	13
3.4.3.- Prevención	13
3.4.4.- Tratamiento.....	13
3.5.- DISTOCIAS (TORSIÓN DE ÚTERO, PROLAPSOS, ETC.)	13
3.5.1.- Etiología	14
3.5.2.- Prevención y tratamiento	14
3.6.- NECROSIS PLANTAR (MAL DE PATAS)	14
3.6.1.- Etiología	14
3.6.2.- Síntomas y lesiones	14
3.6.3.- Prevención	15
3.6.4.- Tratamiento.....	15
3.7.- SARNA PSORÓPTICA (MAL DE OREJAS).....	15
3.7.1.- Etiología	15
3.7.2.- Síntomas y lesiones	16
3.7.3.- Prevención	16
3.7.4.- Tratamiento.....	16
3.8.- SARNA SARCÓPTICA O DE LA PIEL	16
3.8.1.- Etiología	16
3.8.2.- Síntomas y lesiones	17
3.8.3.- Prevención	17
4.- ENFERMEDADES DE TODAS LAS EDADES	17



4.1.- MIXOMATOSIS.....	18
4.1.1.- Etiología	18
4.1.2.- Síntomas y lesiones	19
4.1.3.- Prevención	19
4.1.4.- Tratamiento.....	20
4.2.- ENFERMEDAD VÍRICA HEMORRÁGICA	21
4.2.1.- Etiología	21
4.2.2.- Síntomas y lesiones	21
4.2.3.- Prevención	21
4.2.4.- Tratamiento.....	21
4.3.- TIÑA O DERMATOMICOSIS	22
4.3.1.- Etiología	22
4.3.2.- Síntomas y lesiones	22
4.3.3.- Prevención	23
4.3.4.- Tratamiento.....	23
4.4.- ESTAFILOCOCCIA O ABSCESOS CUTÁNEOS.....	24
4.4.1.- Etiología	24
4.4.2.- Síntomas y lesiones	24
4.4.3.- Prevención	25
4.4.4.- Tratamiento.....	25
4.5.- DIARREAS INESPECÍFICAS	25
4.5.1.- Etiología	25
4.5.2.- Síntomas y lesiones	26
4.5.3.- Prevención	26
4.5.4.- Tratamiento.....	26
4.6.- ENTEROTOXEMIA.....	27
4.6.1.- Etiología	27
4.6.2.- Síntomas y lesiones	27
4.6.3.- Prevención	28
4.6.4.- Tratamiento.....	28
4.7.- ENTERITIS MUCOIDE	28
4.7.1.- Etiología	28
4.7.2.- Síntomas y lesiones	29
4.7.3.- Prevención	29
4.7.4.- Tratamiento.....	30
4.8.- COLIBACILOSIS	30
4.8.1.- Etiología	30
4.8.2.- Síntomas y lesiones	30
4.8.3.- Prevención	31
4.8.4.- Tratamiento.....	31
4.9.- SALMONELOSIS	32
4.9.1.- Etiología	32
4.9.2.- Síntomas y lesiones	32
4.9.3.- Prevención	32
4.9.4.- Tratamiento.....	32
4.10.- ENTEROCOLITIS EPIZOÓTICA DEL CONEJO	32
4.10.1.- Etiología.....	32
4.10.2.- Síntomas y lesiones	33
4.10.3.- Prevención	33
4.10.4.- Tratamiento.....	33
5.- PATOLOGÍAS NO INFECTOCONTAGIOSAS.....	34
5.1.- GOLPE DE CALOR	35
5.1.1.- Etiología	35
5.1.2.- Prevención y tratamiento	35
5.2.- ANOMALÍAS DENTARIAS	35
5.2.1.- Etiología	36

5.2.2.- Sintomas y lesiones	36
5.2.3.- Tratamiento	36
5.3.- CANIBALISMO	36
5.3.1.- Etiología	37
5.4.- CISTICERCOSIS	38
5.4.1.- Etiología	38
5.4.2.- Sintomas y lesiones	38
5.4.3.- Prevención	39
5.4.4.- Tratamiento	39
5.5.- HIDROCEFALIA	39
5.6.- MALAFAGIA O INGESTIÓN DE PELOS	39
5.7.- PARAPLEJIA DEL TERCIO POSTERIOR	39
5.7.1.- Etiología	40
5.7.2.- Sintomas y lesiones	40
5.7.3.- Prevención	40
5.7.4.- Tratamiento	40
5.8.- PICA O MALACIA	40
5.8.1.- Etiología	40
5.8.2.- Sintomas y lesiones	41
5.8.3.- Prevención	41
5.8.4.- Tratamiento	41
5.9.- PSEUDOMONIOSIS	41
5.9.1.- Etiología	41
5.9.2.- Sintomas y lesiones	41
5.9.3.- Prevención	42
5.9.4.- Tratamiento	42
5.10.- TRASTORNOS CARENCIALES	42
5.10.1.- Etiología	42
5.10.2.- Sintomas y lesiones	42
5.10.3.- Prevención	42
5.10.4.- Tratamiento	43
6.- LA HIGIENE EN LAS EXPLOTACIONES CUNÍCOLAS	43
6.1.- HIGIENE DEL MEDIO	44
6.1.1.- Entorno de la explotación	44
6.1.1.1.- Tipo de alojamiento	44
6.1.1.2.- Climatología	44
6.1.1.3.- Entorno sucio	44
6.1.1.4.- Ruidos bruscos	45
6.1.2.- Interior de la explotación	45
6.1.2.1.- Confort ambiental	45
6.1.2.2.- Densidad	45
6.1.2.3.- Aire viciado	45
6.2.- MATERIAL Y EQUIPO	46
6.3.- DESINFECCIÓN	46
6.3.1.- Actuación en las zonas de atención	47
6.3.1.1.- Alojamiento: techos, paredes, suelos, ventanas, puertas, fosos, canales, etc.	47
6.3.1.2.- Material: jaulas, utensilios, nidales, etc.	47
6.4.- VECTORES ANIMADOS	48
6.5.- DESINSECTACIÓN	48
6.6.- DESRATIZACIÓN	49
6.7.- HIGIENE DEL SUJETO	50
6.8.- PROFILAXIS GENÉTICA	50
6.9.- PROFILAXIS MÉDICA	50
6.10.- HIGIENE DE LA ALIMENTACIÓN	51
6.10.1.- Agua	51
6.10.1.1.- Entrada	52
6.10.1.2.- Salida	52



6.10.2.- Granos, henos y forrajes.....	53
6.10.2.1.- Piensos	53
6.10.3.- Nutrientes.....	55
7.- BIBLIOGRAFÍA	57



1.- INTRODUCCIÓN

Trataremos sobre las enfermedades de los conejos desde un punto de vista práctico y aplicativo.

Los conejos son animales muy sensibles al medio y enormemente débiles frente a cualquier fenómeno externo o agente infeccioso. Debido a su frágil constitución como animales pequeños, a su rica flora bacteriana capaz de exaltarse al mínimo cambio y a su sensibilidad al espanto con repercusión al equilibrio neurovegetativo, el cunicultor debe establecer toda una serie de barreras preventivas frente a cualquier eventualidad que suponga la alteración del orden o tranquilidad en la granja.

Si bien definimos al conejo como animal pequeño, asustadizo, tímido, desconfiado y sensible a los estímulos externos... también romperemos una lanza a su favor indicando su nobleza como animal sociable, vivo, activo, fértil, etc.

Atender siempre el estado sanitario de los animales deberá ser una prioridad para cualquier cunicultor que desee mantener unas producciones regulares y longevas en su conejar a través del paso del tiempo. Intentaremos desgranar toda una serie de aspectos y atenciones para que, ya sea en prevención como en curación, el cunicultor pueda atender en primera instancia a sus animales antes de que la problemática entre en juego y la enfermedad se instale de lleno en su conejar. Conviene entender, en cunicultura, la imperiosa necesidad de actuar en profilaxis o tratamientos de “choque” para minimizar al máximo o erradicar cualquier conato de enfermedad. Un conejo inicia hoy un problema, mañana lo manifiesta y pasado mañana, muere.

Nunca se conseguirá una buena sanidad sin una higiene bien aplicada. Este podría ser el primer punto que conecta muy directamente con el hábitat y que condiciona enormemente el seguimiento de cualquier enfermedad. Otros puntos capitales se refieren al ambiente, a la alimentación y al manejo.

El máximo escollo de las explotaciones cunícolas suele radicar en las epizootias. De aquí la importancia de la higiene, que de hecho es el pilar que sostiene la estructura económica de la granja. Los conejos están muy expuestos a



enfermedades y la medicina veterinaria no se ha ocupado de ellos en la medida que lo ha hecho en otras especies animales. No obstante, el cunicultor debería mantener contacto con algún veterinario/a especializado/a en enfermedades de los conejos como asesor de la granja para consultar de forma rápida cualquier problemática. Si los conejos caen enfermos a veces es preferible eliminarlos para evitar causas de contagio y costos de medicación y mano de obra. Como sea que el conejo tiene una fisiología muy propia (estrés con repercusión en la cecotrofia, patología intestinal, etc.), será necesario establecer en el conejar un programa profiláctico. Así pues intentaremos cerrar el paso a la aparición de cualquier agente patógeno, recortar su extensión o erradicarlo.

1.1.- Agentes patógenos

Reciben este nombre las causas capaces de alterar la salud de los animales y producir enfermedades. Pueden ser muchísimas y de distinta naturaleza: mecánicas (golpes, caídas, etc.), físicas (frío, calor, etc.), químicas (cáusticos, tóxicos, etc.), fisiológicas o constitucionales (alteraciones hormonales y genéticas) y biológicas (virus, bacterias, hongos y parásitos).

Los agentes patógenos más perjudiciales en el conejar son estos últimos, pues de por sí o sumados a los anteriores provocan la inmensa mayoría de las bajas, que a veces presentan el carácter de epizootia. Si partimos de la base de que toda producción animal tiene por objeto conseguir el máximo rendimiento cuantitativo y cualitativo, será preciso establecer unas medidas a base de desinfecciones, tratamientos preventivos y vacunaciones como veremos más adelante.

1.2.- Sanidad

Para un correcto diagnóstico de nuestra granja deberíamos evaluar en qué situación se encuentran nuestros animales y compararlo con las granjas más próximas para corregir problemáticas y establecer un plan de futuro. Este tipo de diagnóstico se puede efectuar cuando los cunicultores están asociados y cuentan con el asesoramiento de un técnico veterinario conocedor de todas las granjas asociadas.

Es importante conocer las patologías más comunes y que son posibles de controlar o erradicar. Entre las parasitarias, destacaremos las sarnas, los oxiuros o gusanos intestinales, las coccidiosis (hepática e intestinal) y los cisticercos. Entre las bacterianas, los problemas digestivos inciden en un mayor porcentaje (50%), frente a los problemas respiratorios (30%) y a las mamitis y mal de patas (20%). Todo ello sin descuidar las dermatomicosis o tiñas.

El cunicultor debería establecer unas prioridades para sanear su granja. En primer lugar, luchar contra las enfermedades de fácil solución, estableciendo planes de control para, posteriormente, erradicarlas con tratamientos precisos. Hay varias patologías que no matan a los animales pero los debilitan y alteran su producción.

Casos como tirar el alimento, comer el pelo, disminuir el crecimiento, incrementar la conversión, mortinatalidad, camadas irregulares, mortalidad en la lactancia, gastos en tratamientos, etc., van a suponer una reducción de la disponibilidad económica para el cunicultor.

Es importante que el cunicultor sepa controlar las enfermedades que debilitan a los conejos para facilitar el trabajo a los veterinarios frente a patologías agresivas. Además, si erradicamos los problemas de fácil control, disminuimos el umbral de patogenicidad en la granja y aumentamos la respuesta a las actuaciones terapéuticas.

2.- ENFERMEDADES DE OBLIGADO CONTROL

Este grupo de enfermedades recoge aquellos procesos que debemos tener controlados siempre y en todas las explotaciones cunícolas. Las más importantes son las Verminosis o Nematodosis intestinales y las Coccidiosis.

2.1.- Verminosis

2.1.1.- Etiología

En los conejos se identifican nematodos de diversas familias, siendo los Oxiuros los más frecuentes, Trichostrongilus, Trichuridos, Filarias que son capaces de causar un importante descenso de la fertilidad e inmunidad, así como trastornos digestivos en animales reproductores e incluso en gazapos de engorde.

La especie más frecuentemente encontrada es *Passalurus ambiguus*. Las formas adultas se alojan en ciego y colon proximal, descendiendo al recto durante la fase de cecotrofia. Los huevos son excretados en fase de mórula y son ingeridos ulteriormente a través del proceso cecotrófico, produciéndose un ciclo de reinfestación directa y entre diferentes animales, que dificulta la erradicación del proceso.

2.1.2.- Síntomas y lesiones

La patología está relacionada con el número de oxiuros o *estrongilus* presentes y con la edad. Su tamaño es milimétrico (de 5 a 20mm) y son de color blanco, rojizo o gelatinoso. No suelen causar la muerte, pero inmunodeprimen a los animales parasitados, con el efecto negativo que este hecho tiene en la protección vacunal, además inducen un adelgazamiento progresivo, pudiendo provocar diarreas, estreñimiento y pérdida de fertilidad en hembras reproductoras.

Los conejos infestados suelen expulsarlos por las mañanas, observándose su presencia en la zona perianal. Para un mejor diagnóstico, al sacrificar un animal, abriendo el ciego se aprecia una ebullición característica, formada por los movimientos oscilantes de los parásitos, cuando hay una gran infestación. De no observar esta concentración será necesaria una lupa o el microscopio en un análisis coprológico (que determina la presencia de huevos).

2.1.3.- Prevención

Además de mantener a los animales separados de sus heces, en camas limpias y desinfectadas, será necesario realizar tratamientos preventivos antihelmínticos de 3 a 6 veces por año según el material y equipo de cada granja. Es aconsejable desparasitar siempre una semana antes de cualquier vacunación.

2.1.4.- Tratamiento

Existen varios productos en el mercado que deberán ser suministrados a través del agua de bebida o inyectados por vía subcutánea. Se suelen emplear actualmente Levamisol, Fenbendazol y Albendazol; otros productos como Piperacinas y Pirantel tienen un empleo mucho más limitado.

Atender la correcta dosificación por cuanto por defecto no desarrollan su acción y por exceso pueden provocar trastornos diarreicos y abortos.

2.2.- Coccidiosis

2.2.1.- Etiología

La coccidiosis está causada por unos parásitos microscópicos, de la familia de los protozoos y del género *Eimeria*. Existen dos formas clínicas: la hepática y la intestinal, infestando tanto a los animales adultos como a los gazapos. Los primeros la resisten y se tornan en animales portadores y diseminadores de estos; los jóvenes, principalmente en destete y dos semanas posteriores, sucumben en diferente grado según la especie implicada.

La coccidiosis del hígado (hepática), es debida a la *Eimeria stiedae* y la del intestino (intestinal) a varias especies de las cuales las más patógenas son: *E.intestinalis*, *E.magna*, *E.irresidua*, *E.flavescens*. Suelen presentarse asociadas y se localizan en distintas zonas del intestino. Los coccidios son parásitos intracelulares, sin embargo sufren algunas transformaciones en el exterior (esporulación) necesarias para volver a infestar a otros animales. Pueden permanecer infestantes más de un año, presentando una gran resistencia a los agentes físico-químicos.

La coccidiosis hepática es fundamentalmente crónica, insidiosa y raramente mortal. Es frecuente en granjas familiares de traspatio, donde es un hallazgo que se encuentra al sacrificar el animal.

Las coccidiosis intestinales tienen en su presentación un fuerte componente inmunógeno, pues la introducción de ooquistes determina el establecimiento de un estado defensivo ante ulteriores agresiones.

El papel patógeno que ejercen los coccidios es muy variado, dependiendo fundamentalmente de la especie, de la edad de los animales y de la cantidad de parásitos que intervengan. Uno de los factores más importantes es contribuir, junto con otros agentes entéricos, a ejercer una acción traumática, inflamatoria e irritativa sobre la mucosa intestinal, generando problemas de mala absorción de alimentos y reducción de los rendimientos productivos.

2.2.2.- Síntomas y lesiones

Los síntomas de la coccidiosis hepática son muy poco o nada apreciables en el animal vivo, acusándose solo cuando esta alcanza tasas de infestación en un grado alto. En formas crónicas causa inapetencia, adelgazamiento, aspecto mate del pelo, surgiendo ascitis (vientre hinchado) y tinte icterico (amarillento) de las mucosas. En casos graves, los gazapos pueden morir al cabo de varios meses por fallo hepático. Sus síntomas más claros se hallan en el hígado que se presenta voluminoso y con puntos blanco amarillentos, duros aunque con contenido líquido en su interior y de un tamaño que varía de un grano de cereal al de un garbanzo.

Las coccidiosis intestinales más graves pueden producir diversos grados de diarrea, al principio profusa, luego verdosa, más densa y oscura. Raramente se aprecian indicios de sangre. Las coccidiosis benignas determinan estreñimientos con expulsión de cagarrutas pequeñas, rugosas y secas. La gravedad de los coccidios estriba en la asociación de estos con otros agentes patógenos, en especial los colibacilos. Las lesiones más características de las coccidiosis intestinales son enteritis necrótica en determinados tramos intestinales, ulceraciones estomacales y fuerte inflamación ganglionar tanto de linfonódulos mesentéricos como de placas de Peyer. Contenido intestinal y cecal líquido.

2.2.3.- Prevención

Evitar el contacto del conejo con los excrementos. Mantener la cama seca y limpia (en determinadas jaulas y en los nidales). Realizar una estricta higiene, en la que predominará el flameado (los coccidios mueren con un calor de +50° C).

Establecer una quimioprofilaxis a dosis bajas y continuadas a través del alimento por adición de aditivos coccidiostáticos. Los más empleados (dependiendo de las autorizaciones de cada país) son Lerbec (Metilclorpindol + Metilbenzoquato) Robenidina, Salinomycin y Diclazuril.

2.2.4.- Tratamiento

Además de una acción enérgica de limpieza y desinfección del medio, usando calor y destrucción de heces, el suministro de anticoccidiósicos, en tratamiento oral, puede ser necesario en los rebrotes de la enfermedad o si existe un fallo en los

coccidiostáticos. Se actúa principalmente con sulfamidas de acción anticoccidiósica, entre las que destacan la sulfaquinoxalina, la sulfadimetoxina, la sulfametacina y el sulfatiazol. También tienen una buena acción el Amprolium, la Framicetina y el Totrazuril.

3.- PATOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE LOS REPRODUCTORES

El síndrome respiratorio es, a nuestro criterio técnico, uno de los más graves problemas que existe en las granjas de conejos. Todas las patologías específicas, a excepción de las sarnas, presentan una conexión u otra con dos gérmenes principales causantes o desencadenantes como: Pasteurellas y Bordetellas. A partir de estos agentes etiológicos, existe una legión de bacterias fácilmente exaltables o complicantes que causaran patologías específicas como veremos a continuación.

El cunicultor tiene en sus manos el poder realizar toda una serie de atenciones en su granja para evitar la exaltación de estas bacterias y, así, minimizar sus efectos. Evitar corrientes de aire, exceso de amoníaco, hacinamientos, polución, control de humedades y temperaturas excesivas, falta de higiene, manejos deficientes, parasitosis internas, etc.

3.1.- Síndrome respiratorio (rinitis, neumonía, abscesos, septicemia, etc.)

3.1.1.- Etiología

Enfermedad respiratoria muy común que se caracteriza en una primera fase por su rápida difusión y por los repetidos estornudos y la mucosidad nasal. Se le considera como una localización de ataque de Pasteurella spp, desde la cual se extiende a otros órganos y localizaciones del animal, y que se debe tratar inmediatamente por ser muy contagiosa, poder atacar a todos los conejos y ocasionar bastante mortalidad si permitimos su extensión y desarrollo. Se suelen encontrar asociados a las Pasteurellas varios agentes causantes y desencadenantes: Bordetella bronchiseptica, Staphilococcus aureus, Haemophilus influenzae, Pseudomonas, Klebsiellas y Micoplasmas.

Los factores ambientales son los grandes predisponentes al problema: corrientes de aire, calor y frío excesivos, variaciones bruscas de temperatura, baja humedad, nivel alto de amoniaco, alimento polvoriento, polución del medio,...

además de la densidad de animales en la granja, las parasitosis internas, cantidad de pelo quemado, estrés.

3.1.2.- Síntomas y lesiones

Los conejos atacados estornudan, resuellan sordamente y presentan los hocicos mojados y sucios de una secreción serosa, glerosa o viscosa que se seca y que tratan de quitarse frotando con las manos y extendiéndola por el hocico. Se observa la cara interna de las patas anteriores con los pelos aglomerados y húmedos al frotarse con ellos la nariz.

Tienen fiebre, abatimiento, el pelo erizado, sed e inapetencia. A veces faltan las secreciones, la mucosa tumefacta dificulta la respiración y se oye un ronquido característico acompañado de una dificultad respiratoria. La evolución nasal (rinitis), neumónica o septicémica depende del grado de virulencia de los agentes implicados, del tipo de *pasteurella* que se presente y de la receptividad del conejo, condicionado todo ello por situaciones ambientales y el estado de sus defensas naturales.

La rinitis puede evolucionar según los órganos que resulten afectados:

- **Rinitis crónica:** Se produce en animales mayores con estornudos muy persistentes, obstrucción nasal y habitual presencia de secreción mucopurulenta tanto en fosas nasales como en patas delanteras.
- **Otitis:** Corresponde a una infección colateral de la rinitis, por extensión de la infección a la trompa de Eustaquio, con una afección purulenta en el oído medio, con destrucción del nervio vestibular y conductos semicirculares. La cabeza aparece ladeada hacia el lado afectado. A veces afecta al oído interno y cerebro. El animal puede llegar a arrastrar la cabeza por el piso de la jaula. Debe diferenciarse de la encefalitozoonosis (en este caso hay lesión renal pero no pulmonar)
- **Abscesos:** Fríos, de contenido blanco y cremoso, de irregular tamaño y lenta evolución, son otra forma crónica de manifestación pasteurelosica si se sitúan en zonas cercanas a la cabeza; en caso de localizaciones más distales el agente implicado suele ser un estafilococo.

- **Bronconeumonía:** Es la evolución más frecuente. Afecta a todas las edades y se localiza en el tejido pulmonar con alteraciones inflamatorias catarrales o fibrinopurulentas (en pleuras), con marcadas áreas de hepatización pulmonar (aguda o crónica) en lóbulos, inicialmente en los apicales, y posterior extensión al resto. En algunos casos pueden aparecer abscesos pulmonares localizados. Causa descarga nasal, estornudos, fiebre, decaimiento, disnea, cianosis y muerte.
- **Pasteurellosis septicémica:** Enfermedad de desarrollo muy rápido (de unos a dos días) con muerte del animal que se presenta estirado en la jaula. Los pulmones, corazón, hígado y riñones aparecen congestionados con puntos hemorrágicos. La sangre de los vasos, de color negro, sin coagular. Tejido conjuntivo subcutáneo con petequias. Ganglios linfáticos inflamados. Las mucosas respiratorias y digestivas presentan asimismo petequias.

Finalmente la mortalidad es el desenlace que estos cuadros más graves pueden tener en los animales, en caso de no acometer ninguna medida preventiva ni terapéutica.

3.1.3.- Prevención

Revisar las condiciones ambientales del conejar y corregir los niveles alterados. Las medidas higiénicas (limpieza) y los controles ambientales (ventilación), unidos a la máxima de: “no oler a conejo y evitar corrientes de aire”, son medidas principales. La vacunación con bacterias polivalentes, aplicadas por vía subcutánea a las hembras en la mitad de su gestación, mejoran el estado defensivo de los animales. En casos difíciles, en que las condiciones de hábitat no pueden ser mejoradas, el recurrir a las autovacunas puede paliar los efectos que, guste o no, seguirán siendo negativos.

Eliminar o someter a cuarentena a los animales sospechosos y tratar sistemáticamente a los reproductores que inicien la sintomatología (tos y moco).

Los tratamientos preventivos antiestrés (antibiótico de amplio espectro vitaminado) al prever condiciones predisponentes al problema, suelen ser muy eficaces.

3.1.4.- Tratamiento

Resulta imprescindible el control ambiental, evitar tufo a conejo, las corrientes de aire, humedad excesiva, variaciones bruscas de temperatura, sequedad, suciedad y pelo; deberá desinfectarse como mínimo dos veces a la semana el ambiente, mediante un producto químico de alta acción germicida.

Se realizará un tratamiento oral (en agua de bebida o en alimento balanceado) a todos los animales usando preferentemente: Cloranfenicol (en países donde esté autorizado), Tilmicosina, Tilosina, Espiramicina, Trimetoprim-Sulfamida, Oxitetraciclina, Clortetraciclina, Doxiciclina o Enrofloxacina. También puede aplicarse un tratamiento por vía parenteral (inyectable) con: Gentamicina, Penicilina, Oxitetraciclina, Trimetoprim-Sulfamida, Espiramicina o Tilmicosina, a los conejos que manifiesten síntomas graves y que no deban ser eliminados. La vía de aplicación dependerá de lo agudo y grave que sea el proceso, eligiéndose la vía parenteral para los casos más graves o agudos.

La aplicación de una vacuna específica, o una autovacuna, puede proteger a los que no estén aun afectados y deberá ser recomendada por un veterinario especialista.

3.2.- Metritis y Piometra

3.2.1.- Etiología

Es una infección local del útero o matriz de la coneja, suele estar provocada principalmente por estafilococos, y en menor medida por pasteurellas que producen una clínica y lesiones variables.

3.2.2.- Síntomas y lesiones

La infección del útero se denomina metritis, la cual puede ser aguda o crónica, pero en este caso no hay presencia de material purulento, que solo se presenta en las piómetras. En cunicultura son más frecuentes las segundas que se caracterizan por la producción de un líquido mucopurulento localizado en el útero, el cual se halla dilatado, engrosado y tumefacto. Puede apreciarse flujo vaginal, aunque son más frecuentes las metritis cerradas (sin salida de flujo) que sin embargo en un determinado momento pueden llegar a descargarse un material

pastoso con aspecto de yogur. Las consecuencias para las hembras son esterilidad y abortos. Una hembra enferma puede contagiar a los machos durante la cubrición.

3.2.3.- Prevención

Las medidas higiénicas básicas, especialmente en el entorno de la jaula de la hembra, así como el control sanitario de los machos (que actúan como transmisores) son las herramientas básicas de control.

3.2.4.- Tratamiento

Animales afectados clínicamente de este proceso deben ser eliminados de forma inmediata. Para evitar la extensión del proceso se aplicará un tratamiento antibiótico a los reproductores, preferiblemente por vía parenteral.

3.3.- Mastitis o Mamitis

3.3.1.- Etiología

Proceso inflamatorio de las glándulas mamarias, que aparece en hembras lactantes. Infección bacteriana en la que pueden estar implicadas: *Staphylococcus* spp (principalmente aureus), *Streptococcus* spp, *Pasteurella* spp, y en menor medida *Klebsiellas*, *Enterobacterias* y *Pseudomonas*.

La infección suele afectar una o dos mamas, lo que permite a la coneja seguir criando a sus gazapos, pero puede progresar al resto. Las lesiones de los pezones debidas al tipo de nidal, suelo de jaula, mordeduras de los gazapos al mamar, material punzante en el nido, etc., pueden producir la infección que se contagia fácilmente a través de lesiones cutáneas, internas y penetrando por el canal del pezón.

3.3.2.- Síntomas y lesiones

Las mamas se inflaman, están duras, calientes y generan dolor en el animal. Los gazapos están desnutridos. Las conejas afectadas están inquietas, pierden el apetito, rechazan a los gazapos y presentan las mamas calientes, turgentes, enrojecidas y dolorosas. La secreción láctea se convierte en un líquido cremoso, purulento y que enferma a sus hijos.

3.3.3.- Prevención

Al realizar la cubrición la coneja suele estar lactante y en el momento de la palpación deberían observarse las mamas de las hembras como medida rutinaria.

La limpieza y desinfección de los nidales es primordial, así como la del suelo de la jaula de los machos, receptor de varias hembras y posible fuente de contagio; en caso de realizarse inseminación artificial deberá tenerse especial cuidado tanto con los machos como con el material de inseminación y el manejo que sobre él se realice.

No trasladar gazapos de una coneja enferma a otra sana. Evitar el contagio a través de las diferentes acciones de manejo (cubriciones, palpaciones) Debe observarse especial cuidado con la posible transmisión a través de la aplicación de inyectables a los animales (vacunas, antibióticos, hormonas, etc.) Por tanto siempre debe utilizarse una aguja por animal para cualquier inyección que se administre a un animal.

3.3.4.- Tratamiento

La eliminación cuando el animal está afectado es una medida necesaria.

Aunque el conocimiento del germen causal mediante análisis y su antibiograma pueden ser de gran ayuda, el tratamiento general debería consistir en:

- **Vigilar** las fuentes de contagio: Machos y hembras portadores, material sucio y contaminado.
- **Desinfectar** a fondo el suelo de la jaula.
- **Inyectar**, por vía subcutánea un antibiótico, preferiblemente de acción retardada. Se pueden emplear Penicilina-Estreptomicina, Espiramicina, Tilmicosina, Sulfamidas-Trimetoprim u Oxitetraciclina. La elección de uno de ellos y su momento de aplicación dependerá de la clínica y sensibilidades del germen implicado.

3.4.- Toxemia de gestación o Cetosis

3.4.1.- Etiología

Se trata sin duda del proceso metabólico más frecuente en cunicultura. Aunque puede darse todo el año, viene asociado normalmente a épocas de calor. Afecta principalmente a hembras de 1ª y 2ª gestación. El cuadro se presenta con muerte súbita de hembras gestantes, no lactantes. Mueren las hembras más hermosas y gordas, en los días alrededor del parto y normalmente previos a él.

Debido a las elevadas necesidades energéticas de las conejas en el último tercio de gestación, estas requieren ingerir una notable cantidad de alimento; sin embargo el calor, la propia gravidez de la hembra, así como un exceso de peso en ella reducen drásticamente su ingesta con lo que se genera un déficit energético de la hembra que desencadena una utilización masiva de su grasa de reserva. El hígado es incapaz de metabolizar esta gran cantidad de grasas, lo que provoca una intoxicación endógena por cuerpos cetónicos, con muerte del animal.

3.4.2.- Síntomas y lesiones

La presencia de hembras jóvenes gestantes y obesas debe prevenirnos de su posible aparición. Es característica la aparición de hembras muertas dentro del nido, o al menos parte dentro de él. No presentan ningún síntoma externo. En las lesiones se observa un engrasamiento generalizado, especialmente en cavidad abdominal, con presencia de grandes cantidades de grasa. A esto se acompaña un aumento del tamaño de hígado, presentando un color aclarado (aspecto de hígado cocido) y se rompe con facilidad, lo que comporta una degeneración grasa hepática.

3.4.3.- Prevención

Pasa por un racionamiento adecuado y evitar la obesidad de los animales administrando en esta época un alimento equilibrado y bajo en energía.

3.4.4.- Tratamiento

Administrar en agua al final de gestación soluciones energéticas (glucosa, propilenglicol, etc.) o bien inyectar en caso necesario soluciones energéticas y hepatoprotectoras en casos más avanzados.

3.5.- Distocias (torsión de útero, prolapsos, etc.)

3.5.1.- Etiología

Distocia es todo aquel parto que no sucede de forma normal o que no termina con el nacimiento de gazapos vivos y sanos. En cunicultura los problemas distócicos suelen terminar en partos con todos o parte de los gazapos muertos, si es que llega a finalizar el parto, y en la muerte de coneja y gazapos si este parto no se llega a producir. El origen de la torsión radica en un giro del útero, que puede ser de 180º o superior, en su sentido longitudinal. Este hecho imposibilita la salida de los fetos por la estenosis que se forma, lo que lleva a la muerte de hembra y gazapos. El prolapso de útero es una evaginación de este órgano, con su salida al exterior, no es mortal en primera instancia pero es necesario eliminar el animal afectado pues no resulta útil para la producción.

3.5.2.- Prevención y tratamiento

La prevención de ambos procesos es difícil; en el caso de la torsión de útero resulta eficaz la inducción del parto con prostaglandinas el día 29 de gestación. Una vez desencadenado el proceso no existe ningún tratamiento eficaz para estas dos patologías.

3.6.- Necrosis plantar (mal de patas)

3.6.1.- Etiología

Son varias las causas que al final dan lugar a estas afecciones, siendo los gérmenes más frecuentes los Gram+. El *Staphilococcus aureus* es el más aislado aunque el anaerobio no esporulado *Sphaerophorus necróphorus* aumenta la gravedad de la necrosis.

Actúan como factores favorecedores el peso de los animales, el suelo inadecuado de las jaulas, la humedad, la suciedad y el frío en la explotación. La evolución de la enfermedad es en general crónica, apareciendo en los tarsos de las patas posteriores para, en función de la gravedad, producir ulceraciones y abscesos en todas las patas, y más raramente en boca y parte posterior del cuerpo.

3.6.2.- Síntomas y lesiones

La inmovilidad, adelgazamiento y reacciones dolorosas indican la presencia del mal de patas. En las hembras la pérdida de fertilidad, mortalidad de las camadas e irritación, pueden alertar al cunicultor.

La observación de las patas nos diferenciara una sintomatología que puede ser local a base de costras secas y frías (asépticas o no infectadas), que no revisten complicaciones graves o de carácter más general, con costras tumefactas y húmedas (sépticas) agrietadas con exudado y abscesos.

3.6.3.- Prevención

Al tener un componente hereditario es conveniente evitar la descendencia de los animales afectados y controlar el trofismo y la cantidad y calidad del pelo que recubre las plantas de las patas traseras de los mismos.

Evitar la humedad y asegurar una buena ventilación, así como la limpieza y desinfección de los suelos de las jaulas son atenciones principales. En caso de duda o en animales pesados, colocar un reposapatas en la jaula reducirá el problema.

3.6.4.- Tratamiento

En las formas asépticas, mediante la colocación de reposapatas y aplicación local de una tintura desinfectante, puede desaparecer la costra con el tiempo. Cada quince días debe realizarse una limpieza y desinfección.

En las formas sépticas cicatrizar la herida mediante la aplicación con un spray de una solución antibiótica, antifúngica y cicatrizante. Puede asimismo ser necesario un tratamiento antibiótico vía parenteral. El tratamiento puede durar unos 15 días. No se descarta la eliminación de los animales muy afectados.

3.7.- Sarna psoróptica (mal de orejas)

3.7.1.- Etiología

El parásito causante es el acaro *Psoroptes cuniculi* que succiona la linfa, jugo tisular y sangre, para lo cual pican con sus quilíferos en forma de estilete en el estrato corneo de la piel. Los huevos suelen ser depositados en los bordes de las

porciones cutáneas afectadas. Se desarrollan rápidamente, por lo común en una o dos semanas.

3.7.2.- Síntomas y lesiones

La infestación se inicia por un ligero enrojecimiento de la piel del fondo de saco de la pared interna del pabellón de la oreja, al principio del conducto auditivo, y con el desarrollo de la parasitosis sobreviene irritación, prurito, inflamación, tumefacción, dolor y una secreción escamoso-ceruminosa, con acumulación de esta, que desborda al exterior. La enfermedad puede propagarse hacia el oído interno y ocasionar la muerte. Es una infección de desarrollo lento en la que el animal enflaquece. Los infestados, al principio, sacuden la cabeza débilmente, y más adelante con ruido de golpeteo de orejas; con las patas posteriores se rascan la cuenca auricular. Si tienen más atacada una oreja, inclinan la cabeza de este lado, aunque suelen tener afectación bilateral.

3.7.3.- Prevención

Se vigilará el fondo de saco de la pared interna del pabellón de la oreja. Esta enfermedad, muy extendida, se debe a la falta de higiene y se puede evitar fácilmente observando de cuando en cuando (en la cubrición o en la palpación), y siempre al ingresar un ejemplar, el fondo del pabellón de la oreja en los individuos que se guardan para futuros reproductores, y aunque no se aprecien costras se debe aplicar una pomada o emulsión antisárnica en el punto citado.

3.7.4.- Tratamiento

Se procederá a la aplicación de pomada o emulsión antisárnica a todos los reproductores, complementándolo con la pulverización de productos antisárnicos sobre fosas, paredes, y material de cría. En general los productos más empleados son los organofosforados y las piretrinas. También puede ser necesario, en caso de infestación masiva de la explotación el tratamiento parenteral o en el alimento compuesto con una avermectina.

3.8.- Sarna sarcóptica o de la piel

3.8.1.- Etiología

El acaro *Sarcoptes scabiei*, variedad *cuniculi*, actúa en los estratos profundos de la piel causando intenso prurito, alopecia y aparición de costras blanco-grisáceas. Sus localizaciones más importantes son patas delanteras, hocico, orejas, pudiendo llegar a extenderse al resto del cuerpo. La poca sanidad e higiene en el conejar facilita la proliferación de estos ácaros cuyas hembras excavan galerías en la epidermis y depositan sus huevos mezclados con materia orgánica.

3.8.2.- Síntomas y lesiones

Es una enfermedad parasitaria transmisible al hombre. Empieza en el extremo del hocico y se va extendiendo por labios, mentón, base de las uñas... El animal se rasca y las excoriaciones escamosas se recubren de costras grisáceas que van engrosándose hasta formar proliferaciones epidérmicas.

3.8.3.- Prevención

Priman las medidas higiénicas y una buena alimentación. Se deben inspeccionar con regularidad a los animales, realizar cuarentena a los dudosos y de nueva adquisición y tratar de forma persistente y sistemática a los enfermos. Una desinfección periódica a base de insecticidas-acaricidas en el ambiente del conejar previene este tipo de infestaciones así como evitar ratas y ratones junto a los animales domésticos: perros y gatos.

4.- ENFERMEDADES DE TODAS LAS EDADES

Citaremos en esta sesión, las dos enfermedades víricas más temibles en la actualidad a pesar de que su incidencia es mínima en México. Es importante tener conocimiento de estas dos enfermedades para un diagnóstico temprano y total erradicación.

Otra enfermedad importante es la Dermatomicosis o Tiña, que se manifiesta en la piel de los conejos y está causada por hongos. Se caracteriza por su facilidad de contagio, incluso a las personas.

Sin duda, el mayor interés de este tercer acto son las enfermedades del tracto digestivo. Las diarreas de los conejos es uno de los fenómenos de más fácil y frecuente observación por parte de los cunicultores. Sea cual fuere su origen, estas



diarreas pueden presentar un aspecto diverso: líquidas, semilíquidas, amarillo-claras, marronosas, oscuras, negruzcas, espesas, con mucosidad, con sangre, amarillo-verdosas, fétidas, pastosas, etc. Su evolución también es muy variada por oscilar de una presentación sobreaguda y mortal hasta crónica. Por la edad de su presentación.

Se puede dar tanto en los animales jóvenes como en los adultos, aunque en los primeros reviste mayor gravedad. En definitiva, el síndrome diarreico es sumamente variado tanto en su presentación como en su ulterior evolución.

El cunicultor tiene en sus manos un primer control del proceso evitando el estrés que pueden motivar el ambiente y el alimento. El suministro de agua limpia y sin contaminación y las conejas reproductoras sanas disminuyen en grado sumo los procesos diarreicos en los gazapos lactantes y de engorda.

La presencia de parasitismo interno o externo en los animales, los estados carenciales, los vicios de tirar el balanceado o comer el pelo, la presencia de cecotrofos en la fosa y la falta de crecimiento nos están indicando que la granja no anda bien y se puede originar un proceso diarreico en los animales.

Es importante no confundir un desequilibrio digestivo con una problemática infecciosa para evitar tratamientos erróneos, costosos y de consecuencias nefastas.

4.1.- Mixomatosis

4.1.1.- Etiología

El virus de Sanarelli, causante de la mixomatosis, es un Pox-virus que se puede propagar tanto por vía aerógena, por contacto directo entre los animales (exudados, acoplamientos,...) como por la acción de insectos picadores y chupadores cuya presencia depende de la estación del año y de las condiciones atmosféricas e higiénicas previas.

Sumamente contagiosa y mortal, ataca tanto a los conejos salvajes como a los domésticos. La incubación dura de tres a cinco días y la evolución de cinco a doce, por término medio. Existen cuatro formas clínicas (aguda, subaguda, crónica y atípica)

En primavera y a finales de verano es cuando se observa mayor virulencia, especialmente en zonas húmedas y calurosas. La densidad de población favorece la expansión y desarrollo de esta enfermedad.

4.1.2.- Síntomas y lesiones

La enfermedad se manifiesta con la inflamación de la conjuntiva, ojos lacrimosos y semicerrados, párpados hinchados y secreción purulenta; el animal va perdiendo visión, no come y anda vacilante, quedando ciego y depauperado, muriendo a los pocos días. Tiene las orejas calientes, hinchadas, caídas y dolorosas; la cabeza también aparece hinchada y edematosa, principalmente el hocico, que toma un aspecto monstruoso. Los órganos genitales y el ano están inflamados, la orquitis es enorme. Bajo la piel se forman unas nudosidades (mixomas), que se perciben fácilmente al tacto, de tamaño de una avellana y que pueden producir ulceraciones. En las orejas se aprecian muy claramente.

Se pueden apreciar los ganglios linfáticos regionales inflamados, congestión pulmonar y del bazo. En fases muy avanzadas pueden observarse petequias generalizadas.

4.1.3.- Prevención

Como conservan el oído, los conejos de campo enfermos se dirigen hacia donde oyen ruidos, buscando instintivamente refugio y van a morir cerca de los caminos y de las casas de campo completamente extenuados. Se deben matar los animales enfermos y quemar los cadáveres o enterrarlos profundamente, con una capa de cal viva.

Los conejares cerrados estarán provistos de tela anti mosquitos en todas sus aberturas y se desinsectarán los locales, nidales y deyecciones presentes. Separar los animales sospechosos, desinfectar sus jaulas e incluso el ambiente con derivados fenólicos. Evitar suministrar forraje verde en épocas de mayor desarrollo de la enfermedad.

La vacunación preventiva es muy aconsejable, existiendo dos tipos de vacunas: las que contienen el virus del fibroma de Shope, heterólogas, y las que emplean el virus de la mixomatosis (virus de Sanarelli) atenuado, que se denominan

homólogas. Todas las vacunas de mixomatosis son vivas, sin embargo difieren en la eficacia, rapidez de protección y duración de esta. Dependiendo de los factores y parámetros reinantes en cada explotación se utilizará una u otra. Se realizará una vacunación de los reproductores de 2 a 4 veces al año. Se aplica por dos vías, subcutáneamente en la región del cuello o espalda o por medio del Dermojet, aparato de vacunación intradérmica. Los gazapos de engorde no se suelen vacunar si no existe peligro inmediato de contagio, en este caso, podrán vacunarse a partir de los 26 días de edad, siendo en este caso más recomendable el empleo de Dermojet, al generar una protección rápida, aunque más efímera.

4.1.4.- Tratamiento

No existe en la actualidad ningún tratamiento curativo eficaz. En caso de padecer la enfermedad, se extremarán las medidas profilácticas de higiene, exterminando toda clase de insectos continuamente, desinfectando todo el material que haya tenido contacto con animales enfermos y el ambiente cada dos días.

Se eliminarán los animales enfermos y sospechosos, destruyéndolos con fuego, a ser posible. Esta práctica debe ser diaria, mañana y tarde.

Puede vacunarse el conejar, intentando interferir al virus virulento mediante la vacuna. La reacción, en animales en periodo de incubación, puede ser espectacular y deberán ser prontamente eliminados.

Si el trabajo es eficaz, entre 15 y 20 días, puede normalizarse la situación. Sin embargo debemos mantener este sistema hasta llevar un mes sin la aparición de ningún caso clínico.

Todo lo dicho es válido para las formas clásicas, sin embargo debemos mencionar la forma Amixomatósica o Atípica, de presentación mayoritaria en explotaciones industriales. Es una variante del proceso caracterizada por unos síntomas respiratorios. Se observan animales afectados de blefaroconjuntivitis, diseña, congestión auricular y edema ano-genital, sobretudo en el post destete, aunque puede involucrar a toda la explotación, cursando en los adultos con pseudotumores cutáneos. La evolución de la enfermedad conlleva hacia un coriza infeccioso e incluso hacia una pasteurelosis.

La profilaxis y tratamiento son similares a los citados para la mixomatosis clásica. El contagio puede producirse sin necesidad de insectos vectores y puede presentarse durante todo el año, siendo las estaciones frías las de mayor riesgo.

4.2.- Enfermedad vírica hemorrágica

4.2.1.- Etiología

El agente causal es un Calicivirus de tropismo hepático, que afecta a conejos mayores de 25 días de vida y muy especialmente a reproductores, reposición y gazapos mayores de 50 días de vida. Está extendida por toda Europa y Asia, causando mortalidad tanto en conejos en producción industrial como silvestres.

4.2.2.- Síntomas y lesiones

La enfermedad tiene un cuadro sobreagudo, con casi total ausencia de síntomas, los animales están unas horas postrados y tras este periodo tienen convulsiones, síntomas nerviosos y muerte. Pueden presentar sangre en la nariz como única lesión exterior; sin embargo los órganos internos presentan lesiones muy características como degeneración hepática con aumento de tamaño, aclaramiento y disminución de consistencia, petequias diseminadas por diferentes órganos como pulmón, timo, asas intestinales y musculatura, y finalmente congestión en otros órganos como riñones y bazo.

4.2.3.- Prevención

Limitar la entrada de animales extraños a la explotación, control de vados, higiene y desinfección frecuente son medidas útiles pero la más eficaz es la vacunación de reproductores. Una sola dosis vacunal puede proteger de por vida a una reproductora pero para mayor seguridad se puede vacunarlas cada 6 meses. Las vacunas comerciales son inactivadas.

4.2.4.- Tratamiento

Al tratarse de un proceso vírico, y además ser tan sobreagudo y grave no tiene ningún tratamiento eficaz. En caso de aparecer la enfermedad es necesario actuar en tres vías: Eliminación diaria de todos los animales muertos y sospechosos



de la enfermedad, desinfección ambiental diaria y por último vacunación de urgencia de reproductores y gazapos de 25 a 40 días de vida. Esta pauta vacunal será necesario mantenerla en los gazapos vacunándolos a partir de 25 días de vida hasta que se cumpla un mes sin aparición de nuevos casos. La protección alcanzada con la vacunación se alcanza a los 5-6 días postvacunales.

4.3.- Tiña o Dermatomicosis

4.3.1.- Etiología

La causan hongos que atacan los folículos pilosos de la piel, generalmente en la cabeza y patas, aunque se pueden observar en todo el cuerpo. Aunque son varias las especies de hongos que pueden atacar al conejo, *Trichophyton mentagrophytes* y *Microsporum canis* son los más corrientes, siendo el segundo el más patógeno.

La tiña se transmite por contacto, a través de las esporas de los hongos, vehiculadas por el pelo, el material, los utensilios, el pienso... ratas y por el mismo hombre. Es muy contagiosa, incluso para el hombre. Se trata de una zoonosis.

El examen microscópico de las raspaduras de la piel de las zonas afectadas permite identificar el agente causante de la enfermedad, que se expande y desarrolla con facilidad cuando la humedad y temperatura son altas, existe una falta de higiene, hay roedores, perros y gatos entre los conejos, se utiliza paja guardada en estabulaciones de vacuno, etc.

4.3.2.- Síntomas y lesiones

La piel esta inflamada en los puntos atacados y el animal se rasca con desasosiego. Se observan, más adelante, zonas sin pelo, de crecimiento concéntrico, localizadas en las bases de las orejas y orbitas oculares, extendiéndose al hocico, alrededor de la boca, orejas, extremidades y por todo el cuerpo. Estas zonas alopecicas son de bordes definidos, circulares y algo rojizos, que pueden ulcerarse, llegando a formar costras.

Los gazapos al final de la lactación-inicio del engorde suelen ser los más afectados, o los que manifiestan más claramente la enfermedad. En las hembras, las

lesiones se localizan en la zona ventral (zona mamaria), pudiendo no manifestar síntomas ni lesiones, y ser portadoras. Es un proceso no mortal.

4.3.3.- Prevención

Aislar todo animal que presente el mínimo síntoma o duda. Realizar un raspado y en un envase cerrado, remitirlo al laboratorio para el diagnóstico de la enfermedad. Evitar ratas y ratones en el conejar, explotaciones vecinas de terneros, pajas y henos de procedencia desconocida o almacenaje dudoso.

El control de pelo (preferiblemente por quemado una o dos veces por semana y la limpieza del conejar son primordiales, acompañados de desinfecciones con productos yodados y pulverizaciones con azufre. La aplicación tópica y local, con spray, de un antifúngico frente a los casos dudosos, suele ser también aconsejable.

4.3.4.- Tratamiento

Si son pocos los animales afectados, lo mejor es eliminarlos y destruirlos, pasando a continuación a realizar una acción profiláctica enérgica complementada con el suministro de griseofulvina a través del pienso (en aquellos países donde esta molécula esté autorizada).

La resistencia de las esporas y micelios es elevada, el tratamiento es largo y la terapéutica difícil. Solo la persistencia en el trabajo y el tiempo, lograrán resultados satisfactorios. Se eliminará el pelo dos veces por semana, pulverizando a continuación con un yodóforo y nebulizando posteriormente con azufre todo el ambiente, animales incluidos, dirigiendo los productos hacia el techo.

Se procederá a la limpieza de excrementos, en el supuesto que esta no sea diaria y se hallen depositados en una fosa. Se evitará al máximo la suciedad y la humedad. La paja de los nidales se tratará con azufre permanentemente (unos 15 grs. al preparar cada nidal).

Se tratarán las zonas alopecicas mediante un antifúngico local. Esta acción será intensiva durante los tres primeros meses, de acción semanal los tres siguientes y se mantendrán periódicamente seis meses mas, aun sin observar

animales afectados. El solo hecho de descuidar una semana de acción, puede representar el rebrote de la enfermedad.

4.4.- Estafilococia o abscesos cutáneos

4.4.1.- Etiología

El contagio por vía cutánea es importante ya que penetran bacterias a través de picaduras de insectos (en especial pulgas); de mordeduras o arañazos; por la acción de una cama de nido punzante, resultando también muy importante la transmisión a través de agujas hipodérmicas infectadas, o por la inseminación artificial o por transmisión sexual macho-hembra. Las hembras lactantes, con pezones heridos e infectados o portadoras del germen causal, pueden infectar a los gazapos.

Se caracteriza por la presencia de abscesos que pueden ser de diverso tamaño, localizados en el tejido subcutáneo del vientre, extremidades, zonas articulares y cara.

El germen causal es una bacteria Gram+ llamada *Staphylococcus aureus*, cuya agresividad estará condicionada a su patogenia, debilidad o inmunodepresión de los receptores y facilidades del medio.

Se aconseja, frente a dudas, realizar un análisis bacteriológico para conocer el germen causante, su poder patógeno, terapias más eficaces y distinguir la enfermedad de otros procesos bacterianos como pasterelosis, formas neoplásicas o tumorales, así como de procesos parasitarios.

4.4.2.- Síntomas y lesiones

La forma cutánea se puede manifestar tanto en animales adultos como en jóvenes y lactantes. La lesión es una dermatitis purulenta, en la que se observan focos de pus encapsulados que al principio son calientes y dolorosos, para acabar fríos y fluctuantes. Suele presentarse en la cabeza y abdomen en los adultos, en las orejas y extremidades en los gazapos y en el pecho, cabeza y extremidades en los lactantes, midiendo desde unos milímetros hasta dos centímetros de diámetro.

Los animales, además de enflaquecer, pueden morir. Principalmente los más jóvenes. A veces se presentan formas septicémicas, observándose zonas y nódulos purulentos en órganos internos, especialmente frecuente es la pulmonar.

4.4.3.- Prevención

Eliminar a los reproductores portadores y enfermos y/o evitar las lesiones mediante un control sistemático del tipo de cama, parásitos, suciedad, etc. La desinfección y la desinfectación son dos constantes que no deben olvidarse, utilizando derivados fenólicos y organofosforados o clorados principalmente. Emplear una aguja por animal para toda inyección que se aplique en la explotación y mantener un estricto control sanitario de los machos.

4.4.4.- Tratamiento

Además de realizar un programa intensivo de desinfección y desinsectación del ambiente, excrementos, jaulas y nidales, convendrá realizar tratamiento antibiótico que puede realizarse por vía oral o inyectable, con productos eficaces frente a gérmenes Gram+. Normalmente se emplean penicilinas, Cefalosporinas y algunos macrólidos para la vía parenteral, destinándose las sulfamidas y macrólidos a la aplicación oral (agua o pienso)

No descuidar la observación en los reproductores de enfermedades como Rinitis, Pasteurelosis, Neumonias, etc. o sea, enfermedades bacterianas respiratorias que pueden agravar el proceso estafilocócico.

4.5.- Diarreas inespecíficas

4.5.1.- Etiología

Son varias y muy difíciles de definir e identificar con toda seguridad. Una vez se ha puesto en marcha el proceso que afecta principalmente a gazapos en el periodo del postdestete (40 días de vida), existe una proliferación de gérmenes que enmascaran el diagnóstico y dificultan el tratamiento. Aunque *Escherichia coli* suele estar presente (en el 80% de los casos), las levaduras y muy concretamente el *Saccharomyces guttulatus* es huésped habitual. Desde la motricidad intestinal al cambio de pH o acidez estomacal y la estabilidad de la fibra bacteriana hasta la

desamidación del colon, los cambios de alimentación (alimentos ricos en proteína y almidón) y climáticos, la composición de la dieta, la bulimia del destete, la calidad del agua, los parásitos internos y el lastre contaminado de la maternidad pueden conllevar a procesos diarreicos basados en heces acuosas, amarillo-claras, que, deshidratando los animales, estos mueren en poco tiempo.

4.5.2.- Síntomas y lesiones

El síntoma principal son las diarreas generalmente líquidas que empapan la zona perianal, cola y patas traseras. Observándose también, según la virulencia y estado general del conejar, diarreas mucosas, negruzcas e incluso sanguinolentas. La pérdida de apetito, enflaquecimiento y deshidratación son síntomas claros. El estómago puede estar lleno de líquido o de aire. El intestino delgado contiene líquido y su mucosa se desprende con facilidad. El ciego puede estar lleno de aire, con claro timpanismo.

4.5.3.- Prevención

Al realizar el destete evitar motivos de stress y cambios de alimentación. Suministrar durante los primeros días del postdestete un producto antiestrés en el agua o a través del alimento.

Corregir con vinagre o ácido acético en el agua de bebida el pH (que deberá situarse por debajo de 6,5) o suministrar en épocas de cambios climáticos paja para mejorar la motricidad y flora intestinal. Evitar forrajes en mal estado y piensos enmohecidos o que sean rechazados por los animales.

Observar las heces, que deben ser duras, redondas y secas, desconfiando si aparecen cecotrofos (heces blandas), heces enlazadas o arrosariadas, heces pequeñas arrugadas, negruzcas y muy duras, síntomas inequívocos de desequilibrios digestivos.

4.5.4.- Tratamiento

Se impone un cambio brusco de alimentación o de ambiente, a la vez que se remiten animales afectados y agua al laboratorio para su análisis.

Será en función de los gérmenes hallados, su antibiograma y la calidad del agua de bebida, que se determinara el tratamiento adecuado que en algunas ocasiones deberá estar dirigido hacia los reproductores en lugar de tratar a los gazapos enfermos. Generalmente se emplean Aminoglucósidos, Colistina y Quinolonas por vía oral.

4.6.- Enterotoxemia

4.6.1.- Etiología

La Enterotoxemia es una toxi-infección provocada por dos tipos de Clostridium: perfringens (tipos A, B, C y D) y spiroforme. La enfermedad es provocada no por el germen directamente sino a través de las toxinas producidas por él. Puede confundirse con otras infecciones gastroentéricas. Por tales circunstancias resulta muy difícil una valoración estadística separada de frecuencias.

Los factores nutricionales juegan un papel fundamental: falta de agua, cambios de alimento, sobrealimentación, alimentos en mal estado, ricos en proteína o carbohidratos (MLN), falta de fibra, los cambios climáticos bruscos, calor principalmente. Las parasitosis y el abuso y uso de antibióticos inadecuados para el conejo (Lincomicina, Amoxicilina, Penicilinas) también favorecen claramente la aparición de las enterotoxemias.

4.6.2.- Síntomas y lesiones

Ataca gazapos y adultos, y entre estos principalmente a las hembras en lactancia de 8 a 30 días después del parto. La infección se presenta preferentemente desde finales de invierno hasta inicios de verano. En los conejos atacados aparece una súbita y profunda postración; no comen ni beben, se detienen las funciones digestivas, y como consecuencia se forman gases que distienden el estómago e intestinos, y el abdomen se abulta extraordinariamente, se timpaniza; la temperatura del cuerpo disminuye hasta alcanzar 36 a 35'5^o C. La enfermedad evoluciona en 4 a 5 días y ordinariamente muere el animal.

En las hembras lactantes se presenta una agalaxia completa. En algunos casos el estreñimiento intestinal cede; el vientre se relaja y sobreviene una diarrea

fétida, que ensucia los alrededores del ano y parte posterior del cuerpo; asimismo termina con la muerte. Es posible observar también alteraciones nerviosas.

Se declara la enfermedad por una enorme proliferación de *Clostridium perfringens* en el intestino e incluso en órganos parenquimatosos de animales recién muertos o en avanzado curso de la enfermedad. En la necropsia se observa gran dilatación de los intestinos, meteorismo, con las paredes hemorrágicas o ulceradas. El hígado está degenerado, de aspecto friable, con focos necróticos. La vesícula biliar muy dilatada. Los riñones aparecen grisáceos y tumefactos. Los ganglios mesentéricos y el bazo se hallan hipertrofiados. En el caso de la Enterotoxemia por *Clostridium spiroforme* es característico el edema de la pared del ciego, junto con zonas hemorrágicas más o menos extensas de la pared cecal.

4.6.3.- Prevención

No hay tratamiento preventivo específico. El cunicultor no debe administrar alimentos fermentables; ha de poner a disposición de los animales algo de paja y heno, para evitar una excesiva ingestión de alimentos concentrados en épocas de casuística y se atender rigurosamente a las reglas de higiene en general. La profilaxis vacunal mediante la inoculación por vía subcutánea a los animales de toxinas inactivadas, no suele garantizar la prevención si no se corrigen o controlan los factores externos.

4.6.4.- Tratamiento

Al instaurarse la enfermedad, se aislarán los animales que aparezcan afectados y se cambiara la dieta alimenticia aumentando el aporte celulósico y disminuyendo el proteico y las materias extractivas libres de nitrógeno, suministrando un par de días absorbentes intestinales y/o purgantes salinos. A continuación un tratamiento oral a base de Dimetridazol o Metronidazol (en los países donde esté autorizado), suele ser efectivo. La acidificación del agua de bebida, junto con la supresión de toda terapia antibiótica vía oral, es una medida imprescindible para el control del proceso.

4.7.- Enteritis mucoide

4.7.1.- Etiología

La aparición del cuadro clínico parece requerir la actuación de factores de stress. En el intestino de los animales sometidos a una dieta rica y monótona se produce, al parecer, una alteración del equilibrio bacteriano, con las subsiguientes modificaciones metabólicas. Cursa con diarrea de aspecto gelatinoso o mucoso, siendo el agente causal el *Escherichia coli* (de tipo enterotoxigénico), aunque también pueden aislarse diversos *Clostridium* (*piliformis*, *spiroforme*, etc.), *Saccharomyces*, etc., quedando la duda si la multiplicación de gérmenes es más una consecuencia que una causa.

La disminución del peristaltismo intestinal, provocando estreñimiento y constipación, además de alimentos en mal estado (tanto sólidos como agua), dietas desequilibradas, temperaturas extremas y falta de higiene, son factores que coordinados por el stress pueden favorecer la aparición de heces mucilaginosas.

4.7.2.- Síntomas y lesiones

Ataca principalmente a los gazapos de tres a ocho semanas de edad. Se manifiesta con meteorismo, diarrea mucosa y sanguinolenta, enflaquecimiento y gran postración, ocasionando una elevada mortalidad en un breve periodo de tiempo. El cuadro lesional, de enteritis catarral hemorrágica, es el que da nombre al proceso. En los animales adultos, el vientre recogido o hinchado, la sed, enflaquecimiento, rechinar de dientes y debilidad general son síntomas que encaminan a los conejos, hacia la muerte en pocos días.

El intestino delgado presenta contenido mucoso (enteritis catarral) e inflamación, el ciego presenta un proceso inflamatorio y dilatación con visualización de estrías hemorrágicas en su pared, contenido líquido y gas llegando hasta la meteorización; el colon suele estar hemorrágico presentando secreción mucosa y líquido.

4.7.3.- Prevención

La alimentación y el ambiente juegan un papel decisivo para mantener controlada la situación. Frente a una alteración ambiental o una alimentación incorrecta, distinta o adulterada, si se produce un motivo de stress (manipulación inhabitual, ruido extraño, visitas, etc.), puede desencadenarse la enfermedad. Así, el

control sanitario del agua de bebida y del alimento, la higiene del conejar y la vigilancia de los factores de confort, son decisivos para evitar la enfermedad.

4.7.4.- Tratamiento

La disminución de la dieta proteica y el suministro de fibra será la primera actuación que irá seguida de una revisión del parasitismo interno (especialmente coccidios y nematodos), para garantizar su ausencia. De existir tal parasitismo, se tratará convenientemente antes de pasar a la acción curativa de la enteritis basada principalmente en la utilización de antibióticos de los cuales, la asociación de la Neomicina con la Tetraciclina, suele ser muy eficaz. También es posible emplear otros Aminoglucósidos (Apramicina, Gentamicina, Estreptomicina, Espectinomicina) en sustitución de la Neomicina.

4.8.- Colibacilosis

4.8.1.- Etiología

Este proceso puede tener un carácter multifactorial o bien estar provocado por serotipos de *E. coli* de tipo específico y de alto poder patógeno (O15, O26, O103, O109, etc.). En cualquier caso pueden afectar desde a gazapos lactantes hasta engorde e incluso reproductores. Como agente causal se encuentran diversos serotipos de *Escherichia coli*. Causas ambientales y alimenticias predisponen a través de factores psicosomáticos y nutritivos, con respecto al pH del ciego y el desequilibrio de los ácidos grasos volátiles, a la proliferación de *E. coli* en el interior del aparato digestivo. Todo conejo es portador de *E. coli* en su flora bacteriana digestiva, aunque en bajas concentraciones. Una proliferación en tasas superiores a 10^6 determina el desarrollo del proceso. Un mal manejo, el estrés, una baja inmunidad, la inmadurez digestiva, las alteraciones alimenticias, el síndrome respiratorio presente en las maternidades, y un largo etc. serán causas predisponentes.

4.8.2.- Síntomas y lesiones

Diarrea acuosa y muerte. Los animales se postran en la jaula. No hay reducción en el consumo de alimento. Presentan diarrea amarillenta con hinchazón del vientre y deshidratación cuando son lactantes, diarrea líquida amarillo-clara al

destete y diarrea oscura y pastosa cuando tienen de 40 a 50 días de vida. Las mortalidades serán más o menos importantes en función a las colonias de E.coli por gramo (u.f.c.) que posean en el tracto digestivo, así como de la cepa implicada, pudiendo partir de un 5% y llegar a superar el 50% de mortalidad.

En la necropsia de los animales lactantes se aprecian hígados ligeramente anaranjados y enteritis aguda de tipo catarral o hemorrágico. Ausencia de lesiones en la mucosa cecal y en otros órganos. En los animales de engorde se aprecia una marcada enteritis y tiflitis catarral o hemorrágica aguda. Fuerte inflamación de los linfonódulos mesentéricos y de las placas de Peyer zonales, asimismo pueden encontrarse focos necróticos y úlceras estomacales.

El diagnóstico es complejo ya que en una investigación bacteriológica en cualquier proceso diarreico aparecen las E.coli. Puede haber confusión clínica y lesional con coccidiosis intestinal, enteritis mucoide, etc.

4.8.3.- Prevención

Mantener siempre a las hembras reproductoras sanas. La mayoría de procesos colibacilares tienen su origen en los progenitores que, al ser adultos y más resistentes, no presentan la enfermedad pero si, transmiten contagio a sus descendientes. Un cambio del alimento y de las condiciones ambientales suele surgir buen efecto. Suministrar paja de cereal enriquece la dieta en fibra y mejora el tránsito digestivo. Vigilar que el agua de bebida no esté contaminada, manteniéndola clorada y con un nivel de Ph ácido. Enriquecer la flora digestiva con prebióticos o probióticos también ayuda.

4.8.4.- Tratamiento

Difícil por el carácter multifactorial en unos casos y por la presencia de cepas de alto poder patógeno en otros. La aplicación de productos terapéuticos puede, en algunos casos, ser arma de doble filo y en lugar de corregir el problema, acentuarlo y potenciarlo. No obstante, algunos antibióticos (Aminoglucósidos, Quinolonas y Colistina) pueden, una vez corregidas las causas predisponentes, frenar las diarreas. El gran problema para la recidiva del proceso estriba en el comportamiento portador de las reproductoras.

4.9.- Salmonelosis

4.9.1.- Etiología

Enfermedad aguda que afecta a conejos de todas las edades, causada por diferentes especies de Salmonella. Este germen no se presenta de forma natural en el intestino del conejo, la entrada a la explotación se realiza a través principalmente de tres vías: pienso contaminado por Salmonella, roedores presentes en la explotación y aves con acceso al interior de la granja.

4.9.2.- Síntomas y lesiones

Esta enfermedad presenta una alta variabilidad dependiendo de la edad de los animales infectados. Así en gazapos lactantes predomina la diarrea verdosa, la lesión inflamatoria en intestino delgado, ciego y la peritonitis fibrinosa; en el caso de los gazapos de engorde es más frecuente la diarrea de color oscuro, y la presencia de nódulos blanquecinos en la pared del ciego y del apéndice cecal; si por último la enfermedad afecta a las reproductoras predominan los abortos y las piometras, con abundante diarrea negra. En todos los casos es una grave enfermedad que provoca elevadas tasas de mortalidad en caso de no tomarse medidas correctivas.

4.9.3.- Prevención

Debe pasar por controlar las vías de entrada de la enfermedad (pienso, roedores, aves). Mantener unas correctas condiciones higiénicosanitarias.

4.9.4.- Tratamiento

En un primer momento se debe aplicar un tratamiento de urgencia, a base de Aminoglucósidos y Quinolonas, tratamiento que debe mantenerse cierto tiempo. Debido al carácter recurrente y recidivante del proceso, es de elección la elaboración de una autovacuna específica para aplicar a los reproductores, es el único mecanismo que realmente es capaz de eliminar el proceso de una explotación.

4.10.- Enterocolitis epizoótica del conejo

4.10.1.- Etiología

Se trata de un complejo patológico, aparecido de forma pandémica en 1996, que hoy se encuentra extendido por toda Europa. Afecta únicamente al conejo en producción industrial, generando mortalidades de hasta el 80% en caso de no aplicarse tratamiento. Padecen este proceso los gazapos lactantes a partir de 15 días de vida, los reproductores y muy especialmente los gazapos de engorde. Es una enfermedad de etiología desconocida hoy día, aunque parecen estar implicadas bacterias del género *Clostridium*. La enfermedad provoca una paralización en la motilidad de determinados tramos intestinales, especialmente del ciego, con posterior impactación por absorción de líquido en ciego.

4.10.2.- Síntomas y lesiones

Los animales enfermos dejan de comer, padecen una progresiva dilatación abdominal con borborismo, rechinan dientes, tienen hipotermia, acidosis metabólica y por palpación presentan una masa dura en el lado derecho del abdomen. Adelgazan rápidamente y mueren. Un animal afectado raramente se recupera. Podemos observar moco de gran consistencia en las fosas o incluso salir con las heces. Los animales no tienen comida en el estómago, tan solo líquido y gas; el ciego está aumentado de tamaño, de contenido oscuro, impactado y con gas; el colon puede presentar moco gelatinoso en su interior. La reacción inflamatoria en intestino es muy leve en este proceso.

4.10.3.- Prevención

No existe vacuna ni una prevención específica para su control, sin embargo las medidas higiénicas, la banda única con salida del cebo completo y limpieza posterior, el control térmico con temperaturas confortables y las medidas nutricionales con alimentos donde limitemos los niveles proteicos y de almidón y donde incrementemos las tasas de fibra efectiva, todos ellos tienen cierta importancia en el control del proceso.

4.10.4.- Tratamiento

La base de la terapia frente a enteropatía o enterocolitis consiste en la metafilaxia, esto es en mantener una terapéutica continuada antes de que se desencadene el proceso y que evite que este se desarrolle. Una vez que se

enferman los animales, su control es muy difícil. Los antimicrobianos más eficaces y utilizados para el caso son: Bacitracina de Zinc, Tiamulina, Valnemulina, Tilmicosina, Tilosina y Oxitetraciclina. Como vemos todos ellos de eficacia probada en gérmenes Gram+ como son los Clostridium. En ocasiones es necesario realizar una terapia combinada de alguno de los anteriores con otros productos como alguno Aminoglucósidos, Colistina o Quinolonas.

5.- PATOLOGÍAS NO INFECTOCONTAGIOSAS

Existen en cunicultura numerosas enfermedades no infecciosas que provocan grandes problemas en las granjas y que, a menudo, el cunicultor las atribuye a causas terceras obviando su responsabilidad en el manejo. Muchas de estas patologías pueden ser corregidas con unas atenciones externas y extremando los cuidados.

Hablaremos de las más casuales aunque, en la mesa redonda, surgirán múltiples patologías que, sin ser de gravedad, también son observadas en nuestros conejares.

Desde las enfermedades orgánicas digestivas, helmintiasis no digestivas, enfermedades nerviosas, de la nutrición, anomalías del comportamiento materno... hasta las dermatológicas presentaremos una muestra significativa en esta última exposición. Será en este último Acto donde esperamos la aportación de los asistentes presentando casos vividos para que nuestra Mesa de Patólogos pueda despejar dudas y acertar tratamientos.

Solo nos queda recordar las medidas higiénicas más aconsejables:

- Limpiar comederos y bebederos periódicamente.
- Limpiar y desinfectar las jaulas en cada ciclo.
- Limpiar y desinfectar correctamente los nidales después de cada uso.
- Limpiar y desinfectar la nave o galpón evitando polvos, pelos y telarañas.
- Evitar humedades en los fosos de las deyecciones

- Desinfectar, desinsectar y desratizar el conejar sistemáticamente.
- Asegurar la potabilidad del agua de bebida
- Sacrificar y destruir a los animales con enfermedades contagiosas.
- Guardar el alimento en sitio fresco y seco evitando contagios.
- Procurar unas condiciones ambientales óptimas en el conejar.

5.1.- Golpe de calor

5.1.1.- Etiología

Proceso evidentemente veraniego poco frecuente pero muy peligroso por la rapidez de su aparición y las graves pérdidas que puede ocasionar. Puede afectar a animales de cualquier edad (lactantes en nido, reproductoras y gazapos de final de cebo especialmente).

El mayor peligro se produce en la primera oleada de calor del año, pues está demostrada una adaptación progresiva de los animales a nuevos picos térmicos.

El conejo no suda y por tanto tiene dificultad para eliminar el exceso de temperatura. Los mecanismos que emplea para ello son la vasodilatación periférica (principalmente auricular) y el incremento de la frecuencia respiratoria. Ante una temperatura muy elevada el animal es incapaz de eliminar el exceso de calor por lo que se incrementa su temperatura corporal hasta un nivel incompatible con la vida.

5.1.2.- Prevención y tratamiento

En caso de un posible golpe de calor debemos intentar reducir la temperatura de la explotación (incremento de humedad y ventilación, etc.), si es necesario mojar los animales ligeramente, asimismo es eficaz hacer beber a los animales agua muy fría y administrarles por vía oral algún estimulante cardiorrespiratorio (Etilefrina, Cafeína) o algún antitérmico (ácido Acetil Salicílico) durante las horas previas y durante el calor más intenso. Retirar la mayor parte del material del nidal (paja, pelo, viruta, etc.) es suficiente para prevenir su aparición en lactantes.

5.2.- Anomalías dentarias

5.2.1.- Etiología

Pueden ser varias y no necesariamente estar relacionadas entre sí. Un origen hereditario junto a la edad y la alimentación son las más frecuentes.

La causa genética provoca la aparición de dientes largos por maloclusión dental. La alimenticia, debida al suministro de alimentos inadecuados que el conejo no puede roer, supone que no se desgasten correctamente las piezas dentarias. También la carencia de vitamina D y un desequilibrio mineral favorecen la malformación. La edad puede conllevar a una osteodistrofia con un mal acoplamiento de las piezas dentales. Las infecciones periodontales atribuidas a infecciones bacterianas pueden afectar a los senos maxilares.

5.2.2.- Síntomas y lesiones

Para el cunicultor practico, interesa especialmente la malformación o excesiva longitud de los incisivos que, con el paso del tiempo, llegan a dificultar la toma de alimento. No obstante citaremos otras lesiones como abscesos mandibulares y maxilares que son formaciones de nódulos sépticos en la raíz de las piezas dentarias. Tumores maxilares con hinchazón o tumefacción de la cabeza o cuello. Abscesos gingivales causados por laceración directa de las piezas mal ocluidas sobre los tejidos blandos de la boca. Sialorrea con pérdida abundante y aparente de saliva por las comisuras labiales.

La dificultad para la aprehensión y masticación de los alimentos puede inducir a una anorexia acentuada y diarrea. Las hembras producen poca cantidad de leche, sufren decaimiento e infecundidad. En casos graves puede provocar inanición absoluta.

5.2.3.- Tratamiento

Cortar los dientes con unos alicates de corte y colocar un leño en la jaula para que al roer, limen los dientes cortados. No se aconseja guardar crías para la reproducción de los animales afectados ya que puede deberse a genes recesivos, con lo que esta malformación se transmitiría a sus descendientes.

5.3.- Canibalismo

5.3.1.- Etiología

En ocasiones, se observa que la camada integra o algún gazapo es devorado total o parcialmente por la madre.

Las causas son varias, debiendo diferenciar su origen:

- **Parto defectuoso.** Si la hembra pare los gazapos muertos, puede provocar en la madre un efecto instintivo de limpiar el nido. También podría ser debido a trastornos del metabolismo y hormonales. Incluso podríamos añadir el vicio.
- **Frío.** Cuando los gazapos de la camada quedan fríos, la madre no los acepta y acostumbra a retirarlos del conjunto. A partir de este momento, juega con el cuerpo extraño y lo va comiendo. Este hecho ocurre tanto por nidales mal contruidos y con exceso de humedad como por arrastre de algún gazapo al exterior del nido cuando la hembra sale de él de forma violenta. También debido a un mal diseño del nido.
- **Falta de agua.** Principalmente al momento del parto. Una vez la hembra ha parido lo primero que hace es beber. De no encontrar el líquido elemento, puede reaccionar de forma violenta arremetiendo contra sus gazapos y comiendo parte de ellos.
- **Predadores.** Son varios los animales predadores del conejo. Desde los gatos hasta las ratas y otros mamíferos o reptiles.
- **Alimento.** Una alimentación defectuosa, en mal estado o carencial, puede también provocar un canibalismo incontrolado en las hembras lactantes.
- **Cama del nido.** Además de provocar partos inviábiles, puede ser motivo de rechazo de la camada ya sea dentro del nidal o porque la coneja pare a sus gazapos fuera de él quedando estos fríos.
- **Estrés.** Cualquier motivo estresante también puede provocar canibalismo.

- **Tratamiento inadecuado.** Sobretodo a partir de una inyección intramuscular mal aplicada o con un producto doloroso. El animal, en este caso, se come su propio pie.

Es importante atender al manejo frente a la mayoría de causas que provocan canibalismo y no tanto pretender subsanarlo con tratamientos medicamentosos.

5.4.- Cisticercosis

5.4.1.- Etiología

Enfermedad muy extendida en granjas rurales cuando existe la presencia de perros o gatos en ellas que son alimentados con conejos muertos o sus vísceras y donde estos no se desparasitan periódicamente. En el carnívoro, como hospedador definitivo, se desarrolla la tenia adulta (*Taenia pisiformis*) en su intestino; esta pone huevos que a través de diferentes vías llegan a ser ingeridos por el conejo. Estos huevos atraviesan la pared intestinal, llegan al hígado migrando por su parénquima y salen a la cavidad peritoneal en forma de larva como pequeños nódulos de forma redonda-ovalada con una capa conjuntiva consistente. Se realiza la infestación mediante ingestión de los huevos de Tenia a través de vehículos (diminutos crustáceos) con el agua de bebida y por las heces. Los huevos de anoplocefalidas son muy resistentes a los agentes químicos y pueden vivir durante largos periodos de tiempo.

5.4.2.- Síntomas y lesiones

En animales jóvenes se aprecian trastornos intestinales, pudiendo presentarse diarrea o estreñimiento. Abdomen dilatado, anemia, hidremia, estados convulsivos, parálisis del tercio posterior, trastornos del crecimiento y enflaquecimiento. En casos graves, incluso, la muerte por peritonitis como consecuencia de perforaciones de la pared intestinal.

Las larvas se ordenan como un racimo de uvas como ojos de pescado debajo del estomago. Originan en la superficie del hígado conductos de perforación sinuosos o a manera de rayas de tono rojizo si es una infestación reciente y blanquecina si es antigua.

5.4.3.- Prevención

Medidas preventivas sobretodo. Conviene no suministrar estos conejos a los carnívoros domésticos ni verterlos al basurero. Hay que destruirlos ya sea quemándolos o enterrándolos con una capa de cal viva. Desparasitar a los perros con Praziquantel cada 3 meses y no dejar que entren en el conejar ni en los almacenes de alimento, paja, etc., es otra medida preventiva eficiente. La eliminación de heces y una estricta desinfección, ayudaran en la prevención.

5.4.4.- Tratamiento

No existe un tratamiento efectivo. La lucha preventiva y el paso del tiempo, deberán corregir el problema.

5.5.- Hidrocefalia

Se presenta en animales recién nacidos. Tienen la cabeza abultada y llena de líquido, habiendo desaparecido el encéfalo. Estos animales presentan altísima mortalidad.

Es debido a una carencia o a un exceso de vitamina A. Cuando la alimentación no está bien equilibrada y no se usan piensos compuestos el problema suele ser más visible y generalmente debido a carencia. Para ello la mejor solución en alimentaciones de traspatio con subproductos de deshecho y hierbas, es aportar algún alimento rico en vitamina A, como la zanahoria y buen heno de prado.

5.6.- Malafagia o ingestión de pelos

Conocido también como Tricobezoares gástricos, se basa en una deficiencia en el aporte de fibra en la ración y la consiguiente comida anárquica de pelos que intenta compensar dicho déficit. Estos pelos se acumulan en el estomago formando una pelota dura que obstaculiza el píloro y la salida del alimento. Los animales afectados, suelen adelgazar presentando inapetencia, estreñimiento y llegando a morir por lo que es necesario un aporte de fibra con henos y hierbas de calidad para evitar estos procesos.

5.7.- Paraplejia del tercio posterior

5.7.1.- Etiología

Pueden ser traumáticas por fractura espinal debida a un mal manejo al agarrar a los animales, por golpes que se pueda dar los propios animales en la jaula, por aplastamiento de los gazapos lactantes al ser pisados por la hembra, o por hernia discal cuando los conejos ocupan jaulas demasiado pequeñas originándose una debilidad vertebral.

Otras causas se deben buscar por abscesos espinales debidos a estreptococos o estafilococos y por problemas entero tóxicos que pueden producir neurotoxinas paralizantes.

5.7.2.- Síntomas y lesiones

Se manifiesta por alteraciones posturales y parálisis flácida de las extremidades posteriores, adoptando la posición ladeada (de sirena), posición de perro sentado o de sapo. Por lo general se aprecia una paraplejia rígida o flácida, con o sin incontinencia fecal o urinaria.

5.7.3.- Prevención

Al ser considerado un accidente, si proliferan los casos en un conejar, se deberán extremar las atenciones en los siguientes puntos:

- Los pisos de las jaulas
- Como se agarran los animales para su traslado.
- Presencia de animales extraños, predadores o ruidos anómalos que asusten intensamente a los animales.

5.7.4.- Tratamiento

Las formas paralíticas del tercio posterior son, en general, irreversibles. Se aconseja eliminar a los animales afectados.

5.8.- Pica o malacia

5.8.1.- Etiología

Las mordeduras pueden ser notorias en las extremidades y en las orejas. Son debidas a mordiscos entre machos debidas a jerarquía, por peleas entre las hembras por celo o por defender a sus camadas y por hacinamiento en los gazapos de engorde. Puede ser motivado por una deficiencia alimentaria tanto cualitativa como cualitativa debida a un escaso nivel de proteína y sobretodo a una carencia mineral, en especial de cloruro sódico (sal).

5.8.2.- Síntomas y lesiones

Por mordedura de la propia piel o la de los demás aparecen heridas que en algunos casos se traducen en infecciones secundarias purulentas. Es importante no confundir con la estafilococia, aunque a veces esta pueda aparecer como consecuencia de las heridas infectadas.

5.8.3.- Prevención

No agrupar nunca animales adultos en una misma jaula. Respetar la densidad de espacio en los engordes de un máximo de 45 Kg. peso vivo por metro cuadrado.

5.8.4.- Tratamiento

Suplementar la ración con aporte de proteína. Suministrar piensos compuestos. Colgar bloques de sal y minerales en las jaulas cuando la alimentación sea casera.

5.9.- Pseudomoniosis

5.9.1.- Etiología

La Pseudomoniosis del conejo está producida por el bacilo *Pseudomonas aeruginosa* y es debida a un exceso de humedad continuada en pelo y piel. Cuando los animales se arriman a los puntos de agua (bebederos) y mojan en ellos sus pelos de forma permanente puede desarrollarse la enfermedad.

5.9.2.- Síntomas y lesiones

Se presenta en forma de zonas anfractuosas que expiden un líquido de coloración azul verdoso y de muy mal olor. El pelo se desprende quedando visible la

piel afectada. La enfermedad evoluciona con bastante rapidez, partiendo de la zona húmeda para extenderse por todo el cuerpo, provocando la muerte del animal.

5.9.3.- Prevención

La prevención más eficaz consiste en separar al animal de la fuente de humedad. Solo con esta acción el proceso remitirá.

5.9.4.- Tratamiento

La Neomicina en tratamiento tópico es un buen remedio, aunque provocar una depilación de la zona afectada al inicio de la enfermedad aplicando un producto desinfectante concentrado, también suele cortar el proceso.

5.10.- Trastornos carenciales

5.10.1.- Etiología

Las deficiencias alimenticias en cuanto a nutrientes son la causa más frecuente de toda una serie de manifestaciones que muy bien pueden confundir al cunicultor respecto a otras enfermedades más importantes. El escaso aporte de vitaminas (A, D y E), minerales (hierro, cobre, yodo, azufre, fósforo y calcio) o de algunos aminoácidos esenciales (lisina, metionina, cistina, arginina y treonina) en la dieta diaria puede conllevar a un estado carencial.

5.10.2.- Síntomas y lesiones

La anemia sería el principal síntoma. A partir de este estado de debilidad, pueden aparecer alteraciones cutáneas, trastornos del crecimiento, parálisis del tercio posterior, incoordinación de movimientos, convulsiones, raquitismo, esterilidad, abortos, mortinatalidad, agalaxia e inanición.

5.10.3.- Prevención

Con el suministro de piensos compuestos equilibrados se corrige, en gran medida, este problema. Cuando la alimentación es casera, conviene suministrar una dieta variada e incorporar periódicamente complejos vitamínico-minerales en el agua de bebida o en forma granulada.



5.10.4.- Tratamiento

Deberá tratarse cada caso en particular en función a la carencia estimada o detectada. Una correcta y balanceada alimentación corregirá estos problemas.

6.- LA HIGIENE EN LAS EXPLOTACIONES CUNÍCOLAS

El hábitat de un conejar (ambiente, equipo y manejo) debe asegurar el máximo confort sanitario de los animales permitiendo una buena y constante higiene.

La higiene debe ser entendida por los cunicultores como un concepto amplio que comprende el conjunto de procedimientos, normas o medidas aplicables en la explotación cunícola para mantener a los conejos en el mejor estado de salud.

La explotación cunícola se implanta creando un hábitat "limpio" de agentes microbianos. Al iniciar la actividad productiva empieza la suciedad y la contaminación del medio. Son varios los factores que la propician, desde la presencia de los animales, sus deyecciones... hasta el propio manejo.

El máximo escollo de las explotaciones cunícolas suele radicar en las epizootias; de aquí la importancia de la higiene, que de hecho es el cimiento que sostiene los pilares de la estructura económica de la granja: SANIDAD, GENÉTICA y ALIMENTACIÓN, ya que con una higiene bien aplicada se previenen enfermedades o se reducen los problemas patológicos evitando su difusión o transmisión, se aseguran los rendimientos productivos de los animales y no se alteran o contaminan los alimentos.

El cunicultor, que desee realizar una buena higiene debe adoptar toda una serie de medidas de limpieza y atenciones de profilaxis en su explotación aplicándolas al conjunto del hábitat, actuando en las distintas zonas de acción y no descuidando ninguna atención.

División de la higiene: Las variadas actividades que se pueden desarrollar con misión higiénica en el conejar son de distinta naturaleza y pueden referirse al **medio**, al **sujeto** y a la **alimentación**, constituyendo otros tantos capítulos de la higiene.

6.1.- Higiene del medio

Afecta el entorno de la explotación y el ambiente interior de la granja que comprende el alojamiento, el material y el equipo.

Al realizar la implantación de un conejar es indispensable atender las condiciones necesarias para mantenerlo en constante higiene, ello supone atender toda una serie de requisitos de ubicación, de ejecución y de mantenimiento.

El cunicultor pretende realizar una actividad productiva con un claro objetivo de rentabilidad. Para que ello se produzca debe atender durante el año toda una serie de aspectos que no alteren la productividad de los animales.

6.1.1.- Entorno de la explotación

6.1.1.1.- Tipo de alojamiento

Según se instale la explotación en un ambiente al aire libre, natural o controlado, la orientación del local y su aislamiento respecto a otras instalaciones pecuarias repercutirá en el desarrollo productivo y minimizará las atenciones higio-sanitarias.

6.1.1.2.- Climatología

Dependerá, en parte, del tipo de alojamiento. La instalación de una granja en zona con vientos fuertes, lluvias frecuentes, nieblas abundantes, etc., puede ocasionar alteraciones productivas y exaltación de patologías.

6.1.1.3.- Entorno sucio

Una vegetación espontánea no controlada, un material usado amontonado, deyecciones, y material del nido esparcidos, etc., en el entorno de la granja contribuirán a potenciar la presencia de roedores, insectos y animales depredadores

que pueden ser normales portadores de enfermedades. Así pues una medida higiénica se basará en mantener limpio todo el entorno de la explotación.

6.1.1.4.- Ruidos bruscos

El conejo es un animal muy sensible que requiere un hábitat tranquilo y estable para que se dé una armonía entre el sistema nervioso y el neurovegetativo, lo cual es básico para el logro de una buena producción.

Todo conejar debe ser un lugar tranquilo, entendiéndose por tal el que se halle lo más aislado posible de los ruidos exteriores, especialmente los súbitos o desacostumbrados que los asustan en extremo.

6.1.2.- Interior de la explotación

6.1.2.1.- Confort ambiental

Sin duda alguna, el cunicultor obtendrá una alta y regular productividad cuando consiga mantener durante todo el año un ambiente idóneo por lo que se refiere a Temperatura (18°C) y Humedad (75%). El tipo de alojamiento, su aislamiento interior y el manejo de la ventilación asegurarán el confort requerido que será más o menos alterable según la climatología de la zona.

6.1.2.2.- Densidad

No obstante se deberá tener en cuenta la concentración de animales por metro cúbico de local (mínimo 0'15 m³/Kg. peso vivo), principalmente en locales cerrados y la densidad de Kg. de peso vivo por metro cuadrado de jaula (40 Kg.).

6.1.2.3.- Aire viciado

Hemos significado el manejo de la ventilación para regular la temperatura y sobretodo la humedad ambiental. La renovación del aire ha de permitir además controlar los niveles de amoníaco (máximo 5 ppm.) y de anhídrido carbónico fruto de la respiración (máximo 0'15%), la ausencia de polvillo atmosférico o partículas sólidas en suspensión, más frecuentes en bajas humedades, y el microbismo ambiental que se desarrollará cuando los factores enunciados se alteren. Así pues,

el aire debe circular a una velocidad máxima de 0'3 m./segundo y el ambiente debe ser renovado de 0'8 veces (invierno) a 8 veces (verano) por hora.

6.2.- Material y equipo

El reiterado contacto de los animales con su entorno y los equipos hace que éstos tiendan a ser un vehículo de difusión de los elementos microbianos, lo cual puede incluirse como una modalidad más de contaminación pasiva, por contacto directo o indirecto de elementos estáticos con los animales alojados.

Lo esencial radica en impedir que las deyecciones, líquidas o sólidas, ensucien la comida, la bebida, los utensilios, la jaula y el propio cuerpo del conejo; guardan estrecha relación con la instalación y dependerá de ésta la necesidad de la frecuencia en efectuar la recogida o tratamiento. Los rastrillos, comederos y bebederos se han de mantener esmeradamente limpios, y se limpiarán a fondo previamente a cada desinfección.

De igual forma se actuará con los nidales después de cada parto. No deberán ser olvidados los suelos y las paredes, así como los puntos de luz, ventanas, carretillas, etc.

La utilización de productos germicidas por contacto es selectiva en la actualidad para realizar una correcta desinfección.

6.3.- Desinfección

La desinfección estriba en el control y la destrucción de los agentes patógenos biológicos del conejar y se puede efectuar por medios físicos o químicos. Los medios químicos presentan, en general, una acción más determinante que los físicos.

Conviene señalar la importancia de poder usar productos en presencia de los animales puesto que en la mayoría de las explotaciones cunícolas la ocupación de la granja es permanente.

Para asegurar una buena desinfección, se debe realizar una limpieza previa ya que los restos de suciedad o materia orgánica, inactivan parte de la acción de los desinfectantes, disminuyendo su poder de penetración.

Los medios químicos de desinfección son muy abundantes y su acción germicida no es determinante para todas las circunstancias. Conviene asesorarse y aplicar en cada caso, el producto idóneo. Entre los más usados citaremos: clorados, yodóforos, amonios cuaternarios, fenoles, cresoles, derivados fenólicos, cáusticos, etc.

Las soluciones desinfectantes, se usan de manera diferente en cada caso: lavado, regado, pintado, pulverizado, atomizado o a presión. Cabe determinar la presencia o no de animales en función a su toxicidad, el grado de corrosión frente al material a que se aplican y la protección necesaria a su manejo.

6.3.1.- Actuación en las zonas de atención

6.3.1.1.- Alojamiento: techos, paredes, suelos, ventanas, puertas, fosos, canales, etc.

La eliminación del pelo y la recogida de los excrementos y restos de alimento es fundamental. A continuación pueden lavarse con agua abundante, rascando y cepillando bien con agua.

En los fosos de tierra, una vez recogido el estiércol, se procederá a una desinfección superficial mediante productos concentrados aplicados con cuidado a nivel de suelo. Si se observa una contaminación importante o se desea realizar una desinfección a fondo, se cubrirá la fosa con un plástico, cerrando los laterales con tierra, y se aplicará el gas bromuro utilizado para las desinfecciones de los suelos agrícolas intensivos.

6.3.1.2.- Material: jaulas, utensilios, nidales, etc.

En las jaulas la desinfección puede practicarse someramente o a fondo. En el primer caso no hay necesidad de desalojar las jaulas. Se someten a una desinfección de las partes más susceptibles de contaminación, como son el piso y los rincones de forma periódica, por ejemplo, después de cada ciclo productivo.



La desinfección a fondo se aplica en los casos de desocupación de las jaulas por enfermedad o muerte de los animales y en función del método de manejo aplicado.

En los utensilios y equipo donde existan incrustaciones importantes se puede actuar con agua caliente, jabones, detergentes, desincrustantes apropiados para evitar la corrosión del material.

Los nidales reúnen todas las cartas para un excelente desarrollo de los agentes patógenos al disponer de suciedad, temperatura y humedad. Conviene muy mucho separarlos de la jaula y realizar un buen saneado, más cuando pueden ser utilizados por distintas hembras.

En primer lugar se eliminará el nido o cama. Acto seguido se flameará con soplete para eliminar el pelo existente. Con una paleta se rasará la materia pegada, si la hubiere. Con agua a presión o corriente y un cepillo, se limpiará profundamente. Se enjuagará o pulverizará con soluciones desinfectantes y finalmente, una exposición al sol permitirá un secado perfecto.

6.4.- Vectores animados

Un amplio grupo en el que situamos, en primer lugar, a las personas que circulan o pueden circular por el conejar. Tanto el cunicultor como las visitas (comerciales, matadero, etc.) deben extremar sus precauciones equipándose de botas y batas como medida básica elemental al entrar a la granja. Se evitarán asimismo las entradas innecesarias.

Los animales domésticos, perros y gatos, también deben ser objeto de atención evitando siempre su entrada en el conejar y procurar no alimentarlos con animales muertos ya que podrían convertirse en portadores-transmisores de algunas enfermedades.

Los grupos que requieren una constante acción son los insectos y los roedores. Para ello, el cunicultor, debe establecer sendos programas de desinsectación y desratización.

6.5.- Desinsectación

Comprende todas las acciones encaminadas a erradicar los ectoparásitos e insectos externos del conejar y sus larvas.

Una buena limpieza junto a la desinfección evitan, en gran medida, la insectación así como la protección de aberturas con telas mosquiteras y el evitar las oquedades en las paredes, pueden ser insuficientes y por ello se recomienda el uso de los desinsectantes que eliminen vectores y parásitos.

Los desinsectantes están elaborados por sustancias químicas que suelen aplicarse, diluidas en agua, en pulverización en el alojamiento. Interesa utilizar los productos de forma combinada de manera que unos se apliquen hacia los estados adultos y otros que pretendan romper su ciclo actuando en las formas larvarias.

El éxito de una buena desinsectación estriba en la constancia de la aplicación y a la acción prolongada de los productos.

6.6.- Desratización

Consiste en la erradicación total de todo tipo de roedores en la explotación cunícola. Los pequeños roedores, ratas y ratones, tienen en los conejares un “modus vivendi” extraordinario. Escondrijos por doquier, comida en abundancia, refugios para reproducirse, etc.

Su presencia entre los lagomorfos (conejos), representa una fuente de problemas que van desde la transmisión de enfermedades a la destrucción de material e instalaciones, sin olvidar los consumos de alimento, crías en nidales, etc.

Es importante utilizar productos de forma permanente y en rotación, si es preciso, para eliminar la presencia de roedores en las instalaciones cunícolas.

Al realizar la desratización se deben tener en cuenta varios detalles:

- La duración del tratamiento ha de ser de más de 30 días, por lo cual se aconseja mantenerlo de forma constante, reponiendo el producto consumido.
- Los productos son tóxicos y se deben colocar de forma que sólo puedan acceder a ellos los roedores.

6.7.- Higiene del sujeto

Afecta a los conejos en general quienes deben someterse a programas de control rutinario (inspecciones, eliminaciones, tratamientos) y a la profilaxis tanto genética como médica.

6.8.- Profilaxis genética

Basada en conseguir animales resistentes a distintas afecciones, via que suele ser difícil puesto que los microorganismos tienen una capacidad mutante y de variación muy notoria. También orientada a seleccionar animales sanos, eliminando a los que presentan malformaciones o enfermedades hereditarias (anomalías dentarias, necrosis plantar, etc.).

Su finalidad es conservar al conejo en todo su vigor. El cuerpo del animal tiene sus propios medios de defensa ante los ataques del medio ambiente y de los agentes patógenos, sean de la índole que sean. Este vigor, esta capacidad de conservar la salud o resistencia a las enfermedades, no es idéntica en todos los individuos, así vemos como en muchos casos de epizootia hay conejos que no enferman. Ello constituye una cualidad resultante de un conjunto de factores que se pueden transmitir por herencia. La selección de reproductores puede aprovecharse, pues, como regla higiénica. De aquí que se trabaje en conseguir estirpes de conejos naturalmente inmunes a ciertas enfermedades.

El cruzamiento favorece el vigor y la salud de los animales y la consanguinidad los debilita.

Antes de introducir los nuevos conejos reproductores adquiridos, con cualidades especiales para mejorar la población del conejar, es de elemental prudencia someterlos a una cuarentena. Se observará el estado sanitario de los futuros reproductores no sea que padezcan alguna enfermedad en incubación, así mismo se les examinará detenidamente las orejas, extremidades, hocico y ojos, para ver si aparecen síntomas de sarna o tiña; también se inspeccionarán los órganos genitales, y si se sospecha coccidiosis se recogerán los excrementos y se procederá a su examen microscópico para aclarar la duda.

6.9.- Profilaxis médica

Basada en un conjunto de medidas, precauciones y tratamientos terapéuticos que intentan evitar la aparición de enfermedades o que tienden a limitar la extensión de los ya aparecidos. Suele incluir los planes vacunales y el empleo de quimioterápicos.

Si una explotación cunícola persigue una sanidad estricta, debe aplicar un buen programa de higiene. Un programa que responda al conocido refrán de: *más vale prevenir que curar*.

A partir de estas consideraciones, el cunicultor dispondrá de dos productos de primera mano, siempre dispuestos para ser utilizados.

- **Antiestrés**, cuando se prevé un manejo extraordinario (vacunación, limpieza de la yacija, etc.) una alteración ambiental (tempestad, cambio climático, etc.), y también cuando los animales presentan un cierto nerviosismo (pateo en los pisos de las jaulas, morder los barrotes, etc.).
- **Fermentos digestivos**, siempre que se observe una posible alteración digestiva con implicación directa o indirecta del alimento: un cambio de partida, un calor o frío extremos, al observar cierta suciedad en las jaulas sin detectar diarreas, cuando liberan cecotrofos...

También establecerá un plan de trabajos y tratamientos que seguirá de forma diaria, semanal o periódica, intensificando o corrigiendo las acciones en función a los consejos, necesidades o problemáticas.

6.10.- Higiene de la alimentación

La alimentación puede ser el origen de muchas enfermedades. Desde el agua que puede estar contaminada a los piensos que pueden presentar diversas alteraciones y desequilibrios en su composición.

6.10.1.- Agua

Debe ser suministrada de forma constante (mejor a través de bebederos automáticos) limpia y potable. Los bebederos no deben verter agua por cuánto modificarán el ambiente del conejar y deben permanecer siempre limpios, así como

las tuberías y los depósitos que deberán limpiarse a fondo y desinfectarse periódicamente.

Un análisis químico y bacteriológico del agua, realizado periódicamente a la entrada de la granja y a la salida de los bebederos, determinará su potabilidad.

6.10.1.1.- Entrada

Si el agua captada de un pozo se determina contaminada, se puede actuar de la manera siguiente: se prepara una solución del producto esterilizante elegido, de preferencia hipoclorito tanto por su escaso coste como por su fácil disponibilidad. Puede utilizarse hipoclorito cálcico en polvo o hipoclorito sódico líquido, es decir, lejía.

Por cada 10 litros de agua, 25 gramos de hipoclorito cálcico o 250 ml. de lejía comercial proporcionan una solución esterilizante manejable.

Se calcula el volumen de agua contenido en el pozo y se vierte el líquido anteriormente preparado, en proporción suficiente para que resulte una concentración de 25 ppm de cloro activo (g. por m³) como mínimo.

Es útil verter dicha solución dejándola resbalar por las paredes del pozo, para así esterilizarlas al mismo tiempo. Se remueve bien procurando que el producto quede homogéneamente mezclado con toda la masa de agua y se deja en reposo durante 12 o 24 horas.

Transcurrido este tiempo, se bombea durante el tiempo necesario para que se renueve totalmente el agua del pozo. Esta agua, fuertemente clorada, deberá desecharse.

6.10.1.2.- Salida

Si observamos contaminación sólo en el agua que sale por los bebederos, es interesante efectuar una limpieza de los mismos y, posterior desinfección como sigue: se usan productos químicos que se mezclan en los depósitos de agua a unas concentraciones que no resulten tóxicas.

- Lejía comercial a razón de 5 mg/l. de agua, o sea, 100 ml. de lejía (50% de cloro) en 1000 litros de agua, o 250 ml. (20% de cloro) en 1000 litros de agua.
- Yodoformo, de 0'2 a 0'5 ml. por litro agua según la concentración de yodo activo.
- Amonio cuaternario comercial, a razón de 1ml. por litro de agua.

6.10.2.- Granos, henos y forrajes

Aunque cada día son menos usados en la alimentación industrial y racional de los conejos, conviene indicar algunas medidas higiénicas.

- Evitar su contaminación con excrementos o deyecciones de animales (roedores), con pesticidas tóxicos o materias contumaces.
- En los granos vigilar su infestación fitopatológica (royas, caries, carbón, etc.), la contaminación de otros granos (cornezuelo, etc.) o la presencia de gorgojos y otros parásitos.
- No suministrar henos y forrajes fermentados, húmedos o parasitados. Los forrajes verdes una vez recolectados deben esparcirse en capas de poco grosor para que no fermenten y, una vez perdida la humedad externa, ser suministrados antes de las 24 horas de su recolección. Los henos no deben estar recalentados y enmohecidos.

6.10.2.1.- Piensos

Conviene que el alimento seco de la ración sea lo más seguro, fiable y regular posible, así como completo y equilibrado. Ello se consigue con los piensos compuestos en los que se observarán toda una serie de observaciones para garantizar su óptima aceptación y rendimiento.

6.10.2.1.1.- Dureza

Tanto que no produzcan polvo (máximo 3%) y tan poco que los animales puedan partir el gránulo sin esfuerzo y no provoquen despilfarros (vertido al suelo).

6.10.2.1.2.- Medida

La longitud del gránulo debe ser el doble más dos ($x2 +2$) del diámetro. Este suele tener entre 2'5 y 4 mm.

6.10.2.1.3.- Sabor

El conejo detecta bien los sabores y puede rechazar una partida de pienso con sabor amargo (provocado por la inclusión de algún ingrediente, aditivo o medicamento) y con sabor salado (exceso de ClNa).

6.10.2.1.4.- Color

No se han encontrado motivos de alteración o rendimiento cuando los piensos varían su color. Aunque las tonalidades más comunes suelen ir desde un verde intenso hasta un amarillo claro, se han realizado pruebas teñiendo granos de rojo sin que se modificara el consumo.

6.10.2.1.5.- Humedad

Un exceso de humedad en el gránulo o un contacto del pienso con la humedad del suelo, pared, ambiente, etc., puede provocar el enmohecimiento del granulado y con ello motivar la presencia de alteraciones digestivas.

6.10.2.1.6.- Fabricación

Es importante, para garantizar el correcto estado de los nutrientes y aditivos, conocer la fecha de fabricación y suministrar el pienso a un máximo de tres meses de su elaboración.

6.10.2.1.7.- Suministro

Para una correcta higiene de la alimentación conviene seguir unas pautas de manejo en cuanto a la distribución del mismo a los animales que debe ser regular. El suministro siempre a la misma hora y aporte. Las antiguas prácticas de doblar la cantidad de pienso el fin de semana para librar un día de fiesta no son aconsejables. Como tampoco se aconseja un cambio brusco de partida de un mismo pienso. El suministro de una nueva partida con la anterior se debe programar en tres días a razón del 25%/75%, 50%/50% y 75%/25%.

6.10.2.1.8.- Consumo

Cuando el cunicultor observe cualquier anomalía ya sea en cantidad de consumo, despilfarro de pienso, deyecciones alteradas, cecotrofos presentes, etc., es bueno interrumpir inmediatamente el suministro del mismo y cambiar de partida o alimento.

6.10.3.- Nutrientes

Se conocen tres tipos de anomalías relacionadas con la alimentación:

- Alteraciones producidas por *exceso* de algún principio nutritivo normal de la ración (hipervitaminosis, alto contenido de fibra, exceso de proteína, de energía, etc.).
- Alteraciones producidas por *carencia* de algunos principios nutritivos indispensables (falta de fibra, carencia de aminoácidos, avitaminosis, falta de determinados oligoelementos, etc.).
- Alteraciones producidas por ingestión de *substancias anormales*, tóxicas o no.

Este capítulo es muy complejo, figurando en el mismo las intoxicaciones medicamentosas, por pesticidas, por aflatoxinas, peróxidos vegetales, saponinas, etc.

- Falta de calidad de pelo (P, AA)
- Alopecia (Ácidos grasos insaturados) * Xeroftalmia (A)
- Raquitismo (D3)
- Esterilidad (E, K)
- Anemia (B12, Colina)
- Bocio (I)
- Hidroencefalia (A)

- Abortos (K)

La alimentación, junto a la sanidad y a los animales, forma parte de los tres pilares fundamentales en toda explotación cunícola. Pilares que deben apoyarse en unas buenas bases del hábitat en las que se tienen en cuenta factores relacionados con la organización del trabajo y el medio, como: el estrés, la distribución, la higiene, el volumen y el estiércol; además de otros factores que determinan el confort: temperatura, humedad, luz y ventilación.

La relación entre los mecanismos de agresión y sus consecuencias patológicas pueden interpretarse también si tenemos en cuenta las interacciones de aquellos con respecto a los factores de equilibrio.

El conejo es un animal predispuesto a trastornos digestivos en forma de diarreas y posterior muerte. De todos es conocida la influencia del estrés en este proceso, pero nadie debe olvidar que tanto el ambiente como el alimento son dos grandes aliados en el mecanismo que, desgraciadamente, se traduce en mortalidad. Es importante que el cunicultor conozca bien la dimensión de un proceso diarreico en cunicultura y la influencia real que en él tiene el alimento, pues de no ser así será difícil conseguir una regularidad en el suministro de un mismo alimento.

Al mínimo problema, el cunicultor dejará de suministrar el alimento habitual, achacándole las culpas de su problema y con el tiempo, volverá a suministrarlo. Habrá entrado en una dinámica rotatoria que en nada beneficia a su explotación y mucho menos a su negocio productivo.

Desde la motricidad intestinal al cambio de pH o acidez estomacal y la estabilidad de la flora bacteriana hasta la desamidación del colon, los cambios de alimentación y climáticos, la composición de la dieta, la bulimia del destete, la calidad del agua, los parásitos internos y el lastre contaminado de la maternidad pueden conllevar a procesos diarreicos basados en heces acuosas, amarillo-claras, que deshidratando los animales estos mueren en poco tiempo.



7.- BIBLIOGRAFÍA

- BIDARTE, A. y GARCÍA, C. *Homeopatía ovina y caprina*. Editorial Agrícola Española, S.A. Madrid. 2004
- BIDARTE, A.; GARCÍA, C. y IRAZABAL, J.F. *Tratamientos antiparasitarios en ganadería ecológica*. Editorial Agrícola Española, S.A Madrid. 2003
- BUXADÉ, C. *Zootecnia: bases de la producción animal*. Producción ovina. Ed. Mundi Prensa, Madrid. 1996
- LLORENTE, M.M; ALMERÍA, C.A. y URIARTE, J. *Desarrollo secuencial de la carga de nematodos gastrointestinales del ganado ovino en pastoreo en áreas de regadío*. IV congreso Ibérico de parasitología , Santiago de Compostela. (1995)
- MANTECÓN, A.E. Y COL. *Nociones de enfermedades del del cordero recién nacido y de las corderas de reproducción*. En *Zootecnia: bases de la producción animal*. Tomo VII. Edición Mundi Prensa, Madrid. 1996.
- URIARTE J.; BLASCO J.M, Y GIL J.A. *Principales patologías del ovino adulto*. Mundi Prensa, Madrid. 1998

ANEJO IX: CLIMATOLOGÍA



1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- DATOS CLIMÁTICOS	1
2.1.- VIENTO.....	1
2.2.- TEMPERATURA.....	2
2.3.- RADIACIÓN E INSOLACIÓN.....	3
2.4.- PRECIPITACIÓN.....	4
2.5.- HUMEDAD RELATIVA.....	6
3.- INDICES TERMOPLUVIOMÉTRICOS	6
3.1.- ÍNDICE DE LANG.....	6
3.2.- ÍNDICE DE MARTONNE.....	7
3.3.- ÍNDICE DE RERECEDA Y REVENGA.....	8
4.- CLASIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA DE LA UNESCO – FAO (1963)	9
4.1.- TEMPERATURA.....	9
4.2.- . ARIDEZ.....	10
4.3.- ÍNDICE XEROTÉRMICO.....	11
4.4.- CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA.....	13
5.- BIBLIOGRAFÍA	14

1.- INTRODUCCIÓN

El diseño de las naves y la instalación de energía solar son fuertemente dependientes de su emplazamiento debido a que las variables climáticas influyen de manera decisiva en su dimensionado. Por ello, en el presente anejo se hace un estudio de las principales variables climatológicas para proyectar dichas instalaciones de manera adecuada a su emplazamiento.

Los valores de temperatura y precipitación descritos corresponden a datos medios que fueron tomados en una estación termopluviométrica situada en Linares durante el periodo 2006-2010 con las siguientes coordenadas:

- Longitud: 3° 38' 54'' W
- Latitud: 38° 03' 36'' N
- Altitud 443 m.s.n.m

2.- DATOS CLIMÁTICOS

2.1.- Viento

Se muestran a continuación las velocidades medias de los vientos y su dirección durante el periodo de muestreo.

Puede verse que la dirección del viento claramente dominante a lo largo de todo el año es la noroeste con menor dominio de la norte – noroeste.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2006									2,7	2,8	2,2	3,4
2007	4,2	3,4	4,2	2,5	2,1	2,4	2,6	2,5	2,5	2,6	2,3	2,0
2008	2,5	2,5	2,9	2,5	2,8	2,9	2,4	2,3	2,4	2,9	3,7	3,0
2009	4,0	2,9	2,5	2,9	2,0	2,4	2,7	2,6	2,6	3,0	2,5	2,6
2010	4,8	2,9	2,5	3,0	2,6	2,1	1,9	2,2	2,6	2,3	3,0	2,1
MEDIA	3,9	2,9	3,0	2,7	2,4	2,4	2,4	2,4	2,6	2,7	2,7	2,6

Tabla 1: velocidad media del viento

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2006									N-NE	NW	SW	NW
2007	SW	NW	SW	S-SW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	N-NE
2008	NW	NW	NW	NW	SW	NW	NW	NW	NW	NW	SW	S-SW
2009	W - NW	NW	N-NW	NW	NW	N-NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW
2010	S-SW	W-NW	NW	NW	NW	NW	N-NW	NW	NW	NE	NW	NW

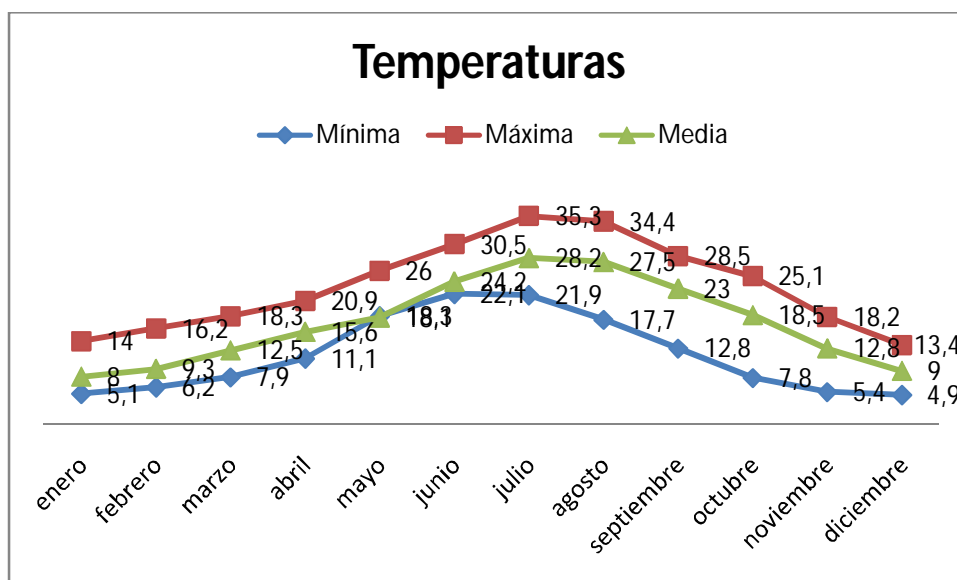
Tabla 2: Dirección del viento

2.2.- Temperatura

Se representan seguidamente la serie de datos de temperatura mínimas, máximas y medias correspondientes a un periodo de registro de 5 años (2006-2010).

La temperatura mínima alcanzada a lo largo de todo el registro corresponde a -4 que se dio en el mes de diciembre.

En la siguiente gráfica se muestra la evolución anual de la temperatura mínima, media y máxima



Gráfica 1. Evolución anual de temperaturas

Mes	Máxima Absoluta	Media Máximas	Mínima absoluta	Media Mínimas	Media
enero	20,0	14,0	-2,6	5,1	8,0
febrero	26,4	16,2	-0,6	6,2	9,3
marzo	25,0	18,3	-1,2	7,9	12,5
abril	31,2	20,9	1,6	11,1	15,6
mayo	38,4	26,0	5,5	18,3	18,1
junio	38,4	30,5	11,0	22,1	24,2
julio	40,4	35,3	15,8	21,9	28,2
agosto	39,8	34,4	13,8	17,7	27,5
septiembre	37,4	28,5	12,0	12,8	23,0
octubre	30,0	25,1	5,2	7,8	18,5
noviembre	26,0	18,2	1,8	5,4	12,8
diciembre	22,6	13,4	-4,0	4,9	9,0
año	40,4	22,4	-4,0	13,0	16,9

Tabla 3. Datos termométricos (periodo 2006-2010)

2.3.- Radiación e insolación

El proyecto se encuentra emplazado en una de las zonas con más radiación solar incidente tal y como demuestra la figura 1.

La radiación global alcanza el valor máximo en el mes de julio, La zona de emplazamiento gracias a su posición geográfica, posee unos valores de radiación global mayores de la península. Así, cuando la radiación media recibida en Bailén es $18,3 \text{ MJ.m}^{-2}.\text{día}^{-1}$, La Coruña posee una media de $12,7 \text{ MJ.m}^{-2}.\text{día}^{-1}$ o Sevilla $16,9 \text{ MJ.m}^{-2}.\text{día}^{-1}$.

RADIACIÓN													
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
2005									26,2	14,1	12,2	8,1	
2006	9,0	13,6	18,3	24,6	23,2	30,3	28,7	25,2	19,9	14,9	9,1	7,1	
2007	8,9	15,5	16,0	21,3	25,4	27,8	29,2	24,0	19,0	14,5	10,1	8,2	
2008	10,8	10,8	15,9	21,8	24,7	27,0	28,7	25,1	20,2	11,9	8,9	8,4	
2009	9,8	11,2	12,8	14,2	21,0	21,6	28,1	27,0	25,3	18,9	14,2	10,6	
MEDIA	9,6	12,8	15,7	20,5	23,6	26,7	28,7	25,3	22,1	14,9	10,9	8,5	Año
													18,3

Tabla 4. Datos completos de radiación media

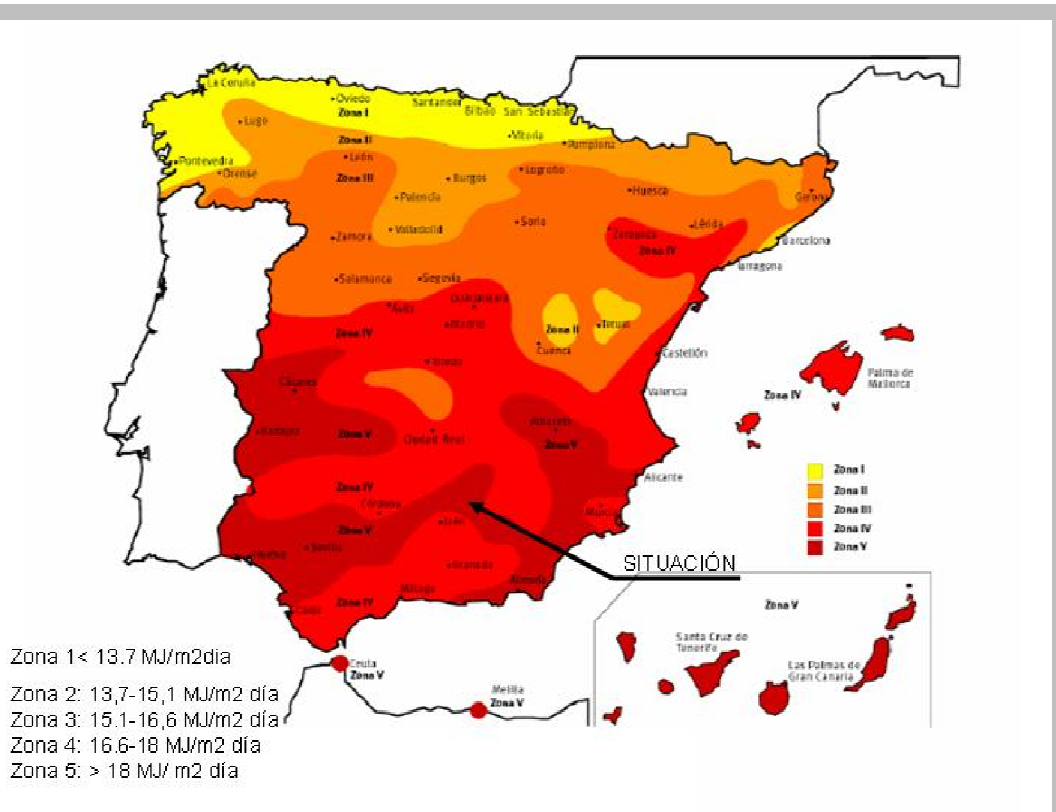


Figura 1. Mapa de radiación

El número total de horas de sol a lo largo del año es de 2818, valor muy superior al de muchas provincias españolas. El número medio de horas de sol al día es de 5,8, valor también de los más elevados de España.

2.4.- Precipitación

Mes	Precipitación	Precipitación media	Nº de días con precipitación.
enero	321,1	64,2	8,7
febrero	421,6	84,3	9,1
marzo	254,1	50,8	8,3
abril	371,9	74,3	10,2
mayo	200,4	40,0	7,5
junio	99,6	19,9	4,1
julio	19,0	3,8	1,0
agosto	38,8	7,7	1,7
septiembre	158,1	31,6	3,7
octubre	293,0	58,6	6,6
noviembre	348,3	69,6	9,9
diciembre	547,5	109,5	9,2
Año	547,5	614,3	80,0

Tabla 5. Datos pluviométricos (periodo 2006-2010)

A continuación se representan gráficamente las precipitaciones promedio de cada uno de los meses

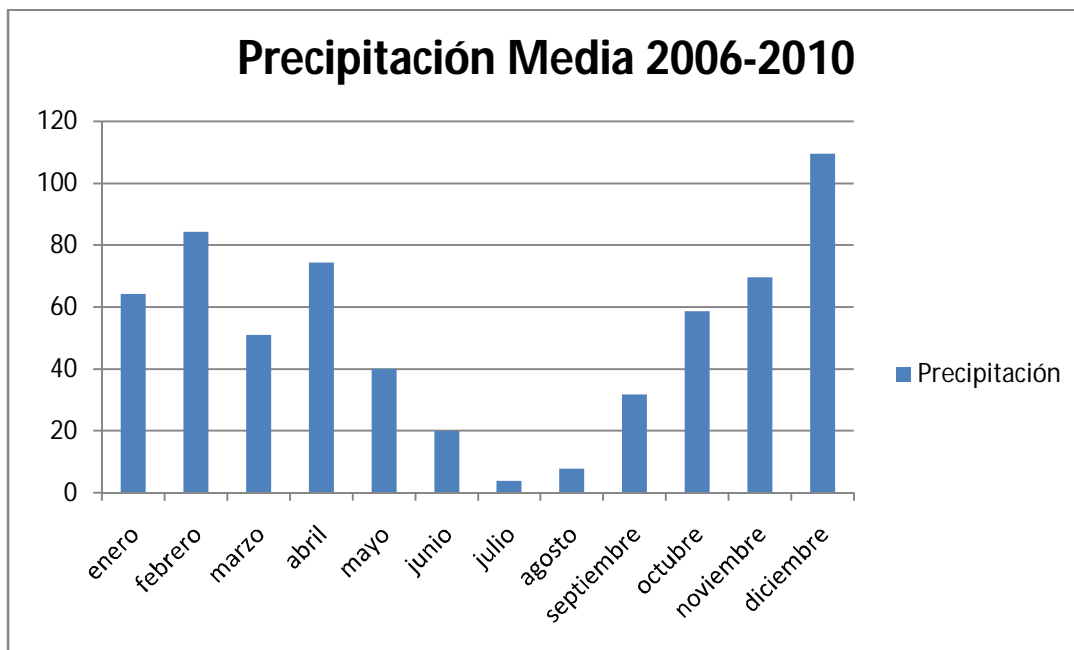


Gráfico 1. Precipitación mensual promedio

2.5.- Humedad relativa

Los valores de humedad relativa son moderados a lo largo de todo el año, siendo el invierno donde se registra los valores medio diarios más altos; por el contrario, el verano es la estación donde se alcanza los valores medios más bajos

	Humedad mínima	Humedad media	Humedad máxima
enero	46,1	75,4	92,3
febrero	39,1	67,8	88,6
marzo	38,8	67,7	89,0
abril	36,0	66,0	90,2
mayo	32,5	61,2	87,4
junio	24,1	49,0	76,5
julio	16,5	42,2	73,1
agosto	17,5	46,8	76,9
septiembre	24,8	58,4	84,9
octubre	37,7	67,8	89,8
noviembre	48,7	72,3	91,0
diciembre	49,9	75,3	91,3
Año	34,3	62,5	85,9

Tabla 6. Datos de humedad (periodo 2006-2010)

3.- INDICES TERMOPLUVIOMÉTRICOS

3.1.- Índice de Lang

Se calcula mediante la ecuación:

$$I_l = \frac{P}{T}$$

Siendo P la precipitación media anual (en mm) y T la temperatura media anual en °C. La zona en cuestión se caracteriza en función de la tabla adjunta.

I_l	Zona climática
$0 \leq I_l \leq 20$	Desértico
$20 \leq I_l \leq 40$	Zona árida
$40 \leq I_l \leq 60$	Zona húmeda de estepa y sabana
$60 \leq I_l \leq 100$	Zona húmeda de bosques
$100 \leq I_l \leq 160$	Zona húmeda de bosques densos
$I_l \geq 160$	Zona hiperhúmeda de prados y tundras

Tabla 7. Clasificación climática según Lang

Para la zona de estudio en cuestión este índice toma el valor de:

$$I_l = \frac{614,3}{16,9} = 36,3$$

Por lo tanto el clima de Bailén es árido según este índice.

3.2.- Índice de Martonne

Se calcula con la formula:

$$I_m = \frac{P}{T+10}$$

Siendo P la precipitación media anual (en mm) y T la temperatura media anual (en °C). La caracterización climática, según este índice, se muestra a continuación.

I_M	Zona climática
$0 \leq I_M \leq 5$	Desérticos
$5 \leq I_M < 10$	Semiáridos
$10 \leq I_M \leq 20$	Estepas y países secos Mediterráneos
$20 \leq I_M \leq 30$	Regiones del olivo y cereales
$30 \leq I_M \leq 40$	Regiones subhúmedas de prados y bosques
$I_M \geq 40$	Zonas húmedas o muy húmedas

Tabla 8. Clasificación climática según Martonne

Para Bailén (Jaén) el índice de Martonne toma el siguiente valor:

$$I_m = \frac{614,3}{16,9 + 10} = 22,8$$

De esta manera el clima es regiones del olivo y cereales.

3.3.- Índice de Rereceda y Revenga

Se calcula con la ecuación adjunta, siendo T la temperatura media anual (en °C) y P la precipitación media anual (en mm). La clasificación climática de la zona en cuestión se realiza en función de la tabla 11.

$$I_{dr} = \frac{100T}{P}$$

Este índice destaca el efecto de la aridez de una zona, quedando para Bailén:

I_{dr}	Zona climática
$I_{dr} > 4$	Zona árida
$4 \geq I_{dr} > 2$	zona semiárida
$I_{dr} \leq 2$	Zona húmeda y subhúmedas

Tabla 9: Clasificación de las zonas climáticas según Cereceda y Revenga.

$$I_{dr} = 100 \frac{16,9}{614,3} = 2,75$$

Bailén, por tanto, es claramente una zona semiárida según el índice de Cereceda y Revenga.

4.- CLASIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA DE LA UNESCO – FAO (1963)

Esta clasificación se realiza en base a tres factores: temperatura, aridez e índices xerotérmicos. Cada uno de estos factores se estudia a continuación para el clima de Bailén.

4.1.- Temperatura

UNESCO–FAO establecen tres grupos en función de la temperatura media del mes más frío:

- Grupo 1: climas templados, templados–cálidos y cálidos. Se tiene que cumplir que la temperatura media del mes más frío es superior a 0 °C.
- Grupo 2: climas templado-fríos y fríos. En estos climas la temperatura media de algunos meses es inferior a 0°C.
- Grupo 3: climas glaciares. La temperatura media de todos los meses del año es inferior a 0 °C.

En Bailén la temperatura media más baja se registra en el mes de enero con 8 °C. Así pues, el clima pertenece claramente al grupo 1. Asimismo se establece, en función de la temperatura media de las mínimas del mes más frío, el tipo de invierno, tal como se muestra en la tabla 10. La temperatura media de mínimas del mes más frío se registró en enero (tabla3) con una temperatura de 5,1 °C. Con este dato el clima de Bailén tiene invierno suave .

tm (temperatura media de mínimas del mes más frío)	Tipo de invierno
$tm \geq 11$	Sin invierno
$11 > tm \geq 7$	con invierno cálido
$7 > tm \geq 3$	Con invierno suave
$3 > tm \geq -1$	Con invierno moderado
$-1 > tm \geq -5$	con invierno frío
$tm < -5$	Con invierno muy frío

Tabla 10: Características del invierno, según UNESCO-FAO

4.2.- . Aridez

Cuando la precipitación total de un mes, expresada en mm, es inferior al doble de la temperatura, se trata de un mes seco, pudiendo abarcar un periodo seco a varios meses secos. Cuando la precipitación alcanza el doble de la temperatura, pero sin llegar a ser el triple de esta, se trata de un mes subseco.

En resumen:

- Mes seco $P < 2T$
- Mes subseco $2T \leq P < 3T$

Para determinar gráficamente lo expuesto anteriormente se recurre al diagrama ombrotérmico de Gausson, que además, en función de que la curva pluviométrica se encuentre por debajo una o dos veces de la curva termométrica, se puede determinar si el clima es monoxérico o bixérico respectivamente. En caso de ir siempre por encima, el clima sería axérico.

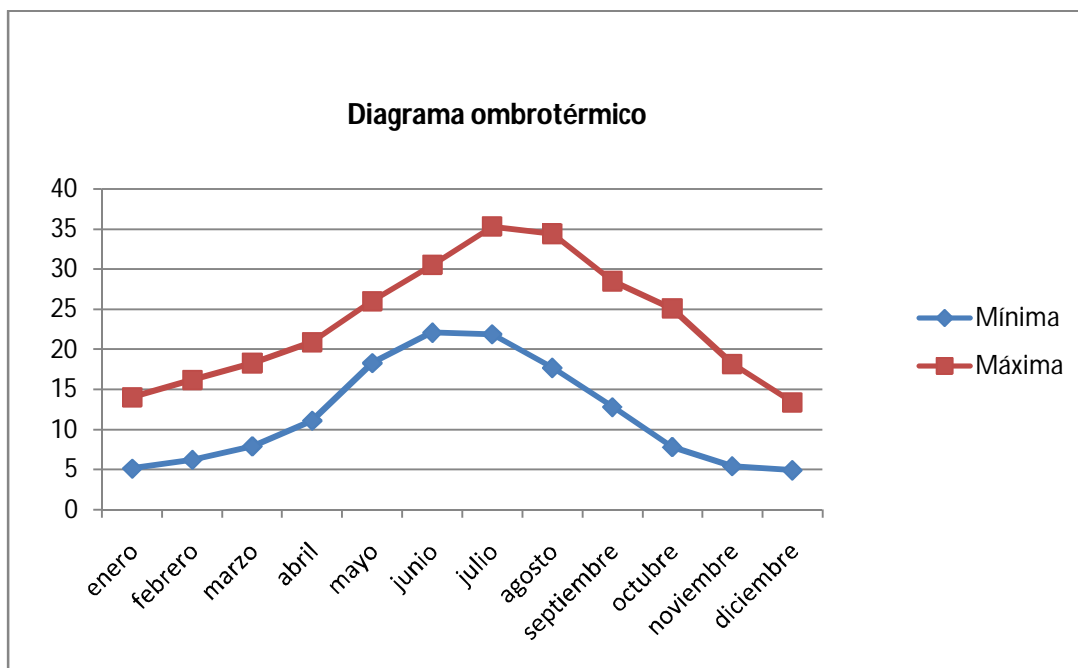


Gráfico 2. Diagrama ombrotérmico de Bailén

Todo el periodo de tiempo que la curva pluviométrica se encuentra por debajo de la curva termométrica es periodo seco, esto ocurre durante los meses de junio, julio y agosto. También se observa como la curva pluviométrica solamente se encuentra por debajo de la curva termométrica un periodo, lo que quiere decir que se trata de un clima monoxérico.

4.3.- Índice xerotérmico

Para caracterizar la intensidad de la sequía se utiliza, se utilizan los índices xerotérmicos. El índice xerotérmico mensual (X_m) señala el número de días del mes que pueden considerarse biológicamente secos. Para ello se tienen en cuenta los siguientes factores:

- Días sin lluvia.
- Los días de niebla y rocío se consideran medio secos.
- La humedad relativa inferior al 40 % se considera día seco, y en el caso de que alcance 100 %, solamente se considera medio día seco.

Para calcular el valor del índice xerotérmico mensual se utiliza la siguiente expresión:

$$X_m = \left[N - \left(P + \frac{b}{2} \right) \right] f$$

Donde:

- N = es el número de días del mes en cuestión.
- P = Número de días de lluvia durante el mes.
- b = Número de días de niebla + rocío durante el mes
- Factor que depende de la humedad relativa media diaria y oscila entre 1 y 0,5. Para el caso que nos abarca, con valores de humedad media diaria comprendidos entre el 40 y 80 por ciento para todos los meses, toma el valor de 0,8.

En la tabla 11 se muestran para cada mes los valores necesarios para el cálculo del índice mensual de aridez, así como el valor que toma este. Los meses que aparecen en cursiva son los correspondientes meses secos.

MES	N	P	B	f	X _m
enero	31	8,7	2,6	0,8	18,9
febrero	28	9,1	1,5	0,8	15,7
marzo	31	8,3	1,1	0,8	18,6
abril	30	10,2	1,0	0,8	16,2
mayo	31	7,5	0,8	0,8	19,1
<i>junio</i>	30	4,1	0,2	0,8	20,8
<i>julio</i>	31	1,0	0,0	0,8	24,0
<i>agosto</i>	31	1,7	0,1	0,8	23,5
septiembre	30	3,7	0,2	0,8	21,1
octubre	31	6,6	0,8	0,8	19,8
noviembre	30	9,9	2,3	0,8	17,0
diciembre	31	9,2	3,1	0,8	18,7

Tabla 11: Cálculo del índice xerotérmico.

Sumando los valores para los meses de junio, julio y agosto que son los que componen el único periodo seco se obtienen el índice xerotérmico

$$IP_x = \sum X_m = 68,3$$



4.4.- Clasificación climática

Así pues, que teniendo en cuenta todos los datos calculados anteriormente (temperatura, aridez e índice xerotérmico) el clima se clasifica como monoxérico mesomediterráneo atenuado.



5.- BIBLIOGRAFÍA

- URBANO TERRON, P. 2ª edición. *Tratado de Fitotecnia general*. Ed. Mundi – Prensa (Madrid). 1992
- SOUSA, R. *Notas para una climatología de Jaén*. Ed. Instituto Nacional de Meteorología. 1995
- http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/ria/servlet/FrontController?action=Static&url=listadoEstaciones.jsp&c_provincia=23

ANEJO X:
ESTUDIO
GEOTÉCNICO



INDICE

1.- ANTECEDENTES	1
2.- INFORMACIÓN PREVIA.....	1
3.- ENSAYOS REALIZADOS.....	2
3.1.- INTRODUCCIÓN	2
3.2.- ENSAYO DE PENETRACIÓN CONTINUO	2
3.3.- LÍMITES DE ATTERBERG	6
3.3.1.- <i>Límite Líquido (LL)</i>	7
3.3.2.- <i>Límite Plástico (LP)</i>	7
3.3.3.- <i>Índice de Plasticidad (IP)</i>	7
3.4.- CÁLCULO DE ÍNDICE DE GRUPO	7
3.5.- ENSAYO PROCTOR	9
3.6.- ENSAYO CBR	10
3.7.- DETERMINACIONES QUÍMICAS DEL TERRENO	11
4.- CONTEXTO GEOLÓGICO.....	12
5.- ATAQUE QUÍMICO A HORMIGONES	12
6.- CONCLUSIONES	13
6.1.- DETERMINACIÓN DE LA TENSIÓN ADMISIBLE POR EL TERRENO	13
7.- RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN	16
8.- BIBLIOGRAFÍA	16

1.- ANTECEDENTES

A raíz del R.D. 2661/1998 del once de diciembre de 1998 por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructura (E.H.E.), se establece la obligatoriedad de incluir como anejo de los proyectos el correspondiente estudio geotécnico de los terrenos sobre los que la obra se va a ejecutar, salvo cuando resulte incompatible con la naturaleza de la obra. (Artículo 4.1 de la E.H.E.)

Por tanto se redacta el presente Estudio Geotécnico, con la finalidad de servir de complemento al proyecto titulado como: "PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN CUNÍCOLA, CON APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA SOLAR EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BAILÉN (JAÉN)".

Son objetivo de este Estudio Geotécnico:

- Determinar la carga de rotura del terreno
- Deducir la profundidad a la que debe de situarse el plano de cimentación
- Definición del tipo de cimentación a utilizar
- Determinación del espesor del firme que se debe utilizar en urbanización de la parcela
- Determinación del asentamiento previsible para la cimentación

2.- INFORMACIÓN PREVIA

Las obras e instalaciones a construir se sitúan en el T.M. de Bailén. La situación exacta y la forma de la parcela pueden verse con detalle en los planos 1 y 2. El terreno presenta una topografía con pendientes del 7%

En un radio de 2,5 km no existen núcleos poblados.

3.- ENSAYOS REALIZADOS

3.1.- Introducción

El reconocimiento y estudio realizados han tenido por objeto determinar las características geotécnicas del subsuelo de la zona a fin de establecer los parámetros de cálculo y condiciones constructivas que debe reunir la obra, así como conseguir un diseño adecuado y un buen comportamiento de las cimentaciones a realizar.

Para conseguir dichos objetivos, los trabajos se abordaron de acuerdo con la siguiente metodología:

- Ejecución de una prueba continua de penetración dinámica, como complemento a las calicatas, para determinar la compacidad y consistencia del terreno.
- Identificación, clasificación y determinación de las propiedades de los suelos detectados mediante ensayos de laboratorio sobre las muestras tomadas.
- Análisis de los resultados obtenidos y estudio de los parámetros y condicionantes geotécnicos, a tener en cuenta en el proyecto y ejecución de las obras.

3.2.- Ensayo de penetración continuo

El ensayo continuo de penetración dinámica se efectuó con un penetrómetro tipo Borros.

Este ensayo consiste en la hincada de una puntaza cuadrada de dimensiones 40x40 mm soportada por un varillaje de 33 mm de diámetro. El golpeo se produjo con una maza de peso 63,5 kg y altura de caída de 50 cm.

Durante la hincada se anotaba el número de golpes aplicados cada 20 cm de penetración N_{20} , obteniéndose los resultados que figuran en el gráfico 1.

Peso maza	65 Kg
Altura de caída	50 cm
Sección de la puntaza	16 cm ²
Longitud parcial del varillaje	1m
Diámetro exterior del varillaje	33 mm

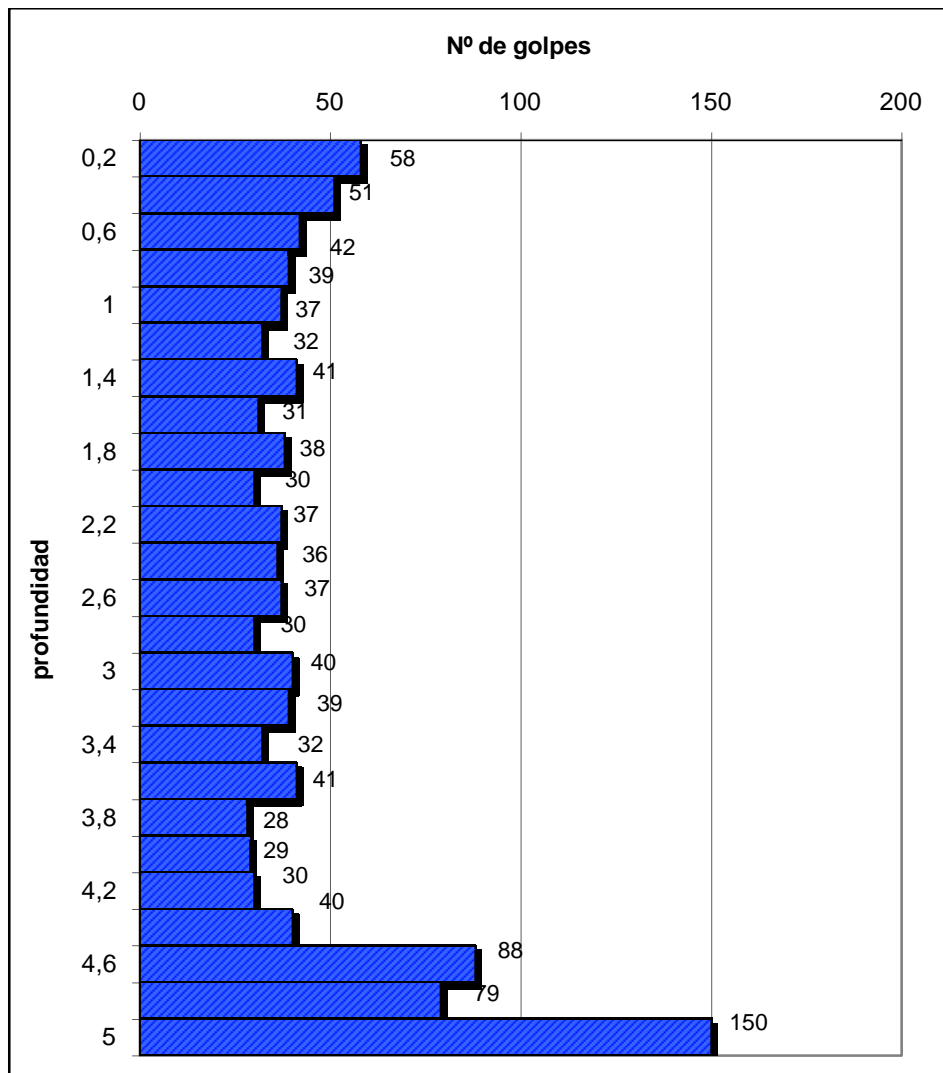
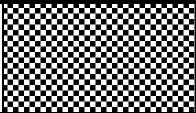
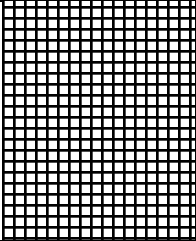
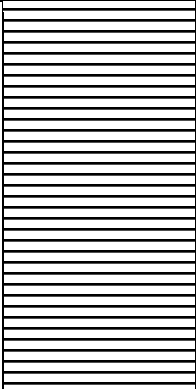
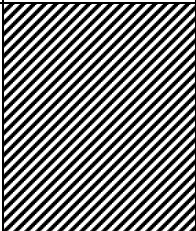
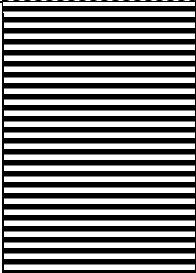


Gráfico 1. Ensayo penetrométrico

SONDEO	C-1
COTA RELATIVA	+ 0,5
N.F. (PROFUNDIDAD)	NO DETECTADO

PROF.(m)	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	EXCAVABILIDAD	MUESTRA	OBSERVACIONES
1,0	Arenas arcillosas con cantos calcáreos	MEDIA		Muestra alterada
2,0	Arena marrón oscura suelta y con cantos y gravas	MEDIA		
3,0				
4,0				
5	Arenas grises algo cementadas con conglomerados y cantos calcáreos redondos	Media - alta		Intercalación
6				
7	Arcilla margosa marrón	Alta		Intercalación
8				
9	Margas arcillosas marrón oscuro	Media - alta		
10				

3.3.- Análisis granulométrico

Para clasificar los suelos por tamaño, el método comúnmente empleado es el del tamizado (descrito en la Norma NLT-104/72). Los tamices se denominan por números, distinguiéndose la serie "gruesa" de la serie "fina". Para la clasificación se han utilizado tamices de la serie ASTM, que están relacionados con la serie de tamices UNE (que son los determinados en el ensayo).

La designación de estos tamices utilizando la serie ASTM se puede observar en la tabla 1.

DESIGNACIÓN DEL TAMIZ ASTM	ABERTURA EN mm ASTM
4	101,6
3	76,2
2,5	63,5
2	50,8
1,5	38,1
1	25,4
$\frac{3}{4}$	19,1
$\frac{1}{2}$	12,7
$\frac{3}{8}$	9,52
$\frac{1}{4}$	7,93
Nº 4	4,75
Nº 10	2,00
Nº 16	1,19
Nº 40	0,42
Nº 60	0,250
Nº 80	0,177
Nº 200	0,074

Tabla 1: Análisis granulométrico de suelos por tamizado.

Los resultados obtenidos en el ensayo granulométrico se recogen seguidamente:

Tamiz UNE	% Que pasa
100	100
80	100
50	91
40	87
25	84
20	83
10	75
5	66
2	58
0,4	44
0,08	31,1
Gravas (D>5mm)	34%
Arenas y gravillas (D>2mm)	8%
Arenas (D>0,08mm)	27%
Limos y arcillas	31%

Tabla 2. Resultado análisis por tamizado

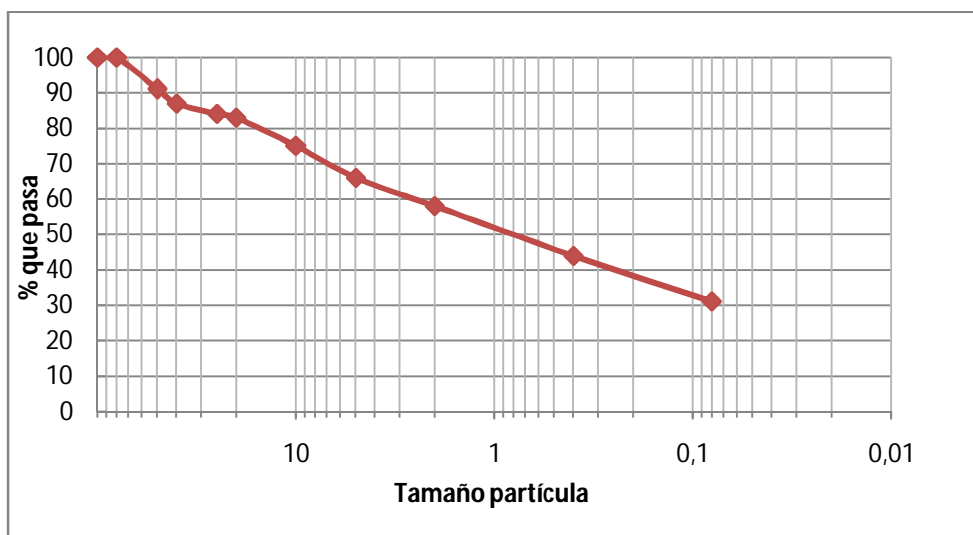


Gráfico 2. Análisis granulométrico

3.4.- Límites de Atterberg

Tienen por objeto determinar la consistencia de los suelos. Los ensayos necesarios para determinar los distintos límites que servirán para determinar la consistencia del suelo y su plasticidad (Límite Líquido, Límite Plástico) se describen minuciosamente en las normas NLT. Para su determinación se utiliza solamente por el tamiz número 1,5 ASTM.

3.4.1.- Límite líquido (LL)

El ensayo para la determinación del Límite Líquido (LL) se encuentra descrito en la norma NLT-105. Se realiza con la cuchara de Casagrande.

Los resultados del ensayo arrojan un valor de LL del 23,9%

3.4.2.- Límite Plástico (LP)

Para la determinación del límite plástico (LP) según se describe en la norma NLT-106, ha de obtenerse el porcentaje de humedad contenido en pequeños cilindros de masa que, al llegar a los 3 mm de diámetro aproximadamente, no se resquebrajen, pero que al perder algo de humedad se fracturan transversalmente.

Los resultados del ensayo arrojan un valor de LP del 16,3%.

3.4.3.- Índice de Plasticidad (IP)

Se denomina Índice de Plasticidad a la diferencia entre los límites líquido y plástico. Por lo tanto:

$$IP = LL - LP$$

y nos indica el margen, en porcentaje, en el que el suelo mantiene sus condiciones plásticas, lo que equivale a decir que mide la plasticidad del suelo.

Con esto, el IP toma el siguiente valor:

$$IP = 23,9 - 16,3 = 7,6\%$$

que resulta un valor no excesivamente alto que pone de manifiesto una pequeña probabilidad de hinchamiento del suelo.

3.5.- Cálculo de índice de grupo

El índice de grupo se calcula con la siguiente expresión:

$$IG = 0,2a + 0,005ac + 0,01bd$$

Los valores de a, b, c, y d se calculan con la tabla 5. Los resultados obtenidos son los siguientes

$$a = 0$$

$$b = 31,1 - 15 = 16,1$$

$$c = 0$$

$$d = 0$$

De donde se deduce que:

$$IG = 0,2 \times 0 + 0,005 \times 0 \times 0 + 0,01 \times 0 = 0$$

Clasificación del suelo

Atendiendo a unas u otras de las características del suelo, el número de clasificaciones diferentes que pueden hacerse ha de ser grande. Aquí haremos referencia a las clasificaciones siguientes

- Clasificación de Casagrande: SM-SC
- Clasificación H.B.R.: A-2-4

Datos obtenidos por el laboratorio			
% que pasa por los tamices	Nº10	Límites de Atterberg	W _i =
	Nº 40		W _p =
	Nº200		I.P =
Cálculo del índice de grupo			
P ₂₀₀ < 35	a = 0	a = 0 c = 0	
35 > P ₂₀₀ < 75	a = P ₂₀₀ - 35	d = 0 b = 0	
P ₂₀₀ > 75	a = 40		
P ₂₀₀ < 15	b = 0	0,2 x a = 0	
15 > P ₂₀₀ < 55	b = P ₂₀₀ - 15	0,005 x a x b = 0	
P ₂₀₀ > 55	b = 40	0,01 x b x d = 0	
W _i < 40	c = 0	Suma = 0	
40 < W _i < 60	c = W _i - 40		
W _i > 60	c = 20		
IP < 10	d = 0	INDICE DE GRUPO I G = 0	
10 < IP < 30	d = IP - 10		
IP > 30	d = 20		

Tabla 3. Cálculo del índice de grupo

3.6.- Ensayo Proctor

En 1.933, el ingeniero norteamericano R. Proctor desarrolló el ensayo que lleva su nombre, demostrando que en cada suelo se cumplen los siguientes supuestos:

Hay una relación concreta entre la densidad seca de un suelo y su humedad para un valor del trabajo de compactación.

Para cada trabajo de compactación que se aplica a un suelo se puede alcanzar una densidad seca máxima, si el contenido de agua en el suelo es el de la humedad óptima.

Para el ensayo del Proctor normal se utiliza un molde cilíndrico de 12 mm de diámetro y una altura de 122,4 mm, lo que arroja un volumen de 1.000 cm³. El proceso del ensayo se describe en la norma NLT-107.

Los resultados del ensayo se reflejan en la gráfica (donde el eje Y representa la densidad seca (g.cm⁻³).

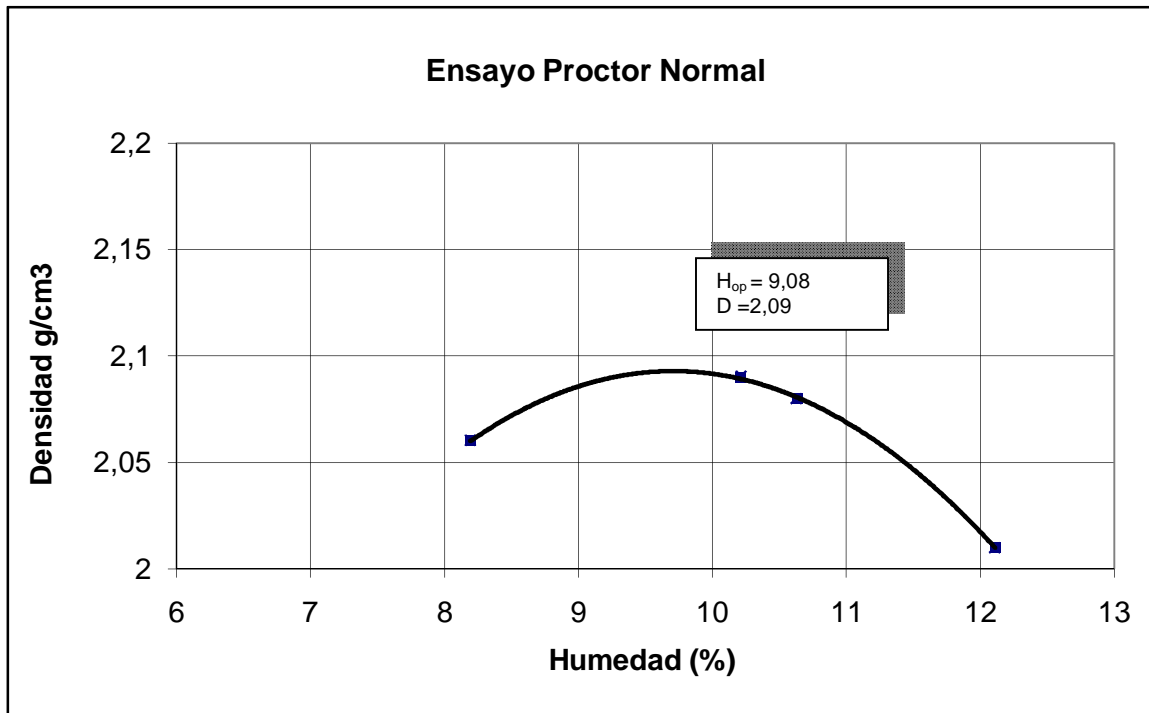


Gráfico 3. Ensayo Proctor

3.7.- Ensayo CBR

El ensayo CBR (California Bearing Ratio) es un ensayo estándar de punzonamiento que se realiza sobre un suelo compactado al Proctor exigible en obra, en un molde después de estar inmerso en agua durante cuatro días (condiciones de saturación).

Este ensayo es de uso universal y determina el índice de capacidad portante de los suelos, en las peores condiciones posibles, las de saturación, partiendo de muestras naturales de suelos o como hemos dicho anteriormente de suelos compactados en condiciones Proctor.

Es el valor de la presión necesaria para penetrar en el suelo hasta una determinada profundidad, expresada esta medida como porcentaje de la requerida para penetrar la misma distancia en una muestra tipo.

Su uso más extendido es el de prever el comportamiento de los suelos bajo los taludes o terraplenes y bajo calzadas, también se utiliza para dimensionar espesores cuando se utilizan los suelos como bases de caminos.

Este método cuyo proceso de operación queda descrito en la norma NLT-111, básicamente consiste en obligar a un pistón cilíndrico de 19,35 cm² de sección a penetrar en una muestra de suelo a velocidad constante y uniforme (1,27 mm.min⁻¹) y medir la carga necesaria para que penetre 2,54 mm y 5,08 mm. Esta carga expresada en tanto por ciento de una carga normalizada constituye el CBR.

El resultado del ensayo C.B.R. en el suelo estudiado se puede observar en la gráfica 4.

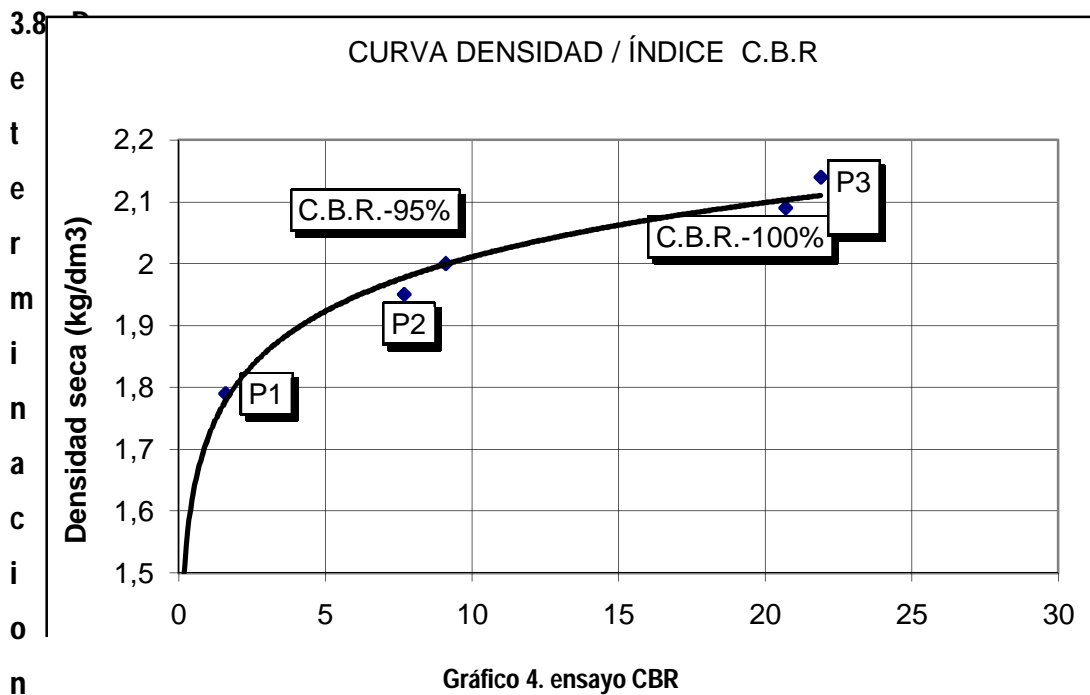


Gráfico 4. ensayo CBR

s químicas del terreno

Se ha determinado el porcentaje de carbonatos y sulfatos que se recogen a continuación.

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS	
% DE M.O.	0,23
% CARBONATOS	
% SULFATOS	0,05

4.- CONTEXTO GEOLÓGICO

4.1.- la fosa de Bailén y el distrito minero de Linares-La Carolina

El juego de dos fallas normales que comenzaron su actividad en el Triás (hace unos 220 Ma) ha dado lugar a una fosa tectónica o graben en el sector de Bailén. En el margen oeste se sitúa la Falla de Baños-La Carolina (con más de 320 metros de desplazamiento vertical a la altura del núcleo de Baños de la Encina) y en el margen Este la Falla de Guarromán (con 200 metros de desplazamiento vertical del bloque hundido a la altura de la mina Matababras). Este sector sufrió tras la Orogenia Hercínica una intensa erosión originando una extensa penillanura, sobre la cual se depositaron sedimentos fluviales en el Triásico. Mucho más tarde, una vez estructurada la Cordillera Bética se acumularon depósitos marinos en el Mioceno.

Desde el punto de vista geológico, en este sector se distinguen dos conjuntos litológicos bien diferenciados: un zócalo de edad Paleozoico perteneciente a la Zona Centro-Ibérica del Macizo Ibérico, en el que encajan las mineralizaciones principales, y un recubrimiento posthercínico. En el zócalo se produjo una intrusión granítica (hace unos 330-300 Ma), aflorante en Linares-La Carolina, que corresponde a las últimas manifestaciones ígneas del Macizo, como prolongación del batolito de los Pedroches. Asociado a esta intrusión granítica se instala, durante las últimas fases de la Orogenia Hercínica, un campo hidrotermal responsable de las mineralizaciones filonianas de plomo y plata.

En toda la extensión del distrito, la morfología de los filones es muy parecida. Son subverticales, con gran desarrollo lateral, y pueden llegar a alcanzar profundidades de más de 700 metros. Su aspecto es brechoide y su potencia puede variar entre varios decímetros y 5 metros, aunque la más frecuente es de 2 metros.

5.- ATAQUE QUÍMICO A HORMIGONES

A fin de determinar el potencial agresivo de los materiales existentes en el subsuelo, sobre la muestra tomada se ha efectuado una determinación del contenido en sulfatos (en forma de SO_3).

En dicho ensayo se ha determinado un valor de 500 mg.kg^{-1} de SO_4 .

De acuerdo con el artículo 37.3.4 de la EHE, siempre que el contenido de sulfatos en un suelo sea igual o superior a 3.000 mg.kg^{-1} (0,30 %), se requiere el uso de un cemento con la característica adicional de resistencia a los sulfatos.

Teniendo en cuenta el contenido en sulfatos obtenidos en la determinación efectuada, en la fabricación de los hormigones en contacto con dicho suelo deberá emplearse un cemento resistente a los sulfatos (SR).

6.- CONCLUSIONES

6.1.- Determinación de la tensión admisible por el terreno

La resistencia del terreno se relaciona con la profundidad que se clava la varilla por cada golpe según la tabla 1.

PENETRACIÓN cm golpe ⁻¹	RESISTENCIA kp cm ⁻²
0	4 o más
0 a 0,5	3
0,5 a 0,7	2
0,7 a 1	1,5
1 a 1,5	1,0
1,5 a 2,0	0,7
2,0 a 3,0	0,5
3,0 a 4,0	0,3
4,0 a 5,0	Aproximadamente 0

Tabla 4. Relación entre la penetración dinámica y la capacidad portante del terreno

De acuerdo con la tabla anterior se puede determinar la resistencia característica del terreno a cada profundidad, como se muestra en la tabla 5

Profundidad	N20	cm golpe ⁻¹	resistencia kp cm ⁻²	Consistencia
0,2	38	0,3	3	Muy compacto
0,4	31	0,4	3	Muy compacta
0,6	22	0,5	3	Muy compacta
0,8	19	0,5	2	Medianamente compacto
1	17	0,5	2	Medianamente compacto
1,2	12	0,6	2	Medianamente compacto
1,4	21	0,5	2	Medianamente compacto
1,6	11	0,6	2	Medianamente compacto
1,8	18	0,5	2	Medianamente compacto
2	10	0,7	1,5	Medianamente compacto
2,2	17	0,5	2	Medianamente compacto
2,4	16	0,6	2	Medianamente compacto
2,6	17	0,5	2	Medianamente compacto

2,8	10	0,7	1,5	Medianamente compacto
3	20	0,5	2	Medianamente compacto
3,2	19	0,5	2	Medianamente compacto
3,4	12	0,6	2	Medianamente compacto
3,6	21	0,5	2	Compacto
3,8	8	0,7	1,5	Medianamente compacto
4	9	0,7	1,5	Medianamente compacto
4,2	10	0,7	1,5	Medianamente compacto
4,4	20	0,5	2	Medianamente compacto
4,6	68	0,2	3	Dura
4,8	59	0,3	3	Dura
5	150	0,1	Rechazo	-

Tabla 5. Tensión admisible por el terreno

Asientos previsible

Para el cálculo de los asientos previsible se puede utilizar la fórmula de Terzaghi:

$$S = \frac{30\sigma}{N} \left(\frac{R}{R + 30} \right)^2$$

Siendo:

- S = Asiento en centímetros
- σ = Tensión admisible (1,5 kp cm⁻²)
- N = Valor del S.P.T, (N=50)
- R = Ancho de la cimentación en centímetros.

Para zapatas cuadradas de un lado de dos metros el asiento producido es 0,22 cm

Según la tabla 8.2 de la NBE – AE 88 para una estructura de acero hiperestática y de hormigón armado de pequeña rigidez el asiento máximo admisible es de 5 y 7,5 cm para terrenos no coherentes y coherentes respectivamente. Por tanto el asiento que se produce es admisible.

Características del edificio	Asiento general, máximo admisible en terrenos	
	Sin cohesión mm	Coherentes mm
Obras de carácter monumental	12	25
Edificios con estructuras de hormigón armado de gran rigidez	35	40

Edificios con estructura de hormigón armado de pequeña rigidez	50	75
Estructuras metálicas hiperetáticas		
Edificios con muro de fábrica		
Estructuras metálicas isostáticas	50	75
Estructuras de madera	Comprobando que no se produce desorganización en la estructura en los cerramientos	
Estructuras provisionales		

Tabla 6. Tensiones admisibles para diferentes estructuras

7.- RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN

En base a los dos ensayos de penetración dinámica realizados se puede determinar que la cimentación de la nave puede hacerse mediante zapatas aisladas. De otra parte, es recomendable que el plano de la cimentación se sitúe a una profundidad de 60 cm, ya que es a partir de esa profundidad donde el terreno ofrece una resistencia mayor

Se toma como resistencia del terreno $1,5 \text{ kp cm}^{-2}$, que corresponde a la profundidad donde se sitúa el plano de cimentación (60 cm).

8.- BIBLIOGRAFÍA

- Carreño Ortega, A.; Garzón Garzón, E. Gómez López, E. (2.001). **Vialidad: Proyecto y construcción**. Servicio de publicaciones Universidad de Almería.
- Dal-Ré Tenreiro, R. (2.001). **Caminos rurales. Proyecto y construcción**. 3ª Edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

ANEJO XI:
DISPONIBILIDAD DE
TERRENOS



1.- OBJETO.....	1
2.- DATOS DE LA FINCA.....	1
2.1.- USO DE LA FINCA	1
2.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS PARCELAS.	1
3.- OBRAS PROYECTADAS.....	5

1.- OBJETO

El presente anejo trata de reflejar la necesidad de disponibilidad de los terrenos para la ejecución de las obras proyectadas. Se hará una breve descripción de los terrenos disponibles de los que contamos en la finca, así como la dedicación agrícola de cada uno de ellos.

2.- DATOS DE LA FINCA

La finca se encuentra en el término municipal de Bailén, a una altura de 392 m de altura, está a una distancia de 2 km y 543 m del núcleo de población más cercano, con lo cual reúne las características necesarias para tal fin. Tiene accesos desde un camino rural de Bailén que nos lleva a la Ctra. Madrid-Cádiz.

La parcela que conforma el total de la finca está localizada en el polígono 9, siendo el número de parcela el 213 de Bailén. La superficie total de la finca es de 1,48 Has.

2.1.- Uso de la finca.

El uso principal de las fincas es sola y exclusivamente agrario, no ha tenido nunca un uso ganadero. (Tabla 1)

2.2.- Descripción de las parcelas.

La parcela está dividida en 2 recintos. El recinto número 1 tiene 0,9748 Has y el recinto 2 tiene 0,5147 Has. (Ilustración 1)

La granja está proyectada para realizarla en el recinto número 1 ya que en la actualidad el recinto número 2 tiene olivos plantados. (Ilustración 2).



Recinto	Cultivo	Superficie (Ha)
1	Pastizal	0,9748
2	Olivos	0,5147

Tabla 1 Parcela 213



Ilustración 1 Parcela 213

Escala 1:1500



Ilustración 2 Parcela 213 Recinto 1

E:1:1000



3.- OBRAS PROYECTADAS

Las obras que se pretenden realizar se dividen en:

INSTALACIONES	SUPERFICIE UTILIZADA
1 nave principal con:	
1 sala de engorde	547 m ² .
1 sala de maternidad	820 m ²
1 almacén	97 m ²
1 oficinas y vestuarios	60 m ²
1 sala de cuarentena	43 m ²
2 Silos	18 m ²
TOTAL Nave principal	1585 m²
Estercolero exterior	92 m ²
TOTAL a construir:	1677 m²

Las instalaciones anteriormente citadas se realizarán en la parcela 213-Recinto 1 que como vimos tenía una superficie de 9748 m² por lo que tenemos espacio suficiente para realizar nuestras obras.

ANEJO XII: CONSTRUCCIONES

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- RESUMEN CONSTRUCTIVO	1
2.1.- DOTACIÓN DE AGUA.....	1
2.2.- DOTACIÓN DE ELECTRICIDAD	1
2.3.- ACOMETIDA DE ALCANTARILLADO	1
2.4.- CONSTRUCCIONES NECESARIAS	2
2.5.- NORMATIVA CONSULTADA.....	2
2.6.- MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	4
2.6.1.- <i>Sistema estructural</i>	4
2.6.2.- <i>Preparación del terreno y movimiento de tierras</i>	4
2.6.3.- <i>Cimentaciones</i>	5
2.6.4.- <i>Placas de anclaje</i>	5
2.6.5.- <i>Sistema envolvente</i>	6
2.6.5.1.- Cerramientos laterales.....	6
2.6.5.2.- Cubiertas	6
2.6.5.3.- Falsos techos	6
2.6.5.4.- Soleras y pavimentos	6
2.6.6.- <i>Sistema de compartimentación</i>	7
2.6.6.1.- Tabiquería	7
2.6.7.- <i>Sistemas de acabados</i>	8
2.6.7.1.- Alicatados.....	8
2.6.7.2.- Pintura.....	8
2.6.7.3.- Fontanería	8
2.6.7.4.- Acometida.....	9
2.6.7.5.- Contador general	9
2.6.8.- <i>Instalaciones interiores</i>	9
2.6.9.- <i>Agua caliente</i>	10
2.6.10.- <i>Equipamiento sanitario</i>	11
2.6.11.- <i>Saneamiento</i>	11
2.6.12.- <i>Protección contra incendios</i>	11
2.6.13.- <i>Instalación eléctrica</i>	12
3.- CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES	12
3.1.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	12
3.1.1.- <i>Acciones</i>	13
3.1.2.- <i>Estructura de acero</i>	13
3.1.3.- <i>Estructura de hormigón</i>	13
3.1.4.- <i>Forjados</i>	13
3.1.5.- <i>Cubiertas</i>	13
3.2.- CÁLCULO DE LA NAVE PRINCIPAL.....	13
3.2.1.- <i>Estructura</i>	13
3.2.1.1.- Geometría de las barras	14
3.2.1.2.- RESULTADOS.....	25
3.2.2.- <i>UNIONES</i>	139
3.2.2.1.- Especificaciones.....	139
3.2.2.2.- Memoria de cálculo	141
3.2.3.- <i>PLACAS DE ANCLAJE</i>	175
3.2.3.1.- Descripción.....	175
3.3.- CIMENTACIÓN.....	176
3.3.1.- <i>ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN AISLADOS</i>	176
3.3.1.1.- Descripción.....	176
3.3.2.- <i>VIGAS</i>	177
3.3.2.1.- Descripción.....	177
4.- CONSTRUCCIONES AUXILIARES	178
4.1.- VADO SANITARIO.....	178
4.2.- DEPÓSITO DE CADÁVERES	179



4.3. - VALLADO PERIFÉRICO	180
4.4. - FOSA SÉPTICA	181
4.4.1. - Manipulación:.....	181
4.4.2. - Excavación del foso:.....	181
4.4.3. - Lecho y material de relleno:.....	181
4.4.4. - Anclaje:.....	182
4.4.5. - Arquetas:.....	182
5.- BIBLIOGRAFÍA	182

1.- INTRODUCCIÓN

La finalidad de este documento es describir y calcular los elementos constructivos que demanda el proyecto: nave principal y estercolero.

- Nave principal: Con una superficie de 1551 m², dividida en cinco partes; una de 820 m² (maternidad), otra de 547 m² (engorde), un almacén con una superficie de 97 m², zona administrativa, baños, duchas con 44 m² y una zona de cuarentena para albergar animales enfermos de 43 m².
- Zona de contenedores temporales de cadáveres.
- Estercolero de 92 m².
- 2 silos de alimentación.

2.- RESUMEN CONSTRUCTIVO

2.1.- Dotación de agua

Ha sido necesaria la conexión de los servicios a una toma general que abastece a un sector cercano, por lo que ha sido necesaria la proyección de una red de suministro, con una tubería de PVC de 32 mm de diámetro y una longitud de 500 metros.

2.2.- Dotación de electricidad

El suministro de energía eléctrica se realizará desde el mismo punto, a través de una línea de baja tensión que abastece a la mencionada nave. El enganche se realizará mediante una derivación de uno de los postes más cercanos.

2.3.- Acometida de alcantarillado



El saneamiento de nuestras instalaciones será derivado a la red de alcantarillado a la cuál evacúan las instalaciones ya mencionadas. Esta evacuación se realizará con una tubería de 110 mm que comunica con el pozo de registro, el cual evacúa directamente a la red de alcantarillado.

2.4.- Construcciones necesarias

Para el manejo de la explotación ha sido necesario diseñar unas instalaciones que se describen a continuación:

- Zona de maternidad de 820 m².
- Zona de engorde de 547 m².
- Zona de cuarentena de 43 m².
- Zona de oficina, aseo y vestuarios con un total de 44 m².
- Estercolero de 92 m².
- Zona de contenedores temporales de cadáveres.
- 2 silos para alimentación.

2.5.- Normativa consultada

- Normas subsidiarias de ordenación urbana del Excmo. Ayuntamiento de Bailén (Jaén).
- Prevención de riesgos laborales. Ley 31/95 de 8 de Noviembre. BOE 10/11/1995.



- Reglamento de los servicios de prevención. Real Decreto 39/97 de 17 de Enero. BOE 31/011997.
- Documento básico de seguridad en caso de incendio del CTE. Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, del Ministerio de Vivienda BOE 18/03/2006.
- Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 2267/2004 de 3 de Diciembre del Ministerio de Ciencia y Tecnología. (BOE 17/02/2004)
- Ley GICA 7/2007. del 9 de Julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Instrucción de hormigón estructural EHE-98. Real Decreto 2661/1998 del 11 de diciembre y publicada en (BOE 13/01/1999)
- Documento básico SE: Seguridad Estructural del nuevo CTE. Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo del Ministerio de Vivienda. (BOE 28/03/2006).
- Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias. Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto. (BOE 224-18/09/2002)
- Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, del nuevo Código Técnico de Edificación, Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo del Ministerio de Vivienda.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de los cementos RC-88. Real Decreto 1312/1988. BOE 04; 24/11/1988.
- Recepción de los cementos RC-03. Instrucción para la recepción de cementos. Real Decreto 1797/2003, de 26 de Diciembre del Ministerio de la Presidencia. BOE 13/01/2004.
- Documento Básico HS: Salubridad, CTE. Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo del Ministerio de Vivienda. BOE 28/03/2006.
- Norma de construcción sismo resistente: parte general y edificación (NCSR-02).

- Real Decreto 997/2002 de 11 de Octubre del Ministerio de Obras públicas, Transporte y Medio Ambiente. BOE 09/02/1997.

2.6.- Memoria Constructiva

2.6.1.- Sistema estructural

La parte estructural ha sido calculada con el programa CYPECAD en su versión 2010, los pórticos han sido diseñados con el Generador de pórticos de la propiedad de CYPECAD. Todos los cálculos que se han realizado tienen como base la normativa vigente.

- CTE. Texto modificado por RD 1371/2007, DE 19 DE Octubre BOE 23/10/2008, junto con los pertenecientes documentos básicos:
- DB SE Seguridad Estructural.
- DB SE-AE Acciones en la Edificación.
- DB SE- C Cimientos
- DB SE-A Acero.
- EHE Instrucciones de Hormigón Estructural. Real Decreto 2661/1998 de 11 de Diciembre.
- NCSE-02. Norma de Construcción Sismorresistente. Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre.

2.6.2.- Preparación del terreno y movimiento de tierras

Es la primera acción que se va a realizar en el proyecto. En primer lugar se hará una limpieza y desbroce del terreno, para proceder a la apertura de zanjas y pozos, la tierra que se saque de los mismos se podrá utilizar parte de ella en el relleno de de cimientos una vez estos estén completamente armados y secos, el resto debe ser transportado al centro de reciclaje de materiales de construcción.

A posteriori se realizará el replanteo de la nave sobre el terreno, así como de las zanjas, zapatas etc.

2.6.3.- Cimentaciones

La cimentación ha sido calculada para que sea capaz de asegurar una correcta transmisión de las cargas que soporta la estructura al terreno. El cálculo ha sido realizado por el programa CYPECAD 2010. Todos los listados de construcción pueden consultarse en el anejo de estructura, y en sus correspondientes planos.

De acuerdo a la situación del suelo, que no es desfavorable para la edificación, se ha decidido utilizar un hormigón de limpieza HA-25 que se pondrá una base de 10 cm, en todas las cimentaciones.

Para los emparrillados se ha utilizado barras corrugadas de acero B500S. Las placas de anclaje serán de acero de tipo S275.

En la cimentación de las naves de maternidad y engorde junto con la de almacén se ha proyectado unas zapatas aisladas cuadradas de hormigón armado, arriostradas en su plano por vigas de atado de hormigón armado. Las zapatas empleadas estarán elaboradas con hormigón armado compuesto básicamente por hormigón HA-25. Se pueden apreciar con más detalle en los planos correspondientes a la cimentación.

Una vez vertido el hormigón de limpieza en todas las cimentaciones, se procederá a introducir las armaduras de las zapatas y de las vigas de atado, así como también de las zapatas corridas de las otras instalaciones. En las zapatas se colocarán los pernos de anclaje. Al verter el hormigón este debe ser vibrado para eliminar las posibles burbujas de aire.

2.6.4.- Placas de anclaje

Las placas de anclaje encargadas de distribuir las cargas de los pilares sobre la cimentación serán de acero tipo S275.

2.6.5.- Sistema envolvente

2.6.5.1.- Cerramientos laterales

Nave y estercolero:

Estos cerramientos se han hecho con muros de hormigón prefabricados de 5 metros de largo por 1 de alto, se colocarán con la ayuda de plumas mecánicas. Se ha decidido cerrar estas dos instalaciones con estos tipos de muro por la rapidez a la hora de su colocación.

2.6.5.2.- Cubiertas

Todas las instalaciones llevarán el mismo tipo de cubierta la cuál ira unida directamente mediante anclajes a las correas, la cubierta será de chapa Nervada formada por panel de 50 mm.de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm., lacado ambas caras y relleno intermedio de espuma de poliuretano.

Las uniones entre los paneles se cubren con un tapajuntas, lo que garantiza una total estanqueidad (siempre que se realice el montaje adecuado) y protege las fijaciones de la corrosión.

2.6.5.3.- Falsos techos

Se realizarán falsos techos en la zona de oficinas, estará suspendido a una altura de 3 metros sobre el suelo, su montaje se realizará sobre soporte de aluminio, con p.p. de piezas de remate, elementos de suspensión (placa de escayola lisa) y fijación.

2.6.5.4.- Soleras y pavimentos

Una vez ejecutado todos los elementos de saneamiento, tanto de pluviales como de residuales, se ejecutará el pavimento interior del almacén.

El tipo de pavimento utilizado para el almacén será capaz de soportar sollicitaciones mecánicas mayores, debido al posible paso de vehículos de alto tonelaje. Se dispondrán de juntas de retracción, para evitar fisuraciones de hormigón

compuestas por material elásticos, (sellantes de juntas), de fácil introducción en las juntas y adherente al hormigón.

Además se colocará alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera como muros y pilares, un será de polietileno expandido formándose así una junta de contorno.

La solera de hormigón armado estará compuesto de hormigón HA -25/p/35/iib formado por: compactado de base, capa de arena de 15 cm. de espesor, lamina de polietileno, solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor y p.p. de junta de contorno y dilatación; construida según NTE/rss-6. E acabado es fratasado, la solera incluye mallazo de redondos de 5 mm.

La solera de las oficinas será de suelo antideslizante de gres, de baldosas de 20x20 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/cama de 2 cm. De arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 7 cm. y rejuntado. Previamente a la colocación de la baldosa y con el mortero fresco se espolvoreará éste con cemento. Humedecida previamente, las baldosas se colocarán sobre la capa de mortero a medida que se vaya extendiendo disponiéndose conjuntas de ancho no menor de 1 mm, posteriormente se extenderá la lechada de cemento y arena, la cual será de la misma tonalidad que la baldosa, para el relleno de juntas, de manera que estas queden totalmente rellenas, y una vez fraguadas se eliminarán los restos de lechada y se limpiará la superficie. No se pisará durante los 2 días siguientes.

2.6.6.- Sistema de compartimentación

2.6.6.1.- Tabiquería

Estará formada por ladrillo hueco doble de 7 cm y para su colocación se requerirá primero humedecer el ladrillo por las zonas de unión. Se retirarán las rebanas a medida que se suba el tabicón procurando apretar las juntas.

La unión se realizará con mortero de cemento. Se unirá el ladrillo en canto y testa. Las juntas entre ladrillos se dejarán de 1 cm de espesor. El ladrillo será cerámico y se enlucirá maestreará con mortero de cemento y arena de río M 15 según UNE-EN 998-2, se pondrá una capa de 1,5 cm.

2.6.7.- Sistemas de acabados

2.6.7.1.- Alicatados

Todos los alicatados que se dispongan se realizarán con adhesivo. Se alicatarán con azulejos de dimensiones de 20x20 cm.

Para colocar los azulejos será necesario dejar una superficie plana y lisa de cemento, no rebasando la humedad de 3% en ningún momento. Los taladros de agujeros para el paso de tuberías de fontanería y saneamiento serán de 1 cm de diámetro mayor al tubo. El alicatado se colocará antes que el suelo y se comenzará por el nivel donde vaya el alicatado del suelo. El alicatado se agregará a la pared amaestrada con adhesivo y después se realizará el rejuntado con cemento blanco PB-250 y se limpiará con estropajo seco después de doce horas.

2.6.7.2.- Pintura

Para el exterior la pintura será de color blanco plástica al agua mate. Para el interior se utilizará el mismo tipo de pintura, pero especial para interiores.

2.6.7.3.- Fontanería

El diseño de la red de abastecimiento de agua se ha realizado teniendo en cuenta las disposiciones constructivas prescritas en el Código Técnico de Edificación.

Las tomas principales de agua son los aseos, duchas y bebederos del ganado, como dijimos anteriormente pincharemos en la canalización que lleva el agua hasta una nave próxima a la nuestra para abastecer nuestras instalaciones.

El consumo general de las instalaciones es controlado por un contador general único. Las tuberías dependiendo del tramo irán empotradas en la tabiquería, o serán de montaje superficial sujetas a la pared mediante abrazaderas metálicas como es el caso de las naves para el ganado. Las conducciones irán protegidas por una capa de pintura anticorrosiva.

Las llaves de paso tendrán un diámetro que se determina a partir del tramo que se instale, sobresaliendo del empotramiento de la tabiquería de tal forma que sean fácilmente accesibles.

En aquellos tramos en los que la red de agua coincida con la de agua fría se colocará siempre la primera sobre la segunda y a una distancia no menos de 25 cm, para que no se produzca intercambio térmico. El material elegido para la distribución de agua a través del edificio es cobre, cuyo comportamiento hidráulico le confiere menos pérdidas para el caudal preestablecido, además de una excelente resistencia y mayor durabilidad. Será necesario prever liras de dilatación, dado el elevado coeficiente de dilatación que tiene este material.

2.6.7.4.- Acometida

Es el tramo que enlaza la red de distribución de la compañía suministradora con la instalación interior del inmueble. La acometida se realiza desde el vial de acceso al edificio, proporcionando la compañía una presión y caudal suficientes. Su instalación la realiza la compañía suministradora. Atraviesa el cerramiento del inmueble a través de una perforación holgada e impermeabilizada. Dispone de una llave de toma y registro situada fuera de la nave, así como de una llave de paso junto al umbral de la nave.

2.6.7.5.- Contador general

Se colocará un solo contador para el suministro total de las instalaciones. El contador se colocará después de la acometida. El contador se situará lo más próximo posible a la llave de paso, se alojará en un armario impermeabilizado, el departamento del contador estará normalizado por la empresa suministradora, que dispondrá de una ventana transparente para poder hacer las lecturas.

2.6.8.- Instalaciones interiores

La distribución y diámetros de las instalaciones interiores en la nave se encuentran en los correspondientes planos. Las instalaciones se dispondrán empotradas en la pared o serán de montaje superficial sujetas en la pared mediante abrazaderas metálicas dependiendo del tramo por el que discurran, en el caso que vaya al descubierto irán protegidas con pintura.

La red de distribución interna de agua de la nave se situará a una distancia no menos de 30 cm de toda conducción o cuadro eléctrico. Todas las tuberías serán de cobre, porque es un material que resiste a la corrosión, es fácil de montar, y es poco deformable. Instalaremos en aquellos puntos que creamos oportuno llaves de paso para cortar el suministro a una zona determinada para que en el caso de que se produjera una avería no se estuviese cortado el suministro de todas las dependencias.

2.6.9.- Agua caliente

La producción de agua caliente se realizará mediante la instalación de fontanería correspondiente cuyo dimensionamiento puede observarse en el anejo de cálculos de fontanería y en planos.

Además, se ha previsto de una instalación con paneles fotovoltaicos como medida de mejora para el autoabastecimiento de ACS.

El fundamento de este método consiste en lo siguiente: un captador solar recoge la energía calorífica del solar y calienta un líquido calorífico que circula por unas conducciones hasta llegar a un depósito que contiene el agua que deseamos calentar. Como el líquido calorífico es calentado en el captador solar, al ser transportado hasta el inter-acumulador donde se encuentra el agua a calentar, éste mantendrá caliente el agua del depósito.

Si en algún momento este sistema no pudiese ser autosuficiente, debido a las inclemencias meteorológicas, el calentador se conectará a los conductores de agua caliente para el caso de tener que utilizarlo.

La red de distribución de agua caliente será una derivación de la red de distribución de agua fría, partiendo del calentador hacia los aparatos de consumo.

En todo su trazado estará empotrada en la tabiquería. En aquellos tramos en los que la red de agua caliente coincida con los de agua fría se colocará la primera sobre la segunda y a una distancia no menos de 25 cm, para que no haya intercambio térmico.

2.6.10.- Equipamiento sanitario

En la zona de administración se ubicarán 2 cuartos de baño, para femenino, masculino y de acceso a minusválidos. Este último se instala para posibles visitas a la explotación de personas con algún tipo de minusvalía.

También se construirán una zona de vestuario.

2.6.11.- Saneamiento

En la instalación de saneamiento se va a diseñar y calcular la red de evacuación de aguas pluviales de las naves y del almacén, desde los aparatos sanitarios y puntos de recogida de aguas pluviales.

Nuestra red ha de recoger y producir rápidamente y sin estancamiento ni fugas las aguas residuales, por eso, ha de tener pendiente en todos y cada uno de sus tramos y diámetro adecuado para que tenga velocidad suficiente para que no se decanten los sólidos que lleguen en suspensión.

Para evitar la contaminación, la red ha de ser perfectamente estanca en todo su recorrido. El diseño debe permitir la conducción por gravedad, con la suficiente velocidad, como para conseguir mantener la conducción limpia.

Ha de resistir cargas externas y el aplastamiento que podría producir roturas.

Debe tener resistencia a la abrasión, ya que las aguas negras soportan sólidos en suspensión.

2.6.12.- Protección contra incendios

De acuerdo con el DB.SI (Documento Básico de Seguridad contra Incendios) del CTE Código Técnico de Edificación) de marzo de 2006 y con el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, Real Decreto 2267/2004 de 3 de Diciembre del Ministerio de Ciencia y Tecnología. (BOE 17-12-

2004), se dispondrá de 12 extintores cuya disposición se puede ver en el plano de Contra Incendios.

Se colocarán extintores manuales de polvo seco de 9 kg de capacidad y eficacia 21A-113B, formado por recipiente de chapa de acero electrosoldada, con presión incorporada; instalado según Normas DB.SI, del CTE/06 y R.D. 2276/2004.

Estos aparatos estarán convenientemente distribuidos por la nave y colocados en lugares fácilmente accesibles, a una distancia máxima del suelo de 1,70 metros (ver plano de Contra Incendios). Los extintores se revisarán periódicamente para mantenerlos en todo momento en perfecto estado de funcionamiento.

2.6.13.- Instalación eléctrica

La instalación eléctrica de la nave se ha dimensionado en base a la maquinaria y luminarias necesarias para el correcto funcionamiento de la granja cunícola, atendiendo a su vez a la normativa actual sobre iluminación en granjas cunícolas.

De esta manera, se ha dimensionado un primer cuadro eléctrico para la nave principal y con sub-cuadro en el almacén y un cuadro secundario en la nave de estercolero.

En el plano de esquema unifilar y en el de instalación eléctrica así como también en el anejo de cálculos eléctricos puedo observarse la previsión de potencias para cada uno de los circuitos diseñados en esta instalación.

3.- CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES

3.1.- Normativa de aplicación

La toma de criterios de diseño que se lleva a cabo para la elaboración del presente proyecto, debe ir precedida por un conocimiento de las diferentes normativas y reglamentaciones que regulan la actividad propuesta, de forma que se cumplan las mismas.

En relación a lo expuesto se detalla la normativa básica de obligado cumplimiento.

3.1.1.- Acciones

- DB-AE-Acciones en la edificación.
- NORMA SISMORRESISTENTE (NCSE-02)

3.1.2.- Estructura de acero

- Aceros conformados: CTE DB-SE A
- Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

3.1.3.- Estructura de hormigón

- INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08-CTE)

3.1.4.- Forjados

- Forjados de viguetas: EFHE

3.1.5.- Cubiertas

- Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

3.2.- CÁLCULO DE LA NAVE PRINCIPAL

3.2.1.- Estructura

Para el cálculo de la nave se ha utilizado el programa CYPE, Arquitectura, Ingeniería y Construcción en su versión 2010. Para el cálculo de los pórticos se ha

utilizado el Metal 3D y para el diseño y cálculo de las correas el Generador de pórticos del CYPE de la misma versión 2010. Las cimentaciones se han exportado al Cypecad para su posterior cálculo.

El análisis efectuado por el programa se basa en análisis de las solicitaciones que se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: pilares, muros, vigas y forjados. Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático, excepto cuando se consideran acciones dinámicas por sismo, en cuyo caso se emplea el análisis modal espectral. Por tanto, se supone un comportamiento lineal de los materiales y un cálculo de primer orden de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

3.2.1.1.- Geometría de las barras

3.2.1.1.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E(kp/cm ²)	ν	G(kp/cm ²)	f _y (kp/cm ²)	α _t (m/m°C)	γ(t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.	0.300	825688.	2803.3	0.00001	7.850
Acero	S235	2140672.	0.300	823335.	2395.5	0.00001	7.850

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
α_t: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

3.2.1.1.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra(Ni/Nf)	Pieza(Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud(m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N126	N1/N2	IPE 220 (IPE)	-	3.924	0.076	0.70	1.00	-	-
		N126/N2	N1/N2	IPE 220 (IPE)	0.076	3.829	0.095	0.70	1.00	-	-
		N3/N128	N3/N4	IPE 220 (IPE)	-	3.924	0.076	0.70	1.00	-	-
		N128/N4	N3/N4	IPE 220 (IPE)	0.076	3.829	0.095	0.70	1.00	-	-
		N2/N88	N2/N5	IPE 220 (IPE)	0.112	4.944	-	0.25	1.00	1.264	-
		N88/N5	N2/N5	IPE 220 (IPE)	-	5.056	-	0.25	1.00	1.264	-
		N4/N90	N4/N5	IPE 220 (IPE)	0.112	4.944	-	0.25	1.00	1.264	-
		N90/N5	N4/N5	IPE 220 (IPE)	-	5.056	-	0.25	1.00	1.264	-
		N6/N127	N6/N7	IPE 300 (IPE)	-	3.924	0.076	0.70	1.00	-	-
		N127/N7	N6/N7	IPE 300 (IPE)	0.076	3.536	0.388	0.70	1.00	-	-
		N8/N129	N8/N9	IPE 300 (IPE)	-	3.924	0.076	0.70	1.00	-	-
		N129/N9	N8/N9	IPE 300 (IPE)	0.076	3.536	0.388	0.70	1.00	-	-
		N7/N89	N7/N10	IPE 270 (IPE)	0.152	4.904	-	0.25	1.00	1.264	-
		N89/N10	N7/N10	IPE 270 (IPE)	-	5.056	-	0.25	1.00	1.264	-
		N9/N91	N9/N10	IPE 270 (IPE)	0.152	4.904	-	0.25	1.00	1.264	-
		N91/N10	N9/N10	IPE 270 (IPE)	-	5.056	-	0.25	1.00	1.264	-
		N11/N12	N11/N12	IPE 300 (IPE)	-	7.612	0.388	0.70	1.00	-	-
		N13/N14	N13/N14	IPE 300 (IPE)	-	7.612	0.388	0.70	1.00	-	-
		N12/N15	N12/N15	IPE 270 (IPE)	0.152	9.960	-	0.25	1.00	2.528	-
		N14/N15	N14/N15	IPE 270 (IPE)	0.152	9.960	-	0.25	1.00	2.528	-
		N16/N17	N16/N17	IPE 300 (IPE)	-	7.612	0.388	0.70	1.00	-	-
		N18/N19	N18/N19	IPE 300 (IPE)	-	7.612	0.388	0.70	1.00	-	-
		N17/N20	N17/N20	IPE 270 (IPE)	0.152	9.960	-	0.25	1.00	2.528	-
		N19/N20	N19/N20	IPE 270 (IPE)	0.152	9.960	-	0.25	1.00	2.528	-
		N21/N22	N21/N22	IPE 300 (IPE)	-	7.612	0.388	0.70	1.00	-	-
		N23/N24	N23/N24	IPE 300 (IPE)	-	7.612	0.388	0.70	1.00	-	-
		N22/N25	N22/N25	IPE 270 (IPE)	0.152	9.960	-	0.25	1.00	2.528	-
		N24/N25	N24/N25	IPE 270 (IPE)	0.152	9.960	-	0.25	1.00	2.528	-
		N26/N27	N26/N27	IPE 300 (IPE)	-	7.612	0.388	0.70	1.00	-	-
		N28/N29	N28/N29	IPE 300 (IPE)	-	7.612	0.388	0.70	1.00	-	-
		N27/N30	N27/N30	IPE 270 (IPE)	0.152	9.960	-	0.25	1.00	2.528	-
		N29/N30	N29/N30	IPE 270 (IPE)	0.152	9.960	-	0.25	1.00	2.528	-
		N31/N32	N31/N32	IPE 300 (IPE)	-	7.612	0.388	0.70	1.00	-	-
		N33/N34	N33/N34	IPE 300 (IPE)	-	7.612	0.388	0.70	1.00	-	-
		N32/N35	N32/N35	IPE 270 (IPE)	0.152	9.960	-	0.25	1.00	2.528	-
		N34/N35	N34/N35	IPE 270 (IPE)	0.152	9.960	-	0.25	1.00	2.528	-
		N36/N120	N36/N37	IPE 300 (IPE)	-	3.924	0.076	0.70	1.00	-	-
N120/N37	N36/N37	IPE 300 (IPE)	0.076	3.536	0.388	0.70	1.00	-	-		

N38/N124	N38/N39	IPE 300 (IPE)	-	3.924	0.076	0.70	1.00	-	-
N124/N39	N38/N39	IPE 300 (IPE)	0.076	3.536	0.388	0.70	1.00	-	-
N37/N102	N37/N40	IPE 270 (IPE)	0.152	4.904	-	0.25	1.00	1.264	-
N102/N40	N37/N40	IPE 270 (IPE)	-	5.056	-	0.25	1.00	1.264	-
N39/N106	N39/N40	IPE 270 (IPE)	0.152	4.904	-	0.25	1.00	1.264	-
N106/N40	N39/N40	IPE 270 (IPE)	-	5.056	-	0.25	1.00	1.264	-
N41/N119	N41/N42	IPE 300 (IPE)	-	3.924	0.076	0.70	1.00	-	-
N119/N42	N41/N42	IPE 300 (IPE)	0.076	3.787	0.137	0.70	1.00	-	-
N43/N123	N43/N44	IPE 300 (IPE)	-	3.924	0.076	0.70	1.00	-	-
N123/N44	N43/N44	IPE 300 (IPE)	0.076	3.536	0.388	0.70	1.00	-	-
N42/N105	N42/N45	IPE 270 (IPE)	0.152	4.904	-	0.25	1.00	1.264	-
N105/N45	N42/N45	IPE 270 (IPE)	-	5.056	-	0.25	1.00	1.264	-
N44/N109	N44/N45	IPE 270 (IPE)	0.152	4.904	-	0.25	1.00	1.264	-
N109/N45	N44/N45	IPE 270 (IPE)	-	5.056	-	0.25	1.00	1.264	-
N46/N47	N46/N47	IPE 300 (IPE)	-	7.612	0.388	0.70	1.00	-	-
N48/N49	N48/N49	IPE 300 (IPE)	-	7.612	0.388	0.70	1.00	-	-
N47/N50	N47/N50	IPE 270 (IPE)	0.152	9.960	-	0.25	1.00	2.528	-
N49/N50	N49/N50	IPE 270 (IPE)	0.152	9.960	-	0.25	1.00	2.528	-
N51/N52	N51/N52	IPE 300 (IPE)	-	7.612	0.388	0.70	1.00	-	-
N53/N54	N53/N54	IPE 300 (IPE)	-	7.612	0.388	0.70	1.00	-	-
N52/N55	N52/N55	IPE 270 (IPE)	0.152	9.960	-	0.25	1.00	2.528	-
N54/N55	N54/N55	IPE 270 (IPE)	0.152	9.960	-	0.25	1.00	2.528	-
N56/N57	N56/N57	IPE 300 (IPE)	-	7.612	0.388	0.70	1.00	-	-
N58/N59	N58/N59	IPE 300 (IPE)	-	7.612	0.388	0.70	1.00	-	-
N57/N60	N57/N60	IPE 270 (IPE)	0.152	9.960	-	0.25	1.00	2.528	-
N59/N60	N59/N60	IPE 270 (IPE)	0.152	9.960	-	0.25	1.00	2.528	-
N61/N62	N61/N62	IPE 300 (IPE)	-	7.612	0.388	0.70	1.00	-	-
N63/N64	N63/N64	IPE 300 (IPE)	-	7.612	0.388	0.70	1.00	-	-
N62/N65	N62/N65	IPE 270 (IPE)	0.152	9.960	-	0.25	1.00	2.528	-
N64/N65	N64/N65	IPE 270 (IPE)	0.152	9.960	-	0.25	1.00	2.528	-
N66/N67	N66/N67	IPE 300 (IPE)	-	7.612	0.388	0.70	1.00	-	-
N68/N69	N68/N69	IPE 300 (IPE)	-	7.612	0.388	0.70	1.00	-	-
N67/N70	N67/N70	IPE 270 (IPE)	0.152	9.960	-	0.25	1.00	2.528	-
N69/N70	N69/N70	IPE 270 (IPE)	0.152	9.960	-	0.25	1.00	2.528	-
N71/N72	N71/N72	IPE 300 (IPE)	-	7.612	0.388	0.70	1.00	-	-
N73/N74	N73/N74	IPE 300 (IPE)	-	7.612	0.388	0.70	1.00	-	-
N72/N75	N72/N75	IPE 270 (IPE)	0.152	9.960	-	0.25	1.00	2.528	-
N74/N75	N74/N75	IPE 270 (IPE)	0.152	9.960	-	0.25	1.00	2.528	-
N76/N114	N76/N77	IPE 300 (IPE)	-	3.924	0.076	0.70	1.00	-	-
N114/N77	N76/N77	IPE 300 (IPE)	0.076	3.536	0.388	0.70	1.00	-	-
N78/N116	N78/N79	IPE 300 (IPE)	-	3.924	0.076	0.70	1.00	-	-
N116/N79	N78/N79	IPE 300 (IPE)	0.076	3.536	0.388	0.70	1.00	-	-
N77/N110	N77/N80	IPE 270 (IPE)	0.152	4.904	-	0.25	1.00	1.264	-
N110/N80	N77/N80	IPE 270 (IPE)	-	5.056	-	0.25	1.00	1.264	-
N79/N112	N79/N80	IPE 270 (IPE)	0.152	4.904	-	0.25	1.00	1.264	-



N112/N80	N79/N80	IPE 270 (IPE)	-	5.056	-	0.25	1.00	1.264	-
N81/N115	N81/N82	IPE 220 (IPE)	-	3.924	0.076	0.70	1.00	-	-
N115/N82	N81/N82	IPE 220 (IPE)	0.076	3.829	0.095	0.70	1.00	-	-
N83/N117	N83/N84	IPE 220 (IPE)	-	3.924	0.076	0.70	1.00	-	-
N117/N84	N83/N84	IPE 220 (IPE)	0.076	3.829	0.095	0.70	1.00	-	-
N82/N111	N82/N85	IPE 220 (IPE)	0.112	4.944	-	0.25	1.00	1.264	-
N111/N85	N82/N85	IPE 220 (IPE)	-	5.056	-	0.25	1.00	1.264	-
N84/N113	N84/N85	IPE 220 (IPE)	0.112	4.944	-	0.25	1.00	1.264	-
N113/N85	N84/N85	IPE 220 (IPE)	-	5.056	-	0.25	1.00	1.264	-
N2/N7	N2/N7	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
N7/N12	N7/N12	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
N12/N17	N12/N17	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
N17/N22	N17/N22	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
N22/N27	N22/N27	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
N27/N32	N27/N32	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
N32/N37	N32/N37	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
N42/N47	N42/N47	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
N47/N52	N47/N52	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
N52/N57	N52/N57	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
N57/N62	N57/N62	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
N62/N67	N62/N67	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
N67/N72	N67/N72	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
N72/N77	N72/N77	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
N77/N82	N77/N82	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
N4/N9	N4/N9	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
N9/N14	N9/N14	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
N14/N19	N14/N19	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
N19/N24	N19/N24	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-

N24/N29	N24/N29	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
N29/N34	N29/N34	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
N34/N39	N34/N39	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
N44/N49	N44/N49	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
N49/N54	N49/N54	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
N54/N59	N54/N59	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
N59/N64	N59/N64	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
N64/N69	N64/N69	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
N69/N74	N69/N74	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
N74/N79	N74/N79	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
N79/N84	N79/N84	HE 160 A (HEA)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
N86/N85	N86/N85	IPE 360 (IPE)	-	9.388	0.112	0.70	0.70	-	-
N87/N5	N87/N5	IPE 360 (IPE)	-	9.388	0.112	0.70	0.70	-	-
N92/N121	N92/N94	IPE 220 (IPE)	-	3.924	0.076	0.70	1.00	-	-
N121/N94	N92/N94	IPE 220 (IPE)	0.076	3.829	0.095	0.70	1.00	-	-
N93/N118	N93/N95	IPE 220 (IPE)	-	3.924	0.076	0.70	1.00	-	-
N118/N95	N93/N95	IPE 220 (IPE)	0.076	3.829	0.095	0.70	1.00	-	-
N94/N103	N94/N96	IPE 220 (IPE)	0.112	4.944	-	0.25	1.00	1.264	-
N103/N96	N94/N96	IPE 220 (IPE)	-	5.056	-	0.25	1.00	1.264	-
N95/N104	N95/N97	IPE 220 (IPE)	0.112	4.944	-	0.25	1.00	1.264	-
N104/N97	N95/N97	IPE 220 (IPE)	-	5.056	-	0.25	1.00	1.264	-
N98/N122	N98/N99	IPE 220 (IPE)	-	3.924	0.076	0.70	1.00	-	-
N122/N99	N98/N99	IPE 220 (IPE)	0.076	3.829	0.095	0.70	1.00	-	-
N99/N108	N99/N97	IPE 220 (IPE)	0.112	4.944	-	0.25	1.00	1.264	-
N108/N97	N99/N97	IPE 220 (IPE)	-	5.056	-	0.25	1.00	1.264	-
N100/N125	N100/N101	IPE 220 (IPE)	-	3.924	0.076	0.70	1.00	-	-
N125/N101	N100/N101	IPE 220 (IPE)	0.076	3.829	0.095	0.70	1.00	-	-
N101/N107	N101/N96	IPE 220 (IPE)	0.112	4.944	-	0.25	1.00	1.264	-
N107/N96	N101/N96	IPE 220 (IPE)	-	5.056	-	0.25	1.00	1.264	-
N37/N94	N37/N94	HE 160 A (HEA)	-	4.780	-	1.00	1.00	-	-
N95/N42	N95/N42	HE 160 A (HEA)	-	4.780	-	1.00	1.00	-	-
N39/N101	N39/N101	HE 160 A (HEA)	-	4.780	-	1.00	1.00	-	-



N99/N44	N99/N44	HE 160 A (HEA)	-	4.780	-	1.00	1.00	-	-
N2/N89	N2/N89	L 70 x 70 x 7 (L)	-	7.132	-	0.00	0.00	-	-
N89/N5	N89/N5	L 70 x 70 x 7 (L)	-	7.132	-	0.00	0.00	-	-
N91/N5	N91/N5	L 70 x 70 x 7 (L)	-	7.132	-	0.00	0.00	-	-
N4/N91	N4/N91	L 70 x 70 x 7 (L)	-	7.132	-	0.00	0.00	-	-
N9/N90	N9/N90	L 70 x 70 x 7 (L)	-	7.132	-	0.00	0.00	-	-
N90/N10	N90/N10	L 70 x 70 x 7 (L)	-	7.132	-	0.00	0.00	-	-
N88/N10	N88/N10	L 70 x 70 x 7 (L)	-	7.132	-	0.00	0.00	-	-
N7/N88	N7/N88	L 70 x 70 x 7 (L)	-	7.132	-	0.00	0.00	-	-
N37/N103	N37/N103	L 70 x 70 x 7 (L)	-	6.958	-	0.00	0.00	-	-
N103/N40	N103/N40	L 70 x 70 x 7 (L)	-	6.958	-	0.00	0.00	-	-
N107/N40	N107/N40	L 70 x 70 x 7 (L)	-	6.958	-	0.00	0.00	-	-
N39/N107	N39/N107	L 70 x 70 x 7 (L)	-	6.958	-	0.00	0.00	-	-
N101/N106	N101/N106	L 70 x 70 x 7 (L)	-	6.958	-	0.00	0.00	-	-
N106/N96	N106/N96	L 70 x 70 x 7 (L)	-	6.958	-	0.00	0.00	-	-
N102/N96	N102/N96	L 70 x 70 x 7 (L)	-	6.958	-	0.00	0.00	-	-
N94/N102	N94/N102	L 70 x 70 x 7 (L)	-	6.958	-	0.00	0.00	-	-
N95/N105	N95/N105	L 70 x 70 x 7 (L)	-	6.958	-	0.00	0.00	-	-
N105/N97	N105/N97	L 70 x 70 x 7 (L)	-	6.958	-	0.00	0.00	-	-
N109/N97	N109/N97	L 70 x 70 x 7 (L)	-	6.958	-	0.00	0.00	-	-
N99/N109	N99/N109	L 70 x 70 x 7 (L)	-	6.958	-	0.00	0.00	-	-
N44/N108	N44/N108	L 70 x 70 x 7 (L)	-	6.958	-	0.00	0.00	-	-
N108/N45	N108/N45	L 70 x 70 x 7 (L)	-	6.958	-	0.00	0.00	-	-
N104/N45	N104/N45	L 70 x 70 x 7 (L)	-	6.958	-	0.00	0.00	-	-



N42/N104	N42/N104	L 70 x 70 x 7 (L)	-	6.958	-	0.00	0.00	-	-
N82/N110	N82/N110	L 70 x 70 x 7 (L)	-	7.132	-	0.00	0.00	-	-
N110/N85	N110/N85	L 70 x 70 x 7 (L)	-	7.132	-	0.00	0.00	-	-
N112/N85	N112/N85	L 70 x 70 x 7 (L)	-	7.132	-	0.00	0.00	-	-
N84/N112	N84/N112	L 70 x 70 x 7 (L)	-	7.132	-	0.00	0.00	-	-
N79/N113	N79/N113	L 70 x 70 x 7 (L)	-	7.132	-	0.00	0.00	-	-
N113/N80	N113/N80	L 70 x 70 x 7 (L)	-	7.132	-	0.00	0.00	-	-
N111/N80	N111/N80	L 70 x 70 x 7 (L)	-	7.132	-	0.00	0.00	-	-
N77/N111	N77/N111	L 70 x 70 x 7 (L)	-	7.132	-	0.00	0.00	-	-
N114/N115	N114/N115	HE 160 A (HEA)	0.075	4.900	0.055	1.00	1.00	-	-
N116/N117	N116/N117	HE 160 A (HEA)	0.075	4.900	0.055	1.00	1.00	-	-
N115/N77	N115/N77	L 60 x 60 x 6 (L)	0.123	6.304	-	0.00	0.00	-	-
N76/N115	N76/N115	L 60 x 60 x 6 (L)	-	6.304	0.123	0.00	0.00	-	-
N81/N114	N81/N114	L 60 x 60 x 6 (L)	-	6.304	0.123	0.00	0.00	-	-
N114/N82	N114/N82	L 60 x 60 x 6 (L)	0.123	6.304	-	0.00	0.00	-	-
N83/N116	N83/N116	L 60 x 60 x 6 (L)	-	6.304	0.123	0.00	0.00	-	-
N116/N84	N116/N84	L 60 x 60 x 6 (L)	0.123	6.304	-	0.00	0.00	-	-
N117/N79	N117/N79	L 60 x 60 x 6 (L)	0.123	6.304	-	0.00	0.00	-	-
N78/N117	N78/N117	L 60 x 60 x 6 (L)	-	6.304	0.123	0.00	0.00	-	-
N118/N119	N118/N119	HE 160 A (HEA)	0.055	4.650	0.075	1.00	1.00	-	-
N120/N121	N120/N121	HE 160 A (HEA)	0.075	4.650	0.055	1.00	1.00	-	-
N122/N123	N122/N123	HE 160 A (HEA)	0.055	4.650	0.075	1.00	1.00	-	-
N124/N125	N124/N125	HE 160 A (HEA)	0.075	4.650	0.055	1.00	1.00	-	-
N121/N37	N121/N37	L 60 x 60 x 6 (L)	0.119	6.114	-	0.00	0.00	-	-



N36/N121	N36/N121	L 60 x 60 x 6 (L)	-	6.114	0.119	0.00	0.00	-	-
N92/N120	N92/N120	L 60 x 60 x 6 (L)	-	6.114	0.119	0.00	0.00	-	-
N120/N94	N120/N94	L 60 x 60 x 6 (L)	0.119	6.114	-	0.00	0.00	-	-
N119/N95	N119/N95	L 60 x 60 x 6 (L)	0.119	6.114	-	0.00	0.00	-	-
N93/N119	N93/N119	L 60 x 60 x 6 (L)	-	6.114	0.119	0.00	0.00	-	-
N41/N118	N41/N118	L 60 x 60 x 6 (L)	-	6.114	0.119	0.00	0.00	-	-
N118/N42	N118/N42	L 60 x 60 x 6 (L)	0.119	5.995	0.119	0.00	0.00	-	-
N122/N44	N122/N44	L 60 x 60 x 6 (L)	0.119	6.114	-	0.00	0.00	-	-
N43/N122	N43/N122	L 60 x 60 x 6 (L)	-	6.114	0.119	0.00	0.00	-	-
N98/N123	N98/N123	L 60 x 60 x 6 (L)	-	6.114	0.119	0.00	0.00	-	-
N123/N99	N123/N99	L 60 x 60 x 6 (L)	0.119	6.114	-	0.00	0.00	-	-
N124/N101	N124/N101	L 60 x 60 x 6 (L)	0.119	6.114	-	0.00	0.00	-	-
N100/N124	N100/N124	L 60 x 60 x 6 (L)	-	6.114	0.119	0.00	0.00	-	-
N38/N125	N38/N125	L 60 x 60 x 6 (L)	-	6.114	0.119	0.00	0.00	-	-
N125/N39	N125/N39	L 60 x 60 x 6 (L)	0.119	6.114	-	0.00	0.00	-	-
N126/N127	N126/N127	HE 160 A (HEA)	0.055	4.900	0.075	1.00	1.00	-	-
N127/N2	N127/N2	L 60 x 60 x 6 (L)	0.123	6.304	-	0.00	0.00	-	-
N1/N127	N1/N127	L 60 x 60 x 6 (L)	-	6.304	0.123	0.00	0.00	-	-
N6/N126	N6/N126	L 60 x 60 x 6 (L)	-	6.304	0.123	0.00	0.00	-	-
N126/N7	N126/N7	L 60 x 60 x 6 (L)	0.123	6.304	-	0.00	0.00	-	-
N128/N129	N128/N129	HE 160 A (HEA)	0.055	4.900	0.075	1.00	1.00	-	-
N129/N4	N129/N4	L 60 x 60 x 6 (L)	0.123	6.304	-	0.00	0.00	-	-
N3/N129	N3/N129	L 60 x 60 x 6 (L)	-	6.304	0.123	0.00	0.00	-	-
N8/N128	N8/N128	L 60 x 60 x 6 (L)	-	6.304	0.123	0.00	0.00	-	-

		N128/N9	N128/N9	L 60 x 60 x 6 (L)	0.123	6.304	-	0.00	0.00	-	-
		N130/N113	N130/N113	IPE 360 (IPE)	-	8.750	-	0.70	0.70	-	-
		N131/N111	N131/N111	IPE 360 (IPE)	-	8.750	-	0.70	0.70	-	-
		N132/N90	N132/N90	IPE 360 (IPE)	-	8.750	-	0.70	0.70	-	-
		N133/N88	N133/N88	IPE 360 (IPE)	-	8.750	-	0.70	0.70	-	-
Acero conformado	S235	N5/N10	N5/N10	ZF-200x2.0 (Conformados Z)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
		N10/N15	N10/N15	ZF-200x2.0 (Conformados Z)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
		N15/N20	N15/N20	ZF-200x2.0 (Conformados Z)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
		N20/N25	N20/N25	ZF-200x2.0 (Conformados Z)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
		N25/N30	N25/N30	ZF-200x2.0 (Conformados Z)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
		N30/N35	N30/N35	ZF-200x2.0 (Conformados Z)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
		N35/N40	N35/N40	ZF-200x2.0 (Conformados Z)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
		N45/N50	N45/N50	ZF-200x2.0 (Conformados Z)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
		N50/N55	N50/N55	ZF-200x2.0 (Conformados Z)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
		N55/N60	N55/N60	ZF-200x2.0 (Conformados Z)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
		N60/N65	N60/N65	ZF-200x2.0 (Conformados Z)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
		N65/N70	N65/N70	ZF-200x2.0 (Conformados Z)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
		N70/N75	N70/N75	ZF-200x2.0 (Conformados Z)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
		N75/N80	N75/N80	ZF-200x2.0 (Conformados Z)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-

		N80/N85	N80/N85	ZF-200x2.0 (Conformados Z)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
		N88/N89	N88/N89	ZF-200x2.0 (Conformados Z)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
		N90/N91	N90/N91	ZF-200x2.0 (Conformados Z)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
		N40/N96	N40/N96	ZF-200x2.0 (Conformados Z)	-	4.780	-	1.00	1.00	-	-
		N97/N45	N97/N45	ZF-200x2.0 (Conformados Z)	-	4.780	-	1.00	1.00	-	-
		N102/N103	N102/N103	ZF-200x2.0 (Conformados Z)	-	4.780	-	1.00	1.00	-	-
		N104/N105	N104/N105	ZF-200x2.0 (Conformados Z)	-	4.780	-	1.00	1.00	-	-
		N106/N107	N106/N107	ZF-200x2.0 (Conformados Z)	-	4.780	-	1.00	1.00	-	-
		N108/N109	N108/N109	ZF-200x2.0 (Conformados Z)	-	4.780	-	1.00	1.00	-	-
		N110/N111	N110/N111	ZF-200x2.0 (Conformados Z)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-
		N112/N113	N112/N113	ZF-200x2.0 (Conformados Z)	-	5.030	-	1.00	1.00	-	-

Notación:

Ni: Nudo inicial

Nf: Nudo final

β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'

β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'

$L_{b_{sup}}$: Separación entre arriostramientos del ala superior

$L_{b_{inf}}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

3.2.1.1.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas

1	N1/N2, N3/N4, N2/N5, N4/N5, N81/N82, N83/N84, N82/N85, N84/N85, N92/N94, N93/N95, N94/N96, N95/N97, N98/N99, N99/N97, N100/N101 y N101/N96
2	N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27, N28/N29, N31/N32, N33/N34, N36/N37, N38/N39, N41/N42, N43/N44, N46/N47, N48/N49, N51/N52, N53/N54, N56/N57, N58/N59, N61/N62, N63/N64, N66/N67, N68/N69, N71/N72, N73/N74, N76/N77 y N78/N79
3	N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30, N29/N30, N32/N35, N34/N35, N37/N40, N39/N40, N42/N45, N44/N45, N47/N50, N49/N50, N52/N55, N54/N55, N57/N60, N59/N60, N62/N65, N64/N65, N67/N70, N69/N70, N72/N75, N74/N75, N77/N80 y N79/N80
4	N2/N7, N7/N12, N12/N17, N17/N22, N22/N27, N27/N32, N32/N37, N42/N47, N47/N52, N52/N57, N57/N62, N62/N67, N67/N72, N72/N77, N77/N82, N4/N9, N9/N14, N14/N19, N19/N24, N24/N29, N29/N34, N34/N39, N44/N49, N49/N54, N54/N59, N59/N64, N64/N69, N69/N74, N74/N79, N79/N84, N37/N94, N95/N42, N39/N101, N99/N44, N114/N115, N116/N117, N118/N119, N120/N121, N122/N123, N124/N125, N126/N127 y N128/N129
5	N86/N85, N87/N5, N130/N113, N131/N111, N132/N90 y N133/N88
6	N2/N89, N89/N5, N91/N5, N4/N91, N9/N90, N90/N10, N88/N10, N7/N88, N37/N103, N103/N40, N107/N40, N39/N107, N101/N106, N106/N96, N102/N96, N94/N102, N95/N105, N105/N97, N109/N97, N99/N109, N44/N108, N108/N45, N104/N45, N42/N104, N82/N110, N110/N85, N112/N85, N84/N112, N79/N113, N113/N80, N111/N80 y N77/N111
7	N115/N77, N76/N115, N81/N114, N114/N82, N83/N116, N116/N84, N117/N79, N78/N117, N121/N37, N36/N121, N92/N120, N120/N94, N119/N95, N93/N119, N41/N118, N118/N42, N122/N44, N43/N122, N98/N123, N123/N99, N124/N101, N100/N124, N38/N125, N125/N39, N127/N2, N1/N127, N6/N126, N126/N7, N129/N4, N3/N129, N8/N128 y N128/N9
8	N5/N10, N10/N15, N15/N20, N20/N25, N25/N30, N30/N35, N35/N40, N45/N50, N50/N55, N55/N60, N60/N65, N65/N70, N70/N75, N75/N80, N80/N85, N88/N89, N90/N91, N40/N96, N97/N45, N102/N103, N104/N105, N106/N107, N108/N109, N110/N111 y N112/N113

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A(cm ²)	Avy(cm ²)	Avz(cm ²)	Iyy(cm ⁴)	Izz(cm ⁴)	It(cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 220, (IPE)	33.40	15.18	10.70	2772.00	204.90	9.07
		2	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	603.80	20.12
		3	IPE 270, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.50 m. Cartela final inferior: 0.50 m.	45.90	20.66	14.83	5790.00	419.90	15.94
		4	HE 160 A, (HEA)	38.80	21.60	7.24	1673.00	615.60	12.19

		5	IPE 360, (IPE)	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.32
		6	L 70 x 70 x 7, (L)	9.40	4.41	4.41	42.30	42.30	1.52
		7	L 60 x 60 x 6, (L)	6.91	3.24	3.24	22.79	22.79	0.82
Acero conformado	S235	8	ZF-200x2.0, (Conformados Z)	7.66	2.43	4.05	472.19	97.17	0.10

Notación:

Ref.: Referencia

A: Área de la sección transversal

Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'

Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'

Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'

Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'

It: Inercia a torsión

Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

3.2.1.2.- RESULTADOS

3.2.1.2.1.- Esfuerzos de barras

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t-m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t-m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t-m)

3.2.1.2.2.- Envoltentes

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.490 m	0.981 m	1.472 m	1.962 m	2.453 m	2.943 m	3.434 m	3.924 m
N1/N126	Acero laminado	N _{mín}	-4.737	-4.670	-4.603	-4.536	-4.468	-4.401	-4.334	-4.267	-4.200
		N _{máx}	1.188	1.228	1.268	1.307	1.347	1.387	1.427	1.467	1.506
		Vy _{mín}	-0.662	-0.499	-0.336	-0.173	-0.012	-0.099	-0.196	-0.293	-0.405
		Vy _{máx}	0.389	0.292	0.195	0.098	0.001	0.157	0.320	0.483	0.671
		Vz _{mín}	-1.442	-1.278	-1.114	-0.952	-0.902	-0.852	-0.802	-0.752	-0.694
		Vz _{máx}	1.533	1.432	1.330	1.228	1.126	1.025	0.923	0.821	0.704
		Mt _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001

	$Mt_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$My_{m\acute{i}n}$	-3.621	-3.092	-2.588	-2.109	-1.654	-1.223	-0.820	-0.444	-0.446	
	$My_{m\acute{a}x}$	4.195	3.468	2.791	2.164	1.586	1.059	0.771	0.946	1.040	
	$Mz_{m\acute{i}n}$	-0.451	-0.166	-0.025	-0.095	-0.120	-0.096	-0.025	-0.143	-0.420	
	$Mz_{m\acute{a}x}$	0.263	0.096	0.041	0.164	0.209	0.174	0.059	0.099	0.267	

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.076 m	0.555 m	1.033 m	1.512 m	1.991 m	2.469 m	2.948 m	3.426 m	3.905 m
N126/N2	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-2.313	-2.247	-2.181	-2.116	-2.050	-1.985	-1.919	-1.854	-1.788
		$N_{m\acute{a}x}$	0.670	0.709	0.748	0.787	0.825	0.864	0.903	0.942	0.981
		$Vy_{m\acute{i}n}$	-0.842	-0.658	-0.499	-0.340	-0.180	-0.021	-0.086	-0.180	-0.294
		$Vy_{m\acute{a}x}$	0.499	0.389	0.294	0.200	0.105	0.011	0.140	0.299	0.490
		$Vz_{m\acute{i}n}$	-0.694	-0.637	-0.588	-0.539	-0.490	-0.441	-0.392	-0.344	-0.315
		$Vz_{m\acute{a}x}$	0.704	0.589	0.490	0.429	0.588	0.748	0.908	1.068	1.260
		$Mt_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$My_{m\acute{i}n}$	-0.526	-0.752	-0.931	-1.114	-1.275	-1.388	-1.454	-1.474	-1.447
		$My_{m\acute{a}x}$	1.053	1.044	0.964	0.905	1.152	1.375	1.574	1.750	1.903
		$Mz_{m\acute{i}n}$	-0.638	-0.285	-0.011	-0.125	-0.197	-0.224	-0.206	-0.142	-0.034
		$Mz_{m\acute{a}x}$	0.369	0.160	-0.004	0.195	0.319	0.366	0.338	0.233	0.053

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.490 m	0.981 m	1.472 m	1.962 m	2.453 m	2.943 m	3.434 m	3.924 m
N3/N128	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-4.737	-4.670	-4.603	-4.536	-4.468	-4.401	-4.334	-4.267	-4.200
		$N_{m\acute{a}x}$	1.188	1.228	1.268	1.307	1.347	1.387	1.427	1.467	1.506
		$Vy_{m\acute{i}n}$	-0.662	-0.499	-0.336	-0.173	-0.012	-0.099	-0.196	-0.293	-0.405
		$Vy_{m\acute{a}x}$	0.389	0.292	0.195	0.098	0.001	0.157	0.320	0.483	0.671
		$Vz_{m\acute{i}n}$	-1.533	-1.432	-1.330	-1.228	-1.126	-1.025	-0.923	-0.821	-0.704
		$Vz_{m\acute{a}x}$	1.442	1.278	1.114	0.952	0.902	0.852	0.802	0.752	0.694
		$Mt_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$My_{m\acute{i}n}$	-4.195	-3.468	-2.791	-2.164	-1.586	-1.059	-0.771	-0.946	-1.040
		$My_{m\acute{a}x}$	3.621	3.092	2.588	2.109	1.654	1.223	0.820	0.444	0.446
		$Mz_{m\acute{i}n}$	-0.451	-0.166	-0.025	-0.095	-0.120	-0.096	-0.025	-0.143	-0.420
		$Mz_{m\acute{a}x}$	0.263	0.096	0.041	0.164	0.209	0.174	0.059	0.099	0.267

Envolventes de los esfuerzos en barras											
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.076 m	0.555 m	1.033 m	1.512 m	1.991 m	2.469 m	2.948 m	3.426 m	3.905 m
N128/N4	Acero laminado	N_{\min}	-2.313	-2.247	-2.181	-2.116	-2.050	-1.985	-1.919	-1.854	-1.788
		N_{\max}	0.670	0.709	0.748	0.787	0.825	0.864	0.903	0.942	0.981
		$V_{y\min}$	-0.842	-0.658	-0.499	-0.340	-0.180	-0.021	-0.086	-0.180	-0.294
		$V_{y\max}$	0.499	0.389	0.294	0.200	0.105	0.011	0.140	0.299	0.490
		$V_{z\min}$	-0.704	-0.589	-0.490	-0.429	-0.588	-0.748	-0.908	-1.068	-1.260
		$V_{z\max}$	0.694	0.637	0.588	0.539	0.490	0.441	0.392	0.344	0.315
		$M_{t\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-1.053	-1.044	-0.964	-0.905	-1.152	-1.375	-1.574	-1.750	-1.903
		$M_{y\max}$	0.526	0.752	0.931	1.114	1.275	1.388	1.454	1.474	1.447
		$M_{z\min}$	-0.638	-0.285	-0.011	-0.125	-0.197	-0.224	-0.206	-0.142	-0.034
		$M_{z\max}$	0.369	0.160	-0.004	0.195	0.319	0.366	0.338	0.233	0.053

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.112 m	0.606 m	1.348 m	2.090 m	2.584 m	3.326 m	3.820 m	4.562 m	5.056 m
N2/N88	Acero laminado	N_{\min}	-0.534	-0.528	-0.520	-0.511	-0.506	-0.497	-0.492	-0.484	-0.478
		N_{\max}	0.581	0.587	0.597	0.610	0.618	0.630	0.642	0.660	0.672
		$V_{y\min}$	-0.023	-0.006	-0.016	-0.035	-0.047	-0.060	-0.067	-0.070	-0.072
		$V_{y\max}$	0.049	0.021	0.014	0.028	0.036	0.045	0.049	0.053	0.053
		$V_{z\min}$	-0.583	-0.549	-0.508	-0.475	-0.477	-0.499	-0.518	-0.545	-0.564
		$V_{z\max}$	0.852	0.697	0.506	0.373	0.458	0.594	0.684	0.818	0.907
		$M_{t\min}$	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
		$M_{t\max}$	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
		$M_{y\min}$	-1.869	-1.615	-1.280	-0.947	-0.718	-0.357	-0.107	-0.442	-0.868
		$M_{y\max}$	1.425	1.366	1.247	1.025	0.821	0.431	0.116	0.288	0.562
		$M_{z\min}$	-0.006	-0.021	-0.026	-0.011	-0.027	-0.057	-0.080	-0.118	-0.145
		$M_{z\max}$	0.003	0.009	0.007	0.014	0.032	0.067	0.093	0.140	0.175

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.506 m	1.264 m	2.022 m	2.528 m	3.286 m	3.792 m	4.550 m	5.056 m
N88/N5	Acero laminado	N_{\min}	-0.822	-0.816	-0.808	-0.799	-0.793	-0.785	-0.779	-0.771	-0.765
		N_{\max}	1.973	1.985	2.004	2.023	2.036	2.054	2.066	2.085	2.097
		$V_{y\min}$	-0.158	-0.144	-0.125	-0.110	-0.102	-0.093	-0.088	-0.084	-0.084
		$V_{y\max}$	0.184	0.168	0.147	0.130	0.120	0.109	0.104	0.100	0.099
		$V_{z\min}$	-0.638	-0.528	-0.365	-0.218	-0.125	-0.218	-0.332	-0.504	-0.619
		$V_{z\max}$	0.518	0.405	0.236	0.144	0.130	0.162	0.234	0.385	0.485

	$M_{t\min}$	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
	$M_{t\max}$	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
	$M_{y\min}$	-0.868	-0.592	-0.270	-0.278	-0.283	-0.182	-0.107	-0.173	-0.393	
	$M_{y\max}$	0.562	0.459	0.331	0.273	0.238	0.178	0.112	0.274	0.558	
	$M_{z\min}$	-0.145	-0.068	-0.039	-0.142	-0.204	-0.290	-0.343	-0.419	-0.469	
	$M_{z\max}$	0.175	0.086	0.034	0.123	0.176	0.250	0.296	0.361	0.404	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.112 m	0.606 m	1.348 m	2.090 m	2.584 m	3.326 m	3.820 m	4.562 m	5.056 m	
N4/N90	Acero laminado	N_{\min}	-0.534	-0.528	-0.520	-0.511	-0.506	-0.497	-0.492	-0.484	-0.478	
		N_{\max}	0.581	0.587	0.597	0.610	0.618	0.630	0.642	0.660	0.672	
		$V_{y\min}$	-0.049	-0.021	-0.014	-0.028	-0.036	-0.045	-0.049	-0.053	-0.053	
		$V_{y\max}$	0.023	0.006	0.016	0.035	0.047	0.060	0.067	0.070	0.072	
		$V_{z\min}$	-0.583	-0.549	-0.508	-0.475	-0.477	-0.499	-0.518	-0.545	-0.564	
		$V_{z\max}$	0.852	0.697	0.506	0.373	0.458	0.594	0.684	0.818	0.907	
		$M_{t\min}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$M_{t\max}$	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
		$M_{y\min}$	-1.869	-1.615	-1.280	-0.947	-0.718	-0.357	-0.107	-0.442	-0.868	
		$M_{y\max}$	1.425	1.366	1.247	1.025	0.821	0.431	0.116	0.288	0.562	
		$M_{z\min}$	-0.003	-0.009	-0.007	-0.014	-0.032	-0.067	-0.093	-0.140	-0.175	
		$M_{z\max}$	0.006	0.021	0.026	0.011	0.027	0.057	0.080	0.118	0.145	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.506 m	1.264 m	1.770 m	2.528 m	3.286 m	3.792 m	4.550 m	5.056 m	
N90/N5	Acero laminado	N_{\min}	-0.822	-0.816	-0.808	-0.802	-0.793	-0.785	-0.779	-0.771	-0.765	
		N_{\max}	1.973	1.985	2.004	2.017	2.036	2.054	2.066	2.085	2.097	
		$V_{y\min}$	-0.184	-0.168	-0.147	-0.135	-0.120	-0.109	-0.104	-0.100	-0.099	
		$V_{y\max}$	0.158	0.144	0.125	0.115	0.102	0.093	0.088	0.084	0.084	
		$V_{z\min}$	-0.638	-0.528	-0.365	-0.264	-0.125	-0.218	-0.332	-0.504	-0.619	
		$V_{z\max}$	0.518	0.405	0.236	0.152	0.130	0.162	0.234	0.385	0.485	
		$M_{t\min}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$M_{t\max}$	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
		$M_{y\min}$	-0.868	-0.592	-0.270	-0.255	-0.283	-0.182	-0.107	-0.173	-0.393	
		$M_{y\max}$	0.562	0.459	0.331	0.294	0.238	0.178	0.112	0.274	0.558	
		$M_{z\min}$	-0.175	-0.086	-0.034	-0.094	-0.176	-0.250	-0.296	-0.361	-0.404	
		$M_{z\max}$	0.145	0.068	0.039	0.109	0.204	0.290	0.343	0.419	0.469	

Envolventes de los esfuerzos en barras											
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.490 m	0.981 m	1.472 m	1.962 m	2.453 m	2.943 m	3.434 m	3.924 m	
N6/N127	Acero laminado	N_{\min}	-5.142	-5.064	-4.986	-4.908	-4.830	-4.752	-4.674	-4.596	-4.519	
		N_{\max}	2.485	2.532	2.578	2.624	2.670	2.716	2.762	2.809	2.855	
		Vy_{\min}	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038
		Vy_{\max}	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045
		Vz_{\min}	-3.013	-2.913	-2.812	-2.729	-2.669	-2.608	-2.548	-2.488	-2.419	
		Vz_{\max}	3.967	3.763	3.560	3.357	3.153	2.950	2.746	2.543	2.308	
		Mt_{\min}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt_{\max}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My_{\min}	-10.831	-9.378	-7.974	-6.619	-5.313	-4.065	-2.915	-2.090	-1.445	
		My_{\max}	11.122	9.226	7.430	5.734	4.498	3.397	2.448	1.928	2.095	
		Mz_{\min}	-0.081	-0.062	-0.044	-0.027	-0.012	-0.028	-0.050	-0.072	-0.094	
		Mz_{\max}	0.081	0.059	0.037	0.017	-0.003	0.012	0.031	0.049	0.068	

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.076 m	0.518 m	0.960 m	1.402 m	1.844 m	2.286 m	2.728 m	3.170 m	3.612 m	
N127/N7	Acero laminado	N_{\min}	-4.605	-4.534	-4.464	-4.394	-4.324	-4.253	-4.183	-4.113	-4.043	
		N_{\max}	2.045	2.087	2.128	2.170	2.211	2.253	2.295	2.336	2.378	
		Vy_{\min}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy_{\max}	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
		Vz_{\min}	-2.419	-2.355	-2.301	-2.247	-2.192	-2.138	-2.129	-2.129	-2.129	
		Vz_{\max}	2.308	2.093	1.910	1.726	1.543	1.691	1.921	2.151	2.582	
		Mt_{\min}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt_{\max}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My_{\min}	-1.601	-2.567	-3.451	-4.255	-4.977	-5.619	-6.179	-6.659	-7.057	
		My_{\max}	2.302	3.206	4.147	5.088	6.029	6.970	7.911	8.852	9.794	
		Mz_{\min}	-0.004	-0.003	-0.003	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.001
		Mz_{\max}	0.041	0.036	0.031	0.027	0.022	0.018	0.013	0.009	0.005	

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.490 m	0.981 m	1.472 m	1.962 m	2.453 m	2.943 m	3.434 m	3.924 m	
N8/N129	Acero laminado	N_{\min}	-5.142	-5.064	-4.986	-4.908	-4.830	-4.752	-4.674	-4.596	-4.519	
		N_{\max}	2.485	2.532	2.578	2.624	2.670	2.716	2.762	2.809	2.855	
		Vy_{\min}	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038
		Vy_{\max}	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045
		Vz_{\min}	-3.967	-3.763	-3.560	-3.357	-3.153	-2.950	-2.746	-2.543	-2.308	
		Vz_{\max}	3.013	2.913	2.812	2.729	2.669	2.608	2.548	2.488	2.419	
		Mt_{\min}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001

	$Mt_{m\acute{a}x}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	$My_{m\acute{i}n}$	-11.122	-9.226	-7.430	-5.734	-4.498	-3.397	-2.448	-1.928	-2.095	
	$My_{m\acute{a}x}$	10.831	9.378	7.974	6.619	5.313	4.065	2.915	2.090	1.445	
	$Mz_{m\acute{i}n}$	-0.081	-0.062	-0.044	-0.027	-0.012	-0.028	-0.050	-0.072	-0.094	
	$Mz_{m\acute{a}x}$	0.081	0.059	0.037	0.017	-0.003	0.012	0.031	0.049	0.068	

Envoltentes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.076 m	0.518 m	0.960 m	1.402 m	1.844 m	2.286 m	2.728 m	3.170 m	3.612 m		
N129/N9	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-4.605	-4.534	-4.464	-4.394	-4.324	-4.253	-4.183	-4.113	-4.043		
		$N_{m\acute{a}x}$	2.045	2.087	2.128	2.170	2.211	2.253	2.295	2.336	2.378		
		$Vy_{m\acute{i}n}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	
		$Vy_{m\acute{a}x}$	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	
		$Vz_{m\acute{i}n}$	-2.308	-2.093	-1.910	-1.726	-1.543	-1.691	-1.921	-2.151	-2.582		
		$Vz_{m\acute{a}x}$	2.419	2.355	2.301	2.247	2.192	2.138	2.129	2.129	2.129		
		$Mt_{m\acute{i}n}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
		$My_{m\acute{i}n}$	-2.302	-3.206	-4.147	-5.088	-6.029	-6.970	-7.911	-8.852	-9.794		
		$My_{m\acute{a}x}$	1.601	2.567	3.451	4.255	4.977	5.619	6.179	6.659	7.057		
		$Mz_{m\acute{i}n}$	-0.004	-0.003	-0.003	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.001	
		$Mz_{m\acute{a}x}$	0.041	0.036	0.031	0.027	0.022	0.018	0.013	0.009	0.005		

Envoltentes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.152 m	0.808 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	1.895 m	2.625 m	3.111 m	3.840 m	4.327 m	5.056 m		
N7/N89	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-4.040	-3.981	-3.931	-3.908	-3.794	-3.780	-3.739	-3.712	-3.671	-3.644	-3.603		
		$N_{m\acute{a}x}$	3.016	3.013	3.010	3.009	2.931	2.936	2.950	2.960	2.974	2.984	2.999		
		$Vy_{m\acute{i}n}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	
		$Vy_{m\acute{a}x}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
		$Vz_{m\acute{i}n}$	-3.210	-2.898	-2.693	-2.592	-2.765	-2.675	-2.403	-2.221	-1.949	-1.767	-1.495		
		$Vz_{m\acute{a}x}$	2.398	1.958	1.651	1.495	1.507	1.391	1.252	1.179	1.071	0.999	0.890		
		$Mt_{m\acute{i}n}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	
		$My_{m\acute{i}n}$	-9.723	-7.736	-6.213	-5.679	-5.776	-5.285	-3.909	-3.474	-2.926	-2.705	-2.574		
		$My_{m\acute{a}x}$	6.961	5.556	4.539	4.097	4.100	3.751	3.030	3.069	3.149	3.365	3.678		
		$Mz_{m\acute{i}n}$	-0.001	-0.002	-0.003	-0.003	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.008	-0.010		
		$Mz_{m\acute{a}x}$	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	0.004	0.004	0.005	0.006	0.007		

Envoltentes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.506 m	1.266 m	1.772 m	2.531 m	3.037 m	3.797 m	4.303 m	4.555 m	4.557 m	5.056 m
N89/N10	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-4.045	-4.017	-3.974	-3.946	-3.904	-3.875	-3.833	-3.804	-3.790	-3.727	-3.743
		$N_{m\acute{a}x}$	4.932	4.942	4.957	4.967	4.982	4.992	5.007	5.017	5.022	5.066	5.095

	$V_{y_{\min}}$	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
	$V_{y_{\max}}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
	$V_{z_{\min}}$	-1.475	-1.286	-1.003	-0.814	-0.625	-0.546	-0.588	-0.685	-0.744	-1.071	-1.116	-1.116
	$V_{z_{\max}}$	0.902	0.827	0.714	0.639	0.745	0.832	1.018	1.169	1.254	0.743	0.807	0.807
	$M_{t_{\min}}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000
	$M_{t_{\max}}$	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.000	0.000	0.000
	$M_{y_{\min}}$	-2.574	-2.513	-2.378	-2.439	-2.533	-2.542	-2.511	-2.492	-2.483	-2.462	-2.387	-2.387
	$M_{y_{\max}}$	3.678	3.780	3.994	4.154	4.279	4.500	4.652	4.633	4.588	4.679	4.779	4.779
	$M_{z_{\min}}$	-0.010	-0.008	-0.006	-0.006	-0.006	-0.007	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.009	-0.009
	$M_{z_{\max}}$	0.007	0.006	0.004	0.004	0.006	0.008	0.012	0.014	0.016	0.016	0.018	0.018

Envoltantes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.152 m	0.808 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	1.895 m	2.625 m	3.111 m	3.840 m	4.327 m	5.056 m		
N9/N91	Acero laminado	N_{\min}	-4.040	-3.981	-3.931	-3.908	-3.794	-3.780	-3.739	-3.712	-3.671	-3.644	-3.603	-3.603	
		N_{\max}	3.016	3.013	3.010	3.009	2.931	2.936	2.950	2.960	2.974	2.984	2.999	2.999	
		$V_{y_{\min}}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{y_{\max}}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$V_{z_{\min}}$	-3.210	-2.898	-2.693	-2.592	-2.765	-2.675	-2.403	-2.221	-1.949	-1.767	-1.495	-1.495	-1.495
		$V_{z_{\max}}$	2.398	1.958	1.651	1.495	1.507	1.391	1.252	1.179	1.071	0.999	0.890	0.890	0.890
		$M_{t_{\min}}$	-0.002	-0.002	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$M_{t_{\max}}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$M_{y_{\min}}$	-9.723	-7.736	-6.213	-5.679	-5.776	-5.285	-3.909	-3.474	-2.926	-2.705	-2.574	-2.574	-2.574
		$M_{y_{\max}}$	6.961	5.556	4.539	4.097	4.100	3.751	3.030	3.069	3.149	3.365	3.678	3.678	3.678
		$M_{z_{\min}}$	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.004	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.007	-0.007
		$M_{z_{\max}}$	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.004	0.005	0.006	0.007	0.008	0.010	0.010	0.010

Envoltantes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.000 m	0.506 m	1.266 m	1.772 m	2.531 m	3.037 m	3.797 m	4.303 m	4.555 m	4.557 m	5.056 m		
N91/N10	Acero laminado	N_{\min}	-4.045	-4.017	-3.974	-3.946	-3.904	-3.875	-3.833	-3.804	-3.790	-3.727	-3.743	-3.743	
		N_{\max}	4.932	4.942	4.957	4.967	4.982	4.992	5.007	5.017	5.022	5.066	5.095	5.095	
		$V_{y_{\min}}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{y_{\max}}$	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		$V_{z_{\min}}$	-1.475	-1.286	-1.003	-0.814	-0.625	-0.546	-0.588	-0.685	-0.744	-1.071	-1.116	-1.116	-1.116
		$V_{z_{\max}}$	0.902	0.827	0.714	0.639	0.745	0.832	1.018	1.169	1.254	0.743	0.807	0.807	0.807
		$M_{t_{\min}}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	-2.574	-2.513	-2.378	-2.439	-2.533	-2.542	-2.511	-2.492	-2.483	-2.462	-2.387	-2.387	-2.387
		$M_{y_{\max}}$	3.678	3.780	3.994	4.154	4.279	4.500	4.652	4.633	4.588	4.679	4.779	4.779	4.779
		$M_{z_{\min}}$	-0.007	-0.006	-0.004	-0.004	-0.006	-0.008	-0.012	-0.014	-0.016	-0.016	-0.018	-0.018	-0.018
		$M_{z_{\max}}$	0.010	0.008	0.006	0.006	0.006	0.007	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.009	0.009

Envoltantes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										

			0.000 m	0.952 m	1.903 m	2.854 m	3.806 m	4.758 m	5.709 m	6.660 m	7.612 m	
N11/N12	Acero laminado	N_{\min}	-5.361	-5.210	-5.059	-4.907	-4.756	-4.605	-4.454	-4.303	-4.152	
		N_{\max}	1.247	1.337	1.427	1.516	1.606	1.695	1.785	1.874	1.964	
		$V_{y\min}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{y\max}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$V_{z\min}$	-3.390	-3.196	-3.001	-2.845	-2.728	-2.611	-2.494	-2.378	-2.236	
		$V_{z\max}$	3.734	3.340	2.945	2.551	2.156	1.761	1.367	1.769	2.378	
		$M_{t\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-12.141	-9.008	-6.060	-3.374	-1.483	-2.652	-4.140	-5.252	-5.989	
		$M_{y\max}$	10.421	7.056	4.479	2.650	2.050	3.848	5.975	8.102	10.229	
		$M_{z\min}$	-0.017	-0.015	-0.013	-0.011	-0.009	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	
		$M_{z\max}$	0.013	0.012	0.010	0.008	0.007	0.005	0.004	0.003	0.002	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.952 m	1.903 m	2.854 m	3.806 m	4.758 m	5.709 m	6.660 m	7.612 m	
N13/N14	Acero laminado	N_{\min}	-5.361	-5.210	-5.059	-4.907	-4.756	-4.605	-4.454	-4.303	-4.152	
		N_{\max}	1.247	1.337	1.427	1.516	1.606	1.695	1.785	1.874	1.964	
		$V_{y\min}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{y\max}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$V_{z\min}$	-3.734	-3.340	-2.945	-2.551	-2.156	-1.761	-1.367	-1.769	-2.378	
		$V_{z\max}$	3.390	3.196	3.001	2.845	2.728	2.611	2.494	2.378	2.236	
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$M_{y\min}$	-10.421	-7.056	-4.479	-2.650	-2.050	-3.848	-5.975	-8.102	-10.229	
		$M_{y\max}$	12.141	9.008	6.060	3.374	1.483	2.652	4.140	5.252	5.989	
		$M_{z\min}$	-0.017	-0.015	-0.013	-0.011	-0.009	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	
		$M_{z\max}$	0.013	0.012	0.010	0.008	0.007	0.005	0.004	0.003	0.002	

Envolventes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.152 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	2.647 m	3.642 m	5.134 m	6.129 m	7.622 m	9.114 m	9.611 m	9.613 m	10.112 m	
N12/N15	Acero laminado	N_{\min}	-3.004	-2.877	-2.850	-2.689	-2.633	-2.578	-2.494	-2.438	-2.355	-2.271	-2.244	-2.230	-2.232	
		N_{\max}	2.762	2.763	2.763	2.690	2.710	2.729	2.759	2.779	2.808	2.838	2.848	2.864	2.890	
		$V_{y\min}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{y\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$V_{z\min}$	-3.317	-2.798	-2.697	-2.857	-2.486	-2.115	-1.558	-1.220	-0.902	-0.843	-0.846	-1.062	-1.058	
		$V_{z\max}$	1.985	1.366	1.237	1.339	1.129	0.919	0.678	0.530	0.497	0.814	0.960	0.815	0.927	
		$M_{t\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	-0.001
		$M_{t\max}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-10.215	-7.198	-6.586	-6.664	-4.750	-3.632	-2.631	-2.194	-1.985	-1.625	-1.498	-1.527	-1.568	
		$M_{y\max}$	5.786	3.781	3.415	3.438	2.544	2.847	3.828	4.242	4.912	5.095	5.085	5.158	5.262	
		$M_{z\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.008	-0.008	-0.008	

	Mz _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.005	0.007	0.009	0.011	0.014	0.015	0.015	0.016
--	-------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Envolturas de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.152 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	2.647 m	3.642 m	5.134 m	6.129 m	7.622 m	9.114 m	9.611 m	9.613 m	10.112 m	
N14/N15	Acero laminado	N _{mín}	-3.004	-2.877	-2.850	-2.689	-2.633	-2.578	-2.494	-2.438	-2.355	-2.271	-2.244	-2.230	-2.232	
		N _{máx}	2.762	2.763	2.763	2.690	2.710	2.729	2.759	2.779	2.808	2.838	2.848	2.864	2.890	
		Vy _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vz _{mín}	-3.317	-2.798	-2.697	-2.857	-2.486	-2.115	-1.558	-1.220	-0.902	-0.843	-0.846	-1.062	-1.058	-1.058
		Vz _{máx}	1.985	1.366	1.237	1.339	1.129	0.919	0.678	0.530	0.497	0.814	0.960	0.815	0.927	0.927
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001
		My _{mín}	-10.215	-7.198	-6.586	-6.664	-4.750	-3.632	-2.631	-2.194	-1.985	-1.625	-1.498	-1.527	-1.568	-1.568
		My _{máx}	5.786	3.781	3.415	3.438	2.544	2.847	3.828	4.242	4.912	5.095	5.085	5.158	5.262	5.262
		Mz _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.005	-0.007	-0.009	-0.011	-0.014	-0.015	-0.015	-0.016	-0.016
		Mz _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.007	0.008	0.008	0.008	0.008

Envolturas de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.952 m	1.903 m	2.854 m	3.806 m	4.758 m	5.709 m	6.660 m	7.612 m	
N16/N17	Acero laminado	N _{mín}	-5.361	-5.210	-5.059	-4.907	-4.756	-4.605	-4.454	-4.303	-4.152	
		N _{máx}	1.247	1.337	1.427	1.516	1.606	1.695	1.785	1.874	1.964	
		Vy _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vz _{mín}	-3.390	-3.196	-3.001	-2.845	-2.728	-2.611	-2.494	-2.378	-2.236	-2.236
		Vz _{máx}	3.734	3.340	2.945	2.551	2.156	1.761	1.367	1.635	2.238	2.238
		Mt _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-12.141	-9.008	-6.060	-3.374	-1.483	-2.652	-4.140	-5.252	-5.989	-5.989
		My _{máx}	10.421	7.056	4.479	2.650	2.050	3.848	5.975	8.102	10.229	10.229
		Mz _{mín}	-0.017	-0.015	-0.013	-0.011	-0.009	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	-0.002
		Mz _{máx}	0.013	0.011	0.010	0.008	0.007	0.005	0.004	0.002	0.002	0.002

Envolturas de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.952 m	1.903 m	2.854 m	3.806 m	4.758 m	5.709 m	6.660 m	7.612 m	
N18/N19	Acero laminado	N _{mín}	-5.361	-5.210	-5.059	-4.907	-4.756	-4.605	-4.454	-4.303	-4.152	
		N _{máx}	1.247	1.337	1.427	1.516	1.606	1.695	1.785	1.874	1.964	
		Vy _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vz _{mín}	-3.734	-3.340	-2.945	-2.551	-2.156	-1.761	-1.367	-1.635	-2.238	-2.238
		Vz _{máx}	3.390	3.196	3.001	2.845	2.728	2.611	2.494	2.378	2.236	2.236
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	$Mt_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	$My_{mín}$	-10.421	-7.056	-4.479	-2.650	-2.050	-3.848	-5.975	-8.102	-10.229				
	$My_{máx}$	12.141	9.008	6.060	3.374	1.483	2.652	4.140	5.252	5.989				
	$Mz_{mín}$	-0.017	-0.015	-0.013	-0.011	-0.009	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002				
	$Mz_{máx}$	0.013	0.011	0.010	0.008	0.007	0.005	0.004	0.002	0.002				

Envoltantes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.152 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	2.647 m	3.642 m	5.134 m	6.129 m	7.622 m	9.114 m	9.611 m	9.613 m	10.112 m	
N17/N20	Acero laminado	$N_{mín}$	-3.004	-2.877	-2.850	-2.689	-2.633	-2.578	-2.494	-2.438	-2.355	-2.271	-2.244	-2.230	-2.232	
		$N_{máx}$	2.578	2.582	2.583	2.519	2.539	2.558	2.588	2.608	2.637	2.667	2.677	2.693	2.717	
		$Vy_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	-3.317	-2.798	-2.697	-2.857	-2.486	-2.115	-1.558	-1.220	-0.902	-0.843	-0.846	-1.062	-1.058	
		$Vz_{máx}$	1.985	1.366	1.237	1.282	1.053	0.900	0.678	0.530	0.497	0.814	0.960	0.815	0.927	
		$Mt_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	-0.001
		$Mt_{máx}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-10.215	-7.198	-6.586	-6.664	-4.750	-3.632	-2.631	-2.194	-1.985	-1.625	-1.498	-1.527	-1.568	
		$My_{máx}$	5.786	3.781	3.415	3.438	2.544	2.847	3.828	4.242	4.912	5.095	5.085	5.158	5.262	
		$Mz_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.008	-0.008	-0.008	
		$Mz_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.005	0.007	0.009	0.011	0.014	0.015	0.015	0.016	

Envoltantes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.152 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	2.647 m	3.642 m	5.134 m	6.129 m	7.622 m	9.114 m	9.611 m	9.613 m	10.112 m	
N19/N20	Acero laminado	$N_{mín}$	-3.004	-2.877	-2.850	-2.689	-2.633	-2.578	-2.494	-2.438	-2.355	-2.271	-2.244	-2.230	-2.232	
		$N_{máx}$	2.578	2.582	2.583	2.519	2.539	2.558	2.588	2.608	2.637	2.667	2.677	2.693	2.717	
		$Vy_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{máx}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
		$Vz_{mín}$	-3.317	-2.798	-2.697	-2.857	-2.486	-2.115	-1.558	-1.220	-0.902	-0.843	-0.846	-1.062	-1.058	
		$Vz_{máx}$	1.985	1.366	1.237	1.282	1.053	0.900	0.678	0.530	0.497	0.814	0.960	0.815	0.927	
		$Mt_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001
		$My_{mín}$	-10.215	-7.198	-6.586	-6.664	-4.750	-3.632	-2.631	-2.194	-1.985	-1.625	-1.498	-1.527	-1.568	
		$My_{máx}$	5.786	3.781	3.415	3.438	2.544	2.847	3.828	4.242	4.912	5.095	5.085	5.158	5.262	
		$Mz_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.005	-0.007	-0.009	-0.011	-0.014	-0.015	-0.015	-0.016	
		$Mz_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.007	0.008	0.008	0.008	

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.952 m	1.903 m	2.854 m	3.806 m	4.758 m	5.709 m	6.660 m	7.612 m	
N21/N22	Acero laminado	$N_{mín}$	-5.361	-5.210	-5.059	-4.907	-4.756	-4.605	-4.454	-4.303	-4.152	
		$N_{máx}$	1.247	1.337	1.427	1.516	1.606	1.695	1.785	1.874	1.964	
		$Vy_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vy_{máx}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Vz_{mín}$	-3.390	-3.196	-3.001	-2.845	-2.728	-2.611	-2.494	-2.378	-2.236	
		$Vz_{máx}$	3.734	3.340	2.945	2.551	2.156	1.761	1.367	1.481	1.931	
		$Mt_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001

	$M_{t\text{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{y\text{mín}}$	-12.141	-9.008	-6.060	-3.374	-1.483	-2.652	-4.140	-5.252	-5.989	
	$M_{y\text{máx}}$	10.421	7.056	4.479	2.650	2.050	3.848	5.975	8.102	10.229	
	$M_{z\text{mín}}$	-0.016	-0.014	-0.012	-0.010	-0.008	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	
	$M_{z\text{máx}}$	0.013	0.011	0.009	0.008	0.006	0.005	0.004	0.002	0.002	

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.952 m	1.903 m	2.854 m	3.806 m	4.758 m	5.709 m	6.660 m	7.612 m	
N23/N24	Acero laminado	$N_{\text{mín}}$	-5.361	-5.210	-5.059	-4.907	-4.756	-4.605	-4.454	-4.303	-4.152	
		$N_{\text{máx}}$	1.247	1.337	1.427	1.516	1.606	1.695	1.785	1.874	1.964	
		$V_{y\text{mín}}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{y\text{máx}}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$V_{z\text{mín}}$	-3.734	-3.340	-2.945	-2.551	-2.156	-1.761	-1.367	-1.481	-1.931	
		$V_{z\text{máx}}$	3.390	3.196	3.001	2.845	2.728	2.611	2.494	2.378	2.236	
		$M_{t\text{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\text{máx}}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$M_{y\text{mín}}$	-10.421	-7.056	-4.479	-2.650	-2.050	-3.848	-5.975	-8.102	-10.229	
		$M_{y\text{máx}}$	12.141	9.008	6.060	3.374	1.483	2.652	4.140	5.252	5.989	
		$M_{z\text{mín}}$	-0.016	-0.014	-0.012	-0.010	-0.008	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	
		$M_{z\text{máx}}$	0.013	0.011	0.009	0.008	0.006	0.005	0.004	0.002	0.002	

Envoltantes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.152 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	2.647 m	3.642 m	5.134 m	6.129 m	7.622 m	9.114 m	9.611 m	9.613 m	10.112 m	
N22/N25	Acero laminado	$N_{\text{mín}}$	-3.004	-2.877	-2.850	-2.689	-2.633	-2.578	-2.494	-2.438	-2.355	-2.271	-2.244	-2.230	-2.232	
		$N_{\text{máx}}$	2.278	2.281	2.282	2.215	2.235	2.254	2.284	2.304	2.333	2.363	2.373	2.386	2.410	
		$V_{y\text{mín}}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{y\text{máx}}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$V_{z\text{mín}}$	-3.317	-2.798	-2.697	-2.857	-2.486	-2.115	-1.558	-1.220	-0.902	-0.843	-0.846	-1.062	-1.058	
		$V_{z\text{máx}}$	1.985	1.366	1.237	1.282	1.053	0.900	0.678	0.530	0.497	0.814	0.960	0.815	0.927	
		$M_{t\text{mín}}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	-0.001
		$M_{t\text{máx}}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000
		$M_{y\text{mín}}$	-10.215	-7.198	-6.586	-6.664	-4.750	-3.632	-2.631	-2.194	-1.985	-1.625	-1.498	-1.527	-1.568	
		$M_{y\text{máx}}$	5.786	3.781	3.415	3.438	2.544	2.847	3.828	4.242	4.912	5.095	5.085	5.158	5.262	
		$M_{z\text{mín}}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.008	-0.008	-0.008	
		$M_{z\text{máx}}$	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.005	0.007	0.009	0.011	0.014	0.015	0.015	0.016	

Envoltantes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.152 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	2.647 m	3.642 m	5.134 m	6.129 m	7.622 m	9.114 m	9.611 m	9.613 m	10.112 m	
N24/N25	Acero laminado	$N_{\text{mín}}$	-3.004	-2.877	-2.850	-2.689	-2.633	-2.578	-2.494	-2.438	-2.355	-2.271	-2.244	-2.230	-2.232	
		$N_{\text{máx}}$	2.278	2.281	2.282	2.215	2.235	2.254	2.284	2.304	2.333	2.363	2.373	2.386	2.410	
		$V_{y\text{mín}}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{y\text{máx}}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$V_{z\text{mín}}$	-3.317	-2.798	-2.697	-2.857	-2.486	-2.115	-1.558	-1.220	-0.902	-0.843	-0.846	-1.062	-1.058	

	Vz _{máx}	1.985	1.366	1.237	1.282	1.053	0.900	0.678	0.530	0.497	0.814	0.960	0.815	0.927
	Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	0.000	0.000
	Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001
	My _{mín}	-10.215	-7.198	-6.586	-6.664	-4.750	-3.632	-2.631	-2.194	-1.985	-1.625	-1.498	-1.527	-1.568
	My _{máx}	5.786	3.781	3.415	3.438	2.544	2.847	3.828	4.242	4.912	5.095	5.085	5.158	5.262
	Mz _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.005	-0.007	-0.009	-0.011	-0.014	-0.015	-0.015	-0.016
	Mz _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.007	0.008	0.008	0.008

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.952 m	1.903 m	2.854 m	3.806 m	4.758 m	5.709 m	6.660 m	7.612 m	
N26/N27	Acero laminado	N _{mín}	-5.361	-5.210	-5.059	-4.907	-4.756	-4.605	-4.454	-4.303	-4.152	
		N _{máx}	1.247	1.337	1.427	1.516	1.606	1.695	1.785	1.874	1.964	
		Vy _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vz _{mín}	-3.390	-3.196	-3.001	-2.845	-2.728	-2.611	-2.494	-2.378	-2.236	
		Vz _{máx}	3.734	3.340	2.945	2.551	2.156	1.761	1.367	1.412	1.793	
		Mt _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-12.141	-9.008	-6.060	-3.374	-1.483	-2.652	-4.140	-5.252	-5.989	
		My _{máx}	10.421	7.056	4.479	2.650	2.050	3.848	5.975	8.102	10.229	
		Mz _{mín}	-0.016	-0.014	-0.012	-0.010	-0.008	-0.007	-0.005	-0.003	-0.002	
		Mz _{máx}	0.012	0.011	0.009	0.008	0.006	0.005	0.004	0.002	0.002	

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.952 m	1.903 m	2.854 m	3.806 m	4.758 m	5.709 m	6.660 m	7.612 m	
N28/N29	Acero laminado	N _{mín}	-5.361	-5.210	-5.059	-4.907	-4.756	-4.605	-4.454	-4.303	-4.152	
		N _{máx}	1.247	1.337	1.427	1.516	1.606	1.695	1.785	1.874	1.964	
		Vy _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vz _{mín}	-3.734	-3.340	-2.945	-2.551	-2.156	-1.761	-1.367	-1.412	-1.793	
		Vz _{máx}	3.390	3.196	3.001	2.845	2.728	2.611	2.494	2.378	2.236	
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My _{mín}	-10.421	-7.056	-4.479	-2.650	-2.050	-3.848	-5.975	-8.102	-10.229	
		My _{máx}	12.141	9.008	6.060	3.374	1.483	2.652	4.140	5.252	5.989	
		Mz _{mín}	-0.016	-0.014	-0.012	-0.010	-0.008	-0.007	-0.005	-0.003	-0.002	
		Mz _{máx}	0.012	0.011	0.009	0.008	0.006	0.005	0.004	0.002	0.002	

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								

			0.152 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	2.647 m	3.642 m	5.134 m	6.129 m	7.622 m	9.114 m	9.611 m	9.613 m	10.112 m	
N27/N30	Acero laminado	N_{\min}	-3.004	-2.877	-2.850	-2.689	-2.633	-2.578	-2.494	-2.438	-2.355	-2.271	-2.244	-2.230	-2.232	
		N_{\max}	2.143	2.146	2.147	2.078	2.098	2.118	2.147	2.167	2.197	2.226	2.236	2.248	2.272	
		$V_{y\min}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{y\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$V_{z\min}$	-3.317	-2.798	-2.697	-2.857	-2.486	-2.115	-1.558	-1.220	-0.902	-0.843	-0.846	-1.062	-1.058	
		$V_{z\max}$	1.985	1.366	1.237	1.282	1.053	0.900	0.678	0.530	0.497	0.814	0.960	0.815	0.927	
		$M_{t\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	-0.001
		$M_{t\max}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-10.215	-7.198	-6.586	-6.664	-4.750	-3.632	-2.631	-2.194	-1.985	-1.625	-1.498	-1.527	-1.568	
		$M_{y\max}$	5.786	3.781	3.415	3.438	2.544	2.847	3.828	4.242	4.912	5.095	5.085	5.158	5.262	
		$M_{z\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.008	-0.008	-0.008	
		$M_{z\max}$	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.005	0.007	0.009	0.011	0.014	0.015	0.015	0.016	

Envoltantes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.152 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	2.647 m	3.642 m	5.134 m	6.129 m	7.622 m	9.114 m	9.611 m	9.613 m	10.112 m	
N29/N30	Acero laminado	N_{\min}	-3.004	-2.877	-2.850	-2.689	-2.633	-2.578	-2.494	-2.438	-2.355	-2.271	-2.244	-2.230	-2.232	
		N_{\max}	2.143	2.146	2.147	2.078	2.098	2.118	2.147	2.167	2.197	2.226	2.236	2.248	2.272	
		$V_{y\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{y\max}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$V_{z\min}$	-3.317	-2.798	-2.697	-2.857	-2.486	-2.115	-1.558	-1.220	-0.902	-0.843	-0.846	-1.062	-1.058	
		$V_{z\max}$	1.985	1.366	1.237	1.282	1.053	0.900	0.678	0.530	0.497	0.814	0.960	0.815	0.927	
		$M_{t\min}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001
		$M_{y\min}$	-10.215	-7.198	-6.586	-6.664	-4.750	-3.632	-2.631	-2.194	-1.985	-1.625	-1.498	-1.527	-1.568	
		$M_{y\max}$	5.786	3.781	3.415	3.438	2.544	2.847	3.828	4.242	4.912	5.095	5.085	5.158	5.262	
		$M_{z\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.005	-0.007	-0.009	-0.011	-0.014	-0.015	-0.015	-0.016	
		$M_{z\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.007	0.008	0.008	0.008	

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.952 m	1.903 m	2.854 m	3.806 m	4.758 m	5.709 m	6.660 m	7.612 m	
N31/N32	Acero laminado	N_{\min}	-5.361	-5.210	-5.059	-4.907	-4.756	-4.605	-4.454	-4.303	-4.152	
		N_{\max}	1.247	1.337	1.427	1.516	1.606	1.695	1.785	1.874	1.964	
		$V_{y\min}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{y\max}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$V_{z\min}$	-3.390	-3.196	-3.001	-2.845	-2.728	-2.611	-2.494	-2.378	-2.236	
		$V_{z\max}$	3.734	3.340	2.945	2.551	2.156	1.761	1.367	1.412	1.793	
		$M_{t\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-12.141	-9.008	-6.060	-3.374	-1.483	-2.652	-4.140	-5.252	-5.989	
		$M_{y\max}$	10.421	7.056	4.479	2.650	2.050	3.848	5.975	8.102	10.229	
		$M_{z\min}$	-0.015	-0.013	-0.012	-0.010	-0.008	-0.006	-0.005	-0.003	-0.002	
		$M_{z\max}$	0.012	0.010	0.009	0.007	0.006	0.005	0.003	0.002	0.002	

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.952 m	1.903 m	2.854 m	3.806 m	4.758 m	5.709 m	6.660 m	7.612 m	
N33/N34	Acero laminado	N_{\min}	-5.361	-5.210	-5.059	-4.907	-4.756	-4.605	-4.454	-4.303	-4.152	
		N_{\max}	1.247	1.337	1.427	1.516	1.606	1.695	1.785	1.874	1.964	
		$V_{y\min}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{y\max}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$V_{z\min}$	-3.734	-3.340	-2.945	-2.551	-2.156	-1.761	-1.367	-1.412	-1.793	
		$V_{z\max}$	3.390	3.196	3.001	2.845	2.728	2.611	2.494	2.378	2.236	
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$M_{y\min}$	-10.421	-7.056	-4.479	-2.650	-2.050	-3.848	-5.975	-8.102	-10.229	
		$M_{y\max}$	12.141	9.008	6.060	3.374	1.483	2.652	4.140	5.252	5.989	
		$M_{z\min}$	-0.015	-0.013	-0.012	-0.010	-0.008	-0.006	-0.005	-0.003	-0.002	
		$M_{z\max}$	0.012	0.010	0.009	0.007	0.006	0.005	0.003	0.002	0.002	

Envoltantes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.152 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	2.647 m	3.642 m	5.134 m	6.129 m	7.622 m	9.114 m	9.611 m	9.613 m	10.112 m	
N32/N35	Acero laminado	N_{\min}	-3.004	-2.877	-2.850	-2.689	-2.633	-2.578	-2.494	-2.438	-2.355	-2.271	-2.244	-2.230	-2.232	
		N_{\max}	2.143	2.146	2.147	2.078	2.098	2.118	2.147	2.167	2.197	2.226	2.236	2.248	2.272	
		$V_{y\min}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{y\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$V_{z\min}$	-3.317	-2.798	-2.697	-2.857	-2.486	-2.115	-1.558	-1.220	-0.902	-0.843	-0.846	-1.062	-1.058	
		$V_{z\max}$	1.985	1.366	1.237	1.282	1.053	0.900	0.678	0.530	0.497	0.814	0.960	0.815	0.927	
		$M_{t\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	-0.001
		$M_{t\max}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-10.215	-7.198	-6.586	-6.664	-4.750	-3.632	-2.631	-2.194	-1.985	-1.625	-1.498	-1.527	-1.568	
		$M_{y\max}$	5.786	3.781	3.415	3.438	2.544	2.847	3.828	4.242	4.912	5.095	5.085	5.158	5.262	
		$M_{z\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.008	-0.008	-0.008	
		$M_{z\max}$	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.005	0.007	0.009	0.011	0.014	0.015	0.015	0.016	

Envoltantes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.152 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	2.647 m	3.642 m	5.134 m	6.129 m	7.622 m	9.114 m	9.611 m	9.613 m	10.112 m	
N34/N35	Acero laminado	N_{\min}	-3.004	-2.877	-2.850	-2.689	-2.633	-2.578	-2.494	-2.438	-2.355	-2.271	-2.244	-2.230	-2.232	
		N_{\max}	2.143	2.146	2.147	2.078	2.098	2.118	2.147	2.167	2.197	2.226	2.236	2.248	2.272	
		$V_{y\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{y\max}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$V_{z\min}$	-3.317	-2.798	-2.697	-2.857	-2.486	-2.115	-1.558	-1.220	-0.902	-0.843	-0.846	-1.062	-1.058	
		$V_{z\max}$	1.985	1.366	1.237	1.282	1.053	0.900	0.678	0.530	0.497	0.814	0.960	0.815	0.927	
		$M_{t\min}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001
		$M_{y\min}$	-10.215	-7.198	-6.586	-6.664	-4.750	-3.632	-2.631	-2.194	-1.985	-1.625	-1.498	-1.527	-1.568	
		$M_{y\max}$	5.786	3.781	3.415	3.438	2.544	2.847	3.828	4.242	4.912	5.095	5.085	5.158	5.262	
		$M_{z\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.005	-0.007	-0.009	-0.011	-0.014	-0.015	-0.015	-0.016	
		$M_{z\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.007	0.008	0.008	0.008	

Envoltantes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.490 m	0.981 m	1.472 m	1.962 m	2.453 m	2.943 m	3.434 m	3.924 m	
N36/N120	Acero laminado	N_{\min}	-6.679	-6.602	-6.525	-6.449	-6.372	-6.295	-6.219	-6.142	-6.065	
		N_{\max}	1.825	1.871	1.916	1.962	2.007	2.052	2.098	2.143	2.189	
		$V_{y\min}$	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032
		$V_{y\max}$	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
		$V_{z\min}$	-3.585	-3.487	-3.389	-3.292	-3.194	-3.096	-2.998	-2.900	-2.787	
		$V_{z\max}$	3.663	3.465	3.267	3.068	2.870	2.671	2.473	2.275	2.046	
		$M_{t\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$M_{t\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$M_{y\min}$	-13.114	-11.379	-9.693	-8.054	-6.464	-4.964	-3.520	-2.379	-1.447	
		$M_{y\max}$	10.505	8.757	7.118	5.901	4.780	3.758	2.910	2.458	2.300	
		$M_{z\min}$	-0.060	-0.045	-0.029	-0.014	-0.001	0.005	0.002	-0.002	-0.006	
		$M_{z\max}$	0.024	0.020	0.017	0.013	0.012	0.017	0.033	0.048	0.063	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.076 m	0.518 m	0.960 m	1.402 m	1.844 m	2.286 m	2.728 m	3.170 m	3.612 m	
N120/N37	Acero laminado	N_{\min}	-5.117	-5.047	-4.978	-4.909	-4.840	-4.771	-4.702	-4.633	-4.564	
		N_{\max}	1.281	1.322	1.363	1.404	1.445	1.486	1.527	1.568	1.609	
		$V_{y\min}$	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		$V_{y\max}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{z\min}$	-2.787	-2.721	-2.668	-2.616	-2.563	-2.510	-2.457	-2.404	-2.305	
		$V_{z\max}$	2.045	1.836	1.657	1.478	1.299	1.271	1.394	1.516	1.746	
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-1.183	-1.918	-2.690	-3.383	-3.997	-4.532	-4.987	-5.364	-5.662	
		$M_{y\max}$	2.425	3.229	4.179	5.129	6.079	7.029	8.021	9.095	10.146	
		$M_{z\min}$	-0.037	-0.033	-0.029	-0.024	-0.020	-0.016	-0.012	-0.008	-0.004	
		$M_{z\max}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.002	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.490 m	0.981 m	1.472 m	1.962 m	2.453 m	2.943 m	3.434 m	3.924 m	
N38/N124	Acero laminado	N_{\min}	-6.679	-6.602	-6.525	-6.449	-6.372	-6.295	-6.219	-6.142	-6.065	
		N_{\max}	1.825	1.871	1.916	1.962	2.007	2.052	2.098	2.143	2.189	
		$V_{y\min}$	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032
		$V_{y\max}$	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
		$V_{z\min}$	-3.663	-3.465	-3.267	-3.068	-2.870	-2.671	-2.473	-2.275	-2.046	
		$V_{z\max}$	3.585	3.487	3.389	3.292	3.194	3.096	2.998	2.900	2.787	
		$M_{t\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001

		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My _{mín}	-10.505	-8.757	-7.118	-5.901	-4.780	-3.758	-2.910	-2.458	-2.300	
		My _{máx}	13.114	11.379	9.693	8.054	6.464	4.964	3.520	2.379	1.447	
		Mz _{mín}	-0.060	-0.045	-0.029	-0.014	-0.001	0.005	0.002	-0.002	-0.006	
		Mz _{máx}	0.024	0.020	0.017	0.013	0.012	0.017	0.033	0.048	0.063	

Envoltentes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.076 m	0.518 m	0.960 m	1.402 m	1.844 m	2.286 m	2.728 m	3.170 m	3.612 m		
N124/N39	Acero laminado	N _{mín}	-5.117	-5.047	-4.978	-4.909	-4.840	-4.771	-4.702	-4.633	-4.564		
		N _{máx}	1.281	1.322	1.363	1.404	1.445	1.486	1.527	1.568	1.609		
		Vy _{mín}	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	
		Vy _{máx}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	
		Vz _{mín}	-2.045	-1.836	-1.657	-1.478	-1.299	-1.271	-1.394	-1.516	-1.746		
		Vz _{máx}	2.787	2.721	2.668	2.616	2.563	2.510	2.457	2.404	2.305		
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My _{mín}	-2.425	-3.229	-4.179	-5.129	-6.079	-7.029	-8.021	-9.095	-10.146		
		My _{máx}	1.183	1.918	2.690	3.383	3.997	4.532	4.987	5.364	5.662		
		Mz _{mín}	-0.037	-0.033	-0.029	-0.024	-0.020	-0.016	-0.012	-0.008	-0.004		
		Mz _{máx}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.002	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	0.000		

Envoltentes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.152 m	0.808 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	1.895 m	2.625 m	3.111 m	3.840 m	4.327 m	5.056 m	
N37/N102	Acero laminado	N _{mín}	-3.071	-3.004	-2.947	-2.921	-2.765	-2.752	-2.712	-2.685	-2.645	-2.618	-2.578	
		N _{máx}	2.052	2.054	2.055	2.056	1.990	1.995	2.009	2.018	2.032	2.042	2.056	
		Vy _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz _{mín}	-3.215	-2.909	-2.707	-2.609	-2.770	-2.681	-2.415	-2.237	-1.971	-1.794	-1.527	
		Vz _{máx}	1.840	1.486	1.239	1.113	1.203	1.159	1.025	0.936	0.802	0.713	0.595	
		Mt _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		My _{mín}	-10.289	-8.692	-7.406	-6.791	-6.872	-6.319	-5.242	-4.619	-3.755	-3.309	-2.847	
		My _{máx}	5.457	4.386	3.618	3.288	3.316	3.046	2.672	2.845	3.137	3.475	3.999	
		Mz _{mín}	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003	-0.002	-0.003	-0.003	-0.004	-0.005	-0.005	-0.006	
		Mz _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	

Envoltentes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.506 m	1.266 m	1.772 m	2.531 m	3.037 m	3.797 m	4.303 m	4.555 m	5.056 m	
N102/N40	Acero laminado	N _{mín}	-2.659	-2.632	-2.590	-2.562	-2.521	-2.493	-2.451	-2.424	-2.410	-2.402	-2.405
		N _{máx}	2.229	2.239	2.254	2.264	2.279	2.288	2.303	2.313	2.318	2.336	2.360

	V _y min	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
	V _y máx	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
	V _z min	-1.508	-1.371	-1.192	-1.072	-1.001	-0.980	-0.950	-0.938	-0.950	-1.106	-1.095	-1.095
	V _z máx	0.606	0.533	0.424	0.351	0.452	0.537	0.714	0.845	0.928	0.846	0.965	0.965
	M _t min	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000
	M _t máx	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.000	0.000	0.000
	M _y min	-2.847	-2.575	-2.126	-1.928	-1.746	-1.583	-1.555	-1.478	-1.422	-1.489	-1.541	-1.541
	M _y máx	3.999	4.250	4.467	4.677	4.928	4.970	4.847	4.816	4.789	4.864	4.955	4.955
	M _z min	-0.006	-0.004	0.000	-0.001	-0.003	-0.004	-0.006	-0.007	-0.008	-0.008	-0.009	-0.009
	M _z máx	0.003	0.002	0.000	0.002	0.006	0.008	0.012	0.014	0.015	0.016	0.018	0.018

Envoltantes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.152 m	0.808 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	1.895 m	2.625 m	3.111 m	3.840 m	4.327 m	5.056 m	
N39/N106	Acero laminado	N _{min}	-3.071	-3.004	-2.947	-2.921	-2.765	-2.752	-2.712	-2.685	-2.645	-2.618	-2.578	
		N _{máx}	2.052	2.054	2.055	2.056	1.990	1.995	2.009	2.018	2.032	2.042	2.056	
		V _y min	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		V _y máx	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		V _z min	-3.215	-2.909	-2.707	-2.609	-2.770	-2.681	-2.415	-2.237	-1.971	-1.794	-1.527	-1.527
		V _z máx	1.840	1.486	1.239	1.113	1.203	1.159	1.025	0.936	0.802	0.713	0.595	0.595
		M _t min	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		M _t máx	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		M _y min	-10.289	-8.692	-7.406	-6.791	-6.872	-6.319	-5.242	-4.619	-3.755	-3.309	-2.847	-2.847
		M _y máx	5.457	4.386	3.618	3.288	3.316	3.046	2.672	2.845	3.137	3.475	3.999	3.999
		M _z min	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		M _z máx	0.001	0.002	0.002	0.003	0.002	0.003	0.003	0.004	0.005	0.005	0.006	0.006

Envoltantes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.506 m	1.266 m	1.772 m	2.531 m	3.037 m	3.797 m	4.303 m	4.555 m	4.557 m	5.056 m	
N106/N40	Acero laminado	N _{min}	-2.659	-2.632	-2.590	-2.562	-2.521	-2.493	-2.451	-2.424	-2.410	-2.402	-2.405	
		N _{máx}	2.229	2.239	2.254	2.264	2.279	2.288	2.303	2.313	2.318	2.336	2.360	
		V _y min	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		V _y máx	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		V _z min	-1.508	-1.371	-1.192	-1.072	-1.001	-0.980	-0.950	-0.938	-0.950	-1.106	-1.095	-1.095
		V _z máx	0.606	0.533	0.424	0.351	0.452	0.537	0.714	0.845	0.928	0.846	0.965	0.965
		M _t min	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	0.000	0.000
		M _t máx	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
		M _y min	-2.847	-2.575	-2.126	-1.928	-1.746	-1.583	-1.555	-1.478	-1.422	-1.489	-1.541	-1.541
		M _y máx	3.999	4.250	4.467	4.677	4.928	4.970	4.847	4.816	4.789	4.864	4.955	4.955
		M _z min	-0.003	-0.002	0.000	-0.002	-0.006	-0.008	-0.012	-0.014	-0.015	-0.016	-0.018	-0.018
		M _z máx	0.006	0.004	0.000	0.001	0.003	0.004	0.006	0.007	0.008	0.008	0.009	0.009

Envoltantes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.490 m	0.981 m	1.472 m	1.962 m	2.453 m	2.943 m	3.434 m

N41/N119	Acero laminado	N_{\min}	-6.720	-6.643	-6.566	-6.490	-6.413	-6.336	-6.260	-6.183	-6.106	
		N_{\max}	1.790	1.835	1.881	1.926	1.971	2.017	2.062	2.108	2.153	
		$V_{y\min}$	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
		$V_{y\max}$	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
		$V_{z\min}$	-3.564	-3.466	-3.368	-3.270	-3.173	-3.075	-2.977	-2.879	-2.766	
		$V_{z\max}$	3.651	3.452	3.254	3.055	2.857	2.659	2.460	2.262	2.033	
		$M_{t\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$M_{t\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$M_{y\min}$	-13.151	-11.427	-9.751	-8.122	-6.542	-5.045	-3.611	-2.421	-1.498	
		$M_{y\max}$	10.542	8.800	7.155	5.892	4.776	3.758	2.893	2.406	2.197	
		$M_{z\min}$	-0.023	-0.020	-0.016	-0.014	-0.013	-0.014	-0.028	-0.043	-0.057	
		$M_{z\max}$	0.057	0.043	0.029	0.015	0.003	-0.007	-0.004	0.000	0.003	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.076 m	0.549 m	1.023 m	1.496 m	1.970 m	2.443 m	2.916 m	3.390 m	3.863 m	
N119/N42	Acero laminado	N_{\min}	-5.138	-5.064	-4.990	-4.916	-4.842	-4.768	-4.694	-4.620	-4.546	
		N_{\max}	1.244	1.288	1.332	1.376	1.419	1.463	1.507	1.551	1.595	
		$V_{y\min}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$V_{y\max}$	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027
		$V_{z\min}$	-2.766	-2.699	-2.643	-2.586	-2.529	-2.473	-2.416	-2.360	-2.286	
		$V_{z\max}$	2.033	1.810	1.619	1.427	1.236	1.310	1.441	1.572	1.741	
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-1.221	-1.881	-2.693	-3.414	-4.044	-4.584	-5.033	-5.391	-5.659	
		$M_{y\max}$	2.310	3.133	4.145	5.157	6.169	7.182	8.274	9.404	10.508	
		$M_{z\min}$	-0.006	-0.002	0.001	0.005	0.001	-0.010	-0.021	-0.034	-0.046	
		$M_{z\max}$	0.056	0.043	0.030	0.018	0.012	0.014	0.016	0.019	0.023	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.490 m	0.981 m	1.472 m	1.962 m	2.453 m	2.943 m	3.434 m	3.924 m	
N43/N123	Acero laminado	N_{\min}	-6.696	-6.619	-6.543	-6.466	-6.389	-6.313	-6.236	-6.159	-6.082	
		N_{\max}	1.839	1.884	1.929	1.975	2.020	2.066	2.111	2.157	2.202	
		$V_{y\min}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$V_{y\max}$	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
		$V_{z\min}$	-3.653	-3.455	-3.257	-3.058	-2.860	-2.661	-2.463	-2.265	-2.036	
		$V_{z\max}$	3.581	3.483	3.385	3.287	3.190	3.092	2.994	2.896	2.783	
		$M_{t\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$M_{t\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$M_{y\min}$	-10.450	-8.706	-7.110	-5.896	-4.780	-3.760	-2.927	-2.495	-2.353	

	$M_{y\text{máx}}$	13.066	11.334	9.649	8.013	6.424	4.930	3.488	2.377	1.446
	$M_{z\text{mín}}$	-0.024	-0.021	-0.017	-0.013	-0.012	-0.017	-0.033	-0.048	-0.064
	$M_{z\text{máx}}$	0.060	0.045	0.029	0.014	0.001	-0.005	-0.002	0.002	0.006

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.076 m	0.518 m	0.960 m	1.402 m	1.844 m	2.286 m	2.728 m	3.170 m	3.612 m	
N123/N44	Acero laminado	$N_{\text{mín}}$	-5.130	-5.061	-4.992	-4.923	-4.854	-4.785	-4.716	-4.647	-4.577	
		$N_{\text{máx}}$	1.288	1.329	1.370	1.411	1.452	1.493	1.534	1.575	1.616	
		$V_{y\text{mín}}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$V_{y\text{máx}}$	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
		$V_{z\text{mín}}$	-2.035	-1.826	-1.647	-1.468	-1.289	-1.272	-1.394	-1.517	-1.747	
		$V_{z\text{máx}}$	2.783	2.714	2.661	2.608	2.555	2.502	2.450	2.397	2.297	
		$M_{t\text{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\text{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\text{mín}}$	-2.485	-3.291	-4.237	-5.182	-6.128	-7.074	-8.054	-9.125	-10.172	
		$M_{y\text{máx}}$	1.213	1.929	2.696	3.385	3.994	4.525	4.976	5.348	5.642	
		$M_{z\text{mín}}$	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000	
		$M_{z\text{máx}}$	0.037	0.033	0.029	0.024	0.020	0.016	0.012	0.008	0.004	

Envoltantes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.152 m	0.808 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	1.895 m	2.625 m	3.111 m	3.840 m	4.327 m	5.056 m	
N42/N105	Acero laminado	$N_{\text{mín}}$	-3.041	-2.974	-2.917	-2.891	-2.736	-2.723	-2.683	-2.656	-2.616	-2.589	-2.549	
		$N_{\text{máx}}$	2.040	2.042	2.043	2.044	1.978	1.983	1.997	2.006	2.020	2.030	2.044	
		$V_{y\text{mín}}$	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
		$V_{y\text{máx}}$	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
		$V_{z\text{mín}}$	-3.204	-2.898	-2.696	-2.597	-2.756	-2.668	-2.401	-2.224	-1.957	-1.780	-1.513	
		$V_{z\text{máx}}$	1.828	1.475	1.228	1.102	1.199	1.155	1.021	0.932	0.798	0.709	0.583	
		$M_{t\text{mín}}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$M_{t\text{máx}}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$M_{y\text{mín}}$	-10.067	-8.480	-7.202	-6.592	-6.672	-6.123	-5.077	-4.470	-3.617	-3.214	-2.778	
		$M_{y\text{máx}}$	5.322	4.258	3.496	3.169	3.197	2.930	2.637	2.813	3.133	3.508	4.032	
		$M_{z\text{mín}}$	-0.070	-0.059	-0.049	-0.044	-0.044	-0.040	-0.027	-0.019	-0.006	-0.002	-0.012	
		$M_{z\text{máx}}$	0.065	0.055	0.047	0.042	0.042	0.038	0.027	0.020	0.008	0.003	0.014	

Envoltantes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.506 m	1.266 m	1.772 m	2.531 m	3.037 m	3.797 m	4.303 m	4.555 m	4.557 m	5.056 m	
N105/N45	Acero laminado	$N_{\text{mín}}$	-2.758	-2.730	-2.688	-2.661	-2.619	-2.591	-2.550	-2.522	-2.508	-2.503	-2.506	
		$N_{\text{máx}}$	2.220	2.229	2.244	2.254	2.269	2.279	2.293	2.303	2.308	2.327	2.351	
		$V_{y\text{mín}}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{y\text{máx}}$	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		$V_{z\text{mín}}$	-1.494	-1.354	-1.175	-1.056	-0.986	-0.965	-0.935	-0.927	-0.939	-1.094	-1.083	

	$Vz_{m\acute{a}x}$	0.594	0.521	0.412	0.339	0.446	0.531	0.710	0.844	0.928	0.846	0.965
	$Mt_{m\acute{i}n}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	0.000	0.000
	$Mt_{m\acute{a}x}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.000	0.001
	$My_{m\acute{i}n}$	-2.778	-2.511	-2.069	-1.926	-1.746	-1.628	-1.598	-1.518	-1.461	-1.528	-1.577
	$My_{m\acute{a}x}$	4.032	4.283	4.505	4.756	5.001	5.040	4.911	4.888	4.857	4.932	5.015
	$Mz_{m\acute{i}n}$	-0.012	-0.012	-0.012	-0.013	-0.014	-0.015	-0.016	-0.016	-0.017	-0.017	-0.018
	$Mz_{m\acute{a}x}$	0.014	0.014	0.013	0.013	0.012	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010	0.010

Envoltentes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.152 m	0.808 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	1.895 m	2.625 m	3.111 m	3.840 m	4.327 m	5.056 m	
N44/N109	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-3.077	-3.009	-2.953	-2.926	-2.770	-2.756	-2.716	-2.690	-2.650	-2.623	-2.583	
		$N_{m\acute{a}x}$	2.050	2.052	2.053	2.054	1.987	1.992	2.006	2.015	2.029	2.039	2.053	
		$Vy_{m\acute{i}n}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{m\acute{a}x}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{m\acute{i}n}$	-3.224	-2.918	-2.716	-2.617	-2.779	-2.690	-2.424	-2.246	-1.980	-1.802	-1.536	
		$Vz_{m\acute{a}x}$	1.838	1.484	1.238	1.112	1.210	1.166	1.032	0.943	0.809	0.720	0.593	
		$Mt_{m\acute{i}n}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		$My_{m\acute{i}n}$	-10.312	-8.710	-7.419	-6.802	-6.883	-6.328	-5.243	-4.617	-3.749	-3.304	-2.842	
		$My_{m\acute{a}x}$	5.434	4.364	3.597	3.267	3.295	3.026	2.647	2.823	3.121	3.464	3.996	
		$Mz_{m\acute{i}n}$	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003	-0.002	-0.003	-0.003	-0.004	-0.005	-0.005	-0.006	
		$Mz_{m\acute{a}x}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	0.004	

Envoltentes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.506 m	1.266 m	1.772 m	2.531 m	3.037 m	3.797 m	4.303 m	4.555 m	4.557 m	5.056 m	
N109/N45	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-2.761	-2.733	-2.692	-2.664	-2.623	-2.595	-2.553	-2.525	-2.512	-2.502	-2.505	
		$N_{m\acute{a}x}$	2.233	2.243	2.258	2.268	2.282	2.292	2.307	2.317	2.322	2.339	2.363	
		$Vy_{m\acute{i}n}$	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		$Vy_{m\acute{a}x}$	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	
		$Vz_{m\acute{i}n}$	-1.517	-1.379	-1.199	-1.080	-1.005	-0.985	-0.955	-0.941	-0.953	-1.109	-1.097	
		$Vz_{m\acute{a}x}$	0.604	0.531	0.422	0.349	0.446	0.531	0.707	0.835	0.919	0.836	0.955	
		$Mt_{m\acute{i}n}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.000	0.000
		$My_{m\acute{i}n}$	-2.842	-2.569	-2.119	-1.937	-1.757	-1.607	-1.584	-1.510	-1.456	-1.523	-1.578	
		$My_{m\acute{a}x}$	3.996	4.251	4.475	4.703	4.962	5.010	4.895	4.871	4.845	4.921	5.018	
		$Mz_{m\acute{i}n}$	-0.006	-0.004	0.000	-0.001	-0.003	-0.004	-0.006	-0.008	-0.008	-0.008	-0.010	
		$Mz_{m\acute{a}x}$	0.004	0.002	0.000	0.002	0.006	0.008	0.012	0.014	0.015	0.015	0.018	

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.952 m	1.903 m	2.854 m	3.806 m	4.758 m	5.709 m	6.660 m	7.612 m
N46/N47	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-5.333	-5.182	-5.031	-4.880	-4.729	-4.577	-4.426	-4.275	-4.124
		$N_{m\acute{a}x}$	1.255	1.345	1.435	1.524	1.614	1.703	1.793	1.882	1.972

	Vy_{\min}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
	Vy_{\max}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
	Vz_{\min}	-3.395	-3.201	-3.006	-2.840	-2.723	-2.607	-2.490	-2.373	-2.221	
	Vz_{\max}	3.732	3.337	2.942	2.548	2.153	1.759	1.364	1.410	1.791	
	Mt_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt_{\max}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
	My_{\min}	-12.166	-9.028	-6.075	-3.386	-1.496	-2.652	-4.138	-5.248	-5.982	
	My_{\max}	10.408	7.045	4.495	2.666	2.064	3.851	5.964	8.077	10.191	
	Mz_{\min}	-0.012	-0.010	-0.009	-0.007	-0.006	-0.005	-0.003	-0.002	-0.002	
	Mz_{\max}	0.015	0.013	0.012	0.010	0.008	0.006	0.005	0.003	0.002	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.952 m	1.903 m	2.854 m	3.806 m	4.758 m	5.709 m	6.660 m	7.612 m	
N48/N49	Acero laminado	N_{\min}	-5.365	-5.213	-5.062	-4.911	-4.760	-4.609	-4.458	-4.306	-4.155	
		N_{\max}	1.251	1.341	1.431	1.520	1.610	1.699	1.789	1.878	1.968	
		Vy_{\min}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy_{\max}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vz_{\min}	-3.747	-3.352	-2.957	-2.563	-2.168	-1.773	-1.379	-1.417	-1.797	
		Vz_{\max}	3.399	3.205	3.010	2.856	2.739	2.622	2.505	2.389	2.247	
		Mt_{\min}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My_{\min}	-10.487	-7.110	-4.510	-2.669	-2.046	-3.840	-5.978	-8.116	-10.253	
		My_{\max}	12.190	9.048	6.091	3.396	1.490	2.643	4.143	5.267	6.015	
		Mz_{\min}	-0.012	-0.010	-0.009	-0.007	-0.006	-0.005	-0.004	-0.002	-0.002	
		Mz_{\max}	0.015	0.014	0.012	0.010	0.008	0.006	0.005	0.003	0.002	

Envolventes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.152 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	2.647 m	3.642 m	5.134 m	6.129 m	7.622 m	9.114 m	9.611 m	9.613 m	10.112 m	
N47/N50	Acero laminado	N_{\min}	-3.014	-2.887	-2.860	-2.699	-2.644	-2.588	-2.505	-2.449	-2.365	-2.282	-2.254	-2.241	-2.243	
		N_{\max}	2.147	2.150	2.151	2.083	2.102	2.122	2.152	2.171	2.201	2.231	2.240	2.252	2.277	
		Vy_{\min}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy_{\max}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vz_{\min}	-3.311	-2.792	-2.691	-2.852	-2.481	-2.110	-1.553	-1.219	-0.904	-0.845	-0.849	-1.063	-1.060	
		Vz_{\max}	1.984	1.365	1.236	1.281	1.053	0.899	0.677	0.529	0.499	0.816	0.964	0.817	0.929	
		Mt_{\min}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	0.000	0.000
		Mt_{\max}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001
		My_{\min}	-10.170	-7.186	-6.575	-6.653	-4.761	-3.642	-2.645	-2.204	-1.990	-1.621	-1.492	-1.521	-1.567	
		My_{\max}	5.777	3.774	3.409	3.431	2.555	2.860	3.842	4.253	4.917	5.092	5.080	5.153	5.255	
		Mz_{\min}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.005	-0.007	-0.009	-0.011	-0.013	-0.014	-0.014	-0.015	
		Mz_{\max}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.007	0.008	0.008	0.008	

Envolventes de los esfuerzos en barras														
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.152 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	2.647 m	3.642 m	5.134 m	6.129 m	7.622 m	9.114 m	9.611 m	9.613 m	10.112 m	
N49/N50	Acero laminado	N_{\min}	-3.015	-2.889	-2.862	-2.701	-2.645	-2.589	-2.506	-2.450	-2.366	-2.283	-2.255	-2.241	-2.243	
		N_{\max}	2.148	2.151	2.152	2.083	2.103	2.123	2.152	2.172	2.201	2.231	2.241	2.252	2.276	
		$V_{y\min}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{y\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$V_{z\min}$	-3.318	-2.799	-2.698	-2.859	-2.488	-2.117	-1.560	-1.222	-0.904	-0.844	-0.847	-1.065	-1.062	
		$V_{z\max}$	1.986	1.367	1.238	1.284	1.054	0.902	0.681	0.533	0.498	0.815	0.960	0.818	0.930	
		$M_{t\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	-0.001
		$M_{t\max}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-10.242	-7.223	-6.611	-6.689	-4.769	-3.648	-2.637	-2.200	-1.982	-1.623	-1.496	-1.525	-1.567	
		$M_{y\max}$	5.814	3.808	3.442	3.465	2.562	2.860	3.835	4.239	4.908	5.085	5.076	5.149	5.255	
		$M_{z\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.008	-0.008	-0.008	
		$M_{z\max}$	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.005	0.007	0.009	0.011	0.013	0.014	0.014	0.015	

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.952 m	1.903 m	2.854 m	3.806 m	4.758 m	5.709 m	6.660 m	7.612 m	
N51/N52	Acero laminado	N_{\min}	-5.361	-5.210	-5.059	-4.907	-4.756	-4.605	-4.454	-4.303	-4.152	
		N_{\max}	1.247	1.337	1.427	1.516	1.606	1.695	1.785	1.874	1.964	
		$V_{y\min}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{y\max}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$V_{z\min}$	-3.390	-3.196	-3.001	-2.845	-2.728	-2.611	-2.494	-2.378	-2.236	
		$V_{z\max}$	3.734	3.340	2.945	2.551	2.156	1.761	1.367	1.412	1.793	
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$M_{y\min}$	-12.141	-9.008	-6.060	-3.374	-1.483	-2.652	-4.140	-5.252	-5.989	
		$M_{y\max}$	10.421	7.056	4.479	2.650	2.050	3.848	5.975	8.102	10.229	
		$M_{z\min}$	-0.012	-0.011	-0.009	-0.008	-0.006	-0.005	-0.004	-0.002	-0.002	
		$M_{z\max}$	0.016	0.014	0.012	0.010	0.008	0.007	0.005	0.003	0.002	

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.952 m	1.903 m	2.854 m	3.806 m	4.758 m	5.709 m	6.660 m	7.612 m	
N53/N54	Acero laminado	N_{\min}	-5.361	-5.210	-5.059	-4.907	-4.756	-4.605	-4.454	-4.303	-4.152	
		N_{\max}	1.247	1.337	1.427	1.516	1.606	1.695	1.785	1.874	1.964	
		$V_{y\min}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{y\max}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$V_{z\min}$	-3.734	-3.340	-2.945	-2.551	-2.156	-1.761	-1.367	-1.412	-1.793	
		$V_{z\max}$	3.390	3.196	3.001	2.845	2.728	2.611	2.494	2.378	2.236	
		$M_{t\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-10.421	-7.056	-4.479	-2.650	-2.050	-3.848	-5.975	-8.102	-10.229	
		$M_{y\max}$	12.141	9.008	6.060	3.374	1.483	2.652	4.140	5.252	5.989	

	Mz_{\min}	-0.012	-0.011	-0.009	-0.008	-0.006	-0.005	-0.004	-0.002	-0.002
	Mz_{\max}	0.016	0.014	0.012	0.010	0.008	0.007	0.005	0.003	0.002

Envoltentes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.152 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	2.647 m	3.642 m	5.134 m	6.129 m	7.622 m	9.114 m	9.611 m	9.613 m	10.112 m	
N52/N55	Acero laminado	N_{\min}	-3.004	-2.877	-2.850	-2.689	-2.633	-2.578	-2.494	-2.438	-2.355	-2.271	-2.244	-2.230	-2.232	
		N_{\max}	2.143	2.146	2.147	2.078	2.098	2.118	2.147	2.167	2.197	2.226	2.236	2.248	2.272	
		$V_{y\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{y\max}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$V_{z\min}$	-3.317	-2.798	-2.697	-2.857	-2.486	-2.115	-1.558	-1.220	-0.902	-0.843	-0.846	-1.062	-1.058	
		$V_{z\max}$	1.985	1.366	1.237	1.282	1.053	0.900	0.678	0.530	0.497	0.814	0.960	0.815	0.927	
		$M_{t\min}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001
		$M_{y\min}$	-10.215	-7.198	-6.586	-6.664	-4.750	-3.632	-2.631	-2.194	-1.985	-1.625	-1.498	-1.527	-1.568	
		$M_{y\max}$	5.786	3.781	3.415	3.438	2.544	2.847	3.828	4.242	4.912	5.095	5.085	5.158	5.262	
		$M_{z\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.005	-0.007	-0.009	-0.011	-0.014	-0.014	-0.015	-0.015	
		$M_{z\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.007	0.008	0.008	0.008	

Envoltentes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.152 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	2.647 m	3.642 m	5.134 m	6.129 m	7.622 m	9.114 m	9.611 m	9.613 m	10.112 m	
N54/N55	Acero laminado	N_{\min}	-3.004	-2.877	-2.850	-2.689	-2.633	-2.578	-2.494	-2.438	-2.355	-2.271	-2.244	-2.230	-2.232	
		N_{\max}	2.143	2.146	2.147	2.078	2.098	2.118	2.147	2.167	2.197	2.226	2.236	2.248	2.272	
		$V_{y\min}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{y\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$V_{z\min}$	-3.317	-2.798	-2.697	-2.857	-2.486	-2.115	-1.558	-1.220	-0.902	-0.843	-0.846	-1.062	-1.058	
		$V_{z\max}$	1.985	1.366	1.237	1.282	1.053	0.900	0.678	0.530	0.497	0.814	0.960	0.815	0.927	
		$M_{t\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	-0.001
		$M_{t\max}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-10.215	-7.198	-6.586	-6.664	-4.750	-3.632	-2.631	-2.194	-1.985	-1.625	-1.498	-1.527	-1.568	
		$M_{y\max}$	5.786	3.781	3.415	3.438	2.544	2.847	3.828	4.242	4.912	5.095	5.085	5.158	5.262	
		$M_{z\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.008	-0.008	-0.008	
		$M_{z\max}$	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.005	0.007	0.009	0.011	0.014	0.014	0.015	0.015	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.952 m	1.903 m	2.854 m	3.806 m	4.758 m	5.709 m	6.660 m	7.612 m	
N56/N57	Acero laminado	N_{\min}	-5.361	-5.210	-5.059	-4.907	-4.756	-4.605	-4.454	-4.303	-4.152	
		N_{\max}	1.247	1.337	1.427	1.516	1.606	1.695	1.785	1.874	1.964	
		$V_{y\min}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{y\max}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$V_{z\min}$	-3.390	-3.196	-3.001	-2.845	-2.728	-2.611	-2.494	-2.378	-2.236	
		$V_{z\max}$	3.734	3.340	2.945	2.551	2.156	1.761	1.367	1.412	1.793	
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		$M_{t\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
		$M_{y\min}$	-12.141	-9.008	-6.060	-3.374	-1.483	-2.652	-4.140	-5.252	-5.989	
		$M_{y\max}$	10.421	7.056	4.479	2.650	2.050	3.848	5.975	8.102	10.229	

	Mz_{\min}	-0.013	-0.011	-0.009	-0.008	-0.006	-0.005	-0.004	-0.002	-0.002
	Mz_{\max}	0.016	0.014	0.012	0.010	0.008	0.007	0.005	0.004	0.002

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.952 m	1.903 m	2.854 m	3.806 m	4.758 m	5.709 m	6.660 m	7.612 m	
N58/N59	Acero laminado	N_{\min}	-5.361	-5.210	-5.059	-4.907	-4.756	-4.605	-4.454	-4.303	-4.152	
		N_{\max}	1.247	1.337	1.427	1.516	1.606	1.695	1.785	1.874	1.964	
		Vy_{\min}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy_{\max}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vz_{\min}	-3.734	-3.340	-2.945	-2.551	-2.156	-1.761	-1.367	-1.412	-1.793	
		Vz_{\max}	3.390	3.196	3.001	2.845	2.728	2.611	2.494	2.378	2.236	
		Mt_{\min}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My_{\min}	-10.421	-7.056	-4.479	-2.650	-2.050	-3.848	-5.975	-8.102	-10.229	
		My_{\max}	12.141	9.008	6.060	3.374	1.483	2.652	4.140	5.252	5.989	
		Mz_{\min}	-0.013	-0.011	-0.010	-0.008	-0.006	-0.005	-0.004	-0.002	-0.002	
		Mz_{\max}	0.016	0.014	0.012	0.010	0.008	0.007	0.005	0.004	0.002	

Envolventes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.152 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	2.647 m	3.642 m	5.134 m	6.129 m	7.622 m	9.114 m	9.611 m	9.613 m	10.112 m	
N57/N60	Acero laminado	N_{\min}	-3.004	-2.877	-2.850	-2.689	-2.633	-2.578	-2.494	-2.438	-2.355	-2.271	-2.244	-2.230	-2.232	
		N_{\max}	2.143	2.146	2.147	2.078	2.098	2.118	2.147	2.167	2.197	2.226	2.236	2.248	2.272	
		Vy_{\min}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy_{\max}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vz_{\min}	-3.317	-2.798	-2.697	-2.857	-2.486	-2.115	-1.558	-1.220	-0.902	-0.843	-0.846	-1.062	-1.058	
		Vz_{\max}	1.985	1.366	1.237	1.282	1.053	0.900	0.678	0.530	0.497	0.814	0.960	0.815	0.927	
		Mt_{\min}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	0.000	0.000
		Mt_{\max}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001
		My_{\min}	-10.215	-7.198	-6.586	-6.664	-4.750	-3.632	-2.631	-2.194	-1.985	-1.625	-1.498	-1.527	-1.568	
		My_{\max}	5.786	3.781	3.415	3.438	2.544	2.847	3.828	4.242	4.912	5.095	5.085	5.158	5.262	
		Mz_{\min}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.005	-0.007	-0.009	-0.011	-0.014	-0.014	-0.015	-0.015	
		Mz_{\max}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.007	0.008	0.008	0.008	

Envolventes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.152 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	2.647 m	3.642 m	5.134 m	6.129 m	7.622 m	9.114 m	9.611 m	9.613 m	10.112 m	
N59/N60	Acero laminado	N_{\min}	-3.004	-2.877	-2.850	-2.689	-2.633	-2.578	-2.494	-2.438	-2.355	-2.271	-2.244	-2.230	-2.232	
		N_{\max}	2.143	2.146	2.147	2.078	2.098	2.118	2.147	2.167	2.197	2.226	2.236	2.248	2.272	
		Vy_{\min}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy_{\max}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz_{\min}	-3.317	-2.798	-2.697	-2.857	-2.486	-2.115	-1.558	-1.220	-0.902	-0.843	-0.846	-1.062	-1.058	
		Vz_{\max}	1.985	1.366	1.237	1.282	1.053	0.900	0.678	0.530	0.497	0.814	0.960	0.815	0.927	
		Mt_{\min}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	-0.001
		Mt_{\max}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000
		My_{\min}	-10.215	-7.198	-6.586	-6.664	-4.750	-3.632	-2.631	-2.194	-1.985	-1.625	-1.498	-1.527	-1.568	

	$M_{y_{máx}}$	5.786	3.781	3.415	3.438	2.544	2.847	3.828	4.242	4.912	5.095	5.085	5.158	5.262
	$M_{z_{mín}}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.008	-0.008	-0.008
	$M_{z_{máx}}$	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.005	0.007	0.009	0.011	0.014	0.014	0.015	0.015

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.952 m	1.903 m	2.854 m	3.806 m	4.758 m	5.709 m	6.660 m	7.612 m	
N61/N62	Acero laminado	$N_{mín}$	-5.361	-5.210	-5.059	-4.907	-4.756	-4.605	-4.454	-4.303	-4.152	
		$N_{máx}$	1.247	1.337	1.427	1.516	1.606	1.695	1.785	1.874	1.964	
		$V_{y_{mín}}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{y_{máx}}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$V_{z_{mín}}$	-3.390	-3.196	-3.001	-2.845	-2.728	-2.611	-2.494	-2.378	-2.236	
		$V_{z_{máx}}$	3.734	3.340	2.945	2.551	2.156	1.761	1.367	1.481	1.931	
		$M_{t_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{máx}}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$M_{y_{mín}}$	-12.141	-9.008	-6.060	-3.374	-1.483	-2.652	-4.140	-5.252	-5.989	
		$M_{y_{máx}}$	10.421	7.056	4.479	2.650	2.050	3.848	5.975	8.102	10.229	
		$M_{z_{mín}}$	-0.013	-0.011	-0.010	-0.008	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	-0.002	
		$M_{z_{máx}}$	0.017	0.015	0.013	0.011	0.009	0.007	0.005	0.004	0.002	

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.952 m	1.903 m	2.854 m	3.806 m	4.758 m	5.709 m	6.660 m	7.612 m	
N63/N64	Acero laminado	$N_{mín}$	-5.361	-5.210	-5.059	-4.907	-4.756	-4.605	-4.454	-4.303	-4.152	
		$N_{máx}$	1.247	1.337	1.427	1.516	1.606	1.695	1.785	1.874	1.964	
		$V_{y_{mín}}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{y_{máx}}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$V_{z_{mín}}$	-3.734	-3.340	-2.945	-2.551	-2.156	-1.761	-1.367	-1.481	-1.931	
		$V_{z_{máx}}$	3.390	3.196	3.001	2.845	2.728	2.611	2.494	2.378	2.236	
		$M_{t_{mín}}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$M_{t_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{mín}}$	-10.421	-7.056	-4.479	-2.650	-2.050	-3.848	-5.975	-8.102	-10.229	
		$M_{y_{máx}}$	12.141	9.008	6.060	3.374	1.483	2.652	4.140	5.252	5.989	
		$M_{z_{mín}}$	-0.013	-0.011	-0.010	-0.008	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	-0.002	
		$M_{z_{máx}}$	0.017	0.015	0.013	0.011	0.009	0.007	0.005	0.004	0.002	

Envoltantes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.152 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	2.647 m	3.642 m	5.134 m	6.129 m	7.622 m	9.114 m	9.611 m	9.613 m	10.112 m
N62/N65	Acero laminado	$N_{mín}$	-3.004	-2.877	-2.850	-2.689	-2.633	-2.578	-2.494	-2.438	-2.355	-2.271	-2.244	-2.230	-2.232
		$N_{máx}$	2.278	2.281	2.282	2.215	2.235	2.254	2.284	2.304	2.333	2.363	2.373	2.386	2.410
		$V_{y_{mín}}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001

		Vy _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vz _{mín}	-3.317	-2.798	-2.697	-2.857	-2.486	-2.115	-1.558	-1.220	-0.902	-0.843	-0.846	-1.062	-1.058
		Vz _{máx}	1.985	1.366	1.237	1.282	1.053	0.900	0.678	0.530	0.497	0.814	0.960	0.815	0.927
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001
		My _{mín}	-10.215	-7.198	-6.586	-6.664	-4.750	-3.632	-2.631	-2.194	-1.985	-1.625	-1.498	-1.527	-1.568
		My _{máx}	5.786	3.781	3.415	3.438	2.544	2.847	3.828	4.242	4.912	5.095	5.085	5.158	5.262
		Mz _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.005	-0.007	-0.009	-0.011	-0.014	-0.014	-0.015	-0.015
		Mz _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.007	0.008	0.008	0.008

Envoltentes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.152 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	2.647 m	3.642 m	5.134 m	6.129 m	7.622 m	9.114 m	9.611 m	9.613 m	10.112 m	
N64/N65	Acero laminado	N _{mín}	-3.004	-2.877	-2.850	-2.689	-2.633	-2.578	-2.494	-2.438	-2.355	-2.271	-2.244	-2.230	-2.232	
		N _{máx}	2.278	2.281	2.282	2.215	2.235	2.254	2.284	2.304	2.333	2.363	2.373	2.386	2.410	
		Vy _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz _{mín}	-3.317	-2.798	-2.697	-2.857	-2.486	-2.115	-1.558	-1.220	-0.902	-0.843	-0.846	-1.062	-1.058	
		Vz _{máx}	1.985	1.366	1.237	1.282	1.053	0.900	0.678	0.530	0.497	0.814	0.960	0.815	0.927	
		Mt _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	-0.001
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000
		My _{mín}	-10.215	-7.198	-6.586	-6.664	-4.750	-3.632	-2.631	-2.194	-1.985	-1.625	-1.498	-1.527	-1.568	
		My _{máx}	5.786	3.781	3.415	3.438	2.544	2.847	3.828	4.242	4.912	5.095	5.085	5.158	5.262	
		Mz _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		Mz _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.005	0.007	0.009	0.011	0.014	0.014	0.015	0.015	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.952 m	1.903 m	2.854 m	3.806 m	4.758 m	5.709 m	6.660 m	7.612 m	
N66/N67	Acero laminado	N _{mín}	-5.361	-5.210	-5.059	-4.907	-4.756	-4.605	-4.454	-4.303	-4.152	
		N _{máx}	1.247	1.337	1.427	1.516	1.606	1.695	1.785	1.874	1.964	
		Vy _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vz _{mín}	-3.390	-3.196	-3.001	-2.845	-2.728	-2.611	-2.494	-2.378	-2.236	
		Vz _{máx}	3.734	3.340	2.945	2.551	2.156	1.761	1.367	1.635	2.238	
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My _{mín}	-12.141	-9.008	-6.060	-3.374	-1.483	-2.652	-4.140	-5.252	-5.989	
		My _{máx}	10.421	7.056	4.479	2.650	2.050	3.848	5.975	8.102	10.229	
		Mz _{mín}	-0.013	-0.012	-0.010	-0.008	-0.007	-0.005	-0.004	-0.003	-0.002	
		Mz _{máx}	0.017	0.015	0.013	0.011	0.009	0.007	0.005	0.004	0.002	

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.952 m	1.903 m	2.854 m	3.806 m	4.758 m	5.709 m	6.660 m	7.612 m
N68/N69	Acero laminado	N _{mín}	-5.361	-5.210	-5.059	-4.907	-4.756	-4.605	-4.454	-4.303	-4.152

	$N_{m\acute{a}x}$	1.247	1.337	1.427	1.516	1.606	1.695	1.785	1.874	1.964
	$V_{y_{m\acute{i}n}}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
	$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
	$V_{z_{m\acute{i}n}}$	-3.734	-3.340	-2.945	-2.551	-2.156	-1.761	-1.367	-1.635	-2.238
	$V_{z_{m\acute{a}x}}$	3.390	3.196	3.001	2.845	2.728	2.611	2.494	2.378	2.236
	$M_{t_{m\acute{i}n}}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
	$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{y_{m\acute{i}n}}$	-10.421	-7.056	-4.479	-2.650	-2.050	-3.848	-5.975	-8.102	-10.229
	$M_{y_{m\acute{a}x}}$	12.141	9.008	6.060	3.374	1.483	2.652	4.140	5.252	5.989
	$M_{z_{m\acute{i}n}}$	-0.014	-0.012	-0.010	-0.009	-0.007	-0.005	-0.004	-0.003	-0.002
	$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.018	0.015	0.013	0.011	0.009	0.007	0.005	0.004	0.002

Envoltentes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.152 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	2.647 m	3.642 m	5.134 m	6.129 m	7.622 m	9.114 m	9.611 m	9.613 m	10.112 m	
N67/N70	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-3.004	-2.877	-2.850	-2.689	-2.633	-2.578	-2.494	-2.438	-2.355	-2.271	-2.244	-2.230	-2.232	
		$N_{m\acute{a}x}$	2.578	2.582	2.583	2.519	2.539	2.558	2.588	2.608	2.637	2.667	2.677	2.693	2.717	
		$V_{y_{m\acute{i}n}}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$V_{z_{m\acute{i}n}}$	-3.317	-2.798	-2.697	-2.857	-2.486	-2.115	-1.558	-1.220	-0.902	-0.843	-0.846	-1.062	-1.058	
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	1.985	1.366	1.237	1.282	1.053	0.900	0.678	0.530	0.497	0.814	0.960	0.815	0.927	
		$M_{t_{m\acute{i}n}}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001
		$M_{y_{m\acute{i}n}}$	-10.215	-7.198	-6.586	-6.664	-4.750	-3.632	-2.631	-2.194	-1.985	-1.625	-1.498	-1.527	-1.568	
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	5.786	3.781	3.415	3.438	2.544	2.847	3.828	4.242	4.912	5.095	5.085	5.158	5.262	
		$M_{z_{m\acute{i}n}}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.005	-0.007	-0.009	-0.011	-0.014	-0.015	-0.015	-0.016	
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.008	0.008	0.008	0.009	

Envoltentes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.152 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	2.647 m	3.642 m	5.134 m	6.129 m	7.622 m	9.114 m	9.611 m	9.613 m	10.112 m	
N69/N70	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-3.004	-2.877	-2.850	-2.689	-2.633	-2.578	-2.494	-2.438	-2.355	-2.271	-2.244	-2.230	-2.232	
		$N_{m\acute{a}x}$	2.578	2.582	2.583	2.519	2.539	2.558	2.588	2.608	2.637	2.667	2.677	2.693	2.717	
		$V_{y_{m\acute{i}n}}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$V_{z_{m\acute{i}n}}$	-3.317	-2.798	-2.697	-2.857	-2.486	-2.115	-1.558	-1.220	-0.902	-0.843	-0.846	-1.062	-1.058	
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	1.985	1.366	1.237	1.282	1.053	0.900	0.678	0.530	0.497	0.814	0.960	0.815	0.927	
		$M_{t_{m\acute{i}n}}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	-0.001
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{i}n}}$	-10.215	-7.198	-6.586	-6.664	-4.750	-3.632	-2.631	-2.194	-1.985	-1.625	-1.498	-1.527	-1.568	
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	5.786	3.781	3.415	3.438	2.544	2.847	3.828	4.242	4.912	5.095	5.085	5.158	5.262	
		$M_{z_{m\acute{i}n}}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.008	-0.008	-0.008	-0.009	
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.005	0.007	0.009	0.011	0.014	0.015	0.015	0.016	

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.952 m	1.903 m	2.854 m	3.806 m	4.758 m	5.709 m	6.660 m	7.612 m
N71/N72	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-5.361	-5.210	-5.059	-4.907	-4.756	-4.605	-4.454	-4.303	-4.152

	$N_{máx}$	1.247	1.337	1.427	1.516	1.606	1.695	1.785	1.874	1.964
	$V_{y_{mín}}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
	$V_{y_{máx}}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
	$V_{z_{mín}}$	-3.390	-3.196	-3.001	-2.845	-2.728	-2.611	-2.494	-2.378	-2.236
	$V_{z_{máx}}$	3.734	3.340	2.945	2.551	2.156	1.761	1.367	1.769	2.378
	$M_{t_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{t_{máx}}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	$M_{y_{mín}}$	-12.141	-9.008	-6.060	-3.374	-1.483	-2.652	-4.140	-5.252	-5.989
	$M_{y_{máx}}$	10.421	7.056	4.479	2.650	2.050	3.848	5.975	8.102	10.229
	$M_{z_{mín}}$	-0.014	-0.012	-0.010	-0.009	-0.007	-0.005	-0.004	-0.003	-0.002
	$M_{z_{máx}}$	0.018	0.016	0.014	0.011	0.009	0.007	0.006	0.004	0.002

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.952 m	1.903 m	2.854 m	3.806 m	4.758 m	5.709 m	6.660 m	7.612 m	
N73/N74	Acero laminado	$N_{mín}$	-5.361	-5.210	-5.059	-4.907	-4.756	-4.605	-4.454	-4.303	-4.152	
		$N_{máx}$	1.247	1.337	1.427	1.516	1.606	1.695	1.785	1.874	1.964	
		$V_{y_{mín}}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{y_{máx}}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$V_{z_{mín}}$	-3.734	-3.340	-2.945	-2.551	-2.156	-1.761	-1.367	-1.769	-2.378	
		$V_{z_{máx}}$	3.390	3.196	3.001	2.845	2.728	2.611	2.494	2.378	2.236	
		$M_{t_{mín}}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$M_{t_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{mín}}$	-10.421	-7.056	-4.479	-2.650	-2.050	-3.848	-5.975	-8.102	-10.229	
		$M_{y_{máx}}$	12.141	9.008	6.060	3.374	1.483	2.652	4.140	5.252	5.989	
		$M_{z_{mín}}$	-0.014	-0.012	-0.011	-0.009	-0.007	-0.005	-0.004	-0.003	-0.002	
		$M_{z_{máx}}$	0.018	0.016	0.014	0.011	0.009	0.007	0.006	0.004	0.002	

Envoltantes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.152 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	2.647 m	3.642 m	5.134 m	6.129 m	7.622 m	9.114 m	9.611 m	9.613 m	10.112 m	
N72/N75	Acero laminado	$N_{mín}$	-3.004	-2.877	-2.850	-2.689	-2.633	-2.578	-2.494	-2.438	-2.355	-2.271	-2.244	-2.230	-2.232	
		$N_{máx}$	2.762	2.763	2.763	2.690	2.710	2.729	2.759	2.779	2.808	2.838	2.848	2.864	2.890	
		$V_{y_{mín}}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{y_{máx}}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$V_{z_{mín}}$	-3.317	-2.798	-2.697	-2.857	-2.486	-2.115	-1.558	-1.220	-0.902	-0.843	-0.846	-1.062	-1.058	
		$V_{z_{máx}}$	1.985	1.366	1.237	1.339	1.129	0.919	0.678	0.530	0.497	0.814	0.960	0.815	0.927	
		$M_{t_{mín}}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	0.000	0.000
		$M_{t_{máx}}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001
		$M_{y_{mín}}$	-10.215	-7.198	-6.586	-6.664	-4.750	-3.632	-2.631	-2.194	-1.985	-1.625	-1.498	-1.527	-1.568	
		$M_{y_{máx}}$	5.786	3.781	3.415	3.438	2.544	2.847	3.828	4.242	4.912	5.095	5.085	5.158	5.262	
		$M_{z_{mín}}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.005	-0.007	-0.009	-0.011	-0.014	-0.015	-0.015	-0.016	
		$M_{z_{máx}}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.008	0.008	0.008	0.009	

Envoltentes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.152 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	2.647 m	3.642 m	5.134 m	6.129 m	7.622 m	9.114 m	9.611 m	9.613 m	10.112 m	
N74/N75	Acero laminado	N _{min}	-3.004	-2.877	-2.850	-2.689	-2.633	-2.578	-2.494	-2.438	-2.355	-2.271	-2.244	-2.230	-2.232	
		N _{máx}	2.762	2.763	2.763	2.690	2.710	2.729	2.759	2.779	2.808	2.838	2.848	2.864	2.890	
		V _{ymin}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		V _{ymax}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		V _{zmin}	-3.317	-2.798	-2.697	-2.857	-2.486	-2.115	-1.558	-1.220	-0.902	-0.843	-0.846	-1.062	-1.058	
		V _{zmax}	1.985	1.366	1.237	1.339	1.129	0.919	0.678	0.530	0.497	0.814	0.960	0.815	0.927	
		M _{tmin}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	-0.001
		M _{tmax}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000
		M _{ymin}	-10.215	-7.198	-6.586	-6.664	-4.750	-3.632	-2.631	-2.194	-1.985	-1.625	-1.498	-1.527	-1.568	
		M _{ymax}	5.786	3.781	3.415	3.438	2.544	2.847	3.828	4.242	4.912	5.095	5.085	5.158	5.262	
		M _{zmin}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.008	-0.008	-0.008	-0.009	
		M _{zmax}	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.005	0.007	0.009	0.011	0.014	0.015	0.015	0.016	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.490 m	0.981 m	1.472 m	1.962 m	2.453 m	2.943 m	3.434 m	3.924 m	
N76/N114	Acero laminado	N _{min}	-5.124	-5.046	-4.968	-4.890	-4.812	-4.734	-4.656	-4.578	-4.500	
		N _{máx}	2.532	2.578	2.625	2.671	2.717	2.763	2.809	2.856	2.902	
		V _{ymin}	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045
		V _{ymax}	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038
		V _{zmin}	-2.995	-2.895	-2.794	-2.713	-2.653	-2.593	-2.532	-2.472	-2.403	
		V _{zmax}	3.974	3.771	3.568	3.364	3.161	2.957	2.754	2.550	2.315	
		M _{tmin}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		M _{tmax}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		M _{ymin}	-10.774	-9.330	-7.935	-6.589	-5.292	-4.053	-2.911	-2.094	-1.455	
		M _{ymax}	11.146	9.246	7.447	5.747	4.512	3.405	2.451	1.924	2.095	
		M _{zmin}	-0.082	-0.060	-0.038	-0.017	0.003	-0.012	-0.031	-0.050	-0.068	
		M _{zmax}	0.082	0.063	0.045	0.027	0.012	0.028	0.050	0.073	0.095	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.076 m	0.518 m	0.960 m	1.402 m	1.844 m	2.286 m	2.728 m	3.170 m	3.612 m	
N114/N77	Acero laminado	N _{min}	-4.594	-4.524	-4.453	-4.383	-4.313	-4.243	-4.172	-4.102	-4.032	
		N _{máx}	2.054	2.095	2.137	2.178	2.220	2.262	2.303	2.345	2.386	
		V _{ymin}	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		V _{ymax}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		V _{zmin}	-2.403	-2.339	-2.285	-2.231	-2.177	-2.122	-2.119	-2.119	-2.119	
		V _{zmax}	2.315	2.100	1.917	1.734	1.550	1.678	1.908	2.137	2.568	
		M _{tmin}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		M _{tmax}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		M _{ymin}	-1.608	-2.577	-3.465	-4.272	-4.998	-5.642	-6.206	-6.689	-7.091	
		M _{ymax}	2.302	3.193	4.130	5.067	6.004	6.940	7.877	8.814	9.751	

	Mz _{min}	-0.041	-0.036	-0.031	-0.027	-0.022	-0.018	-0.013	-0.009	-0.005
	Mz _{máx}	0.004	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.490 m	0.981 m	1.472 m	1.962 m	2.453 m	2.943 m	3.434 m	3.924 m	
N78/N116	Acero laminado	N _{min}	-5.115	-5.038	-4.960	-4.882	-4.804	-4.726	-4.648	-4.570	-4.492	
		N _{máx}	2.535	2.581	2.627	2.673	2.720	2.766	2.812	2.858	2.904	
		Vy _{min}	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045
		Vy _{máx}	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039
		Vz _{min}	-3.977	-3.773	-3.570	-3.366	-3.163	-2.959	-2.756	-2.552	-2.317	
		Vz _{máx}	2.997	2.897	2.796	2.714	2.654	2.594	2.534	2.473	2.404	
		Mt _{min}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My _{min}	-11.153	-9.252	-7.451	-5.750	-4.514	-3.407	-2.451	-1.923	-2.095	
		My _{máx}	10.780	9.335	7.939	6.592	5.294	4.055	2.912	2.094	1.454	
		Mz _{min}	-0.083	-0.060	-0.038	-0.017	0.003	-0.012	-0.031	-0.050	-0.069	
		Mz _{máx}	0.082	0.064	0.045	0.027	0.012	0.028	0.051	0.073	0.095	

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.076 m	0.518 m	0.960 m	1.402 m	1.844 m	2.286 m	2.728 m	3.170 m	3.612 m	
N116/N79	Acero laminado	N _{min}	-4.594	-4.524	-4.453	-4.383	-4.313	-4.243	-4.172	-4.102	-4.032	
		N _{máx}	2.056	2.097	2.139	2.181	2.222	2.264	2.306	2.347	2.389	
		Vy _{min}	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		Vy _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz _{min}	-2.317	-2.103	-1.919	-1.736	-1.553	-1.678	-1.908	-2.137	-2.568	
		Vz _{máx}	2.404	2.341	2.286	2.232	2.178	2.124	2.120	2.120	2.120	
		Mt _{min}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My _{min}	-2.302	-3.193	-4.130	-5.067	-6.004	-6.940	-7.877	-8.814	-9.751	
		My _{máx}	1.610	2.580	3.469	4.276	5.003	5.649	6.214	6.697	7.100	
		Mz _{min}	-0.041	-0.036	-0.031	-0.027	-0.022	-0.018	-0.013	-0.009	-0.005	
		Mz _{máx}	0.004	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	

Envoltantes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.152 m	0.808 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	1.895 m	2.625 m	3.111 m	3.840 m	4.327 m	5.056 m
N77/N110	Acero laminado	N _{min}	-4.070	-4.011	-3.961	-3.938	-3.825	-3.811	-3.771	-3.743	-3.703	-3.675	-3.635
		N _{máx}	3.000	2.996	2.994	2.993	2.916	2.921	2.935	2.945	2.959	2.969	2.983
		Vy _{min}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003

	$V_{y_{máx}}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
	$V_{z_{mín}}$	-3.201	-2.889	-2.683	-2.583	-2.756	-2.666	-2.393	-2.212	-1.940	-1.758	-1.486	
	$V_{z_{máx}}$	2.405	1.965	1.658	1.502	1.514	1.378	1.259	1.187	1.078	1.006	0.897	
	$M_{t_{mín}}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
	$M_{t_{máx}}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
	$M_{y_{mín}}$	-9.677	-7.697	-6.158	-5.628	-5.725	-5.238	-3.867	-3.442	-2.907	-2.695	-2.574	
	$M_{y_{máx}}$	6.996	5.586	4.565	4.121	4.124	3.774	3.058	3.091	3.164	3.375	3.677	
	$M_{z_{mín}}$	0.000	-0.001	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.004	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	
	$M_{z_{máx}}$	0.001	0.002	0.003	0.004	0.004	0.004	0.006	0.007	0.009	0.011	0.012	

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.506 m	1.266 m	1.772 m	2.531 m	3.037 m	3.797 m	4.303 m	4.555 m	4.557 m	5.056 m	
N110/N80	Acero laminado	$N_{mín}$	-4.224	-4.196	-4.153	-4.125	-4.082	-4.054	-4.011	-3.983	-3.969	-3.899	-3.915	
		$N_{máx}$	4.955	4.965	4.981	4.991	5.006	5.016	5.031	5.041	5.046	5.090	5.119	
		$V_{y_{mín}}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{y_{máx}}$	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		$V_{z_{mín}}$	-1.466	-1.277	-0.993	-0.804	-0.611	-0.529	-0.597	-0.697	-0.756	-1.078	-1.126	
		$V_{z_{máx}}$	0.909	0.834	0.721	0.646	0.756	0.843	1.031	1.184	1.269	0.735	0.796	
		$M_{t_{mín}}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.001	-0.001
		$M_{t_{máx}}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003
		$M_{y_{mín}}$	-2.574	-2.520	-2.396	-2.457	-2.557	-2.571	-2.547	-2.533	-2.526	-2.502	-2.423	
		$M_{y_{máx}}$	3.677	3.771	3.977	4.128	4.255	4.471	4.616	4.593	4.545	4.638	4.738	
		$M_{z_{mín}}$	-0.007	-0.006	-0.004	-0.003	-0.003	-0.006	-0.010	-0.013	-0.014	-0.014	-0.017	
		$M_{z_{máx}}$	0.012	0.010	0.005	0.002	0.000	0.000	0.002	0.003	0.004	0.004	0.005	

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.152 m	0.808 m	1.371 m	1.651 m	1.653 m	1.895 m	2.625 m	3.111 m	3.840 m	4.327 m	5.056 m	
N79/N112	Acero laminado	$N_{mín}$	-4.066	-4.007	-3.957	-3.934	-3.821	-3.807	-3.766	-3.739	-3.698	-3.671	-3.630	
		$N_{máx}$	3.000	2.996	2.994	2.993	2.916	2.921	2.935	2.945	2.959	2.969	2.983	
		$V_{y_{mín}}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{y_{máx}}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$V_{z_{mín}}$	-3.201	-2.889	-2.683	-2.583	-2.756	-2.666	-2.393	-2.212	-1.940	-1.758	-1.486	
		$V_{z_{máx}}$	2.407	1.967	1.660	1.504	1.516	1.380	1.261	1.189	1.080	1.008	0.900	
		$M_{t_{mín}}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$M_{t_{máx}}$	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		$M_{y_{mín}}$	-9.677	-7.697	-6.162	-5.631	-5.728	-5.241	-3.872	-3.445	-2.909	-2.697	-2.574	
		$M_{y_{máx}}$	7.006	5.594	4.572	4.128	4.131	3.780	3.062	3.094	3.165	3.376	3.677	
		$M_{z_{mín}}$	-0.001	-0.002	-0.003	-0.003	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.008	-0.009	-0.010	
		$M_{z_{máx}}$	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.004	0.004	0.005	0.006	0.007	

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.506 m	1.266 m	1.772 m	2.531 m	3.037 m	3.797 m	4.303 m	4.555 m	4.557 m	5.056 m
N112/N80	Acero laminado	$N_{mín}$	-4.224	-4.195	-4.153	-4.124	-4.082	-4.054	-4.011	-3.983	-3.969	-3.913	-3.929
		$N_{máx}$	4.953	4.963	4.978	4.988	5.003	5.013	5.029	5.039	5.044	5.088	5.117

	V _y min	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
	V _y máx	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
	V _z min	-1.466	-1.277	-0.993	-0.805	-0.612	-0.531	-0.597	-0.697	-0.756	-1.079	-1.127
	V _z máx	0.911	0.836	0.723	0.648	0.758	0.845	1.033	1.186	1.271	0.735	0.796
	M _t min	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
	M _t máx	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002
	M _y min	-2.574	-2.519	-2.394	-2.453	-2.552	-2.564	-2.539	-2.524	-2.517	-2.493	-2.420
	M _y máx	3.677	3.770	3.975	4.126	4.255	4.471	4.616	4.593	4.545	4.638	4.738
	M _z min	-0.010	-0.008	-0.005	-0.004	-0.001	0.000	-0.002	-0.004	-0.004	-0.004	-0.006
	M _z máx	0.007	0.006	0.004	0.003	0.001	0.002	0.004	0.006	0.007	0.007	0.009

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.490 m	0.981 m	1.472 m	1.962 m	2.453 m	2.943 m	3.434 m	3.924 m
N81/N115	Acero laminado	N _{min}	-4.821	-4.754	-4.687	-4.619	-4.552	-4.485	-4.418	-4.351	-4.284
		N _{máx}	1.226	1.266	1.306	1.346	1.385	1.425	1.465	1.505	1.545
		V _y min	-0.389	-0.292	-0.195	-0.098	-0.001	-0.156	-0.319	-0.482	-0.670
		V _y máx	0.663	0.500	0.337	0.174	0.012	0.099	0.196	0.293	0.405
		V _z min	-1.442	-1.278	-1.114	-0.953	-0.902	-0.852	-0.802	-0.752	-0.694
		V _z máx	1.533	1.431	1.330	1.228	1.126	1.025	0.923	0.821	0.704
		M _t min	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t máx	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		M _y min	-3.621	-3.093	-2.589	-2.109	-1.654	-1.224	-0.820	-0.444	-0.446
		M _y máx	4.195	3.468	2.791	2.163	1.586	1.058	0.771	0.946	1.040
		M _z min	-0.263	-0.096	-0.041	-0.164	-0.209	-0.174	-0.060	-0.099	-0.266
		M _z máx	0.452	0.167	0.025	0.095	0.120	0.096	0.026	0.142	0.419

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.076 m	0.555 m	1.033 m	1.512 m	1.991 m	2.469 m	2.948 m	3.426 m	3.905 m
N115/N82	Acero laminado	N _{min}	-2.356	-2.291	-2.225	-2.160	-2.094	-2.028	-1.963	-1.897	-1.832
		N _{máx}	0.670	0.709	0.748	0.787	0.825	0.864	0.903	0.942	0.981
		V _y min	-0.496	-0.387	-0.292	-0.197	-0.103	-0.008	-0.143	-0.302	-0.492
		V _y máx	0.839	0.655	0.496	0.337	0.178	0.018	0.088	0.183	0.296
		V _z min	-0.694	-0.637	-0.588	-0.539	-0.490	-0.442	-0.393	-0.344	-0.315
		V _z máx	0.704	0.589	0.490	0.429	0.588	0.748	0.908	1.068	1.260
		M _t min	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		M _t máx	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		M _y min	-0.526	-0.752	-0.931	-1.114	-1.275	-1.388	-1.454	-1.474	-1.447
		M _y máx	1.053	1.044	0.964	0.905	1.152	1.375	1.574	1.751	1.903
		M _z min	-0.366	-0.158	0.004	-0.195	-0.317	-0.363	-0.333	-0.227	-0.045
		M _z máx	0.635	0.283	0.011	0.124	0.195	0.221	0.202	0.137	0.027

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.490 m	0.981 m	1.472 m	1.962 m	2.453 m	2.943 m	3.434 m	3.924 m
N83/N117	Acero laminado	N _{min}	-4.833	-4.766	-4.699	-4.632	-4.564	-4.497	-4.430	-4.363	-4.296
		N _{máx}	1.232	1.272	1.312	1.352	1.391	1.431	1.471	1.511	1.551
		V _{ymin}	-0.389	-0.292	-0.195	-0.098	-0.001	-0.156	-0.319	-0.482	-0.670
		V _{ymáx}	0.663	0.500	0.337	0.174	0.012	0.099	0.196	0.293	0.405
		V _{Zmin}	-1.533	-1.432	-1.330	-1.228	-1.126	-1.025	-0.923	-0.821	-0.704
		V _{Zmáx}	1.442	1.278	1.114	0.953	0.902	0.852	0.802	0.752	0.694
		M _{tmin}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		M _{tmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymin}	-4.195	-3.468	-2.791	-2.164	-1.586	-1.059	-0.771	-0.946	-1.040
		M _{ymáx}	3.621	3.092	2.588	2.109	1.654	1.223	0.820	0.444	0.446
		M _{Zmin}	-0.263	-0.096	-0.041	-0.164	-0.209	-0.174	-0.060	-0.099	-0.266
		M _{Zmáx}	0.452	0.167	0.025	0.095	0.120	0.097	0.026	0.142	0.419

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.076 m	0.555 m	1.033 m	1.512 m	1.991 m	2.469 m	2.948 m	3.426 m	3.905 m
N117/N84	Acero laminado	N _{min}	-2.362	-2.297	-2.231	-2.166	-2.100	-2.035	-1.969	-1.903	-1.838
		N _{máx}	0.670	0.709	0.748	0.787	0.825	0.864	0.903	0.942	0.981
		V _{ymin}	-0.496	-0.387	-0.292	-0.197	-0.103	-0.008	-0.143	-0.302	-0.492
		V _{ymáx}	0.839	0.655	0.496	0.337	0.178	0.019	0.088	0.183	0.296
		V _{Zmin}	-0.704	-0.589	-0.490	-0.428	-0.588	-0.748	-0.908	-1.068	-1.260
		V _{Zmáx}	0.694	0.637	0.588	0.539	0.490	0.441	0.392	0.344	0.315
		M _{tmin}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		M _{tmáx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		M _{ymin}	-1.053	-1.044	-0.964	-0.905	-1.152	-1.375	-1.574	-1.750	-1.903
		M _{ymáx}	0.526	0.752	0.931	1.114	1.275	1.388	1.454	1.474	1.447
		M _{Zmin}	-0.366	-0.158	0.004	-0.195	-0.317	-0.363	-0.333	-0.227	-0.045
		M _{Zmáx}	0.635	0.283	0.011	0.124	0.195	0.221	0.202	0.137	0.027

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.112 m	0.606 m	1.348 m	2.090 m	2.584 m	3.326 m	3.820 m	4.562 m	5.056 m
N82/N111	Acero laminado	N _{min}	-0.573	-0.567	-0.558	-0.550	-0.544	-0.536	-0.531	-0.523	-0.517
		N _{máx}	0.581	0.587	0.597	0.610	0.618	0.630	0.642	0.660	0.672
		V _{ymin}	-0.068	-0.040	-0.011	-0.008	-0.016	-0.025	-0.029	-0.033	-0.034
		V _{ymáx}	0.041	0.024	0.006	0.013	0.025	0.038	0.044	0.048	0.050
		V _{Zmin}	-0.583	-0.549	-0.508	-0.475	-0.477	-0.499	-0.517	-0.545	-0.564

	VZ _{máx}	0.852	0.696	0.506	0.373	0.458	0.594	0.684	0.818	0.908
	Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
	Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	My _{mín}	-1.869	-1.615	-1.280	-0.947	-0.718	-0.357	-0.107	-0.442	-0.869
	My _{máx}	1.425	1.366	1.247	1.025	0.821	0.431	0.116	0.288	0.562
	Mz _{mín}	-0.004	-0.019	-0.030	-0.029	-0.023	-0.008	-0.009	-0.039	-0.063
	Mz _{máx}	0.006	0.031	0.050	0.049	0.040	0.017	0.006	0.030	0.046

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.506 m	1.264 m	2.022 m	2.528 m	3.286 m	3.792 m	4.550 m	5.056 m
N111/N85	Acero laminado	N _{mín}	-1.021	-1.015	-1.006	-0.997	-0.992	-0.983	-0.978	-0.969	-0.964
		N _{máx}	2.020	2.033	2.052	2.070	2.083	2.101	2.114	2.132	2.144
		Vy _{mín}	-0.073	-0.057	-0.036	-0.019	-0.010	-0.006	-0.010	-0.014	-0.015
		Vy _{máx}	0.061	0.047	0.028	0.013	0.005	0.005	0.010	0.015	0.015
		Vz _{mín}	-0.638	-0.528	-0.365	-0.218	-0.125	-0.218	-0.332	-0.504	-0.618
		Vz _{máx}	0.518	0.405	0.236	0.143	0.130	0.162	0.234	0.385	0.485
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My _{mín}	-0.869	-0.592	-0.270	-0.278	-0.283	-0.182	-0.107	-0.173	-0.392
		My _{máx}	0.562	0.459	0.330	0.273	0.238	0.178	0.112	0.274	0.558
		Mz _{mín}	-0.063	-0.030	-0.009	-0.024	-0.029	-0.029	-0.026	-0.017	-0.011
		Mz _{máx}	0.046	0.019	0.011	0.030	0.037	0.039	0.036	0.028	0.022

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.112 m	0.606 m	1.348 m	2.090 m	2.584 m	3.326 m	3.820 m	4.562 m	5.056 m
N84/N113	Acero laminado	N _{mín}	-0.570	-0.565	-0.556	-0.548	-0.542	-0.534	-0.529	-0.521	-0.515
		N _{máx}	0.581	0.587	0.597	0.610	0.618	0.630	0.642	0.660	0.672
		Vy _{mín}	-0.042	-0.026	-0.008	-0.010	-0.022	-0.035	-0.042	-0.045	-0.047
		Vy _{máx}	0.070	0.042	0.013	0.006	0.014	0.023	0.027	0.031	0.032
		Vz _{mín}	-0.583	-0.549	-0.507	-0.475	-0.477	-0.499	-0.517	-0.545	-0.563
		Vz _{máx}	0.852	0.696	0.506	0.374	0.458	0.594	0.684	0.818	0.908
		Mt _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My _{mín}	-1.869	-1.615	-1.280	-0.947	-0.718	-0.357	-0.107	-0.442	-0.869
		My _{máx}	1.425	1.366	1.247	1.025	0.821	0.431	0.116	0.288	0.562
		Mz _{mín}	-0.007	-0.033	-0.053	-0.054	-0.046	-0.025	-0.006	-0.021	-0.036
		Mz _{máx}	0.004	0.020	0.032	0.033	0.028	0.014	0.001	0.027	0.050

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.506 m	1.264 m	1.770 m	2.528 m	3.286 m	3.792 m	4.550 m	5.056 m
N113/N85	Acero laminado	N_{\min}	-1.029	-1.023	-1.015	-1.009	-1.000	-0.992	-0.986	-0.978	-0.972
		N_{\max}	2.024	2.037	2.056	2.069	2.087	2.106	2.118	2.136	2.149
		$V_{y\min}$	-0.050	-0.036	-0.018	-0.008	-0.006	-0.017	-0.022	-0.026	-0.027
		$V_{y\max}$	0.059	0.043	0.022	0.011	0.005	0.015	0.019	0.023	0.024
		$V_{z\min}$	-0.638	-0.528	-0.365	-0.265	-0.125	-0.218	-0.332	-0.504	-0.618
		$V_{z\max}$	0.518	0.405	0.236	0.152	0.130	0.162	0.234	0.385	0.485
		$M_{t\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$M_{t\max}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$M_{y\min}$	-0.869	-0.592	-0.270	-0.254	-0.283	-0.182	-0.106	-0.173	-0.392
		$M_{y\max}$	0.562	0.459	0.330	0.294	0.238	0.178	0.112	0.274	0.558
		$M_{z\min}$	-0.036	-0.014	-0.007	-0.014	-0.015	-0.006	-0.003	-0.019	-0.031
		$M_{z\max}$	0.050	0.024	0.006	0.013	0.013	0.006	0.005	0.022	0.036

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m
N2/N7	Acero laminado	N_{\min}	-2.234	-2.234	-2.234	-2.234	-2.234	-2.234	-2.234	-2.234	-2.234
		N_{\max}	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061
		$V_{z\max}$	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.026	0.052	0.078	0.103
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.034	0.058	0.072	0.077	0.072	0.058	0.034	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.057	0.098	0.122	0.130	0.122	0.098	0.057	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m
N7/N12	Acero laminado	N_{\min}	-1.142	-1.142	-1.142	-1.142	-1.142	-1.142	-1.142	-1.142	-1.142
		N_{\max}	1.416	1.416	1.416	1.416	1.416	1.416	1.416	1.416	1.416
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061

	Vz _{máx}	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.026	0.052	0.078	0.103
	Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My _{mín}	0.000	0.034	0.058	0.072	0.077	0.072	0.058	0.034	0.000
	My _{máx}	0.000	0.057	0.098	0.122	0.130	0.122	0.098	0.057	0.000
	Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.257 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.772 m	4.401 m	5.030 m	
N12/N17	Acero laminado	N _{mín}	-1.140	-1.140	-1.140	-1.140	-1.140	-1.140	-1.140	-1.140	-1.140	-1.140
		N _{máx}	1.413	1.413	1.413	1.413	1.413	1.413	1.413	1.413	1.413	1.413
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061	
		Vz _{máx}	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.026	0.052	0.078	0.103	
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.034	0.058	0.072	0.077	0.072	0.058	0.034	0.000	
		My _{máx}	0.000	0.057	0.098	0.122	0.130	0.122	0.098	0.057	0.000	
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m	
N17/N22	Acero laminado	N _{mín}	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138
		N _{máx}	1.411	1.411	1.411	1.411	1.411	1.411	1.411	1.411	1.411	1.411
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061	
		Vz _{máx}	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.026	0.052	0.078	0.103	
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.034	0.058	0.072	0.077	0.072	0.058	0.034	0.000	
		My _{máx}	0.000	0.057	0.098	0.122	0.130	0.122	0.098	0.057	0.000	
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.257 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.772 m	4.401 m	5.030 m	
N22/N27	Acero laminado	N_{\min}	-1.136	-1.136	-1.136	-1.136	-1.136	-1.136	-1.136	-1.136	-1.136	-1.136
		N_{\max}	1.408	1.408	1.408	1.408	1.408	1.408	1.408	1.408	1.408	1.408
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061	0.061
		$V_{z\max}$	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.026	0.052	0.078	0.103	0.103
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.034	0.058	0.072	0.077	0.072	0.058	0.034	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.057	0.098	0.122	0.130	0.122	0.098	0.057	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m	
N27/N32	Acero laminado	N_{\min}	-1.134	-1.134	-1.134	-1.134	-1.134	-1.134	-1.134	-1.134	-1.134	-1.134
		N_{\max}	1.405	1.405	1.405	1.405	1.405	1.405	1.405	1.405	1.405	1.405
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061	0.061
		$V_{z\max}$	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.026	0.052	0.078	0.103	0.103
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.034	0.058	0.072	0.077	0.072	0.058	0.034	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.057	0.098	0.122	0.130	0.122	0.098	0.057	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m	
N32/N37	Acero laminado	N_{\min}	-1.132	-1.132	-1.132	-1.132	-1.132	-1.132	-1.132	-1.132	-1.132	-1.132
		N_{\max}	1.403	1.403	1.403	1.403	1.403	1.403	1.403	1.403	1.403	1.403
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061	0.061
		$V_{z\max}$	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.026	0.052	0.078	0.103	0.103

	$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{y\min}$	0.000	0.034	0.058	0.072	0.077	0.072	0.058	0.034	0.000	0.000
	$M_{y\max}$	0.000	0.057	0.098	0.122	0.130	0.122	0.098	0.057	0.000	0.000
	$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.257 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.772 m	4.401 m	5.030 m	
N42/N47	Acero laminado	N_{\min}	-1.142	-1.142	-1.142	-1.142	-1.142	-1.142	-1.142	-1.142	-1.142	-1.142
		N_{\max}	1.416	1.416	1.416	1.416	1.416	1.416	1.416	1.416	1.416	1.416
		$V_{y\min}$	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026
		$V_{y\max}$	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028
		$V_{z\min}$	-0.131	-0.105	-0.079	-0.053	-0.028	-0.003	0.013	0.028	0.043	0.043
		$V_{z\max}$	-0.070	-0.054	-0.039	-0.024	-0.008	0.008	0.034	0.059	0.085	0.085
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.139	-0.064	-0.010	0.016	0.032	0.039	0.035	0.022	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	-0.043	-0.004	0.029	0.065	0.084	0.088	0.075	0.045	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	-0.128	-0.112	-0.096	-0.080	-0.064	-0.048	-0.032	-0.016	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.140	0.122	0.105	0.087	0.070	0.052	0.035	0.017	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m	
N47/N52	Acero laminado	N_{\min}	-1.144	-1.144	-1.144	-1.144	-1.144	-1.144	-1.144	-1.144	-1.144	-1.144
		N_{\max}	1.419	1.419	1.419	1.419	1.419	1.419	1.419	1.419	1.419	1.419
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061	0.061
		$V_{z\max}$	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.026	0.052	0.078	0.103	0.103
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.034	0.058	0.072	0.077	0.072	0.058	0.034	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.057	0.098	0.122	0.130	0.122	0.098	0.057	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m	
N52/N57	Acero laminado	N_{\min}	-1.146	-1.146	-1.146	-1.146	-1.146	-1.146	-1.146	-1.146	-1.146	-1.146
		N_{\max}	1.422	1.422	1.422	1.422	1.422	1.422	1.422	1.422	1.422	1.422
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061	0.061
		$V_{z\max}$	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.026	0.052	0.078	0.103	0.103
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.034	0.058	0.072	0.077	0.072	0.058	0.034	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.057	0.098	0.122	0.130	0.122	0.098	0.057	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m	
N57/N62	Acero laminado	N_{\min}	-1.148	-1.148	-1.148	-1.148	-1.148	-1.148	-1.148	-1.148	-1.148	-1.148
		N_{\max}	1.424	1.424	1.424	1.424	1.424	1.424	1.424	1.424	1.424	1.424
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061	0.061
		$V_{z\max}$	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.026	0.052	0.078	0.103	0.103
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.034	0.058	0.072	0.077	0.072	0.058	0.034	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.057	0.098	0.122	0.130	0.122	0.098	0.057	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m	
N62/N67	Acero laminado	N_{\min}	-1.150	-1.150	-1.150	-1.150	-1.150	-1.150	-1.150	-1.150	-1.150	-1.150
		N_{\max}	1.427	1.427	1.427	1.427	1.427	1.427	1.427	1.427	1.427	1.427
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061	0.061
		$V_{z\max}$	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.026	0.052	0.078	0.103	0.103
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	$Mt_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$My_{m\acute{i}n}$	0.000	0.034	0.058	0.072	0.077	0.072	0.058	0.034	0.000	
	$My_{m\acute{a}x}$	0.000	0.057	0.098	0.122	0.130	0.122	0.098	0.057	0.000	
	$Mz_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	$Mz_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m	
N67/N72	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-1.152	-1.152	-1.152	-1.152	-1.152	-1.152	-1.152	-1.152	-1.152	-1.152
		$N_{m\acute{a}x}$	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430
		$Vy_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{m\acute{i}n}$	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061	
		$Vz_{m\acute{a}x}$	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.026	0.052	0.078	0.103	
		$Mt_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{m\acute{i}n}$	0.000	0.034	0.058	0.072	0.077	0.072	0.058	0.034	0.000	
		$My_{m\acute{a}x}$	0.000	0.057	0.098	0.122	0.130	0.122	0.098	0.057	0.000	
		$Mz_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m	
N72/N77	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-1.154	-1.154	-1.154	-1.154	-1.154	-1.154	-1.154	-1.154	-1.154	-1.154
		$N_{m\acute{a}x}$	1.433	1.433	1.433	1.433	1.433	1.433	1.433	1.433	1.433	1.433
		$Vy_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{m\acute{i}n}$	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061	
		$Vz_{m\acute{a}x}$	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.026	0.052	0.078	0.103	
		$Mt_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{m\acute{i}n}$	0.000	0.034	0.058	0.072	0.077	0.072	0.058	0.034	0.000	
		$My_{m\acute{a}x}$	0.000	0.057	0.098	0.122	0.130	0.122	0.098	0.057	0.000	
		$Mz_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m

			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m	
N77/N82	Acero laminado	N_{\min}	-2.295	-2.295	-2.295	-2.295	-2.295	-2.295	-2.295	-2.295	-2.295	-2.295
		N_{\max}	-0.101	-0.101	-0.101	-0.101	-0.101	-0.101	-0.101	-0.101	-0.101	-0.101
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061	0.061
		$V_{z\max}$	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.026	0.052	0.078	0.103	0.103
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.034	0.058	0.072	0.077	0.072	0.058	0.034	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.057	0.098	0.122	0.130	0.122	0.098	0.057	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m	
N4/N9	Acero laminado	N_{\min}	-2.234	-2.234	-2.234	-2.234	-2.234	-2.234	-2.234	-2.234	-2.234	-2.234
		N_{\max}	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061	0.061
		$V_{z\max}$	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.026	0.052	0.078	0.103	0.103
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.034	0.058	0.072	0.077	0.072	0.058	0.034	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.057	0.098	0.122	0.130	0.122	0.098	0.057	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m	
N9/N14	Acero laminado	N_{\min}	-1.142	-1.142	-1.142	-1.142	-1.142	-1.142	-1.142	-1.142	-1.142	-1.142
		N_{\max}	1.416	1.416	1.416	1.416	1.416	1.416	1.416	1.416	1.416	1.416
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061	0.061
		$V_{z\max}$	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.026	0.052	0.078	0.103	0.103
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	$Mt_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$My_{m\acute{i}n}$	0.000	0.034	0.058	0.072	0.077	0.072	0.058	0.034	0.000	
	$My_{m\acute{a}x}$	0.000	0.057	0.098	0.122	0.130	0.122	0.098	0.057	0.000	
	$Mz_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	$Mz_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.257 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.772 m	4.401 m	5.030 m	
N14/N19	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-1.140	-1.140	-1.140	-1.140	-1.140	-1.140	-1.140	-1.140	-1.140	-1.140
		$N_{m\acute{a}x}$	1.413	1.413	1.413	1.413	1.413	1.413	1.413	1.413	1.413	1.413
		$Vy_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{m\acute{i}n}$	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061	
		$Vz_{m\acute{a}x}$	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.026	0.052	0.078	0.103	
		$Mt_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{m\acute{i}n}$	0.000	0.034	0.058	0.072	0.077	0.072	0.058	0.034	0.000	
		$My_{m\acute{a}x}$	0.000	0.057	0.098	0.122	0.130	0.122	0.098	0.057	0.000	
		$Mz_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m	
N19/N24	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138
		$N_{m\acute{a}x}$	1.411	1.411	1.411	1.411	1.411	1.411	1.411	1.411	1.411	1.411
		$Vy_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{m\acute{i}n}$	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061	
		$Vz_{m\acute{a}x}$	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.026	0.052	0.078	0.103	
		$Mt_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{m\acute{i}n}$	0.000	0.034	0.058	0.072	0.077	0.072	0.058	0.034	0.000	
		$My_{m\acute{a}x}$	0.000	0.057	0.098	0.122	0.130	0.122	0.098	0.057	0.000	
		$Mz_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								

			0.000 m	0.629 m	1.257 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.772 m	4.401 m	5.030 m
N24/N29	Acero laminado	N_{\min}	-1.136	-1.136	-1.136	-1.136	-1.136	-1.136	-1.136	-1.136	-1.136
		N_{\max}	1.408	1.408	1.408	1.408	1.408	1.408	1.408	1.408	1.408
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061
		$V_{z\max}$	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.026	0.052	0.078	0.103
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.034	0.058	0.072	0.077	0.072	0.058	0.034	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.057	0.098	0.122	0.130	0.122	0.098	0.057	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m
N29/N34	Acero laminado	N_{\min}	-1.134	-1.134	-1.134	-1.134	-1.134	-1.134	-1.134	-1.134	-1.134
		N_{\max}	1.405	1.405	1.405	1.405	1.405	1.405	1.405	1.405	1.405
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061
		$V_{z\max}$	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.026	0.052	0.078	0.103
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.034	0.058	0.072	0.077	0.072	0.058	0.034	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.057	0.098	0.122	0.130	0.122	0.098	0.057	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m
N34/N39	Acero laminado	N_{\min}	-1.132	-1.132	-1.132	-1.132	-1.132	-1.132	-1.132	-1.132	
		N_{\max}	1.403	1.403	1.403	1.403	1.403	1.403	1.403	1.403	
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		$V_{z\min}$	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.000	0.015	0.031	0.046	
		$V_{z\max}$	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.026	0.052	0.078	
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

	My_{\min}	0.000	0.034	0.058	0.072	0.077	0.072	0.058	0.034	0.000
	My_{\max}	0.000	0.057	0.098	0.122	0.130	0.122	0.098	0.057	0.000
	Mz_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.629 m	1.257 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.772 m	4.401 m	5.030 m
N44/N49	Acero laminado	N_{\min}	-1.135	-1.135	-1.135	-1.135	-1.135	-1.135	-1.135	-1.135	-1.135
		N_{\max}	1.414	1.414	1.414	1.414	1.414	1.414	1.414	1.414	1.414
		Vy_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz_{\min}	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061
		Vz_{\max}	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.026	0.052	0.078	0.103
		Mt_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My_{\min}	0.000	0.034	0.058	0.072	0.077	0.072	0.058	0.034	0.000
		My_{\max}	0.000	0.057	0.098	0.122	0.130	0.122	0.098	0.057	0.000
		Mz_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m
N49/N54	Acero laminado	N_{\min}	-1.137	-1.137	-1.137	-1.137	-1.137	-1.137	-1.137	-1.137	-1.137
		N_{\max}	1.417	1.417	1.417	1.417	1.417	1.417	1.417	1.417	1.417
		Vy_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz_{\min}	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061
		Vz_{\max}	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.026	0.052	0.078	0.103
		Mt_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My_{\min}	0.000	0.034	0.058	0.072	0.077	0.072	0.058	0.034	0.000
		My_{\max}	0.000	0.057	0.098	0.122	0.130	0.122	0.098	0.057	0.000
		Mz_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m

N54/N59	Acero laminado	N_{\min}	-1.139	-1.139	-1.139	-1.139	-1.139	-1.139	-1.139	-1.139	-1.139
		N_{\max}	1.419	1.419	1.419	1.419	1.419	1.419	1.419	1.419	1.419
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061
		$V_{z\max}$	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.026	0.052	0.078	0.103
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.034	0.058	0.072	0.077	0.072	0.058	0.034	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.057	0.098	0.122	0.130	0.122	0.098	0.057	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m
N59/N64	Acero laminado	N_{\min}	-1.141	-1.141	-1.141	-1.141	-1.141	-1.141	-1.141	-1.141	-1.141
		N_{\max}	1.422	1.422	1.422	1.422	1.422	1.422	1.422	1.422	1.422
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061
		$V_{z\max}$	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.026	0.052	0.078	0.103
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.034	0.058	0.072	0.077	0.072	0.058	0.034	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.057	0.098	0.122	0.130	0.122	0.098	0.057	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m
N64/N69	Acero laminado	N_{\min}	-1.143	-1.143	-1.143	-1.143	-1.143	-1.143	-1.143	-1.143	-1.143
		N_{\max}	1.425	1.425	1.425	1.425	1.425	1.425	1.425	1.425	1.425
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061
		$V_{z\max}$	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.026	0.052	0.078	0.103
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.034	0.058	0.072	0.077	0.072	0.058	0.034	0.000

	$My_{m\acute{a}x}$	0.000	0.057	0.098	0.122	0.130	0.122	0.098	0.057	0.000
	$Mz_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$Mz_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m	
N69/N74	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-1.145	-1.145	-1.145	-1.145	-1.145	-1.145	-1.145	-1.145	-1.145	-1.145
		$N_{m\acute{a}x}$	1.427	1.427	1.427	1.427	1.427	1.427	1.427	1.427	1.427	1.427
		$Vy_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{m\acute{i}n}$	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061	0.061
		$Vz_{m\acute{a}x}$	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.026	0.052	0.078	0.103	0.103
		$Mt_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{m\acute{i}n}$	0.000	0.034	0.058	0.072	0.077	0.072	0.058	0.034	0.000	0.000
		$My_{m\acute{a}x}$	0.000	0.057	0.098	0.122	0.130	0.122	0.098	0.057	0.000	0.000
		$Mz_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m	
N74/N79	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-1.147	-1.147	-1.147	-1.147	-1.147	-1.147	-1.147	-1.147	-1.147	-1.147
		$N_{m\acute{a}x}$	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430
		$Vy_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{m\acute{i}n}$	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061	0.061
		$Vz_{m\acute{a}x}$	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.026	0.052	0.078	0.103	0.103
		$Mt_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{m\acute{i}n}$	0.000	0.034	0.058	0.072	0.077	0.072	0.058	0.034	0.000	0.000
		$My_{m\acute{a}x}$	0.000	0.057	0.098	0.122	0.130	0.122	0.098	0.057	0.000	0.000
		$Mz_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m
N79/N84	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-2.295	-2.295	-2.295	-2.295	-2.295	-2.295	-2.295	-2.295	-2.295

	$N_{m\acute{a}x}$	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105
	$V_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$V_{z_{m\acute{i}n}}$	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061
	$V_{z_{m\acute{a}x}}$	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.026	0.052	0.078	0.103
	$M_{t_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.034	0.058	0.072	0.077	0.072	0.058	0.034	0.000
	$M_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.057	0.098	0.122	0.130	0.122	0.098	0.057	0.000
	$M_{z_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m	
N5/N10	Acero conformado	$N_{m\acute{i}n}$	-1.027	-1.027	-1.027	-1.027	-1.027	-1.027	-1.027	-1.027	-1.027	-1.027
		$N_{m\acute{a}x}$	0.584	0.584	0.584	0.584	0.584	0.584	0.584	0.584	0.584	0.584
		$V_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{m\acute{i}n}}$	-0.020	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012	
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	-0.012	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.005	0.010	0.015	0.020	
		$M_{t_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.007	0.011	0.014	0.015	0.014	0.011	0.007	0.000	
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000	
		$M_{z_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m	
N10/N15	Acero conformado	$N_{m\acute{i}n}$	-0.599	-0.599	-0.599	-0.599	-0.599	-0.599	-0.599	-0.599	-0.599	-0.599
		$N_{m\acute{a}x}$	0.799	0.799	0.799	0.799	0.799	0.799	0.799	0.799	0.799	0.799
		$V_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{m\acute{i}n}}$	-0.020	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012	
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	-0.012	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.005	0.010	0.015	0.020	
		$M_{t_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.007	0.011	0.014	0.015	0.014	0.011	0.007	0.000	

	$My_{m\acute{a}x}$	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000
	$Mz_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$Mz_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.629 m	1.257 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.772 m	4.401 m	5.030 m
N15/N20	Acero conformado	$N_{m\acute{i}n}$	-0.487	-0.487	-0.487	-0.487	-0.487	-0.487	-0.487	-0.487	-0.487
		$N_{m\acute{a}x}$	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798
		$Vy_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{m\acute{i}n}$	-0.020	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012
		$Vz_{m\acute{a}x}$	-0.012	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.005	0.010	0.015	0.020
		$Mt_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{m\acute{i}n}$	0.000	0.007	0.011	0.014	0.015	0.014	0.011	0.007	0.000
		$My_{m\acute{a}x}$	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000
		$Mz_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m
N20/N25	Acero conformado	$N_{m\acute{i}n}$	-0.413	-0.413	-0.413	-0.413	-0.413	-0.413	-0.413	-0.413	-0.413
		$N_{m\acute{a}x}$	0.796	0.796	0.796	0.796	0.796	0.796	0.796	0.796	0.796
		$Vy_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{m\acute{i}n}$	-0.020	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012
		$Vz_{m\acute{a}x}$	-0.012	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.005	0.010	0.015	0.020
		$Mt_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{m\acute{i}n}$	0.000	0.007	0.011	0.014	0.015	0.014	0.011	0.007	0.000
		$My_{m\acute{a}x}$	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000
		$Mz_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.629 m	1.257 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.772 m	4.401 m	5.030 m
N25/N30	Acero conformado	$N_{m\acute{i}n}$	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337

	$N_{m\acute{a}x}$	0.794	0.794	0.794	0.794	0.794	0.794	0.794	0.794	0.794
	$V_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$V_{z_{m\acute{i}n}}$	-0.020	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012
	$V_{z_{m\acute{a}x}}$	-0.012	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.005	0.010	0.015	0.020
	$M_{t_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.007	0.011	0.014	0.015	0.014	0.011	0.007	0.000
	$M_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000
	$M_{z_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m	
N30/N35	Acero conformado	$N_{m\acute{i}n}$	-0.334	-0.334	-0.334	-0.334	-0.334	-0.334	-0.334	-0.334	-0.334	-0.334
		$N_{m\acute{a}x}$	0.792	0.792	0.792	0.792	0.792	0.792	0.792	0.792	0.792	0.792
		$V_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{m\acute{i}n}}$	-0.020	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012	
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	-0.012	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.005	0.010	0.015	0.020	
		$M_{t_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		$M_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.007	0.011	0.014	0.015	0.014	0.011	0.007	0.000	
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000	
		$M_{z_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m	
N35/N40	Acero conformado	$N_{m\acute{i}n}$	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331
		$N_{m\acute{a}x}$	0.791	0.791	0.791	0.791	0.791	0.791	0.791	0.791	0.791	0.791
		$V_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		$V_{z_{m\acute{i}n}}$	-0.020	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012	
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	-0.012	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.005	0.010	0.015	0.020	
		$M_{t_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		$M_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.007	0.011	0.014	0.015	0.014	0.011	0.007	0.000	
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000	

	Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.257 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.772 m	4.401 m	5.030 m	
N45/N50	Acero conformado	N _{min}	-0.381	-0.381	-0.381	-0.381	-0.381	-0.381	-0.381	-0.381	-0.381	-0.381
		N _{máx}	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-0.020	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012	0.012
		Vz _{máx}	-0.012	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.005	0.010	0.015	0.020	0.020
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	0.007	0.011	0.014	0.015	0.014	0.011	0.007	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000	0.000
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m	
N50/N55	Acero conformado	N _{min}	-0.384	-0.384	-0.384	-0.384	-0.384	-0.384	-0.384	-0.384	-0.384	-0.384
		N _{máx}	0.835	0.835	0.835	0.835	0.835	0.835	0.835	0.835	0.835	0.835
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-0.020	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012	0.012
		Vz _{máx}	-0.012	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.005	0.010	0.015	0.020	0.020
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	0.007	0.011	0.014	0.015	0.014	0.011	0.007	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000	0.000
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m
N55/N60	Acero conformado	N _{min}	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387
		N _{máx}	0.837	0.837	0.837	0.837	0.837	0.837	0.837	0.837	0.837

	$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$V_{z_{\min}}$	-0.020	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012	
	$V_{z_{\max}}$	-0.012	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.005	0.010	0.015	0.020	
	$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	$M_{y_{\min}}$	0.000	0.007	0.011	0.014	0.015	0.014	0.011	0.007	0.000	
	$M_{y_{\max}}$	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000	
	$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m	
N60/N65	Acero conformado	N_{\min}	-0.390	-0.390	-0.390	-0.390	-0.390	-0.390	-0.390	-0.390	-0.390	-0.390
		N_{\max}	0.838	0.838	0.838	0.838	0.838	0.838	0.838	0.838	0.838	0.838
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	-0.020	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012	
		$V_{z_{\max}}$	-0.012	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.005	0.010	0.015	0.020	
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.007	0.011	0.014	0.015	0.014	0.011	0.007	0.000	
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000	
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m	
N65/N70	Acero conformado	N_{\min}	-0.394	-0.394	-0.394	-0.394	-0.394	-0.394	-0.394	-0.394	-0.394	-0.394
		N_{\max}	0.840	0.840	0.840	0.840	0.840	0.840	0.840	0.840	0.840	0.840
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	-0.020	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012	
		$V_{z_{\max}}$	-0.012	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.005	0.010	0.015	0.020	
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.007	0.011	0.014	0.015	0.014	0.011	0.007	0.000	
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000	
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
--	--	-------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m	
N70/N75	Acero conformado	N _{mín}	-0.397	-0.397	-0.397	-0.397	-0.397	-0.397	-0.397	-0.397	-0.397	-0.397
		N _{máx}	0.842	0.842	0.842	0.842	0.842	0.842	0.842	0.842	0.842	0.842
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.020	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012	
		Vz _{máx}	-0.012	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.005	0.010	0.015	0.020	
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.007	0.011	0.014	0.015	0.014	0.011	0.007	0.000	
		My _{máx}	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000	
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m	
N75/N80	Acero conformado	N _{mín}	-0.400	-0.400	-0.400	-0.400	-0.400	-0.400	-0.400	-0.400	-0.400	-0.400
		N _{máx}	0.844	0.844	0.844	0.844	0.844	0.844	0.844	0.844	0.844	0.844
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.020	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012	
		Vz _{máx}	-0.012	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.005	0.010	0.015	0.020	
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.007	0.011	0.014	0.015	0.014	0.011	0.007	0.000	
		My _{máx}	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000	
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m
N80/N85	Acero conformado	N _{mín}	-1.358	-1.358	-1.358	-1.358	-1.358	-1.358	-1.358	-1.358	-1.358
		N _{máx}	0.724	0.724	0.724	0.724	0.724	0.724	0.724	0.724	0.724
		Vy _{mín}	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008

	$Vy_{m\acute{a}x}$	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
	$Vz_{m\acute{i}n}$	-0.055	-0.050	-0.045	-0.040	-0.035	-0.030	-0.027	-0.024	-0.021
	$Vz_{m\acute{a}x}$	0.018	0.021	0.024	0.027	0.030	0.034	0.039	0.044	0.049
	$Mt_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$Mt_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$My_{m\acute{i}n}$	-0.005	-0.012	-0.026	-0.042	-0.060	-0.080	-0.102	-0.125	-0.151
	$My_{m\acute{a}x}$	0.003	0.031	0.061	0.088	0.111	0.132	0.149	0.163	0.173
	$Mz_{m\acute{i}n}$	-0.008	-0.014	-0.020	-0.026	-0.033	-0.039	-0.045	-0.051	-0.057
	$Mz_{m\acute{a}x}$	-0.001	0.005	0.010	0.015	0.021	0.026	0.031	0.036	0.042

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	1.408 m	2.347 m	3.755 m	4.694 m	6.102 m	7.041 m	8.449 m	9.388 m	
N86/N85	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-3.127	-2.876	-2.709	-2.458	-2.290	-2.039	-1.872	-1.621	-1.481	
		$N_{m\acute{a}x}$	0.487	0.636	0.735	0.884	0.983	1.132	1.231	1.380	1.463	
		$Vy_{m\acute{i}n}$	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054
		$Vy_{m\acute{a}x}$	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054
		$Vz_{m\acute{i}n}$	-2.883	-2.247	-1.823	-1.187	-0.762	-0.126	-0.497	-1.054	-1.321	
		$Vz_{m\acute{a}x}$	2.436	1.879	1.508	0.951	0.580	0.336	0.591	1.227	1.533	
		$Mt_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{m\acute{i}n}$	-7.183	-3.571	-1.661	-1.732	-2.310	-2.525	-2.233	-1.141	0.000	
		$My_{m\acute{a}x}$	5.467	2.844	2.368	2.244	2.749	2.962	2.606	1.325	0.000	
		$Mz_{m\acute{i}n}$	-0.505	-0.429	-0.379	-0.303	-0.253	-0.177	-0.126	-0.051	0.000	
		$Mz_{m\acute{a}x}$	0.505	0.429	0.379	0.303	0.253	0.177	0.126	0.051	0.000	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	1.408 m	2.347 m	3.755 m	4.694 m	6.102 m	7.041 m	8.449 m	9.388 m	
N87/N5	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-3.092	-2.841	-2.674	-2.423	-2.255	-2.004	-1.837	-1.586	-1.446	
		$N_{m\acute{a}x}$	0.457	0.606	0.705	0.854	0.953	1.102	1.201	1.350	1.433	
		$Vy_{m\acute{i}n}$	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054
		$Vy_{m\acute{a}x}$	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054
		$Vz_{m\acute{i}n}$	-2.551	-1.994	-1.623	-1.066	-0.695	-0.311	-0.446	-1.083	-1.388	
		$Vz_{m\acute{a}x}$	3.005	2.369	1.945	1.308	0.884	0.248	0.371	0.928	1.195	
		$Mt_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{m\acute{i}n}$	-6.546	-3.346	-2.189	-1.751	-2.069	-2.486	-2.266	-1.189	0.000	
		$My_{m\acute{a}x}$	8.327	4.543	2.519	1.021	1.718	2.111	1.937	1.022	0.000	
		$Mz_{m\acute{i}n}$	-0.505	-0.429	-0.379	-0.303	-0.253	-0.177	-0.126	-0.051	0.000	

	$Mz_{m\acute{a}x}$	0.505	0.429	0.379	0.303	0.253	0.177	0.126	0.051	0.000
--	--------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m	
N88/N89	Acero conformado	$N_{m\acute{i}n}$	-1.926	-1.926	-1.926	-1.926	-1.926	-1.926	-1.926	-1.926	-1.926	-1.926
		$N_{m\acute{a}x}$	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040
		$Vy_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{m\acute{i}n}$	-0.020	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012	
		$Vz_{m\acute{a}x}$	-0.012	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.005	0.010	0.015	0.020	
		$Mt_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{m\acute{i}n}$	0.000	0.007	0.011	0.014	0.015	0.014	0.011	0.007	0.000	
		$My_{m\acute{a}x}$	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000	
		$Mz_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m	
N90/N91	Acero conformado	$N_{m\acute{i}n}$	-1.926	-1.926	-1.926	-1.926	-1.926	-1.926	-1.926	-1.926	-1.926	-1.926
		$N_{m\acute{a}x}$	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043
		$Vy_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{m\acute{i}n}$	-0.020	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012	
		$Vz_{m\acute{a}x}$	-0.012	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.005	0.010	0.015	0.020	
		$Mt_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{m\acute{i}n}$	0.000	0.007	0.011	0.014	0.015	0.014	0.011	0.007	0.000	
		$My_{m\acute{a}x}$	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000	
		$Mz_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.490 m	0.981 m	1.472 m	1.962 m	2.453 m	2.943 m	3.434 m	3.924 m
N92/N121	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-3.113	-3.069	-3.026	-2.982	-2.938	-2.895	-2.851	-2.808	-2.764
		$N_{m\acute{a}x}$	1.848	1.874	1.900	1.926	1.952	1.977	2.003	2.029	2.055
		$Vy_{m\acute{i}n}$	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006

	$V_{y_{máx}}$	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
	$V_{z_{mín}}$	-1.530	-1.494	-1.462	-1.431	-1.399	-1.368	-1.336	-1.304	-1.268
	$V_{z_{máx}}$	1.848	1.741	1.634	1.527	1.420	1.314	1.207	1.100	0.977
	$M_{t_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{t_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{y_{mín}}$	-5.134	-4.396	-3.684	-2.999	-2.338	-1.704	-1.121	-0.691	-0.718
	$M_{y_{máx}}$	4.856	3.976	3.148	2.373	1.650	1.167	0.776	0.615	0.981
	$M_{z_{mín}}$	-0.014	-0.011	-0.008	-0.006	-0.004	-0.009	-0.015	-0.020	-0.026
	$M_{z_{máx}}$	0.020	0.015	0.009	0.003	-0.002	0.000	0.003	0.006	0.009

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.076 m	0.555 m	1.033 m	1.512 m	1.991 m	2.469 m	2.948 m	3.426 m	3.905 m
N121/N94	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.589	-2.546	-2.503	-2.461	-2.418	-2.376	-2.333	-2.291	-2.248
		$N_{máx}$	0.854	0.879	0.904	0.930	0.955	0.980	1.005	1.030	1.056
		$V_{y_{mín}}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{y_{máx}}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$V_{z_{mín}}$	-1.268	-1.232	-1.202	-1.179	-1.179	-1.179	-1.179	-1.179	-1.179
		$V_{z_{máx}}$	0.977	0.856	0.752	0.648	0.626	0.697	0.768	0.840	0.925
		$M_{t_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{mín}}$	-0.866	-1.301	-1.686	-2.021	-2.306	-2.541	-2.727	-2.862	-2.948
		$M_{y_{máx}}$	1.159	1.723	2.288	2.852	3.417	3.981	4.546	5.110	5.675
		$M_{z_{mín}}$	-0.003	-0.002	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$M_{z_{máx}}$	0.017	0.015	0.013	0.011	0.009	0.006	0.005	0.003	0.002

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.490 m	0.981 m	1.472 m	1.962 m	2.453 m	2.943 m	3.434 m	3.924 m
N93/N118	Acero laminado	$N_{mín}$	-3.120	-3.077	-3.033	-2.989	-2.946	-2.902	-2.859	-2.815	-2.772
		$N_{máx}$	1.879	1.905	1.930	1.956	1.982	2.008	2.034	2.060	2.085
		$V_{y_{mín}}$	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
		$V_{y_{máx}}$	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		$V_{z_{mín}}$	-1.541	-1.510	-1.478	-1.446	-1.415	-1.383	-1.352	-1.320	-1.284
		$V_{z_{máx}}$	1.859	1.752	1.645	1.539	1.432	1.325	1.218	1.112	0.988
		$M_{t_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{mín}}$	-5.182	-4.439	-3.722	-3.031	-2.366	-1.727	-1.137	-0.694	-0.714
		$M_{y_{máx}}$	4.905	4.019	3.186	2.405	1.676	1.169	0.772	0.605	0.968
		$M_{z_{mín}}$	-0.021	-0.015	-0.009	-0.003	0.002	-0.001	-0.004	-0.007	-0.010
		$M_{z_{máx}}$	0.014	0.011	0.008	0.006	0.004	0.009	0.015	0.021	0.027

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.076 m	0.555 m	1.033 m	1.512 m	1.991 m	2.469 m	2.948 m	3.426 m	3.905 m	
N118/N95	Acero laminado	N _{min}	-2.583	-2.541	-2.498	-2.455	-2.413	-2.370	-2.328	-2.285	-2.243	
		N _{máx}	0.882	0.907	0.933	0.958	0.983	1.008	1.033	1.059	1.084	
		V _{ymin}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		V _{y máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		V _{Zmin}	-1.284	-1.248	-1.217	-1.198	-1.198	-1.198	-1.198	-1.198	-1.198	-1.198
		V _{Z máx}	0.989	0.868	0.764	0.659	0.633	0.705	0.776	0.847	0.933	
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{t máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymin}	-0.864	-1.304	-1.694	-2.035	-2.326	-2.566	-2.757	-2.898	-2.990	
		M _{y máx}	1.149	1.722	2.295	2.868	3.442	4.015	4.588	5.161	5.734	
		M _{Zmin}	-0.017	-0.015	-0.013	-0.011	-0.009	-0.007	-0.005	-0.003	-0.001	
		M _{Z máx}	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.112 m	0.606 m	1.348 m	2.090 m	2.584 m	3.326 m	3.820 m	4.562 m	5.056 m
N94/N103	Acero laminado	N _{min}	-1.487	-1.471	-1.449	-1.426	-1.410	-1.388	-1.372	-1.349	-1.334
		N _{máx}	0.989	0.994	1.003	1.011	1.017	1.025	1.031	1.039	1.045
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{y máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{Zmin}	-1.984	-1.859	-1.706	-1.554	-1.452	-1.300	-1.198	-1.046	-0.944
		V _{Z máx}	1.091	0.945	0.766	0.619	0.580	0.527	0.491	0.438	0.402
		M _{tmin}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		M _{t máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		M _{ymin}	-5.566	-4.622	-3.300	-2.369	-1.823	-1.420	-1.239	-1.133	-1.085
		M _{y máx}	2.838	2.342	1.707	1.203	1.147	1.306	1.535	1.912	2.131
		M _{Zmin}	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		M _{Z máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.506 m	1.264 m	2.022 m	2.528 m	3.286 m	3.792 m	4.550 m	5.056 m
N103/N96	Acero laminado	N _{min}	-1.345	-1.333	-1.314	-1.295	-1.282	-1.263	-1.251	-1.232	-1.219
		N _{máx}	1.043	1.048	1.057	1.065	1.071	1.080	1.085	1.094	1.100
		V _{ymin}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		V _{y máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

	VZ _{mín}	-0.925	-0.821	-0.665	-0.509	-0.438	-0.365	-0.340	-0.322	-0.333
	VZ _{máx}	0.413	0.377	0.322	0.267	0.285	0.358	0.417	0.525	0.620
	Mt _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
	Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	My _{mín}	-1.085	-1.104	-1.257	-1.361	-1.405	-1.431	-1.440	-1.458	-1.473
	My _{máx}	2.131	2.415	2.784	3.064	3.295	3.543	3.642	3.693	3.661
	Mz _{mín}	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.003	-0.004	-0.005
	Mz _{máx}	0.001	0.000	0.000	0.002	0.003	0.005	0.006	0.008	0.009

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.112 m	0.606 m	1.348 m	2.090 m	2.584 m	3.326 m	3.820 m	4.562 m	5.056 m
N95/N104	Acero laminado	N _{mín}	-1.519	-1.504	-1.481	-1.458	-1.443	-1.420	-1.405	-1.382	-1.367
		N _{máx}	0.995	1.001	1.009	1.017	1.023	1.031	1.037	1.045	1.051
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-1.993	-1.868	-1.715	-1.563	-1.461	-1.309	-1.207	-1.054	-0.953
		Vz _{máx}	1.098	0.952	0.774	0.623	0.588	0.534	0.498	0.445	0.409
		Mt _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My _{mín}	-5.626	-4.678	-3.349	-2.406	-1.845	-1.437	-1.246	-1.135	-1.087
		My _{máx}	2.880	2.380	1.740	1.230	1.153	1.305	1.526	1.903	2.119
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.506 m	1.264 m	2.022 m	2.528 m	3.286 m	3.792 m	4.550 m	5.056 m
N104/N97	Acero laminado	N _{mín}	-1.325	-1.313	-1.294	-1.275	-1.262	-1.243	-1.231	-1.212	-1.199
		N _{máx}	1.049	1.054	1.063	1.071	1.077	1.086	1.091	1.100	1.106
		Vy _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vz _{mín}	-0.934	-0.830	-0.674	-0.518	-0.445	-0.372	-0.345	-0.325	-0.335
		Vz _{máx}	0.420	0.384	0.329	0.274	0.289	0.362	0.419	0.525	0.619
		Mt _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My _{mín}	-1.087	-1.101	-1.255	-1.362	-1.407	-1.435	-1.446	-1.466	-1.503
		My _{máx}	2.119	2.405	2.777	3.065	3.301	3.555	3.660	3.717	3.690
		Mz _{mín}	-0.001	0.000	0.000	-0.002	-0.003	-0.005	-0.006	-0.007	-0.009
		Mz _{máx}	0.002	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.003	0.004	0.005

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.490 m	0.981 m	1.472 m	1.962 m	2.453 m	2.943 m	3.434 m	3.924 m	
N98/N122	Acero laminado	N _{min}	-3.118	-3.074	-3.031	-2.987	-2.943	-2.900	-2.856	-2.813	-2.769	
		N _{máx}	1.849	1.875	1.901	1.927	1.953	1.978	2.004	2.030	2.056	
		V _{ymin}	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
		V _{y máx}	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		V _{Zmin}	-1.845	-1.738	-1.631	-1.525	-1.418	-1.311	-1.204	-1.098	-0.974	
		V _{Z máx}	1.523	1.485	1.454	1.422	1.391	1.359	1.327	1.296	1.259	
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{t máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymin}	-4.840	-3.961	-3.135	-2.360	-1.639	-1.170	-0.784	-0.627	-1.000	
		M _{y máx}	5.100	4.366	3.657	2.975	2.318	1.687	1.109	0.692	0.724	
		M _{Zmin}	-0.021	-0.015	-0.009	-0.003	0.002	0.000	-0.003	-0.006	-0.009	
		M _{Z máx}	0.014	0.011	0.008	0.006	0.004	0.009	0.015	0.020	0.026	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.076 m	0.555 m	1.033 m	1.512 m	1.991 m	2.469 m	2.948 m	3.426 m	3.905 m	
N122/N99	Acero laminado	N _{min}	-2.587	-2.545	-2.502	-2.460	-2.417	-2.375	-2.332	-2.289	-2.247	
		N _{máx}	0.854	0.879	0.905	0.930	0.955	0.980	1.005	1.031	1.056	
		V _{ymin}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		V _{y máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		V _{Zmin}	-0.975	-0.854	-0.750	-0.645	-0.623	-0.694	-0.766	-0.837	-0.923	
		V _{Z máx}	1.260	1.224	1.193	1.171	1.171	1.171	1.171	1.171	1.171	
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{t máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymin}	-1.178	-1.738	-2.298	-2.859	-3.419	-3.980	-4.540	-5.101	-5.661	
		M _{y máx}	0.872	1.305	1.689	2.023	2.307	2.541	2.725	2.859	2.944	
		M _{Zmin}	-0.017	-0.015	-0.013	-0.011	-0.009	-0.007	-0.005	-0.003	-0.001	
		M _{Z máx}	0.003	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.112 m	0.606 m	1.348 m	2.090 m	2.584 m	3.326 m	3.820 m	4.562 m	5.056 m
N99/N108	Acero laminado	N _{min}	-1.478	-1.463	-1.440	-1.417	-1.402	-1.379	-1.364	-1.341	-1.326
		N _{máx}	0.983	0.989	0.997	1.005	1.011	1.019	1.025	1.033	1.039
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{y máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{Zmin}	-1.985	-1.860	-1.708	-1.555	-1.454	-1.301	-1.199	-1.047	-0.945

	VZ _{máx}	1.091	0.945	0.767	0.620	0.581	0.527	0.492	0.438	0.402
	Mt _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
	Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	My _{mín}	-5.551	-4.606	-3.283	-2.350	-1.809	-1.409	-1.233	-1.133	-1.086
	My _{máx}	2.834	2.337	1.702	1.198	1.149	1.311	1.545	1.923	2.147
	Mz _{mín}	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
	Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.506 m	1.264 m	1.770 m	2.528 m	3.286 m	3.792 m	4.550 m	5.056 m
N108/N97	Acero laminado	N _{mín}	-1.352	-1.339	-1.320	-1.308	-1.289	-1.270	-1.257	-1.238	-1.226
		N _{máx}	1.044	1.050	1.059	1.064	1.073	1.081	1.087	1.096	1.101
		Vy _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz _{mín}	-0.926	-0.822	-0.666	-0.562	-0.438	-0.364	-0.338	-0.319	-0.330
		Vz _{máx}	0.414	0.377	0.322	0.286	0.285	0.358	0.417	0.524	0.619
		Mt _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My _{mín}	-1.086	-1.118	-1.273	-1.350	-1.426	-1.455	-1.466	-1.487	-1.503
		My _{máx}	2.147	2.432	2.804	2.991	3.320	3.569	3.669	3.721	3.690
		Mz _{mín}	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.003	-0.004	-0.005
		Mz _{máx}	0.001	0.000	0.000	0.002	0.003	0.005	0.006	0.007	0.009

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.490 m	0.981 m	1.472 m	1.962 m	2.453 m	2.943 m	3.434 m	3.924 m
N100/N125	Acero laminado	N _{mín}	-3.113	-3.069	-3.026	-2.982	-2.938	-2.895	-2.851	-2.808	-2.764
		N _{máx}	1.848	1.874	1.900	1.926	1.952	1.977	2.003	2.029	2.055
		Vy _{mín}	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		Vy _{máx}	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
		Vz _{mín}	-1.848	-1.741	-1.634	-1.527	-1.420	-1.314	-1.207	-1.100	-0.977
		Vz _{máx}	1.530	1.494	1.462	1.431	1.399	1.368	1.336	1.304	1.268
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-4.856	-3.976	-3.148	-2.373	-1.650	-1.167	-0.776	-0.615	-0.981
		My _{máx}	5.134	4.396	3.684	2.999	2.338	1.704	1.121	0.691	0.718
		Mz _{mín}	-0.014	-0.011	-0.008	-0.006	-0.004	-0.009	-0.015	-0.020	-0.026
		Mz _{máx}	0.020	0.015	0.009	0.003	-0.002	0.000	0.003	0.006	0.009

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.076 m	0.555 m	1.033 m	1.512 m	1.991 m	2.469 m	2.948 m	3.426 m	3.905 m	
N125/N101	Acero laminado	N_{\min}	-2.589	-2.546	-2.503	-2.461	-2.418	-2.376	-2.333	-2.291	-2.248	
		N_{\max}	0.854	0.879	0.904	0.930	0.955	0.980	1.005	1.030	1.056	
		$V_{y\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{y\max}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$V_{z\min}$	-0.977	-0.856	-0.752	-0.648	-0.626	-0.697	-0.768	-0.840	-0.925	
		$V_{z\max}$	1.268	1.232	1.202	1.179	1.179	1.179	1.179	1.179	1.179	
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		$M_{y\min}$	-1.159	-1.723	-2.288	-2.852	-3.417	-3.981	-4.546	-5.110	-5.675	
		$M_{y\max}$	0.866	1.301	1.686	2.021	2.306	2.541	2.727	2.862	2.948	
		$M_{z\min}$	-0.003	-0.002	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	
		$M_{z\max}$	0.017	0.015	0.013	0.011	0.009	0.006	0.005	0.003	0.002	

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.112 m	0.606 m	1.348 m	2.090 m	2.584 m	3.326 m	3.820 m	4.562 m	5.056 m
N101/N107	Acero laminado	N_{\min}	-1.487	-1.471	-1.449	-1.426	-1.410	-1.388	-1.372	-1.349	-1.334
		N_{\max}	0.989	0.994	1.003	1.011	1.017	1.025	1.031	1.039	1.045
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-1.984	-1.859	-1.706	-1.554	-1.452	-1.300	-1.198	-1.046	-0.944
		$V_{z\max}$	1.091	0.945	0.766	0.619	0.580	0.527	0.491	0.438	0.402
		$M_{t\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$M_{t\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$M_{y\min}$	-5.566	-4.622	-3.300	-2.369	-1.823	-1.420	-1.239	-1.133	-1.085
		$M_{y\max}$	2.838	2.342	1.707	1.203	1.147	1.306	1.535	1.912	2.131
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$M_{z\max}$	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.506 m	1.264 m	1.770 m	2.528 m	3.286 m	3.792 m	4.550 m	5.056 m
N107/N96	Acero laminado	N_{\min}	-1.345	-1.333	-1.314	-1.301	-1.282	-1.263	-1.251	-1.232	-1.219
		N_{\max}	1.043	1.048	1.057	1.063	1.071	1.080	1.085	1.094	1.100
		$V_{y\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{y\max}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$V_{z\min}$	-0.925	-0.821	-0.665	-0.561	-0.438	-0.365	-0.340	-0.322	-0.333
		$V_{z\max}$	0.413	0.377	0.322	0.285	0.285	0.358	0.417	0.525	0.620

	Mt_{\min}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
	Mt_{\max}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	My_{\min}	-1.085	-1.104	-1.257	-1.332	-1.405	-1.431	-1.440	-1.458	-1.473	-1.473
	My_{\max}	2.131	2.415	2.784	2.970	3.295	3.543	3.642	3.693	3.661	3.661
	Mz_{\min}	-0.001	0.000	0.000	-0.002	-0.003	-0.005	-0.006	-0.008	-0.009	-0.009
	Mz_{\max}	0.002	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.003	0.004	0.005	0.005

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.598 m	1.195 m	1.793 m	2.390 m	2.988 m	3.585 m	4.183 m	4.780 m	
N37/N94	Acero laminado	N_{\min}	-1.165	-1.165	-1.165	-1.165	-1.165	-1.165	-1.165	-1.165	-1.165	-1.165
		N_{\max}	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048
		Vy_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz_{\min}	-0.098	-0.074	-0.049	-0.025	0.000	0.015	0.029	0.044	0.058	0.058
		Vz_{\max}	-0.058	-0.044	-0.029	-0.015	0.000	0.025	0.049	0.074	0.098	0.098
		Mt_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My_{\min}	0.000	0.030	0.052	0.065	0.070	0.065	0.052	0.030	0.000	0.000
		My_{\max}	0.000	0.051	0.088	0.110	0.117	0.110	0.088	0.051	0.000	0.000
		Mz_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.598 m	1.195 m	1.793 m	2.390 m	2.988 m	3.585 m	4.183 m	4.780 m	
N95/N42	Acero laminado	N_{\min}	-1.165	-1.165	-1.165	-1.165	-1.165	-1.165	-1.165	-1.165	-1.165	-1.165
		N_{\max}	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040
		Vy_{\min}	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		Vy_{\max}	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
		Vz_{\min}	-0.074	-0.049	-0.025	-0.001	0.014	0.028	0.043	0.058	0.072	0.072
		Vz_{\max}	-0.039	-0.025	-0.010	0.005	0.030	0.054	0.079	0.103	0.128	0.128
		Mt_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My_{\min}	0.000	0.019	0.030	0.031	0.024	0.009	-0.018	-0.072	-0.141	-0.141
		My_{\max}	0.000	0.037	0.059	0.066	0.059	0.037	0.003	-0.027	-0.066	-0.066
		Mz_{\min}	0.000	-0.008	-0.016	-0.024	-0.032	-0.039	-0.047	-0.055	-0.063	-0.063
		Mz_{\max}	0.000	0.009	0.017	0.026	0.034	0.043	0.051	0.060	0.068	0.068

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.598 m	1.195 m	1.793 m	2.390 m	2.988 m	3.585 m	4.183 m	4.780 m
N39/N101	Acero laminado	N_{\min}	-1.165	-1.165	-1.165	-1.165	-1.165	-1.165	-1.165	-1.165	-1.165
		N_{\max}	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.098	-0.074	-0.049	-0.025	0.000	0.015	0.029	0.044	0.058
		$V_{z\max}$	-0.058	-0.044	-0.029	-0.015	0.000	0.025	0.049	0.074	0.098
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.030	0.052	0.065	0.070	0.065	0.052	0.030	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.051	0.088	0.110	0.117	0.110	0.088	0.051	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.598 m	1.195 m	1.793 m	2.390 m	2.988 m	3.585 m	4.183 m	4.780 m
N99/N44	Acero laminado	N_{\min}	-1.172	-1.172	-1.172	-1.172	-1.172	-1.172	-1.172	-1.172	-1.172
		N_{\max}	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.098	-0.074	-0.049	-0.025	0.000	0.015	0.029	0.044	0.058
		$V_{z\max}$	-0.058	-0.044	-0.029	-0.015	0.000	0.025	0.049	0.074	0.098
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.030	0.052	0.065	0.070	0.065	0.052	0.030	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.051	0.088	0.110	0.117	0.110	0.088	0.051	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.598 m	1.195 m	1.793 m	2.390 m	2.988 m	3.585 m	4.183 m	4.780 m
N40/N96	Acero conformado	N_{\min}	-0.312	-0.312	-0.312	-0.312	-0.312	-0.312	-0.312	-0.312	-0.312
		N_{\max}	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.019	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.003	0.006	0.009	0.011
		$V_{z\max}$	-0.011	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.005	0.010	0.015	0.019
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$My_{mín}$	0.000	0.006	0.010	0.013	0.014	0.013	0.010	0.006	0.000	0.000
	$My_{máx}$	0.000	0.010	0.017	0.022	0.023	0.022	0.017	0.010	0.000	0.000
	$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.598 m	1.195 m	1.793 m	2.390 m	2.988 m	3.585 m	4.183 m	4.780 m	
N97/N45	Acero conformado	$N_{mín}$	-0.375	-0.375	-0.375	-0.375	-0.375	-0.375	-0.375	-0.375	-0.375	-0.375
		$N_{máx}$	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.019	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.003	0.006	0.009	0.011	0.011
		$Vz_{máx}$	-0.011	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.005	0.010	0.015	0.019	0.019
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.006	0.010	0.013	0.014	0.013	0.010	0.006	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.010	0.017	0.022	0.023	0.022	0.017	0.010	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.598 m	1.195 m	1.793 m	2.390 m	2.988 m	3.585 m	4.183 m	4.780 m	
N102/N103	Acero conformado	$N_{mín}$	-0.463	-0.463	-0.463	-0.463	-0.463	-0.463	-0.463	-0.463	-0.463	-0.463
		$N_{máx}$	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.019	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.003	0.006	0.009	0.011	0.011
		$Vz_{máx}$	-0.011	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.005	0.010	0.015	0.019	0.019
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.006	0.010	0.013	0.014	0.013	0.010	0.006	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.010	0.017	0.022	0.023	0.022	0.017	0.010	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.598 m	1.195 m	1.793 m	2.390 m	2.988 m	3.585 m	4.183 m	4.780 m

			0.000 m	0.598 m	1.195 m	1.793 m	2.390 m	2.988 m	3.585 m	4.183 m	4.780 m
N104/N105	Acero conformado	N_{\min}	-0.488	-0.488	-0.488	-0.488	-0.488	-0.488	-0.488	-0.488	-0.488
		N_{\max}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.019	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.003	0.006	0.009	0.011
		$V_{z\max}$	-0.011	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.005	0.010	0.015	0.019
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.006	0.010	0.013	0.014	0.013	0.010	0.006	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.010	0.017	0.022	0.023	0.022	0.017	0.010	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.598 m	1.195 m	1.793 m	2.390 m	2.988 m	3.585 m	4.183 m	4.780 m
N106/N107	Acero conformado	N_{\min}	-0.463	-0.463	-0.463	-0.463	-0.463	-0.463	-0.463	-0.463	-0.463
		N_{\max}	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.019	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.003	0.006	0.009	0.011
		$V_{z\max}$	-0.011	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.005	0.010	0.015	0.019
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.006	0.010	0.013	0.014	0.013	0.010	0.006	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.010	0.017	0.022	0.023	0.022	0.017	0.010	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.598 m	1.195 m	1.793 m	2.390 m	2.988 m	3.585 m	4.183 m	4.780 m
N108/N109	Acero conformado	N_{\min}	-0.480	-0.480	-0.480	-0.480	-0.480	-0.480	-0.480	-0.480	-0.480
		N_{\max}	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.019	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.003	0.006	0.009	0.011
		$V_{z\max}$	-0.011	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.005	0.010	0.015	0.019
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.006	0.010	0.013	0.014	0.013	0.010	0.006	0.000

	$M_{y_{máx}}$	0.000	0.010	0.017	0.022	0.023	0.022	0.017	0.010	0.000
	$M_{z_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{z_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m	
N110/N111	Acero conformado	$N_{mín}$	-1.964	-1.964	-1.964	-1.964	-1.964	-1.964	-1.964	-1.964	-1.964	-1.964
		$N_{máx}$	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095
		$V_{y_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{mín}}$	-0.020	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012	
		$V_{z_{máx}}$	-0.012	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.005	0.010	0.015	0.020	
		$M_{t_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{mín}}$	0.000	0.007	0.011	0.014	0.015	0.014	0.011	0.007	0.000	
		$M_{y_{máx}}$	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000	
		$M_{z_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.629 m	1.258 m	1.886 m	2.515 m	3.144 m	3.773 m	4.401 m	5.030 m	
N112/N113	Acero conformado	$N_{mín}$	-1.962	-1.962	-1.962	-1.962	-1.962	-1.962	-1.962	-1.962	-1.962	-1.962
		$N_{máx}$	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097
		$V_{y_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{mín}}$	-0.020	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012	
		$V_{z_{máx}}$	-0.012	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.005	0.010	0.015	0.020	
		$M_{t_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{mín}}$	0.000	0.007	0.011	0.014	0.015	0.014	0.011	0.007	0.000	
		$M_{y_{máx}}$	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000	
		$M_{z_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.891 m	1.783 m	2.674 m	3.566 m	4.457 m	5.349 m	6.240 m	7.132 m
N2/N89	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	2.725	2.725	2.725	2.725	2.725	2.725	2.725	2.725	2.725

	$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$V_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$V_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.891 m	1.783 m	2.674 m	3.566 m	4.457 m	5.349 m	6.240 m	7.132 m	
N89/N5	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.647	0.647	0.647	0.647	0.647	0.647	0.647	0.647	0.647	0.647
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.891 m	1.783 m	2.674 m	3.566 m	4.457 m	5.349 m	6.240 m	7.132 m	
N91/N5	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.647	0.647	0.647	0.647	0.647	0.647	0.647	0.647	0.647	0.647
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.891 m	1.783 m	2.674 m	3.566 m	4.457 m	5.349 m	6.240 m	7.132 m	
N4/N91	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	2.725	2.725	2.725	2.725	2.725	2.725	2.725	2.725	2.725	2.725
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.891 m	1.783 m	2.674 m	3.566 m	4.457 m	5.349 m	6.240 m	7.132 m	
N9/N90	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	3.044	3.044	3.044	3.044	3.044	3.044	3.044	3.044	3.044	3.044
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.891 m	1.783 m	2.674 m	3.566 m	4.457 m	5.349 m	6.240 m	7.132 m
N90/N10	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.689	0.689	0.689	0.689	0.689	0.689	0.689	0.689	0.689

	$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$V_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$V_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.891 m	1.783 m	2.674 m	3.566 m	4.457 m	5.349 m	6.240 m	7.132 m	
N88/N10	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.689	0.689	0.689	0.689	0.689	0.689	0.689	0.689	0.689	0.689
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.891 m	1.783 m	2.674 m	3.566 m	4.457 m	5.349 m	6.240 m	7.132 m	
N7/N88	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	3.044	3.044	3.044	3.044	3.044	3.044	3.044	3.044	3.044	3.044
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.870 m	1.739 m	2.609 m	3.479 m	4.349 m	5.218 m	6.088 m	6.958 m	
N37/N103	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.243	0.243	0.243	0.243	0.243	0.243	0.243	0.243	0.243	0.243
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.870 m	1.739 m	2.609 m	3.479 m	4.349 m	5.218 m	6.088 m	6.958 m	
N103/N40	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.672	0.672	0.672	0.672	0.672	0.672	0.672	0.672	0.672	0.672
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.870 m	1.739 m	2.609 m	3.479 m	4.349 m	5.218 m	6.088 m	6.958 m
N107/N40	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.672	0.672	0.672	0.672	0.672	0.672	0.672	0.672	0.672

	$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$V_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$V_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.870 m	1.739 m	2.609 m	3.479 m	4.349 m	5.218 m	6.088 m	6.958 m	
N39/N107	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.243	0.243	0.243	0.243	0.243	0.243	0.243	0.243	0.243	0.243
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.870 m	1.739 m	2.609 m	3.479 m	4.349 m	5.218 m	6.088 m	6.958 m	
N101/N106	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.678	0.678	0.678	0.678	0.678	0.678	0.678	0.678	0.678	0.678
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
--	--	-------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.870 m	1.739 m	2.609 m	3.479 m	4.349 m	5.218 m	6.088 m	6.958 m	
N106/N96	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.225	0.225	0.225	0.225	0.225	0.225	0.225	0.225	0.225	0.225
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.870 m	1.739 m	2.609 m	3.479 m	4.349 m	5.218 m	6.088 m	6.958 m	
N102/N96	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.225	0.225	0.225	0.225	0.225	0.225	0.225	0.225	0.225	0.225
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.870 m	1.739 m	2.609 m	3.479 m	4.349 m	5.218 m	6.088 m	6.958 m	
N94/N102	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.678	0.678	0.678	0.678	0.678	0.678	0.678	0.678	0.678	0.678
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	$V_{y_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$V_{z_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$V_{z_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{t_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{t_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{y_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{y_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{z_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{z_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.870 m	1.739 m	2.609 m	3.479 m	4.349 m	5.218 m	6.088 m	6.958 m	
N95/N105	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.683	0.683	0.683	0.683	0.683	0.683	0.683	0.683	0.683	0.683
		$V_{y_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.870 m	1.739 m	2.609 m	3.479 m	4.349 m	5.218 m	6.088 m	6.958 m	
N105/N97	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.291	0.291	0.291	0.291	0.291	0.291	0.291	0.291	0.291	0.291
		$V_{y_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.870 m	1.739 m	2.609 m	3.479 m	4.349 m	5.218 m	6.088 m	6.958 m	
N109/N97	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.249	0.249	0.249	0.249	0.249	0.249	0.249	0.249	0.249	0.249
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{y máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{Zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{Z máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{t máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{y máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{Zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{Z máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.870 m	1.739 m	2.609 m	3.479 m	4.349 m	5.218 m	6.088 m	6.958 m	
N99/N109	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.703	0.703	0.703	0.703	0.703	0.703	0.703	0.703	0.703	0.703
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{y máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{Zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{Z máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{t máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{y máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{Zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{Z máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.870 m	1.739 m	2.609 m	3.479 m	4.349 m	5.218 m	6.088 m	6.958 m	
N44/N108	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.261	0.261	0.261	0.261	0.261	0.261	0.261	0.261	0.261	0.261
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{y máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	VZ _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	VZ _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.870 m	1.739 m	2.609 m	3.479 m	4.349 m	5.218 m	6.088 m	6.958 m	
N108/N45	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.697	0.697	0.697	0.697	0.697	0.697	0.697	0.697	0.697	0.697
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.870 m	1.739 m	2.609 m	3.479 m	4.349 m	5.218 m	6.088 m	6.958 m	
N104/N45	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.708	0.708	0.708	0.708	0.708	0.708	0.708	0.708	0.708	0.708
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.870 m	1.739 m	2.609 m	3.479 m	4.349 m	5.218 m	6.088 m	6.958 m	
N42/N104	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{y máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{Zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{Z máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{t máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{y máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{Zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{Z máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.891 m	1.783 m	2.674 m	3.566 m	4.457 m	5.349 m	6.240 m	7.132 m	
N82/N110	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	2.780	2.780	2.780	2.780	2.780	2.780	2.780	2.780	2.780	2.780
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{y máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{Zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{Z máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{t máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{y máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{Zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{Z máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.891 m	1.783 m	2.674 m	3.566 m	4.457 m	5.349 m	6.240 m	7.132 m
N110/N85	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.922	0.922	0.922	0.922	0.922	0.922	0.922	0.922	0.922
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{y máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{Zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{Z máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

		VZ _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.891 m	1.783 m	2.674 m	3.566 m	4.457 m	5.349 m	6.240 m	7.132 m	
N112/N85	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.930	0.930	0.930	0.930	0.930	0.930	0.930	0.930	0.930	0.930
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.891 m	1.783 m	2.674 m	3.566 m	4.457 m	5.349 m	6.240 m	7.132 m	
N84/N112	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	2.776	2.776	2.776	2.776	2.776	2.776	2.776	2.776	2.776	2.776
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.891 m	1.783 m	2.674 m	3.566 m	4.457 m	5.349 m	6.240 m	7.132 m	
N79/N113	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	3.117	3.117	3.117	3.117	3.117	3.117	3.117	3.117	3.117	3.117
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.891 m	1.783 m	2.674 m	3.566 m	4.457 m	5.349 m	6.240 m	7.132 m	
N113/N80	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.929	0.929	0.929	0.929	0.929	0.929	0.929	0.929	0.929	0.929
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.891 m	1.783 m	2.674 m	3.566 m	4.457 m	5.349 m	6.240 m	7.132 m	
N111/N80	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.914	0.914	0.914	0.914	0.914	0.914	0.914	0.914	0.914	0.914
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.891 m	1.783 m	2.674 m	3.566 m	4.457 m	5.349 m	6.240 m	7.132 m	
N77/N111	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	3.111	3.111	3.111	3.111	3.111	3.111	3.111	3.111	3.111	3.111
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.075 m	0.688 m	1.300 m	1.913 m	2.525 m	3.138 m	3.750 m	4.363 m	4.975 m	
N114/N115	Acero laminado	N_{\min}	-2.032	-2.032	-2.032	-2.032	-2.032	-2.032	-2.032	-2.032	-2.032	-2.032
		N_{\max}	-0.102	-0.102	-0.102	-0.102	-0.102	-0.102	-0.102	-0.102	-0.102	-0.102
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$V_{z_{\min}}$	-0.151	-0.123	-0.098	-0.073	-0.048	-0.031	-0.016	-0.001	0.015	
		$V_{z_{\max}}$	-0.001	0.015	0.030	0.045	0.060	0.083	0.108	0.134	0.161	
		$M_{t_{\min}}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$M_{t_{\max}}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$M_{y_{\min}}$	-0.128	-0.048	0.003	0.032	0.000	-0.040	-0.090	-0.150	-0.229	
		$M_{y_{\max}}$	0.075	0.074	0.077	0.077	0.112	0.133	0.139	0.130	0.116	
		$M_{z_{\min}}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	
		$M_{z_{\max}}$	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	

Envolventes de los esfuerzos en barras											
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.075 m	0.688 m	1.300 m	1.913 m	2.525 m	3.138 m	3.750 m	4.363 m	4.975 m
N116/N117	Acero laminado	N_{\min}	-2.040	-2.040	-2.040	-2.040	-2.040	-2.040	-2.040	-2.040	-2.040
		N_{\max}	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106
		$V_{y\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.152	-0.123	-0.098	-0.073	-0.048	-0.031	-0.016	-0.001	0.015
		$V_{z\max}$	-0.001	0.015	0.030	0.045	0.060	0.083	0.109	0.134	0.161
		$M_{t\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$M_{t\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$M_{y\min}$	-0.128	-0.048	0.003	0.032	0.000	-0.040	-0.091	-0.150	-0.230
		$M_{y\max}$	0.076	0.074	0.077	0.077	0.112	0.133	0.139	0.130	0.116
		$M_{z\min}$	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001
		$M_{z\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.123 m	0.911 m	1.699 m	2.487 m	3.275 m	4.063 m	4.851 m	5.639 m	6.427 m
N115/N77	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	1.450	1.450	1.450	1.450	1.450	1.450	1.450	1.450	1.450
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.788 m	1.576 m	2.364 m	3.152 m	3.940 m	4.728 m	5.516 m	6.304 m
N76/N115	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	3.569	3.569	3.569	3.569	3.569	3.569	3.569	3.569	3.569
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.788 m	1.576 m	2.364 m	3.152 m	3.940 m	4.728 m	5.516 m	6.304 m	
N81/N114	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	2.555	2.555	2.555	2.555	2.555	2.555	2.555	2.555	2.555	2.555
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.123 m	0.911 m	1.699 m	2.487 m	3.275 m	4.063 m	4.851 m	5.639 m	6.427 m	
N114/N82	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	1.742	1.742	1.742	1.742	1.742	1.742	1.742	1.742	1.742	1.742
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								

			0.000 m	0.788 m	1.576 m	2.364 m	3.152 m	3.940 m	4.728 m	5.516 m	6.304 m
N83/N116	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	2.564	2.564	2.564	2.564	2.564	2.564	2.564	2.564	2.564
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{y máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{Zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{Z máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{t máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{y máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{Zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{Z máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.123 m	0.911 m	1.699 m	2.487 m	3.275 m	4.063 m	4.851 m	5.639 m	6.427 m
N116/N84	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	1.752	1.752	1.752	1.752	1.752	1.752	1.752	1.752	1.752
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{y máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{Zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{Z máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{t máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{y máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{Zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{Z máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.123 m	0.911 m	1.699 m	2.487 m	3.275 m	4.063 m	4.851 m	5.639 m	6.427 m
N117/N79	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	1.459	1.459	1.459	1.459	1.459	1.459	1.459	1.459	1.459
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{y máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{Zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{Z máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{t máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.788 m	1.576 m	2.364 m	3.152 m	3.940 m	4.728 m	5.516 m	6.304 m	
N78/N117	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	3.581	3.581	3.581	3.581	3.581	3.581	3.581	3.581	3.581	3.581
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.055 m	0.636 m	1.218 m	1.799 m	2.380 m	2.961 m	3.543 m	4.124 m	4.705 m	
N118/N119	Acero laminado	N_{\min}	-1.524	-1.524	-1.524	-1.524	-1.524	-1.524	-1.524	-1.524	-1.524	-1.524
		N_{\max}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	-0.104	-0.078	-0.054	-0.031	-0.010	0.004	0.019	0.033	0.049	
		$V_{z_{\max}}$	-0.036	-0.021	-0.007	0.008	0.025	0.049	0.073	0.097	0.124	
		$M_{t_{\min}}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$M_{t_{\max}}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$M_{y_{\min}}$	-0.039	0.002	0.029	0.039	0.031	0.014	-0.011	-0.044	-0.107	
		$M_{y_{\max}}$	0.015	0.042	0.063	0.077	0.087	0.084	0.067	0.037	0.013	
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.075 m	0.656 m	1.238 m	1.819 m	2.400 m	2.981 m	3.563 m	4.144 m	4.725 m

N120/N121	Acero laminado	N_{\min}	-1.531	-1.531	-1.531	-1.531	-1.531	-1.531	-1.531	-1.531	-1.531	
		N_{\max}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.120	-0.093	-0.070	-0.046	-0.022	-0.005	0.009	0.024	0.039	0.039
		$V_{z\max}$	-0.050	-0.034	-0.020	-0.006	0.008	0.029	0.053	0.077	0.103	0.103
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$M_{y\min}$	-0.094	-0.034	-0.002	0.021	0.036	0.043	0.028	0.002	-0.038	-0.038
		$M_{y\max}$	0.007	0.032	0.064	0.081	0.085	0.075	0.065	0.043	0.014	0.014
		$M_{z\min}$	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.055 m	0.636 m	1.218 m	1.799 m	2.380 m	2.961 m	3.543 m	4.124 m	4.705 m	
N122/N123	Acero laminado	N_{\min}	-1.534	-1.534	-1.534	-1.534	-1.534	-1.534	-1.534	-1.534	-1.534	-1.534
		N_{\max}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.103	-0.077	-0.053	-0.029	-0.008	0.006	0.020	0.034	0.050	0.050
		$V_{z\max}$	-0.039	-0.024	-0.009	0.005	0.022	0.046	0.070	0.093	0.120	0.120
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$M_{y\min}$	-0.039	0.002	0.028	0.043	0.036	0.021	-0.003	-0.034	-0.094	-0.094
		$M_{y\max}$	0.014	0.043	0.065	0.075	0.085	0.081	0.064	0.032	0.007	0.007
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.075 m	0.656 m	1.238 m	1.819 m	2.400 m	2.981 m	3.563 m	4.144 m	4.725 m	
N124/N125	Acero laminado	N_{\min}	-1.531	-1.531	-1.531	-1.531	-1.531	-1.531	-1.531	-1.531	-1.531	-1.531
		N_{\max}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.120	-0.093	-0.070	-0.046	-0.022	-0.005	0.009	0.024	0.039	0.039
		$V_{z\max}$	-0.050	-0.034	-0.020	-0.006	0.008	0.029	0.053	0.077	0.103	0.103
		$M_{t\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.094	-0.034	-0.002	0.021	0.036	0.043	0.028	0.002	-0.038	-0.038
		$M_{y\max}$	0.007	0.032	0.064	0.081	0.085	0.075	0.065	0.043	0.014	0.014

	Mz_{\min}	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz_{\max}	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.119 m	0.883 m	1.647 m	2.412 m	3.176 m	3.940 m	4.704 m	5.469 m	6.233 m	
N121/N37	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	2.002	2.002	2.002	2.002	2.002	2.002	2.002	2.002	2.002	2.002
		Vy_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.764 m	1.528 m	2.293 m	3.057 m	3.821 m	4.585 m	5.350 m	6.114 m	
N36/N121	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	1.495	1.495	1.495	1.495	1.495	1.495	1.495	1.495	1.495	1.495
		Vy_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.764 m	1.528 m	2.293 m	3.057 m	3.821 m	4.585 m	5.350 m	6.114 m
N92/N120	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	1.968	1.968	1.968	1.968	1.968	1.968	1.968	1.968	1.968

	$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$V_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$V_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.119 m	0.883 m	1.647 m	2.412 m	3.176 m	3.940 m	4.704 m	5.469 m	6.233 m	
N120/N94	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	1.514	1.514	1.514	1.514	1.514	1.514	1.514	1.514	1.514	1.514
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.119 m	0.883 m	1.647 m	2.412 m	3.176 m	3.940 m	4.704 m	5.469 m	6.233 m	
N119/N95	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
--	--	-------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.764 m	1.528 m	2.293 m	3.057 m	3.821 m	4.585 m	5.350 m	6.114 m	
N93/N119	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.764 m	1.528 m	2.293 m	3.057 m	3.821 m	4.585 m	5.350 m	6.114 m	
N41/N118	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	1.507	1.507	1.507	1.507	1.507	1.507	1.507	1.507	1.507	1.507
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.119 m	0.868 m	1.618 m	2.367 m	3.116 m	3.866 m	4.615 m	5.364 m	6.114 m	
N118/N42	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	$V_{y_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$V_{z_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$V_{z_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{t_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{t_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{y_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{y_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{z_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$M_{z_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.119 m	0.883 m	1.647 m	2.412 m	3.176 m	3.940 m	4.704 m	5.469 m	6.233 m	
N122/N44	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	2.005	2.005	2.005	2.005	2.005	2.005	2.005	2.005	2.005	2.005
		$V_{y_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.764 m	1.528 m	2.293 m	3.057 m	3.821 m	4.585 m	5.350 m	6.114 m	
N43/N122	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	1.504	1.504	1.504	1.504	1.504	1.504	1.504	1.504	1.504	1.504
		$V_{y_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.764 m	1.528 m	2.293 m	3.057 m	3.821 m	4.585 m	5.350 m	6.114 m	
N98/N123	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	1.971	1.971	1.971	1.971	1.971	1.971	1.971	1.971	1.971	1.971
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.119 m	0.883 m	1.647 m	2.412 m	3.176 m	3.940 m	4.704 m	5.469 m	6.233 m	
N123/N99	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	1.524	1.524	1.524	1.524	1.524	1.524	1.524	1.524	1.524	1.524
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.119 m	0.883 m	1.647 m	2.412 m	3.176 m	3.940 m	4.704 m	5.469 m	6.233 m	
N124/N101	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	1.514	1.514	1.514	1.514	1.514	1.514	1.514	1.514	1.514	1.514
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.764 m	1.528 m	2.293 m	3.057 m	3.821 m	4.585 m	5.350 m	6.114 m	
N100/N124	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	1.968	1.968	1.968	1.968	1.968	1.968	1.968	1.968	1.968	1.968
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.764 m	1.528 m	2.293 m	3.057 m	3.821 m	4.585 m	5.350 m	6.114 m	
N38/N125	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	1.495	1.495	1.495	1.495	1.495	1.495	1.495	1.495	1.495	1.495
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.119 m	0.883 m	1.647 m	2.412 m	3.176 m	3.940 m	4.704 m	5.469 m	6.233 m	
N125/N39	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	2.002	2.002	2.002	2.002	2.002	2.002	2.002	2.002	2.002	2.002
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{t máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{zmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.055 m	0.668 m	1.280 m	1.893 m	2.505 m	3.118 m	3.730 m	4.343 m	4.955 m	
N126/N127	Acero laminado	N _{min}	-1.987	-1.987	-1.987	-1.987	-1.987	-1.987	-1.987	-1.987	-1.987	-1.987
		N _{máx}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		V _{ymin}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-0.161	-0.134	-0.109	-0.084	-0.060	-0.045	-0.031	-0.016	0.001	
		V _{zmáx}	-0.015	0.001	0.016	0.031	0.048	0.073	0.098	0.123	0.152	
		M _{tmin}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		M _{t máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		M _{ymin}	-0.232	-0.152	-0.092	-0.042	-0.001	0.030	0.004	-0.047	-0.128	
		M _{ymáx}	0.118	0.132	0.141	0.135	0.114	0.077	0.076	0.073	0.075	
		M _{zmin}	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	
		M _{zmáx}	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.123 m	0.911 m	1.699 m	2.487 m	3.275 m	4.063 m	4.851 m	5.639 m	6.427 m
N127/N2	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	1.672	1.672	1.672	1.672	1.672	1.672	1.672	1.672	1.672
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	Mt_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.788 m	1.576 m	2.364 m	3.152 m	3.940 m	4.728 m	5.516 m	6.304 m	
N1/N127	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	2.498	2.498	2.498	2.498	2.498	2.498	2.498	2.498	2.498	2.498
		Vy_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.788 m	1.576 m	2.364 m	3.152 m	3.940 m	4.728 m	5.516 m	6.304 m	
N6/N126	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	3.502	3.502	3.502	3.502	3.502	3.502	3.502	3.502	3.502	3.502
		Vy_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.123 m	0.911 m	1.699 m	2.487 m	3.275 m	4.063 m	4.851 m	5.639 m	6.427 m	
N126/N7	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	1.388	1.388	1.388	1.388	1.388	1.388	1.388	1.388	1.388	1.388
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.055 m	0.668 m	1.280 m	1.893 m	2.505 m	3.118 m	3.730 m	4.343 m	4.955 m	
N128/N129	Acero laminado	N_{\min}	-1.987	-1.987	-1.987	-1.987	-1.987	-1.987	-1.987	-1.987	-1.987	-1.987
		N_{\max}	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$V_{z\min}$	-0.161	-0.134	-0.109	-0.084	-0.060	-0.045	-0.031	-0.016	0.001	
		$V_{z\max}$	-0.015	0.001	0.016	0.031	0.048	0.073	0.098	0.123	0.152	
		$M_{t\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$M_{t\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$M_{y\min}$	-0.232	-0.152	-0.092	-0.042	-0.001	0.030	0.004	-0.047	-0.128	
		$M_{y\max}$	0.118	0.132	0.141	0.135	0.114	0.077	0.076	0.073	0.075	
		$M_{z\min}$	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	
		$M_{z\max}$	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.123 m	0.911 m	1.699 m	2.487 m	3.275 m	4.063 m	4.851 m	5.639 m	6.427 m
N129/N4	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	1.672	1.672	1.672	1.672	1.672	1.672	1.672	1.672	1.672
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	$Mt_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$My_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$My_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$Mz_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$Mz_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.788 m	1.576 m	2.364 m	3.152 m	3.940 m	4.728 m	5.516 m	6.304 m	
N3/N129	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{m\acute{a}x}$	2.498	2.498	2.498	2.498	2.498	2.498	2.498	2.498	2.498	2.498
		$Vy_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.788 m	1.576 m	2.364 m	3.152 m	3.940 m	4.728 m	5.516 m	6.304 m	
N8/N128	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{m\acute{a}x}$	3.502	3.502	3.502	3.502	3.502	3.502	3.502	3.502	3.502	3.502
		$Vy_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.788 m	1.576 m	2.364 m	3.152 m	3.940 m	4.728 m	5.516 m	6.304 m

			0.123 m	0.911 m	1.699 m	2.487 m	3.275 m	4.063 m	4.851 m	5.639 m	6.427 m
N128/N9	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	1.388	1.388	1.388	1.388	1.388	1.388	1.388	1.388	1.388
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.875 m	2.188 m	3.063 m	4.375 m	5.688 m	6.563 m	7.875 m	8.750 m
N130/N113	Acero laminado	N_{\min}	-3.070	-2.914	-2.680	-2.524	-2.290	-2.056	-1.900	-1.666	-1.529
		N_{\max}	0.050	0.142	0.281	0.373	0.512	0.651	0.743	0.882	0.963
		$V_{y\min}$	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066
		$V_{y\max}$	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067
		$V_{z\min}$	-3.005	-2.552	-1.874	-1.421	-0.743	-0.088	-0.434	-0.953	-1.225
		$V_{z\max}$	2.258	1.913	1.394	1.048	0.529	0.222	0.582	1.260	1.595
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-6.531	-4.099	-1.194	-0.976	-1.882	-2.106	-1.878	-0.967	0.000
		$M_{y\max}$	4.646	2.821	1.456	1.460	2.513	2.789	2.478	1.269	0.000
		$M_{z\min}$	-0.580	-0.522	-0.435	-0.377	-0.290	-0.203	-0.145	-0.058	0.000
		$M_{z\max}$	0.583	0.525	0.437	0.379	0.292	0.204	0.146	0.058	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.875 m	2.188 m	3.063 m	4.375 m	5.688 m	6.563 m	7.875 m	8.750 m
N131/N111	Acero laminado	N_{\min}	-3.070	-2.914	-2.680	-2.524	-2.290	-2.056	-1.900	-1.666	-1.529
		N_{\max}	0.050	0.142	0.281	0.373	0.512	0.651	0.743	0.882	0.963
		$V_{y\min}$	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067
		$V_{y\max}$	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066
		$V_{z\min}$	-3.005	-2.552	-1.874	-1.421	-0.742	-0.088	-0.434	-0.953	-1.225
		$V_{z\max}$	2.258	1.913	1.394	1.048	0.529	0.222	0.582	1.261	1.595
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	$M_{y_{\min}}$	-6.528	-4.097	-1.192	-0.976	-1.882	-2.106	-1.878	-0.967	0.000
	$M_{y_{\max}}$	4.646	2.821	1.457	1.461	2.515	2.790	2.479	1.270	0.000
	$M_{z_{\min}}$	-0.583	-0.525	-0.437	-0.379	-0.292	-0.204	-0.146	-0.058	0.000
	$M_{z_{\max}}$	0.580	0.522	0.435	0.377	0.290	0.203	0.145	0.058	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.875 m	2.188 m	3.063 m	4.375 m	5.688 m	6.563 m	7.875 m	8.750 m	
N132/N90	Acero laminado	N_{\min}	-3.070	-2.914	-2.680	-2.524	-2.290	-2.056	-1.900	-1.666	-1.529	
		N_{\max}	0.049	0.142	0.281	0.373	0.512	0.650	0.743	0.882	0.963	
		$V_{y_{\min}}$	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066
		$V_{y_{\max}}$	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067
		$V_{z_{\min}}$	-2.256	-1.910	-1.391	-1.045	-0.526	-0.224	-0.586	-1.265	-1.599	
		$V_{z_{\max}}$	3.002	2.550	1.871	1.419	0.740	0.092	0.438	0.957	1.229	
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	-4.623	-2.800	-1.470	-1.482	-2.533	-2.803	-2.488	-1.273	0.000	
		$M_{y_{\max}}$	6.507	4.078	1.177	0.997	1.897	2.117	1.885	0.970	0.000	
		$M_{z_{\min}}$	-0.580	-0.522	-0.435	-0.377	-0.290	-0.203	-0.145	-0.058	0.000	
		$M_{z_{\max}}$	0.583	0.525	0.437	0.379	0.291	0.204	0.146	0.058	0.000	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.875 m	2.188 m	3.063 m	4.375 m	5.688 m	6.563 m	7.875 m	8.750 m	
N133/N88	Acero laminado	N_{\min}	-3.070	-2.914	-2.680	-2.524	-2.290	-2.056	-1.900	-1.666	-1.529	
		N_{\max}	0.049	0.142	0.281	0.373	0.512	0.650	0.743	0.882	0.963	
		$V_{y_{\min}}$	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067
		$V_{y_{\max}}$	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066
		$V_{z_{\min}}$	-2.256	-1.910	-1.391	-1.045	-0.526	-0.224	-0.586	-1.265	-1.599	
		$V_{z_{\max}}$	3.002	2.550	1.871	1.419	0.740	0.092	0.438	0.957	1.229	
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	-4.623	-2.800	-1.470	-1.482	-2.533	-2.803	-2.488	-1.273	0.000	
		$M_{y_{\max}}$	6.507	4.078	1.177	0.997	1.897	2.117	1.885	0.970	0.000	
		$M_{z_{\min}}$	-0.583	-0.525	-0.437	-0.379	-0.291	-0.204	-0.146	-0.058	0.000	
		$M_{z_{\max}}$	0.580	0.522	0.435	0.377	0.290	0.203	0.145	0.058	0.000	

3.2.1.2.3.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos.(m)	Flecha(mm)	Pos.(m)	Flecha(mm)	Pos.(m)	Flecha(mm)	Pos.(m)	Flecha(mm)
N1/N2	6.154	6.28	4.239	5.51	6.154	10.27	1.717	8.52
	6.154	L/611.0	1.717	L(>1000)	6.154	L/611.0	1.717	L(>1000)
N3/N4	6.154	6.28	4.239	5.51	6.154	10.27	1.717	8.52
	6.154	L/611.0	1.717	L(>1000)	6.154	L/611.0	1.717	L(>1000)
N2/N5	7.978	11.31	1.978	3.02	7.978	19.56	1.978	5.34
	7.978	L/462.9	1.978	L(>1000)	7.978	L/462.9	1.978	L(>1000)
N4/N5	7.978	11.31	1.978	3.02	7.978	19.56	1.978	5.34
	7.978	L/462.9	1.978	L(>1000)	7.978	L/462.9	1.978	L(>1000)
N6/N7	3.188	0.34	5.326	8.34	3.434	0.62	2.943	12.03
	3.188	L(>1000)	5.326	L/724.9	3.188	L(>1000)	5.326	L/724.9
N8/N9	3.188	0.34	5.326	8.34	3.434	0.62	2.943	12.03
	3.188	L(>1000)	5.326	L/724.9	3.188	L(>1000)	5.326	L/724.9
N7/N10	9.459	2.06	6.170	30.20	9.207	2.41	5.916	45.72
	9.459	L(>1000)	6.170	L/329.8	9.459	L(>1000)	6.170	L/329.8
N9/N10	9.459	2.06	6.170	30.20	9.207	2.41	5.916	45.72
	9.459	L(>1000)	6.170	L/329.8	9.459	L(>1000)	6.170	L/329.8
N11/N12	3.330	0.35	4.282	9.17	3.330	0.60	2.854	12.83
	3.330	L(>1000)	5.233	L/696.1	3.330	L(>1000)	5.233	L/696.1
N13/N14	3.330	0.35	4.282	9.17	3.330	0.60	2.854	12.83
	3.330	L(>1000)	5.233	L/696.1	3.330	L(>1000)	5.233	L/696.1
N12/N15	7.470	2.21	6.475	32.39	7.470	2.61	5.977	47.61
	7.470	L(>1000)	6.475	L/307.5	7.470	L(>1000)	6.475	L/307.5
N14/N15	7.470	2.21	6.475	32.39	7.470	2.61	5.977	47.61
	7.470	L(>1000)	6.475	L/307.5	7.470	L(>1000)	6.475	L/307.5
N16/N17	3.330	0.34	4.282	9.17	3.330	0.58	2.854	12.83
	3.330	L(>1000)	5.233	L/696.1	3.330	L(>1000)	5.233	L/696.1
N18/N19	3.330	0.34	4.282	9.17	3.330	0.58	2.854	12.83
	3.330	L(>1000)	5.233	L/696.1	3.330	L(>1000)	5.233	L/696.1
N17/N20	7.470	2.20	6.475	32.39	7.470	2.59	5.977	47.61
	7.470	L(>1000)	6.475	L/307.5	7.470	L(>1000)	6.475	L/307.5

N19/N20	7.470 7.470	2.20 L(>1000)	6.475 6.475	32.39 L/307.5	7.470 7.470	2.59 L(>1000)	5.977 6.475	47.61 L/307.5
N21/N22	3.330 3.330	0.33 L(>1000)	4.282 5.233	9.17 L/696.1	3.330 3.330	0.57 L(>1000)	2.854 5.233	12.83 L/696.1
N23/N24	3.330 3.330	0.33 L(>1000)	4.282 5.233	9.17 L/696.1	3.330 3.330	0.57 L(>1000)	2.854 5.233	12.83 L/696.1
N22/N25	7.470 7.470	2.19 L(>1000)	6.475 6.475	32.39 L/307.5	7.470 7.470	2.57 L(>1000)	5.977 6.475	47.61 L/307.5
N24/N25	7.470 7.470	2.19 L(>1000)	6.475 6.475	32.39 L/307.5	7.470 7.470	2.57 L(>1000)	5.977 6.475	47.61 L/307.5
N26/N27	3.330 3.330	0.32 L(>1000)	4.282 5.233	9.17 L/696.1	3.330 3.330	0.55 L(>1000)	2.854 5.233	12.83 L/696.1
N28/N29	3.330 3.330	0.32 L(>1000)	4.282 5.233	9.17 L/696.1	3.330 3.330	0.55 L(>1000)	2.854 5.233	12.83 L/696.1
N27/N30	7.470 7.470	2.18 L(>1000)	6.475 6.475	32.39 L/307.5	7.470 7.470	2.55 L(>1000)	5.977 6.475	47.61 L/307.5
N29/N30	7.470 7.470	2.18 L(>1000)	6.475 6.475	32.39 L/307.5	7.470 7.470	2.55 L(>1000)	5.977 6.475	47.61 L/307.5
N31/N32	3.330 3.330	0.30 L(>1000)	4.282 5.233	9.17 L/696.1	3.330 3.330	0.53 L(>1000)	2.854 5.233	12.83 L/696.1
N33/N34	3.330 3.330	0.30 L(>1000)	4.282 5.233	9.17 L/696.1	3.330 3.330	0.53 L(>1000)	2.854 5.233	12.83 L/696.1
N32/N35	7.470 7.470	2.17 L(>1000)	6.475 6.475	32.39 L/307.5	7.470 7.470	2.53 L(>1000)	5.977 6.475	47.61 L/307.5
N34/N35	7.470 7.470	2.17 L(>1000)	6.475 6.475	32.39 L/307.5	7.470 7.470	2.53 L(>1000)	5.977 6.475	47.61 L/307.5
N36/N37	5.547 5.547	0.20 L(>1000)	4.221 1.717	9.49 L/675.4	5.547 5.547	0.20 L(>1000)	2.943 1.717	13.98 L/675.4
N38/N39	5.547 5.547	0.20 L(>1000)	4.221 1.717	9.49 L/675.4	5.547 5.547	0.20 L(>1000)	2.943 1.717	13.98 L/675.4
N37/N40	9.459 9.459	1.99 L(>1000)	6.170 6.170	33.99 L/293.0	9.459 9.459	2.33 L(>1000)	5.916 6.170	50.55 L/293.0
N39/N40	9.459 9.459	1.99 L(>1000)	6.170 6.170	33.99 L/293.0	9.459 9.459	2.33 L(>1000)	5.916 6.170	50.55 L/293.0
N41/N42	2.207 4.947	0.16 L(>1000)	4.473 1.717	10.16 L/662.7	1.226 4.947	0.20 L(>1000)	2.943 1.717	14.29 L/662.7
N43/N44	5.547 5.547	0.20 L(>1000)	4.221 1.717	9.69 L/681.9	5.547 5.547	0.20 L(>1000)	2.943 1.717	14.10 L/681.9
N42/N45	8.701 8.701	2.01 L(>1000)	6.170 6.170	34.48 L/288.9	8.447 8.701	2.41 L(>1000)	5.916 6.170	50.46 L/288.9
N44/N45	9.459	1.90	6.170	34.17	9.459	2.24	5.916	50.62

	9.459	L(>1000)	6.170	L/291.5	9.459	L(>1000)	6.170	L/291.5
N46/N47	3.330	0.30	4.282	9.22	3.330	0.53	2.854	12.92
	3.330	L(>1000)	5.233	L/697.3	3.330	L(>1000)	5.233	L/697.3
N48/N49	3.330	0.31	4.282	9.16	3.330	0.53	2.854	12.86
	3.330	L(>1000)	5.233	L/695.8	3.330	L(>1000)	5.233	L/695.8
N47/N50	7.470	2.13	6.475	32.55	7.470	2.51	5.977	47.84
	7.470	L(>1000)	6.475	L/306.0	7.470	L(>1000)	6.475	L/306.0
N49/N50	7.470	2.13	6.475	32.37	7.470	2.51	5.977	47.69
	7.470	L(>1000)	6.475	L/307.7	7.470	L(>1000)	6.475	L/307.7
N51/N52	3.330	0.31	4.282	9.17	3.330	0.55	2.854	12.83
	3.330	L(>1000)	5.233	L/696.1	3.330	L(>1000)	5.233	L/696.1
N53/N54	3.330	0.32	4.282	9.17	3.330	0.55	2.854	12.83
	3.330	L(>1000)	5.233	L/696.1	3.330	L(>1000)	5.233	L/696.1
N52/N55	7.470	2.14	6.475	32.39	7.470	2.53	5.977	47.61
	7.470	L(>1000)	6.475	L/307.5	7.470	L(>1000)	6.475	L/307.5
N54/N55	7.470	2.14	6.475	32.39	7.470	2.53	5.977	47.61
	7.470	L(>1000)	6.475	L/307.5	7.470	L(>1000)	6.475	L/307.5
N56/N57	3.330	0.33	4.282	9.17	3.330	0.57	2.854	12.83
	3.330	L(>1000)	5.233	L/696.1	3.330	L(>1000)	5.233	L/696.1
N58/N59	3.330	0.33	4.282	9.17	3.330	0.57	2.854	12.83
	3.330	L(>1000)	5.233	L/696.1	3.330	L(>1000)	5.233	L/696.1
N57/N60	7.470	2.16	6.475	32.39	7.470	2.55	5.977	47.61
	7.470	L(>1000)	6.475	L/307.5	7.470	L(>1000)	6.475	L/307.5
N59/N60	7.470	2.16	6.475	32.39	7.470	2.55	5.977	47.61
	7.470	L(>1000)	6.475	L/307.5	7.470	L(>1000)	6.475	L/307.5
N61/N62	3.330	0.34	4.282	9.17	3.330	0.58	2.854	12.83
	3.330	L(>1000)	5.233	L/696.1	3.330	L(>1000)	5.233	L/696.1
N63/N64	3.330	0.34	4.282	9.17	3.330	0.59	2.854	12.83
	3.330	L(>1000)	5.233	L/696.1	3.330	L(>1000)	5.233	L/696.1
N62/N65	7.470	2.17	6.475	32.39	7.470	2.56	5.977	47.61
	7.470	L(>1000)	6.475	L/307.5	7.470	L(>1000)	6.475	L/307.5
N64/N65	7.470	2.17	6.475	32.39	7.470	2.57	5.977	47.61
	7.470	L(>1000)	6.475	L/307.5	7.470	L(>1000)	6.475	L/307.5
N66/N67	3.330	0.35	4.282	9.17	3.330	0.60	2.854	12.83
	3.330	L(>1000)	5.233	L/696.1	3.330	L(>1000)	5.233	L/696.1
N68/N69	3.330	0.35	4.282	9.17	3.330	0.61	2.854	12.83
	3.330	L(>1000)	5.233	L/696.1	3.330	L(>1000)	5.233	L/696.1
N67/N70	7.470	2.18	6.475	32.39	7.470	2.58	5.977	47.61
	7.470	L(>1000)	6.475	L/307.5	7.470	L(>1000)	6.475	L/307.5
N69/N70	7.470	2.18	6.475	32.39	7.470	2.59	5.977	47.61
	7.470	L(>1000)	6.475	L/307.5	7.470	L(>1000)	6.475	L/307.5

N71/N72	3.330 3.330	0.36 L(>1000)	4.282 5.233	9.17 L/696.1	3.330 3.330	0.62 L(>1000)	2.854 5.233	12.83 L/696.1
N73/N74	3.330 3.330	0.36 L(>1000)	4.282 5.233	9.17 L/696.1	3.330 3.330	0.62 L(>1000)	2.854 5.233	12.83 L/696.1
N72/N75	7.470 7.470	2.19 L(>1000)	6.475 6.475	32.39 L/307.5	7.470 7.470	2.60 L(>1000)	5.977 6.475	47.61 L/307.5
N74/N75	7.470 7.470	2.19 L(>1000)	6.475 6.475	32.39 L/307.5	7.470 7.470	2.61 L(>1000)	5.977 6.475	47.61 L/307.5
N76/N77	3.188 3.188	0.34 L(>1000)	5.326 5.326	8.31 L/728.0	3.434 3.188	0.61 L(>1000)	2.943 5.326	12.03 L/728.0
N78/N79	3.188 3.188	0.34 L(>1000)	5.326 5.326	8.31 L/728.0	3.434 3.188	0.61 L(>1000)	2.943 5.326	12.02 L/728.0
N77/N80	9.459 9.459	2.13 L(>1000)	6.170 6.170	30.13 L/330.6	9.459 9.459	2.52 L(>1000)	5.916 6.170	45.71 L/330.6
N79/N80	9.459 9.459	2.06 L(>1000)	6.170 6.170	30.12 L/330.7	9.459 9.459	2.52 L(>1000)	5.916 6.170	45.70 L/330.7
N81/N82	6.154 6.154	6.20 L/617.4	4.239 1.717	5.52 L(>1000)	6.154 6.154	10.14 L/617.4	1.717 1.717	8.52 L(>1000)
N83/N84	6.154 6.154	6.20 L/617.4	4.239 1.717	5.52 L(>1000)	6.154 6.154	10.14 L/617.4	1.717 1.717	8.52 L(>1000)
N82/N85	7.725 7.725	1.69 L(>1000)	1.978 1.978	3.01 L(>1000)	7.725 7.725	2.78 L(>1000)	1.978 1.978	5.34 L(>1000)
N84/N85	2.225 2.225	1.90 L(>1000)	1.978 1.978	3.01 L(>1000)	2.225 2.225	3.02 L(>1000)	1.978 1.978	5.34 L(>1000)
N2/N7	3.773 -	0.00 L(>1000)	2.515 2.515	0.73 L(>1000)	3.773 -	0.00 L(>1000)	2.515 2.515	0.73 L(>1000)
N7/N12	3.458 -	0.00 L(>1000)	2.515 2.515	0.73 L(>1000)	2.515 -	0.00 L(>1000)	2.515 2.515	0.73 L(>1000)
N12/N17	4.716 -	0.00 L(>1000)	2.515 2.515	0.73 L(>1000)	4.716 -	0.00 L(>1000)	2.515 2.515	0.73 L(>1000)
N17/N22	1.886 -	0.00 L(>1000)	2.515 2.515	0.73 L(>1000)	4.401 -	0.00 L(>1000)	2.515 2.515	0.73 L(>1000)
N22/N27	2.515 -	0.00 L(>1000)	2.515 2.515	0.73 L(>1000)	2.515 -	0.00 L(>1000)	2.515 2.515	0.73 L(>1000)
N27/N32	4.087 -	0.00 L(>1000)	2.515 2.515	0.73 L(>1000)	3.773 -	0.00 L(>1000)	2.515 2.515	0.73 L(>1000)
N32/N37	1.258 -	0.00 L(>1000)	2.515 2.515	0.73 L(>1000)	1.258 -	0.00 L(>1000)	2.515 2.515	0.73 L(>1000)
N42/N47	2.201 2.201	1.43 L(>1000)	2.829 2.829	0.42 L(>1000)	2.201 2.201	2.25 L(>1000)	2.829 2.829	0.42 L(>1000)
N47/N52	2.515	0.00	2.515	0.73	4.401	0.00	2.515	0.73

	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)
N52/N57	2.201	0.00	2.515	0.73	0.943	0.00	2.515	0.73
	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)
N57/N62	2.515	0.00	2.515	0.73	2.515	0.00	2.515	0.73
	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)
N62/N67	0.943	0.00	2.515	0.73	0.943	0.00	2.515	0.73
	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)
N67/N72	3.458	0.00	2.515	0.73	3.144	0.00	2.515	0.73
	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)
N72/N77	3.773	0.00	2.515	0.73	3.773	0.00	2.515	0.73
	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)
N77/N82	4.401	0.00	2.515	0.73	4.716	0.00	2.515	0.73
	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)
N4/N9	2.201	0.00	2.515	0.73	4.401	0.00	2.515	0.73
	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)
N9/N14	2.515	0.00	2.515	0.73	2.515	0.00	2.515	0.73
	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)
N14/N19	2.829	0.00	2.515	0.73	3.458	0.00	2.515	0.73
	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)
N19/N24	1.258	0.00	2.515	0.73	4.716	0.00	2.515	0.73
	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)
N24/N29	2.515	0.00	2.515	0.73	2.515	0.00	2.515	0.73
	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)
N29/N34	1.886	0.00	2.515	0.73	1.886	0.00	2.515	0.73
	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)
N34/N39	4.401	0.00	2.515	0.73	4.401	0.00	2.515	0.73
	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)
N44/N49	3.458	0.00	2.515	0.73	3.144	0.00	2.515	0.73
	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)
N49/N54	3.144	0.00	2.515	0.73	3.144	0.00	2.515	0.73
	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)
N54/N59	0.943	0.00	2.515	0.73	4.716	0.00	2.515	0.73
	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)
N59/N64	2.201	0.00	2.515	0.73	2.515	0.00	2.515	0.73
	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)
N64/N69	4.401	0.00	2.515	0.73	4.401	0.00	2.515	0.73
	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)
N69/N74	2.515	0.00	2.515	0.73	2.515	0.00	2.515	0.73
	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)
N74/N79	4.087	0.00	2.515	0.73	0.629	0.00	2.515	0.73
	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)	-	L(>1000)	2.515	L(>1000)

N79/N84	2.829 -	0.00 L(>1000)	2.515 2.515	0.73 L(>1000)	2.829 -	0.00 L(>1000)	2.515 2.515	0.73 L(>1000)
N5/N10	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)
N10/N15	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)
N15/N20	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)
N20/N25	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)
N25/N30	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)
N30/N35	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)
N35/N40	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)
N45/N50	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)
N50/N55	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)
N55/N60	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)
N60/N65	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)
N65/N70	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)
N70/N75	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)
N75/N80	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)
N80/N85	2.829 2.829	0.92 L(>1000)	2.829 2.829	2.85 L(>1000)	2.829 2.829	0.92 L(>1000)	2.829 2.829	3.82 L(>1000)
N86/N85	3.755 3.755	8.66 L(>1000)	5.163 5.163	6.07 L(>1000)	3.755 3.755	17.32 L(>1000)	5.163 5.163	8.64 L(>1000)
N87/N5	3.755 3.755	8.66 L(>1000)	5.163 5.163	4.56 L(>1000)	3.755 3.755	17.32 L(>1000)	5.633 5.163	6.08 L(>1000)
N88/N89	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)
N90/N91	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)	2.515 2.515	1.79 L(>1000)	2.515 2.515	1.10 L(>1000)
N92/N94	5.675	0.28	5.436	16.02	5.675	0.28	5.436	19.08

	5.675	L(>1000)	5.436	L/399.5	5.675	L(>1000)	5.436	L/399.5
N93/N95	5.675	0.28	5.436	15.99	5.675	0.28	5.436	19.08
	5.675	L(>1000)	5.436	L/395.7	5.675	L(>1000)	5.436	L/395.7
N94/N96	8.230	0.22	5.955	35.94	7.978	0.28	5.450	43.07
	8.230	L(>1000)	5.955	L/278.2	8.230	L(>1000)	5.955	L/278.2
N95/N97	8.230	0.21	5.955	35.74	7.978	0.27	5.450	42.94
	8.230	L(>1000)	5.955	L/279.8	8.230	L(>1000)	5.955	L/279.8
N98/N99	5.675	0.28	5.436	16.16	5.675	0.28	5.436	19.23
	5.675	L(>1000)	5.436	L/400.3	5.675	L(>1000)	5.436	L/400.3
N99/N97	8.230	0.22	5.955	36.24	7.978	0.28	5.450	43.31
	8.230	L(>1000)	5.955	L/275.9	8.230	L(>1000)	5.955	L/275.9
N100/N101	5.675	0.28	5.436	16.02	5.675	0.28	5.436	19.08
	5.675	L(>1000)	5.436	L/399.5	5.675	L(>1000)	5.436	L/399.5
N101/N96	8.230	0.22	5.955	35.94	7.978	0.28	5.450	43.07
	8.230	L(>1000)	5.955	L/278.2	8.230	L(>1000)	5.955	L/278.2
N37/N94	4.183	0.00	2.390	0.59	2.390	0.00	2.390	0.59
	-	L(>1000)	2.390	L(>1000)	-	L(>1000)	2.390	L(>1000)
N95/N42	2.689	0.64	2.091	0.26	2.689	1.00	2.091	0.26
	2.689	L(>1000)	2.091	L(>1000)	2.689	L(>1000)	2.091	L(>1000)
N39/N101	4.481	0.00	2.390	0.59	4.481	0.00	2.390	0.59
	-	L(>1000)	2.390	L(>1000)	-	L(>1000)	2.390	L(>1000)
N99/N44	2.988	0.00	2.390	0.59	2.988	0.00	2.390	0.59
	-	L(>1000)	2.390	L(>1000)	-	L(>1000)	2.390	L(>1000)
N40/N96	2.390	1.46	2.390	0.90	2.390	1.46	2.390	0.90
	2.390	L(>1000)	2.390	L(>1000)	2.390	L(>1000)	2.390	L(>1000)
N97/N45	2.390	1.46	2.390	0.90	2.390	1.46	2.390	0.90
	2.390	L(>1000)	2.390	L(>1000)	2.390	L(>1000)	2.390	L(>1000)
N102/N103	2.390	1.46	2.390	0.90	2.390	1.46	2.390	0.90
	2.390	L(>1000)	2.390	L(>1000)	2.390	L(>1000)	2.390	L(>1000)
N104/N105	2.390	1.46	2.390	0.90	2.390	1.46	2.390	0.90
	2.390	L(>1000)	2.390	L(>1000)	2.390	L(>1000)	2.390	L(>1000)
N106/N107	2.390	1.46	2.390	0.90	2.390	1.46	2.390	0.90
	2.390	L(>1000)	2.390	L(>1000)	2.390	L(>1000)	2.390	L(>1000)
N108/N109	2.390	1.46	2.390	0.90	2.390	1.46	2.390	0.90
	2.390	L(>1000)	2.390	L(>1000)	2.390	L(>1000)	2.390	L(>1000)
N110/N111	2.515	1.79	2.515	1.10	2.515	1.79	2.515	1.10
	2.515	L(>1000)	2.515	L(>1000)	2.515	L(>1000)	2.515	L(>1000)
N112/N113	2.515	1.79	2.515	1.10	2.515	1.79	2.515	1.10
	2.515	L(>1000)	2.515	L(>1000)	2.515	L(>1000)	2.515	L(>1000)
N2/N89	6.240	0.00	6.686	0.00	5.795	0.00	6.240	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)

N89/N5	3.566 -	0.00 L(>1000)	4.903 -	0.00 L(>1000)	3.120 -	0.00 L(>1000)	4.012 -	0.00 L(>1000)
N91/N5	4.012 -	0.00 L(>1000)	6.240 -	0.00 L(>1000)	5.349 -	0.00 L(>1000)	4.903 -	0.00 L(>1000)
N4/N91	5.795 -	0.00 L(>1000)	6.686 -	0.00 L(>1000)	5.349 -	0.00 L(>1000)	6.686 -	0.00 L(>1000)
N9/N90	6.240 -	0.00 L(>1000)	5.795 -	0.00 L(>1000)	5.349 -	0.00 L(>1000)	5.795 -	0.00 L(>1000)
N90/N10	6.686 -	0.00 L(>1000)	6.240 -	0.00 L(>1000)	6.686 -	0.00 L(>1000)	5.795 -	0.00 L(>1000)
N88/N10	6.240 -	0.00 L(>1000)	4.903 -	0.00 L(>1000)	6.240 -	0.00 L(>1000)	5.349 -	0.00 L(>1000)
N7/N88	4.457 -	0.00 L(>1000)	4.457 -	0.00 L(>1000)	6.686 -	0.00 L(>1000)	6.240 -	0.00 L(>1000)
N37/N103	6.088 -	0.00 L(>1000)	6.088 -	0.00 L(>1000)	6.088 -	0.00 L(>1000)	5.653 -	0.00 L(>1000)
N103/N40	4.783 -	0.00 L(>1000)	0.435 -	0.00 L(>1000)	4.783 -	0.00 L(>1000)	4.783 -	0.00 L(>1000)
N107/N40	3.914 -	0.00 L(>1000)	3.479 -	0.00 L(>1000)	5.218 -	0.00 L(>1000)	0.870 -	0.00 L(>1000)
N39/N107	6.523 -	0.00 L(>1000)	6.088 -	0.00 L(>1000)	4.784 -	0.00 L(>1000)	6.088 -	0.00 L(>1000)
N101/N106	2.174 -	0.00 L(>1000)	4.784 -	0.00 L(>1000)	2.174 -	0.00 L(>1000)	6.523 -	0.00 L(>1000)
N106/N96	4.783 -	0.00 L(>1000)	4.783 -	0.00 L(>1000)	6.088 -	0.00 L(>1000)	5.218 -	0.00 L(>1000)
N102/N96	6.088 -	0.00 L(>1000)	4.349 -	0.00 L(>1000)	6.088 -	0.00 L(>1000)	3.914 -	0.00 L(>1000)
N94/N102	4.784 -	0.00 L(>1000)	6.088 -	0.00 L(>1000)	1.739 -	0.00 L(>1000)	4.349 -	0.00 L(>1000)
N95/N105	6.088 -	0.00 L(>1000)	6.523 -	0.00 L(>1000)	6.088 -	0.00 L(>1000)	6.523 -	0.00 L(>1000)
N105/N97	3.914 -	0.00 L(>1000)	4.349 -	0.00 L(>1000)	3.914 -	0.00 L(>1000)	4.783 -	0.00 L(>1000)
N109/N97	6.088 -	0.00 L(>1000)	6.523 -	0.00 L(>1000)	4.349 -	0.00 L(>1000)	4.783 -	0.00 L(>1000)
N99/N109	6.523 -	0.00 L(>1000)	5.653 -	0.00 L(>1000)	6.523 -	0.00 L(>1000)	5.218 -	0.00 L(>1000)
N44/N108	6.088 -	0.00 L(>1000)	3.914 -	0.00 L(>1000)	4.349 -	0.00 L(>1000)	4.349 -	0.00 L(>1000)
N108/N45	5.653	0.00	1.305	0.00	5.653	0.00	1.305	0.00

	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N104/N45	4.783	0.00	1.305	0.00	5.218	0.00	1.305	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N42/N104	5.653	0.00	6.523	0.00	5.653	0.00	6.088	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N82/N110	5.795	0.00	6.686	0.00	5.795	0.00	6.686	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N110/N85	4.457	0.00	4.903	0.00	4.457	0.00	4.903	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N112/N85	1.337	0.00	5.349	0.00	1.337	0.00	0.891	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N84/N112	4.457	0.00	6.686	0.00	4.457	0.00	4.457	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N79/N113	4.903	0.00	4.457	0.00	0.446	0.00	4.457	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N113/N80	6.240	0.00	6.686	0.00	6.240	0.00	5.349	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N111/N80	6.240	0.00	4.457	0.00	6.240	0.00	5.349	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N77/N111	0.891	0.00	4.457	0.00	6.240	0.00	5.349	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N114/N115	1.838	0.01	2.756	0.59	1.838	0.01	2.756	0.59
	1.531	L(>1000)	2.756	L(>1000)	1.531	L(>1000)	2.756	L(>1000)
N116/N117	1.838	0.01	2.756	0.59	1.838	0.01	2.756	0.59
	1.531	L(>1000)	2.756	L(>1000)	1.531	L(>1000)	2.756	L(>1000)
N115/N77	5.122	0.00	4.728	0.00	5.122	0.00	4.728	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N76/N115	3.940	0.00	5.910	0.00	3.940	0.00	5.910	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N81/N114	5.910	0.00	4.334	0.00	5.910	0.00	4.334	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N114/N82	5.516	0.00	3.546	0.00	4.334	0.00	3.546	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N83/N116	3.940	0.00	5.516	0.00	3.940	0.00	5.516	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N116/N84	5.516	0.00	3.940	0.00	5.516	0.00	3.940	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N117/N79	3.546	0.00	2.758	0.00	3.546	0.00	4.334	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N78/N117	4.728	0.00	5.122	0.00	5.516	0.00	5.122	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)

N118/N119	2.906 2.906	0.01 L(>1000)	2.325 2.325	0.39 L(>1000)	2.906 2.906	0.01 L(>1000)	2.325 2.325	0.39 L(>1000)
N120/N121	1.453 1.453	0.00 L(>1000)	2.325 2.325	0.38 L(>1000)	1.453 1.453	0.01 L(>1000)	2.325 2.325	0.38 L(>1000)
N122/N123	3.197 3.197	0.00 L(>1000)	2.325 2.325	0.38 L(>1000)	3.197 3.197	0.01 L(>1000)	2.325 2.325	0.38 L(>1000)
N124/N125	1.453 1.453	0.00 L(>1000)	2.325 2.325	0.38 L(>1000)	1.453 1.453	0.01 L(>1000)	2.325 2.325	0.38 L(>1000)
N121/N37	2.675 -	0.00 L(>1000)	4.585 -	0.00 L(>1000)	3.439 -	0.00 L(>1000)	4.585 -	0.00 L(>1000)
N36/N121	5.732 -	0.00 L(>1000)	4.585 -	0.00 L(>1000)	5.732 -	0.00 L(>1000)	4.585 -	0.00 L(>1000)
N92/N120	4.585 -	0.00 L(>1000)	5.350 -	0.00 L(>1000)	5.350 -	0.00 L(>1000)	5.350 -	0.00 L(>1000)
N120/N94	5.350 -	0.00 L(>1000)	5.350 -	0.00 L(>1000)	5.350 -	0.00 L(>1000)	2.293 -	0.00 L(>1000)
N119/N95	1.911 -	0.00 L(>1000)	5.350 -	0.00 L(>1000)	3.821 -	0.00 L(>1000)	5.350 -	0.00 L(>1000)
N93/N119	5.732 -	0.00 L(>1000)	5.732 -	0.00 L(>1000)	5.732 -	0.00 L(>1000)	5.732 -	0.00 L(>1000)
N41/N118	5.350 -	0.00 L(>1000)	5.350 -	0.00 L(>1000)	5.350 -	0.00 L(>1000)	5.350 -	0.00 L(>1000)
N118/N42	1.499 -	0.00 L(>1000)	5.620 -	0.00 L(>1000)	2.623 -	0.00 L(>1000)	5.620 -	0.00 L(>1000)
N122/N44	4.203 -	0.00 L(>1000)	3.439 -	0.00 L(>1000)	4.203 -	0.00 L(>1000)	3.439 -	0.00 L(>1000)
N43/N122	4.968 -	0.00 L(>1000)	5.732 -	0.00 L(>1000)	4.968 -	0.00 L(>1000)	5.732 -	0.00 L(>1000)
N98/N123	5.732 -	0.00 L(>1000)	5.350 -	0.00 L(>1000)	5.732 -	0.00 L(>1000)	5.350 -	0.00 L(>1000)
N123/N99	5.350 -	0.00 L(>1000)	4.968 -	0.00 L(>1000)	5.350 -	0.00 L(>1000)	4.585 -	0.00 L(>1000)
N124/N101	4.203 -	0.00 L(>1000)	5.350 -	0.00 L(>1000)	4.585 -	0.00 L(>1000)	5.350 -	0.00 L(>1000)
N100/N124	3.439 -	0.00 L(>1000)	4.585 -	0.00 L(>1000)	3.439 -	0.00 L(>1000)	4.585 -	0.00 L(>1000)
N38/N125	5.732 -	0.00 L(>1000)	4.968 -	0.00 L(>1000)	5.732 -	0.00 L(>1000)	4.585 -	0.00 L(>1000)
N125/N39	3.057 -	0.00 L(>1000)	5.732 -	0.00 L(>1000)	3.057 -	0.00 L(>1000)	5.732 -	0.00 L(>1000)
N126/N127	3.369	0.01	2.144	0.59	3.369	0.01	2.144	0.59

	3.369	L(>1000)	2.144	L(>1000)	3.369	L(>1000)	2.144	L(>1000)
N127/N2	5.516 -	0.00 L(>1000)	3.940 -	0.00 L(>1000)	5.516 -	0.00 L(>1000)	3.940 -	0.00 L(>1000)
N1/N127	5.910 -	0.00 L(>1000)	5.516 -	0.00 L(>1000)	5.910 -	0.00 L(>1000)	3.152 -	0.00 L(>1000)
N6/N126	5.122 -	0.00 L(>1000)	5.910 -	0.00 L(>1000)	4.334 -	0.00 L(>1000)	5.910 -	0.00 L(>1000)
N126/N7	3.940 -	0.00 L(>1000)	5.122 -	0.00 L(>1000)	3.940 -	0.00 L(>1000)	3.546 -	0.00 L(>1000)
N128/N129	3.369 3.369	0.01 L(>1000)	2.144 2.144	0.59 L(>1000)	3.369 3.369	0.01 L(>1000)	2.144 2.144	0.59 L(>1000)
N129/N4	5.122 -	0.00 L(>1000)	5.910 -	0.00 L(>1000)	5.122 -	0.00 L(>1000)	5.910 -	0.00 L(>1000)
N3/N129	5.910 -	0.00 L(>1000)	3.546 -	0.00 L(>1000)	5.910 -	0.00 L(>1000)	4.728 -	0.00 L(>1000)
N8/N128	4.728 -	0.00 L(>1000)	5.910 -	0.00 L(>1000)	5.516 -	0.00 L(>1000)	5.910 -	0.00 L(>1000)
N128/N9	4.334 -	0.00 L(>1000)	5.516 -	0.00 L(>1000)	4.334 -	0.00 L(>1000)	5.516 -	0.00 L(>1000)
N130/N113	3.500 3.500	8.69 L(>1000)	4.813 4.813	4.29 L(>1000)	3.500 3.500	17.33 L(>1000)	4.813 4.813	6.25 L(>1000)
N131/N111	3.500 3.500	8.69 L(>1000)	4.813 4.813	4.30 L(>1000)	3.500 3.500	17.33 L(>1000)	4.813 4.813	6.25 L(>1000)
N132/N90	3.500 3.500	8.69 L(>1000)	4.813 4.813	4.34 L(>1000)	3.500 3.500	17.33 L(>1000)	4.813 4.813	6.32 L(>1000)
N133/N88	3.500 3.500	8.69 L(>1000)	4.813 4.813	4.34 L(>1000)	3.500 3.500	17.33 L(>1000)	4.813 4.813	6.32 L(>1000)

3.2.1.2.4.- Comprobaciones E.L.U.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	$\bar{\lambda}$	N_k	N_e	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N_M M_Z$	$N_M M_Z V_Y V_Z$	M_t	$M_V Z$		$M_V Y$
N1/N126	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 3.92 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 12.5$	x: 0 m $\eta = 55.1$	x: 0 m $\eta = 29.1$	x: 0 m $\eta = 7.7$	x: 3.92 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 88.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 1.72 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 88.9$
N126/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 3.91 m $\eta = 1.1$	x: 0.076 m $\eta = 6.1$	x: 3.91 m $\eta = 25.0$	x: 0.076 m $\eta = 41.1$	x: 3.91 m $\eta = 6.3$	x: 0.076 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.076 m $\eta = 50.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0.076 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 50.8$
N3/N128	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 3.92 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 12.5$	x: 0 m $\eta = 55.1$	x: 0 m $\eta = 29.1$	x: 0 m $\eta = 7.7$	x: 3.92 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 88.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 1.72 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 88.9$
N128/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 3.91 m $\eta = 1.1$	x: 0.076 m $\eta = 6.1$	x: 3.91 m $\eta = 25.0$	x: 0.076 m $\eta = 41.1$	x: 3.91 m $\eta = 6.3$	x: 0.076 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.076 m $\eta = 50.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0.076 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 50.8$
N2/N88	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.06 m $\eta = 0.8$	x: 0.112 m $\eta = 0.7$	x: 0.112 m $\eta = 24.5$	x: 5.06 m $\eta = 11.3$	x: 5.06 m $\eta = 4.5$	x: 5.06 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.112 m $\eta = 25.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.5$	x: 5.06 m $\eta = 1.3$	x: 0.359 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 25.3$
N88/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.06 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 11.4$	x: 5.06 m $\eta = 30.2$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.06 m $\eta = 35.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 35.8$

N71/N72	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 7.61 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 16.7$	x: 0 m $\eta = 72.4$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 11.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 76.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 3.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 76.5$
N73/N74	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 7.61 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 16.7$	x: 0 m $\eta = 72.4$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 11.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 76.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 3.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 76.5$
N72/N75	x: 1.65 m $\bar{\lambda} < 2.0$	x: 9.61 m $\eta = 2.3$	x: 1.65 m $\eta = 3.7$	x: 1.65 m $\eta = 51.6$	x: 9.61 m $\eta = 0.6$	x: 1.65 m $\eta = 10.4$	x: 1.65 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.152 m $\eta < 0.1$	x: 1.65 m $\eta = 56.2$	$\eta < 0.1$	x: 1.65 m $\eta = 1.0$	x: 1.65 m $\eta = 4.6$	x: 1.65 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 56.2$
N74/N75	x: 1.65 m $\bar{\lambda} < 2.0$	x: 9.61 m $\eta = 2.3$	x: 1.65 m $\eta = 3.7$	x: 1.65 m $\eta = 51.6$	x: 9.61 m $\eta = 0.6$	x: 1.65 m $\eta = 10.4$	x: 1.65 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.152 m $\eta < 0.1$	x: 1.65 m $\eta = 56.2$	$\eta < 0.1$	x: 1.65 m $\eta = 1.0$	x: 1.65 m $\eta = 4.6$	x: 1.65 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 56.2$
N76/N114	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 3.92 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 0 m $\eta = 66.4$	x: 3.92 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 12.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 70.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 2.21 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 70.5$
N114/N77	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 3.61 m $\eta = 1.7$	x: 0.076 m $\eta = 5.2$	x: 3.61 m $\eta = 58.1$	x: 0.076 m $\eta = 1.2$	x: 3.61 m $\eta = 7.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.61 m $\eta = 61.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 61.4$
N78/N116	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 3.92 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 0 m $\eta = 66.5$	x: 3.92 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 12.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 70.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 3.68 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 70.6$
N116/N79	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 3.61 m $\eta = 1.7$	x: 0.076 m $\eta = 5.2$	x: 3.61 m $\eta = 58.1$	x: 0.076 m $\eta = 1.2$	x: 3.61 m $\eta = 7.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.61 m $\eta = 61.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 3.39 m $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 61.4$
N77/N110	x: 1.65 m $\bar{\lambda} < 2.0$	x: 1.65 m $\eta = 2.4$	x: 1.65 m $\eta = 3.6$	x: 1.65 m $\eta = 44.3$	x: 5.06 m $\eta = 0.5$	x: 1.65 m $\eta = 10.0$	x: 1.65 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.65 m $\eta = 48.3$	$\eta < 0.1$	x: 1.65 m $\eta = 1.2$	x: 1.65 m $\eta = 4.6$	x: 1.65 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 48.3$
N110/N80	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$	x: 4.56 m $\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 4.56 m $\eta = 37.9$	x: 4.55 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.56 m $\eta = 41.2$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 41.2$
N79/N112	x: 1.65 m $\bar{\lambda} < 2.0$	x: 1.65 m $\eta = 2.4$	x: 1.65 m $\eta = 3.6$	x: 1.65 m $\eta = 44.3$	x: 5.06 m $\eta = 0.4$	x: 1.65 m $\eta = 10.0$	x: 1.65 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.65 m $\eta = 48.3$	$\eta < 0.1$	x: 1.65 m $\eta = 1.2$	x: 1.65 m $\eta = 4.5$	x: 1.65 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 48.3$
N112/N80	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$	x: 4.56 m $\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 4.56 m $\eta = 37.9$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.56 m $\eta = 41.0$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 41.0$
N81/N115	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 3.92 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 12.7$	x: 0 m $\eta = 55.1$	x: 0 m $\eta = 29.1$	x: 0 m $\eta = 7.7$	x: 3.92 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 89.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0.245 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 89.1$
N115/N82	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 3.91 m $\eta = 1.1$	x: 0.076 m $\eta = 6.2$	x: 3.91 m $\eta = 25.0$	x: 0.076 m $\eta = 40.9$	x: 3.91 m $\eta = 6.3$	x: 0.076 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.076 m $\eta = 50.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 3.9 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 50.7$
N83/N117	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 3.92 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 12.7$	x: 0 m $\eta = 55.1$	x: 0 m $\eta = 29.1$	x: 0 m $\eta = 7.7$	x: 3.92 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 89.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 2.7 m $\eta = 0.2$	x: 2.21 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 89.1$
N117/N84	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 3.91 m $\eta = 1.1$	x: 0.076 m $\eta = 6.2$	x: 3.91 m $\eta = 25.0$	x: 0.076 m $\eta = 40.9$	x: 3.91 m $\eta = 6.3$	x: 0.076 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.076 m $\eta = 50.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 3.19 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 50.8$
N82/N111	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.06 m $\eta = 0.8$	x: 0.112 m $\eta = 0.8$	x: 0.112 m $\eta = 24.5$	x: 5.06 m $\eta = 4.1$	x: 5.06 m $\eta = 4.5$	x: 0.112 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.112 m $\eta = 25.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 5.06 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 25.3$
N111/N85	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.06 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 11.4$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 17.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 4.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 17.7$
N84/N113	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.06 m $\eta = 0.8$	x: 0.112 m $\eta = 0.8$	x: 0.112 m $\eta = 24.5$	x: 1.84 m $\eta = 3.6$	x: 5.06 m $\eta = 4.5$	x: 0.112 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.112 m $\eta = 25.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 5.06 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 25.3$
N113/N85	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.06 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 11.4$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 16.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 16.8$
N2/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 6.5$	x: 2.52 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.314 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.52 m $\eta = 7.4$	x: 0.314 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 7.4$
N7/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.4$	$\eta = 3.3$	x: 2.52 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.314 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.52 m $\eta = 4.4$	x: 0.314 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 4.4$
N12/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.4$	$\eta = 3.3$	x: 2.51 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.314 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.51 m $\eta = 4.4$	x: 0.314 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 4.4$
N17/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.4$	$\eta = 3.3$	x: 2.52 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.314 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.52 m $\eta = 4.4$	x: 0.314 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 4.4$
N22/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.4$	$\eta = 3.3$	x: 2.51 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.314 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.51 m $\eta = 4.4$	x: 0.314 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 4.4$
N27/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.4$	$\eta = 3.3$	x: 2.52 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.314 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.52 m $\eta = 4.4$	x: 0.314 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 4.4$
N32/N37	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.4$	$\eta = 3.3$	x: 2.52 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.314 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.52 m $\eta = 4.3$	x: 0.314 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 4.3$
N42/N47	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.4$	$\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 6.7$
N47/N52	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.4$	$\eta = 3.3$	x: 2.52 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.314 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.52 m $\eta = 4.4$	x: 0.314 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 4.4$
N52/N57	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.4$	$\eta = 3.4$	x: 2.52 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.314 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.52 m $\eta = 4.4$	x: 0.314 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 4.4$
N57/N62	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.4$	$\eta = 3.4$	x: 2.52 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.314 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.52 m $\eta = 4.4$	x: 0.314 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 4.4$
N62/N67	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.4$	$\eta = 3.4$	x: 2.52 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.314 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.52 m $\eta = 4.4$	x: 0.314 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 4.4$
N67/N72	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.4$	$\eta = 3.4$	x: 2.52 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.314 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.52 m $\eta = 4.4$	x: 0.314 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 4.4$

N38/N125	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	$\eta = 8.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 8.1$
N125/N39	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	$\eta = 10.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 10.9$
N126/N127	$\bar{\lambda} < 2.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 5.8$	x: 0.055 m $\eta = 3.5$	x: 4.95 m $\eta = 0.1$	x: 0.055 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.668 m $\eta = 7.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 4.96 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 7.0$
N127/N2	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	$\eta = 9.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 9.1$
N1/N127	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	$\eta = 13.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 13.5$
N6/N126	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	$\eta = 19.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 19.0$
N126/N7	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	$\eta = 7.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 7.5$
N128/N129	$\bar{\lambda} < 2.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 5.8$	x: 0.055 m $\eta = 3.5$	x: 4.95 m $\eta = 0.1$	x: 0.055 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.668 m $\eta = 7.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 4.96 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 7.0$
N129/N4	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	$\eta = 9.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 9.1$
N3/N129	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	$\eta = 13.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 13.5$
N8/N128	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	$\eta = 19.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 19.0$
N128/N9	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	$\eta = 7.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 7.5$
N130/N113	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 8.75 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 0 m $\eta = 24.0$	x: 0 m $\eta = 11.4$	x: 0 m $\eta = 6.8$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 33.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 33.1$
N131/N111	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 8.75 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 0 m $\eta = 24.0$	x: 0 m $\eta = 11.4$	x: 0 m $\eta = 6.8$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 33.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 33.1$
N132/N90	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 8.75 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 0 m $\eta = 23.9$	x: 0 m $\eta = 11.4$	x: 0 m $\eta = 6.8$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 33.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 33.0$
N133/N88	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 8.75 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 0 m $\eta = 23.9$	x: 0 m $\eta = 11.4$	x: 0 m $\eta = 6.8$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 33.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 33.0$

Notación:

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_u : Resistencia a flexión eje Y
 M_v : Resistencia a flexión eje Z
 V_u : Resistencia a corte Z
 V_v : Resistencia a corte Y
 M_u, V_u : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M_v, V_v : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 N_t, M_u, M_v : Resistencia a flexión y axial combinados
 N_t, M_u, V_u, V_v : Resistencia a flexión, axial y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 M_u, V_u : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M_v, V_v : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- (1) La comprobación no procede, ya que no hay axial de tracción.
- (2) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- (3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- (4) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (5) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- (6) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (7) La comprobación no procede, ya que no hay axial de compresión.
- (8) No hay interacción entre axial y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (9) No hay interacción entre momento flector, axial y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_u	M_v	M_u, M_v	V_u	V_v	N_t, M_u, M_v	N_c, M_u, M_v	N_t, M_u, V_u, V_v	M_u, M_v, V_u, V_v	
N5/N10	b / t ≤ (b / t) _{máx.}	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error(1)	$\eta = 3.3$	$\eta = 39.3$	x: 2.52 m $\eta = 2.5$	x: 2.52 m $\eta = 5.0$	x: 2.52 m $\eta = 7.5$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 2.52 m $\eta = 10.8$	x: 2.52 m $\eta = 59.7$	x: 0.314 m $\eta < 0.1$	N.P.(1)	ERROR
N10/N15	b / t ≤ (b / t) _{máx.}	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error(1)	$\eta = 4.6$	$\eta = 22.9$	x: 2.52 m $\eta = 2.5$	x: 2.52 m $\eta = 5.0$	x: 2.52 m $\eta = 7.5$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 2.52 m $\eta = 11.7$	x: 2.52 m $\eta = 42.3$	x: 0.314 m $\eta < 0.1$	N.P.(1)	ERROR
N15/N20	b / t ≤ (b / t) _{máx.}	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error(1)	$\eta = 4.6$	$\eta = 18.6$	x: 2.51 m $\eta = 2.5$	x: 2.51 m $\eta = 5.0$	x: 2.51 m $\eta = 7.5$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 2.51 m $\eta = 11.7$	x: 2.51 m $\eta = 37.6$	x: 0.314 m $\eta < 0.1$	N.P.(1)	ERROR
N20/N25	b / t ≤ (b / t) _{máx.}	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error(1)	$\eta = 4.6$	$\eta = 15.8$	x: 2.52 m $\eta = 2.5$	x: 2.52 m $\eta = 5.0$	x: 2.52 m $\eta = 7.5$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 2.52 m $\eta = 11.7$	x: 2.52 m $\eta = 34.3$	x: 0.314 m $\eta < 0.1$	N.P.(1)	ERROR

N25/N30	$b/t \leq (b/t)_{Máx.}$	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error ⁽¹⁾	$\eta = 4.5$	$\eta = 12.9$	$x: 2.51 \text{ m}$ $\eta = 2.5$	$x: 2.51 \text{ m}$ $\eta = 5.0$	$x: 2.51 \text{ m}$ $\eta = 7.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 2.51 \text{ m}$ $\eta = 11.7$	$x: 2.51 \text{ m}$ $\eta = 33.9$	$x: 0.314 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	ERROR
N30/N35	$b/t \leq (b/t)_{Máx.}$	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error ⁽¹⁾	$\eta = 4.5$	$\eta = 12.8$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 2.5$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 5.0$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 7.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 11.7$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 33.8$	$x: 0.314 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	ERROR
N35/N40	$b/t \leq (b/t)_{Máx.}$	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error ⁽¹⁾	$\eta = 4.5$	$\eta = 12.6$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 2.5$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 5.0$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 7.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 11.7$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 33.6$	$x: 0.314 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	ERROR
N45/N50	$b/t \leq (b/t)_{Máx.}$	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error ⁽¹⁾	$\eta = 4.8$	$\eta = 14.6$	$x: 2.51 \text{ m}$ $\eta = 2.5$	$x: 2.51 \text{ m}$ $\eta = 5.0$	$x: 2.51 \text{ m}$ $\eta = 7.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 2.51 \text{ m}$ $\eta = 11.8$	$x: 2.51 \text{ m}$ $\eta = 35.9$	$x: 0.314 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	ERROR
N50/N55	$b/t \leq (b/t)_{Máx.}$	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error ⁽¹⁾	$\eta = 4.8$	$\eta = 14.7$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 2.5$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 5.0$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 7.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 11.8$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 36.1$	$x: 0.314 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	ERROR
N55/N60	$b/t \leq (b/t)_{Máx.}$	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error ⁽¹⁾	$\eta = 4.8$	$\eta = 14.8$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 2.5$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 5.0$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 7.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 11.8$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 36.2$	$x: 0.314 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	ERROR
N60/N65	$b/t \leq (b/t)_{Máx.}$	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error ⁽¹⁾	$\eta = 4.8$	$\eta = 14.9$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 2.5$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 5.0$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 7.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 11.9$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 36.4$	$x: 0.314 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	ERROR
N65/N70	$b/t \leq (b/t)_{Máx.}$	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error ⁽¹⁾	$\eta = 4.8$	$\eta = 15.0$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 2.5$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 5.0$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 7.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 11.9$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 36.5$	$x: 0.314 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	ERROR
N70/N75	$b/t \leq (b/t)_{Máx.}$	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error ⁽¹⁾	$\eta = 4.8$	$\eta = 15.2$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 2.5$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 5.0$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 7.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 11.9$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 36.6$	$x: 0.314 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	ERROR
N75/N80	$b/t \leq (b/t)_{Máx.}$	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error ⁽¹⁾	$\eta = 4.8$	$\eta = 15.3$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 2.5$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 5.0$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 7.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 11.9$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 36.8$	$x: 0.314 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	ERROR
N80/N85	$b/t \leq (b/t)_{Máx.}$	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error ⁽¹⁾	$\eta = 4.1$	$\eta = 51.9$	$x: 5.03 \text{ m}$ $\eta = 19.0$	$x: 5.03 \text{ m}$ $\eta = 8.0$	$x: 5.03 \text{ m}$ $\eta = 23.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.4$	$x: 5.03 \text{ m}$ $\eta = 25.2$	$x: 5.03 \text{ m}$ $\eta = 95.0$	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	ERROR
N88/N89	$b/t \leq (b/t)_{Máx.}$	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	$\eta = 73.6$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 2.5$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 5.0$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 7.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	N.P. ⁽³⁾	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 89.3$	$x: 0.314 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	ERROR
N90/N91	$b/t \leq (b/t)_{Máx.}$	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	$\eta = 73.6$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 2.5$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 5.0$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 7.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	N.P. ⁽³⁾	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 89.3$	$x: 0.314 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	ERROR
N40/N96	$b/t \leq (b/t)_{Máx.}$	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.2$	$\eta = 10.9$	$x: 2.39 \text{ m}$ $\eta = 2.3$	$x: 2.39 \text{ m}$ $\eta = 4.5$	$x: 2.39 \text{ m}$ $\eta = 6.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 2.39 \text{ m}$ $\eta = 7.0$	$x: 2.39 \text{ m}$ $\eta = 30.4$	$x: 0.299 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 30.4$
N97/N45	$b/t \leq (b/t)_{Máx.}$	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.3$	$\eta = 13.1$	$x: 2.39 \text{ m}$ $\eta = 2.3$	$x: 2.39 \text{ m}$ $\eta = 4.5$	$x: 2.39 \text{ m}$ $\eta = 6.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 2.39 \text{ m}$ $\eta = 7.0$	$x: 2.39 \text{ m}$ $\eta = 33.0$	$x: 0.299 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 33.0$
N102/N103	$b/t \leq (b/t)_{Máx.}$	$\bar{\lambda} < 2.0$	N.P. ⁽²⁾	$\eta = 16.1$	$x: 2.39 \text{ m}$ $\eta = 2.3$	$x: 2.39 \text{ m}$ $\eta = 4.5$	$x: 2.39 \text{ m}$ $\eta = 6.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	N.P. ⁽³⁾	$x: 2.39 \text{ m}$ $\eta = 35.6$	$x: 0.299 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 35.6$
N104/N105	$b/t \leq (b/t)_{Máx.}$	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 17.0$	$x: 2.39 \text{ m}$ $\eta = 2.3$	$x: 2.39 \text{ m}$ $\eta = 4.5$	$x: 2.39 \text{ m}$ $\eta = 6.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 2.39 \text{ m}$ $\eta = 4.0$	$x: 2.39 \text{ m}$ $\eta = 36.2$	$x: 0.299 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 36.2$
N106/N107	$b/t \leq (b/t)_{Máx.}$	$\bar{\lambda} < 2.0$	N.P. ⁽²⁾	$\eta = 16.1$	$x: 2.39 \text{ m}$ $\eta = 2.3$	$x: 2.39 \text{ m}$ $\eta = 4.5$	$x: 2.39 \text{ m}$ $\eta = 6.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	N.P. ⁽³⁾	$x: 2.39 \text{ m}$ $\eta = 35.6$	$x: 0.299 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 35.6$
N108/N109	$b/t \leq (b/t)_{Máx.}$	$\bar{\lambda} < 2.0$	N.P. ⁽²⁾	$\eta = 16.7$	$x: 2.39 \text{ m}$ $\eta = 2.3$	$x: 2.39 \text{ m}$ $\eta = 4.5$	$x: 2.39 \text{ m}$ $\eta = 6.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	N.P. ⁽³⁾	$x: 2.39 \text{ m}$ $\eta = 36.1$	$x: 0.299 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 36.1$
N110/N111	$b/t \leq (b/t)_{Máx.}$	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	$\eta = 75.1$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 2.5$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 5.0$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 7.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	N.P. ⁽³⁾	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 90.3$	$x: 0.314 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	ERROR
N112/N113	$b/t \leq (b/t)_{Máx.}$	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	$\eta = 75.0$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 2.5$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 5.0$	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 7.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	N.P. ⁽³⁾	$x: 2.52 \text{ m}$ $\eta = 90.2$	$x: 0.314 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽¹⁾	ERROR

Notación:

b/t : Relación anchura / espesor
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_x : Resistencia a flexión. Eje U
 M_y : Resistencia a flexión. Eje V
 $M_x M_y$: Resistencia a flexión biaxial
 V_x : Resistencia a corte U
 V_y : Resistencia a corte V
 $N_t M_x M_y$: Resistencia a tracción y flexión
 $N_c M_x M_y$: Resistencia a compresión y flexión
 $N_t M_x M_y V_x V_y$: Resistencia a cortante, axil y flexión
 $M_x M_y M_z V_x V_y$: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

(2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

(3) No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Errores:

(1) Se ha producido un error, ya que la esbeltez de la barra es mayor que la esbeltez límite.

3.2.2.- UNIONES

3.2.2.1.- Especificaciones

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

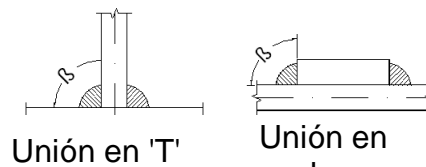
3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular

la resistencia de la unión.

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
- Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von

$$\sqrt{\sigma_1^2 + 3\tau^2} \leq \frac{f_u}{\gamma_{M2c}}$$

Tensión normal

$$\sigma_{\perp} \leq K \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

Donde K =

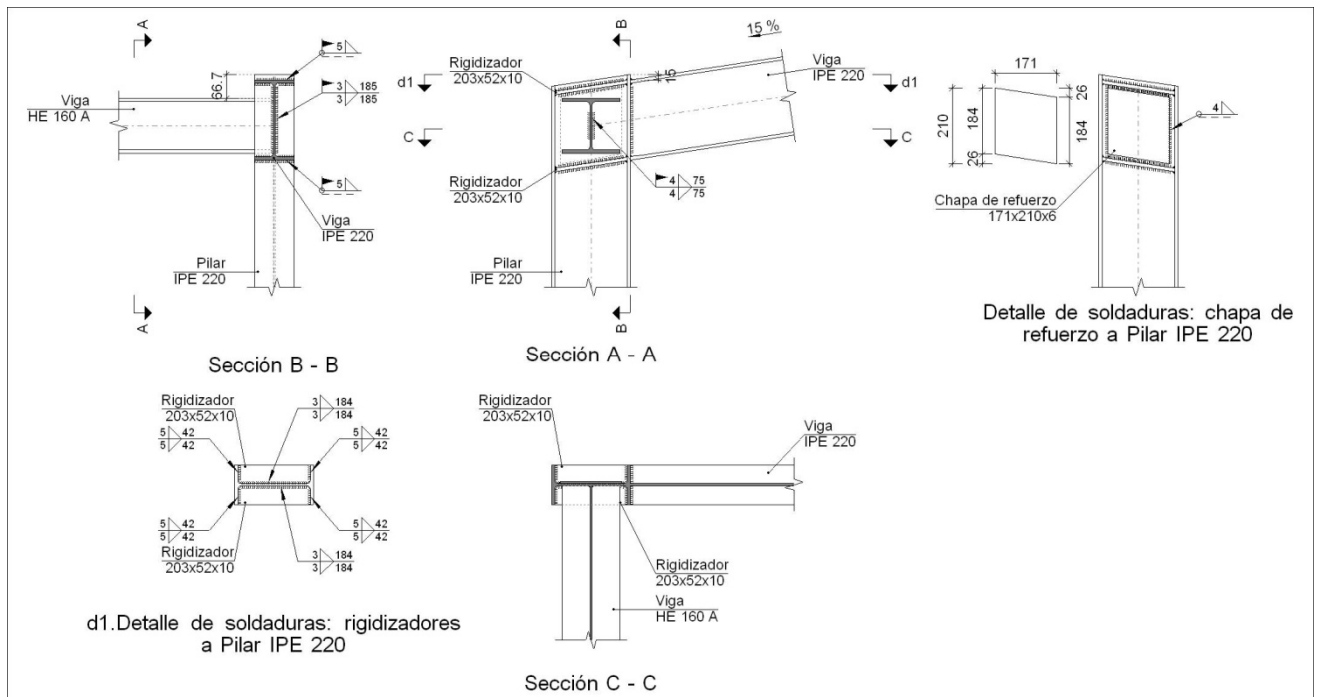
Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

3.2.2.2.- Memoria de cálculo

3.2.2.2.1.- Tipo 1

Nudos (4): N2, N84, N95 y N101.

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (m)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4383.3
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4383.3
Viga	HE 160 A		152	160	9	6	S275	2803.3	4383.3

Elementos complementarios								
Pieza	Geometría				Acero			
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)	
Rigidizador		203.9	52.1	10	S275	2803.3	4383.3	
Chapa de refuerzo		171.4	210	6	S275	2803.3	4383.3	

c) Comprobación

1) Pilar IPE 220

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)

	Panel	Esbeltez	-	34.17	64.71	52.80
		Cortante	t	25.774	36.013	71.57
Rigidizadores	Ala	Desgarro	kp/cm ²	1415.139	2669.773	53.01
		Cortante	kp/cm ²	2247.513	2669.773	84.18
Viga 160 HE A	Alma	Punzonamiento	t	2.295	20.110	11.41
		Flexión por fuerza perpendicular	t	2.295	2.793	82.18

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a(m)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (kp/cm ²)	β _w
		σ _⊥ (kp/cm ²)	τ _⊥ (kp/cm ²)	τ _{//} (kp/cm ²)	Valor(kp/cm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (kp/cm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas del pilar	5	1658.5	1925.8	1.1	3725.1	90.30	1658.5	47.30	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma del pilar	3	0.0	0.0	979.6	1696.7	41.13	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas del pilar	5	1736.1	2015.9	1.1	3899.5	94.52	1736.1	49.51	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma del pilar	3	0.0	0.0	1025.5	1776.2	43.05	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas del pilar	5	1658.4	1925.8	1.1	3725.1	90.29	1658.4	47.29	4383.3	0.85

Soldadura del rigidizador superior al alma del pilar	3	0.0	0.0	979.6	1696.8	41.13	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas del pilar	5	1736.1	2016.0	1.1	3899.6	94.53	1736.1	49.51	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma del pilar	3	0.0	0.0	1025.5	1776.3	43.06	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura de chapa de refuerzo al alma del pilar	4	Según el artículo 8.8.6 del CTE-SE-A, el espesor de garganta de esta soldadura debe ser 0.7 veces el espesor de la chapa de refuerzo.								

2) Viga IPE 220

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a(m)	Tensión de Von Mises					Tensión		f _u (kp/cm ²)	β _w
		σ _⊥ (kp/cm ²)	τ _⊥ (kp/cm ²)	τ _{//} (kp/cm ²)	Valor(kp/cm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (kp/cm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	5	1843.5	1587.6	0.9	3310.6	80.25	1843.5	52.57	4383.3	0.85
Soldadura del alma	3	1451.5	1451.5	197.6	2923.1	70.86	1451.5	41.39	4383.3	0.85
Soldadura del ala inferior	5	1638.9	1903.1	2.2	3681.2	89.23	1667.5	47.55	4383.3	0.85

3) Viga HE 160 A

Soldaduras en ángulo							
Descripción	a(m)	Tensión de Von Mises			Tensión	f _u	β _w

	m)	σ_{\perp} (kp/cm ²)	τ_{\perp} (kp/cm ²)	$\tau_{//}$ (kp/cm ²)	Valor(kp/cm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (kp/cm ²)	Aprov. (%)	(kp/cm ²)	
Soldadura del alma	4	270.5	270.5	10.2	541.3	13.12	270.5	7.71	4383.3	0.85

d) Medición

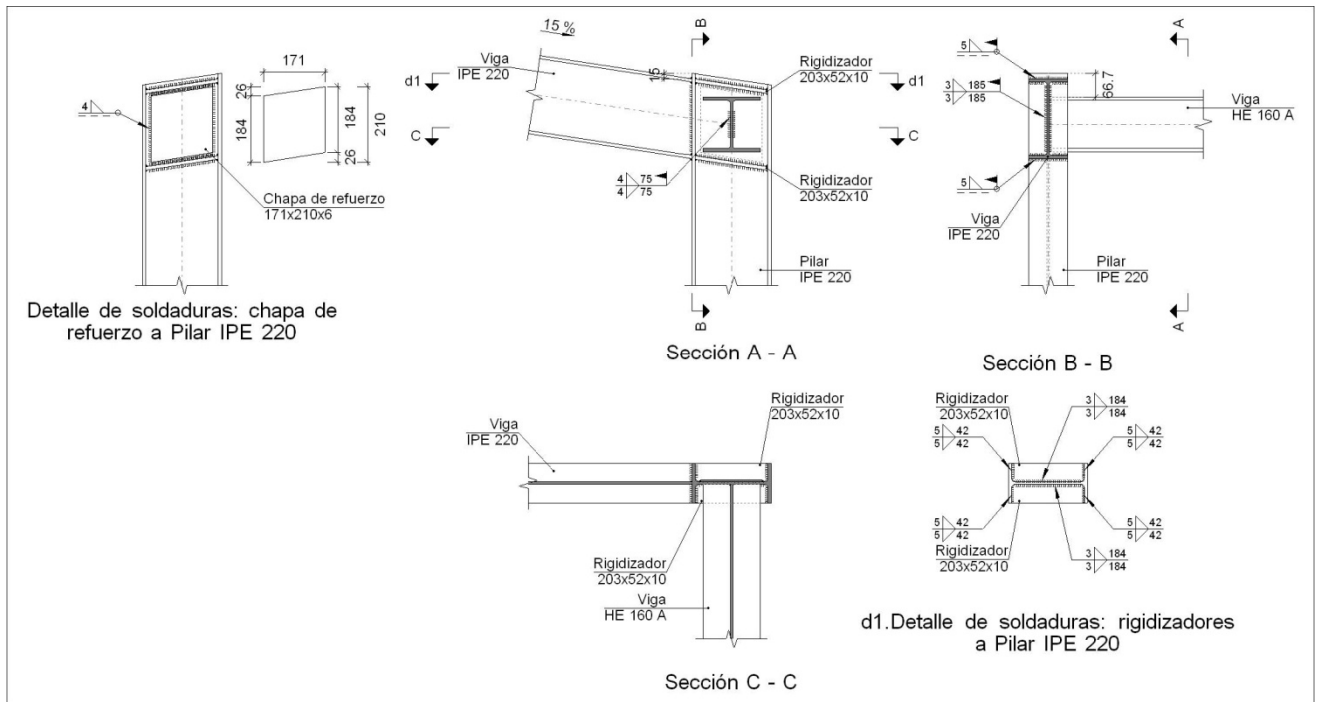
Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta(mm)	Longitud de cordones(mm)
4383.3	En taller	En ángulo	3	1471
			4	715
			5	673
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	370
			4	150
			5	429

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones(mm)	Peso(kg)
S275	Rigidizadores	4	203x52x10	3.33
	Chapas	1	171x210x6	1.70
				Total

3.2.2.2.2.- Tipo 2

Nudos (4): N4, N82, N94 y N99.

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (m)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4383.3
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4383.3
Viga	HE 160 A		152	160	9	6	S275	2803.3	4383.3

Elementos complementarios		
Pieza	Geometría	Acero

	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		203.9	52.1	10	S275	2803.3	4383.3
Chapa de refuerzo		171.4	210	6	S275	2803.3	4383.3

c) Comprobación

1) Pilar IPE 220

Comprobaciones de resistencia							
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)		
Panel	Esbeltez	-	34.17	64.71	52.80		
	Cortante	t	25.508	36.013	70.83		
Rigidizadores	Ala	kp/cm ²	1402.929	2669.773	52.55		
	Cortante	kp/cm ²	2225.079	2669.773	83.34		
Viga 160 HE A	Alma	Punzonamiento	t	2.295	20.110	11.41	
	Alma	Flexión por fuerza perpendicular	t	2.295	2.793	82.18	

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (kp/cm ²)	β_w
		σ_{\perp} (kp/cm ²)	τ_{\perp} (kp/cm ²)	$\tau_{//}$ (kp/cm ²)	Valor (kp/cm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (kp/cm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas del pilar	5	1641.3	1905.9	1.1	3686.6	89.36	1641.3	46.81	4383.3	0.85

Soldadura del rigidizador superior al alma del pilar	3	0.0	0.0	969.5	1679.2	40.70	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas del pilar	5	1717.0	1993.7	1.2	3856.6	93.48	1717.0	48.96	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma del pilar	3	0.0	0.0	1014.2	1756.7	42.58	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas del pilar	5	1641.3	1905.9	1.1	3686.6	89.36	1641.3	46.81	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma del pilar	3	0.0	0.0	969.5	1679.2	40.70	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas del pilar	5	1717.0	1993.7	1.2	3856.5	93.48	1717.0	48.96	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma del pilar	3	0.0	0.0	1014.2	1756.6	42.58	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura de chapa de refuerzo al alma del pilar	4	Según el artículo 8.8.6 del CTE-SE-A, el espesor de garganta de esta soldadura debe ser 0.7 veces el espesor de la chapa de refuerzo.								

2) Viga IPE 220

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a(m m)	Tensión de Von Mises					Tensión		f _u (kp/cm ²)	β _w
		σ _⊥ (kp/cm ²)	τ _⊥ (kp/cm ²)	τ _{//} (kp/cm ²)	Valor(k p/cm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (kp/cm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	5	1824.2	1571.0	0.9	3275.9	79.41	1824.2	52.02	4383.3	0.85
Soldadura del alma	3	1435.6	1435.6	196.3	2891.2	70.08	1435.6	40.94	4383.3	0.85
Soldadura del ala inferior	5	1621.0	1882.3	2.1	3641.0	88.26	1649.2	47.03	4383.3	0.85

3) Viga HE 160 A

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a(m m)	Tensión de Von Mises					Tensión		f _u (kp/cm ²)	β _w
		σ _⊥ (kp/cm ²)	τ _⊥ (kp/cm ²)	τ _{//} (kp/cm ²)	Valor(k p/cm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (kp/cm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	4	270.5	270.5	10.2	541.3	13.12	270.5	7.71	4383.3	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f _u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta(mm)	Longitud de cordones(mm)
4383.3	En taller	En ángulo	3	1471
			4	715
			5	673
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	370
			4	150
			5	429

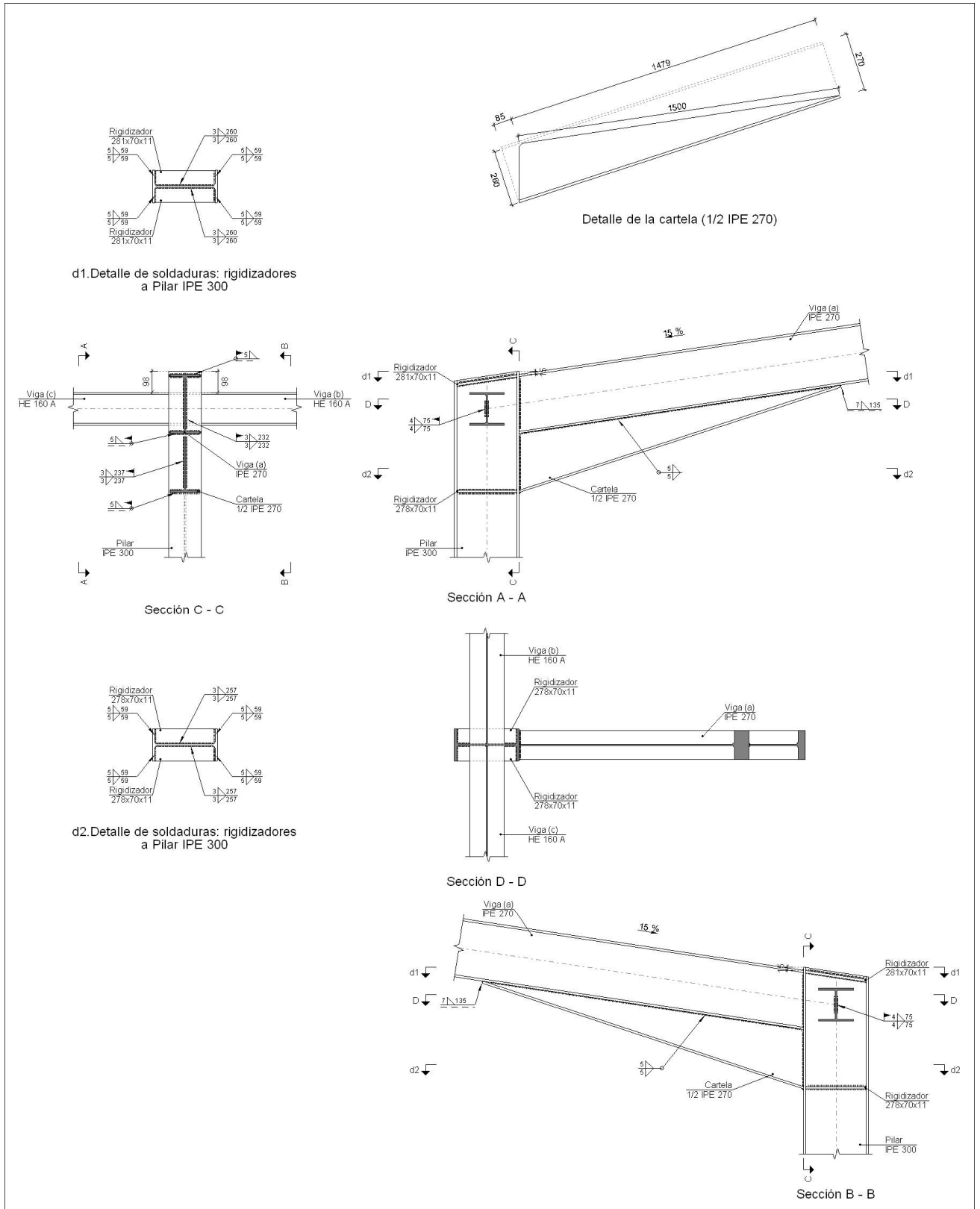


Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones(mm)	Peso(kg)
S275	Rigidizadores	4	203x52x10	3.33
	Chapas	1	171x210x6	1.70
				Total

3.2.2.2.3.- Tipo 3

Nudos (29): N7, N9, N12, N14, N17, N19, N22, N24, N27, N29, N32, N34, N37, N39, N44, N47, N49, N52, N54, N57, N59, N62, N64, N67, N69, N72, N74, N77 y N79.

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles			
Pieza	Descripción	Geometría	Acero

	n	Esquema	Canto total(m m)	Ancho del ala(mm)	Espesor del ala(mm)	Espesor del alma(mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	IPE 300		300	150	10.7	7.1	S275	2803.3	4383.3
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	2803.3	4383.3
Viga	HE 160 A		152	160	9	6	S275	2803.3	4383.3

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho(m m)	Canto(m m)	Espesor(mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		281.7	70	11	S275	2803.3	4383.3
Rigidizador		278.6	70	11	S275	2803.3	4383.3

c) Comprobación

1) Pilar IPE 300

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltéz	-	39.24	64.71	60.64
	Cortante	t	32.281	51.645	62.51

Rigidizadores	Ala	Desgarro	kp/cm ²	1776.504	2669.773	66.54
		Cortante	kp/cm ²	1852.170	2669.773	69.38
Viga HE (b) 160 A	Alma	Punzonamiento	t	2.295	24.200	9.48
		Flexión por fuerza perpendicular	t	2.295	3.689	62.22
Viga HE (c) 160 A	Alma	Punzonamiento	t	2.295	24.200	9.48
		Flexión por fuerza perpendicular	t	2.295	3.689	62.22

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a(m)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (kp/cm ²)	β _w
		σ _⊥ (kp/cm ²)	τ _⊥ (kp/cm ²)	τ _{//} (kp/cm ²)	Valor(kp/cm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (kp/cm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas del pilar	5	837.4	972.4	0.6	1880.9	45.59	837.4	23.88	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma del pilar	3	0.0	0.0	492.7	853.3	20.68	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas del pilar	5	1021.8	1021.8	0.4	2043.6	49.54	1021.8	29.14	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma del pilar	3	0.0	0.0	555.3	961.8	23.31	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas del pilar	5	837.1	972.1	0.6	1880.3	45.58	837.1	23.87	4383.3	0.85

Soldadura del rigidizador superior al alma del pilar	3	0.0	0.0	492.5	853.0	20.68	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas del pilar	5	1022.1	1022.1	0.4	2044.1	49.55	1022.1	29.15	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma del pilar	3	0.0	0.0	555.4	962.0	23.32	0.0	0.00	4383.3	0.85

2) Viga (a) IPE 270

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a(m)	Tensión de Von Mises					Tensión		f _u (kp/cm ²)	β _w
		σ _⊥ (kp/cm ²)	τ _⊥ (kp/cm ²)	τ _{//} (kp/cm ²)	Valor(kp/cm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (kp/cm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	5	705.6	819.4	3.0	1584.9	38.42	869.5	24.80	4383.3	0.85
Soldadura del alma	3	737.4	737.4	137.9	1494.1	36.22	740.5	21.12	4383.3	0.85
Soldadura del ala inferior	5	0.0	0.0	60.4	104.6	2.53	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura del alma de la cartela	3	800.9	800.9	110.7	1613.3	39.11	800.9	22.84	4383.3	0.85
Soldadura del ala de la cartela	5	725.9	1001.2	0.1	1879.9	45.57	946.1	26.98	4383.3	0.85

Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	5	0.0	0.0	69.8	120.8	2.93	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	7	Para este cordón en ángulo, se adopta el espesor de garganta máximo compatible con los espesores de las piezas a unir.								

3) Viga (c) HE 160 A

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a(m m)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (kp/cm ²)	β_w
		σ_{\perp} (kp/cm ²)	τ_{\perp} (kp/cm ²)	$\tau_{//}$ (kp/cm ²)	Valor(k p/cm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (kp/cm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	4	270.5	270.5	10.2	541.3	13.12	270.5	7.71	4383.3	0.85

4) Viga (b) HE 160 A

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a(m m)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (kp/cm ²)	β_w
		σ_{\perp} (kp/cm ²)	τ_{\perp} (kp/cm ²)	$\tau_{//}$ (kp/cm ²)	Valor(k p/cm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (kp/cm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	4	270.5	270.5	10.2	541.3	13.12	270.5	7.71	4383.3	0.85

d) Medición

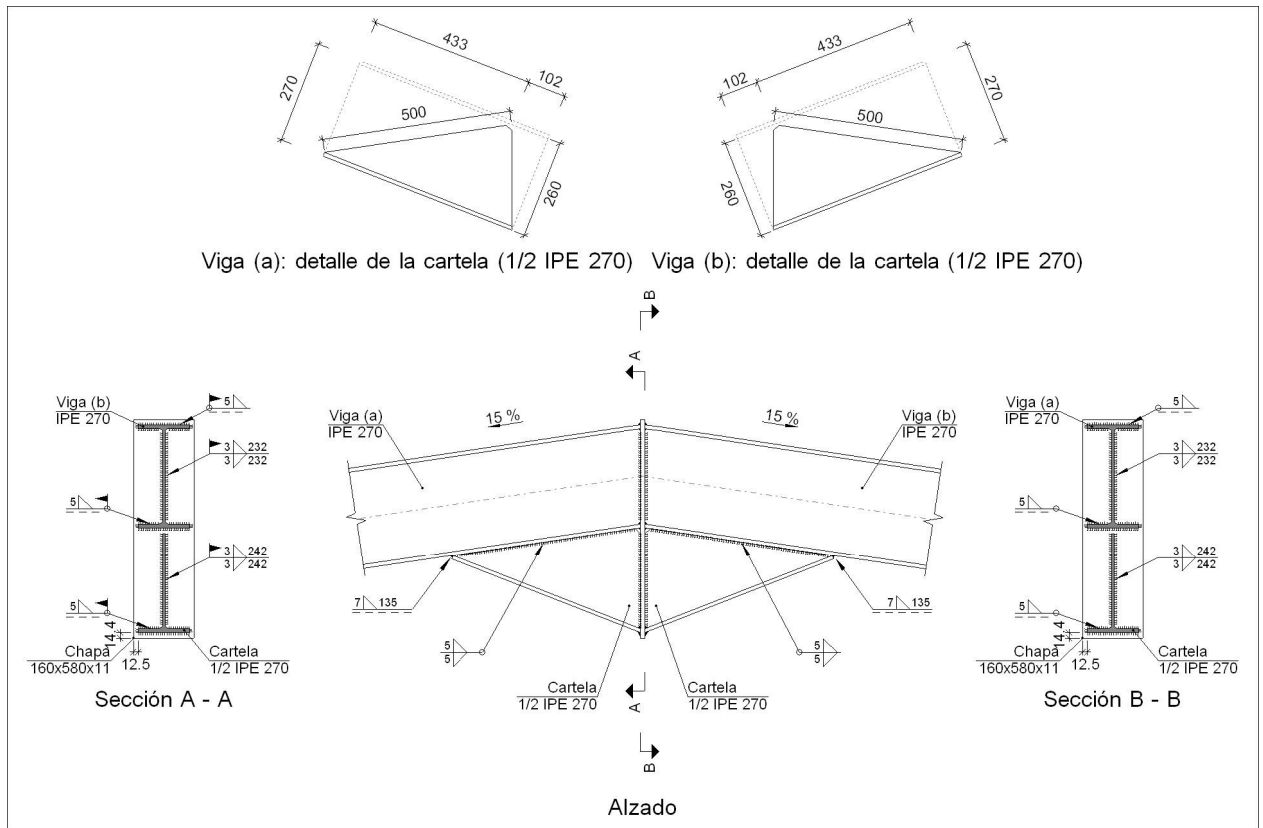
Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta(mm)	Longitud de cordones(mm)
4383.3	En taller	En ángulo	3	2070
			5	3919
			7	135
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	937
			4	300
			5	792

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones(mm)	Peso(kg)
S275	Rigidizadores	2	281x70x11	3.41
		2	278x70x11	3.37
				Total

3.2.2.2.4.- Tipo 4

Nudos (14): N10, N15, N20, N25, N30, N35, N40, N45, N50, N55, N60, N65, N70 y N75.

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (m)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	2803.3	4383.3

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría					Acero			
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)		

Chapa frontal: Viga (a) IPE 270		160	580	11	S275	2803.3	4383.3
---------------------------------	--	-----	-----	----	------	--------	--------

c) Comprobación

1) Viga (a) IPE 270

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a(m)	Tensión de Von Mises					Tensión		f _u (kp/cm ²)	β _w
		σ _⊥ (kp/cm ²)	τ _⊥ (kp/cm ²)	τ _{//} (kp/cm ²)	Valor(kp/cm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (kp/cm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	5	423.0	491.1	2.7	950.0	23.03	466.2	13.29	4383.3	0.85
Soldadura del alma	3	410.8	410.8	2.0	821.6	19.92	410.8	11.72	4383.3	0.85
Soldadura del ala inferior	5	63.0	73.1	13.3	143.3	3.47	69.1	1.97	4383.3	0.85
Soldadura del alma de la cartela	3	364.8	364.8	2.0	729.6	17.69	364.8	10.40	4383.3	0.85
Soldadura del ala de la cartela	5	330.1	484.0	0.4	901.0	21.84	455.7	12.99	4383.3	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	5	0.0	0.0	23.5	40.6	0.99	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	7	Para este cordón en ángulo, se adopta el espesor de garganta máximo compatible con los espesores de las piezas a unir.								

2) Viga (b) IPE 270

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a(m m)	Tensión de Von Mises					Tensión		f _u (kp/cm ²)	β _w
		σ _⊥ (kp/cm ²)	τ _⊥ (kp/cm ²)	τ _{//} (kp/cm ²)	Valor(k p/cm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (kp/cm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	5	423.0	491.1	2.7	950.0	23.03	466.2	13.29	4383.3	0.85
Soldadura del alma	3	410.8	410.8	2.0	821.6	19.92	410.8	11.72	4383.3	0.85
Soldadura del ala inferior	5	63.0	73.1	13.3	143.3	3.47	69.1	1.97	4383.3	0.85
Soldadura del alma de la cartela	3	364.8	364.8	2.0	729.6	17.69	364.8	10.40	4383.3	0.85
Soldadura del ala de la cartela	5	330.1	484.0	0.4	901.0	21.84	455.7	12.99	4383.3	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	5	0.0	0.0	23.5	40.6	0.99	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	7	Para este cordón en ángulo, se adopta el espesor de garganta máximo compatible con los espesores de las piezas a unir.								

d) Medición

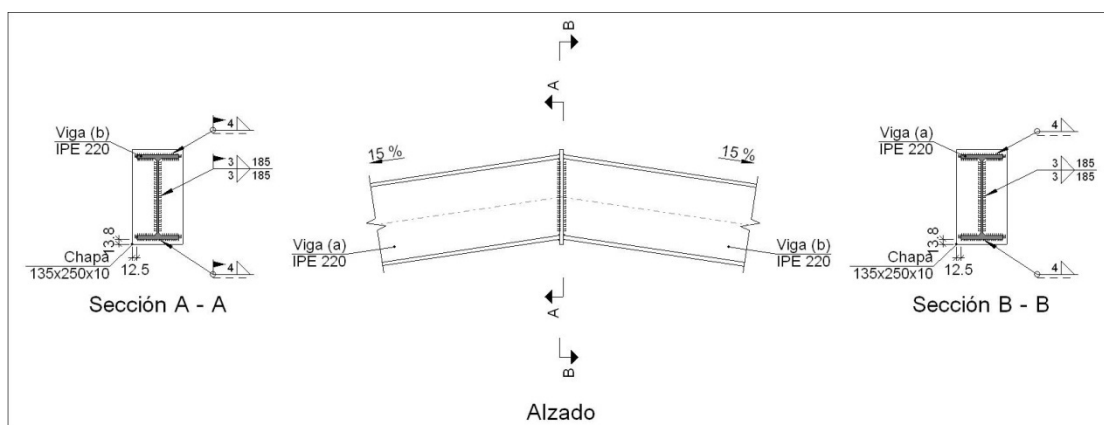
Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta(mm)	Longitud de cordones(mm)
4383.3	En taller	En ángulo	3	948
			5	2732
			7	270
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	948
			5	792

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones(mm)	Peso(kg)
S275	Chapas	1	160x580x11	8.01
				Total

3.2.2.2.5.- Tipo 5

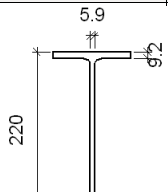
Nudos (2): N96 y N97.

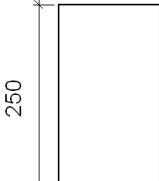
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles			
Pieza	Descripción	Geometría	Acero

	n	Esquema	Canto total(m m)	Ancho del ala(mm)	Espesor del ala(mm)	Espesor del alma(mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4383.3

Elementos complementarios								
Pieza	Geometría				Acero			
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)	
Chapa frontal: Viga (a) IPE 220		135	250	10	S275	2803.3	4383.3	

c) Comprobación

1) Viga (a) IPE 220

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a(m m)	Tensión de Von Mises					Tensión		f_u (kp/cm ²)	β_w
		σ_{\perp} (kp/cm ²)	τ_{\perp} (kp/cm ²)	$\tau_{//}$ (kp/cm ²)	Valor(k p/cm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (kp/cm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	4	1316.6	1528.9	12.9	2957.4	71.69	1354.3	38.62	4383.3	0.85
Soldadura del alma	3	1155.3	1155.3	1.8	2310.7	56.01	1155.3	32.95	4383.3	0.85
Soldadura del ala inferior	4	1483.3	1277.4	12.9	2663.8	64.57	1483.3	42.30	4383.3	0.85

2) Viga (b) IPE 220

Soldaduras en ángulo

Descripción	a(m m)	Tensión de Von Mises					Tensión		f _u (kp/cm ²)	β _w
		σ _⊥ (kp/cm ²)	τ _⊥ (kp/cm ²)	τ _{//} (kp/cm ²)	Valor(k p/cm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (kp/cm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	4	1316.6	1528.9	11.0	2957.4	71.69	1354.3	38.62	4383.3	0.85
Soldadura del alma	3	1155.3	1155.3	1.8	2310.7	56.01	1155.3	32.95	4383.3	0.85
Soldadura del ala inferior	4	1483.3	1277.4	11.0	2663.8	64.57	1483.3	42.30	4383.3	0.85

d) Medición

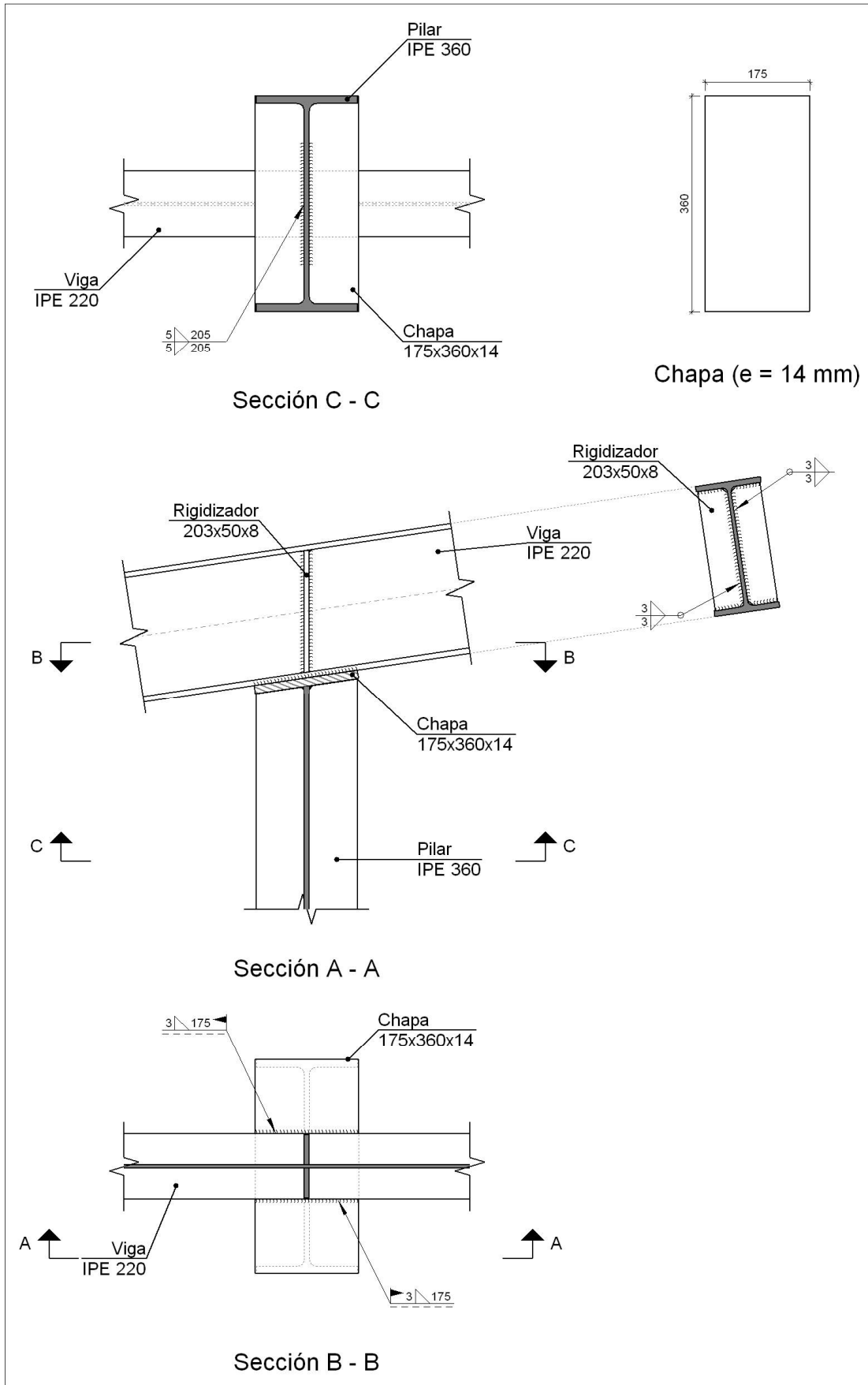
Soldaduras				
f _u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta(mm)	Longitud de cordones(mm)
4383.3	En taller	En ángulo	3	370
			4	429
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	370
			4	429

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones(mm)	Peso(kg)
S275	Chapas	1	135x250x10	2.65
				Total

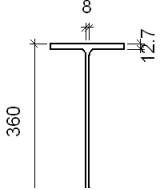
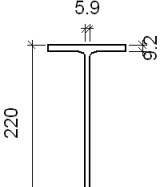
3.2.2.2.6.- Tipo 6

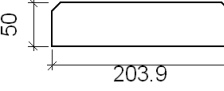
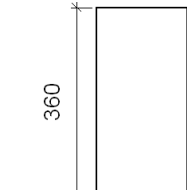
Nudos (4): N88, N90, N111 y N113.

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (m)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	IPE 360		360	170	12.7	8	S275	2803.3	4383.3
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4383.3

Elementos complementarios								
Pieza	Geometría				Acero			
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)	
Rigidizador		203.9	50	8	S275	2803.3	4383.3	
Chapa frontal: Pilar		175	360	14	S275	2803.3	4383.3	

c) Comprobación

1) Pilar IPE 360

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (m)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (kp/cm ²)	β_w
		σ_{\perp} (kp/cm ²)	τ_{\perp} (kp/cm ²)	$\tau_{//}$ (kp/cm ²)	Valor (kp/cm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (kp/cm ²)	Aprov. (%)		

Soldadura del alma	5	42.5	61.4	77.5	176.4	4.28	61.6	1.76	4383.3	0.85
--------------------	---	------	------	------	-------	------	------	------	--------	------

2) Viga IPE 220

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a(m m)	Tensión de Von Mises					Tensión		f _u (kp/cm ²)	β _w
		σ _⊥ (kp/cm ²)	τ _⊥ (kp/cm ²)	τ _{//} (kp/cm ²)	Valor(kp/cm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (kp/cm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura de la viga a la chapa	3	209.4	209.4	15.3	419.7	10.17	209.4	5.97	4383.3	0.85
Soldadura de rigidizador al alma de la viga	3	0.0	0.0	109.4	189.5	4.59	0.0	0.00	4383.3	0.85

d) Medición

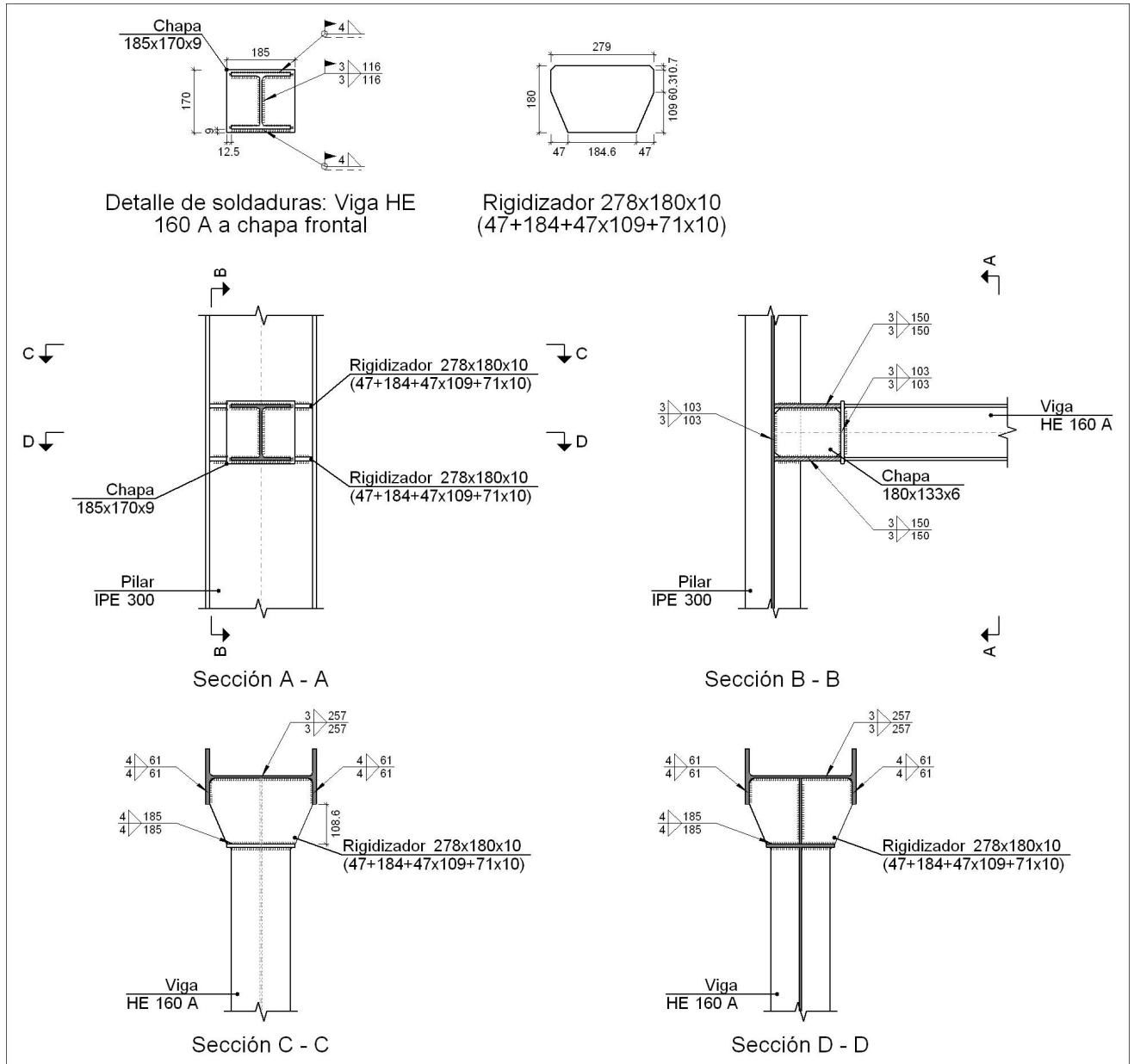
Soldaduras				
f _u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta(mm)	Longitud de cordones(mm)
4383.3	En taller	En ángulo	3	1068
			5	410
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	350

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones(mm)	Peso(kg)
S275	Rigidizadores	2	203x50x8	1.28
	Chapas	1	175x360x14	6.92
				Total

3.2.2.2.7.- Tipo 7

Nudos (8): N114, N116, N119, N120, N123, N124, N127 y N129.

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (m)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)

Pilar	IPE 300		300	150	10.7	7.1	S275	2803.3	4383.3
Viga	HE 160 A		152	160	9	6	S275	2803.3	4383.3

Elementos complementarios								
Pieza	Geometría				Acero			
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor r (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)	
Chapa de apoyo de la viga HE 160 A		185	170	9	S275	2803.3	4383.3	
Chapa vertical de la viga HE 160 A		180	133	6	S275	2803.3	4383.3	
Rigidizador		278.6	180	10	S275	2803.3	4383.3	

c) Comprobación

1) Pilar IPE 300

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	-	39.24	64.71	60.64
	Cortante	t	0.007	29.549	0.02
Ala	Desgarro	kp/cm ²	579.199	2669.773	21.69
	Cortante	kp/cm ²	546.317	2669.773	20.46

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a(m m)	Tensión de Von Mises					Tensión		f _u (kp/cm ²)	β _w
		σ _⊥ (kp/cm ²)	τ _⊥ (kp/cm ²)	τ _{//} (kp/cm ²)	Valor(k p/cm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (kp/cm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	4	48.5	48.5	0.0	97.1	2.35	48.5	1.38	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	4	50.5	50.5	0.0	100.9	2.45	50.5	1.44	4383.3	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma del pilar	3	0.0	0.0	275.6	477.4	11.57	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	3	0.0	0.0	269.0	465.8	11.29	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	3	0.0	0.0	269.0	465.8	11.29	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	3	0.0	0.0	275.6	477.4	11.57	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas del pilar	4	0.0	0.0	338.3	586.0	14.20	0.0	0.00	4383.3	0.85

Soldadura del rigidizador superior al alma del pilar	3	0.0	0.0	0.5	0.8	0.02	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas del pilar	4	0.0	0.0	341.8	592.0	14.35	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma del pilar	3	0.0	0.0	0.4	0.7	0.02	0.0	0.00	4383.3	0.85

2) Viga HE 160 A

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a(m)	Tensión de Von Mises					Tensión		f _u (kp/cm ²)	β _w
		σ _⊥ (kp/cm ²)	τ _⊥ (kp/cm ²)	τ _{//} (kp/cm ²)	Valor(kp/cm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (kp/cm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	4	57.0	57.0	0.1	113.9	2.76	57.0	1.62	4383.3	0.85
Soldadura del alma	3	0.0	0.0	244.7	423.9	10.28	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura del ala inferior	4	59.0	59.0	0.0	118.1	2.86	59.0	1.68	4383.3	0.85

d) Medición

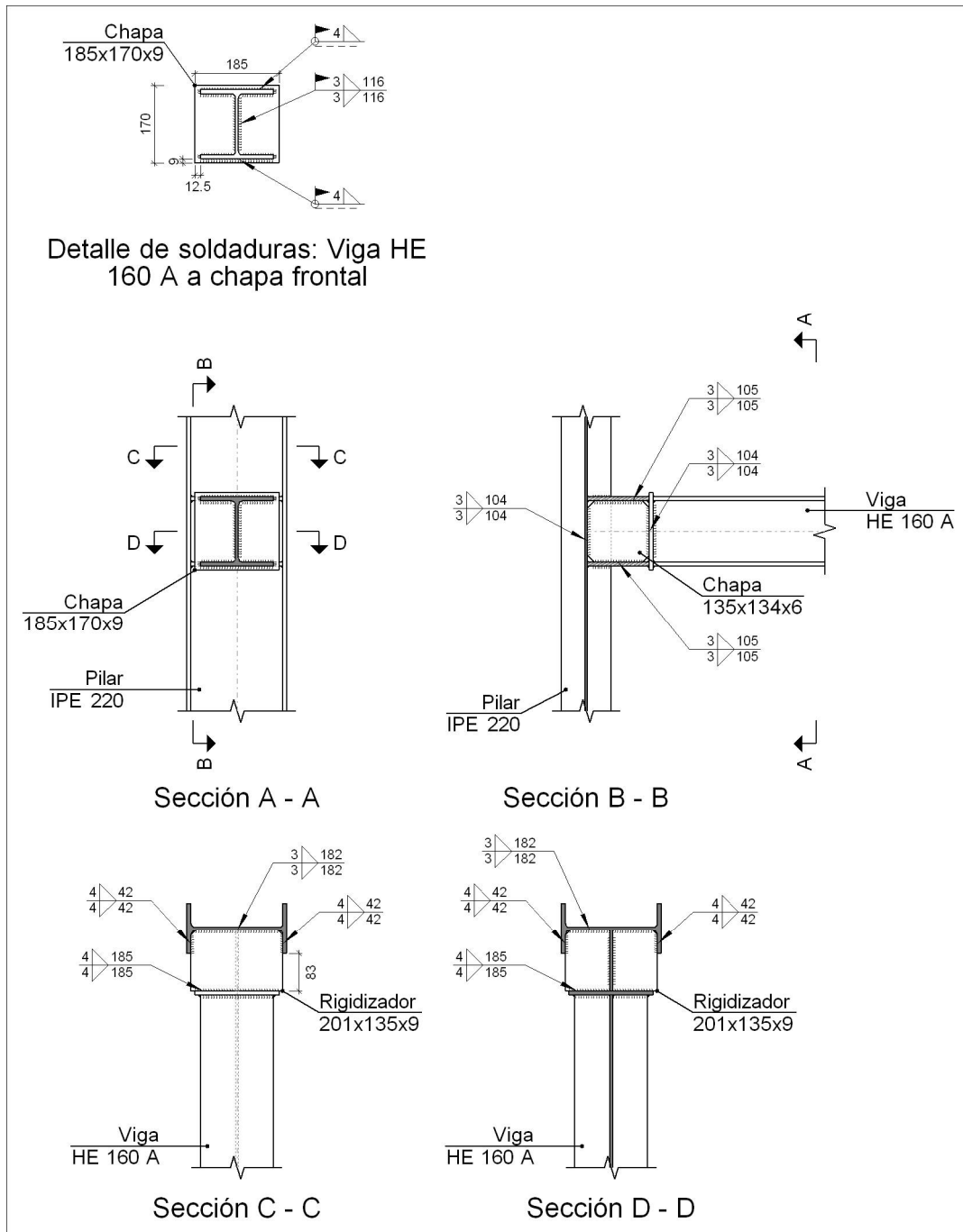
Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta(mm)	Longitud de cordones(mm)
4383.3	En taller	En ángulo	3	2041
			4	1226
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	232
			4	628

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones(mm)	Peso(kg)
S275	Rigidizadores	2	278x180x10(47+184+47x109+71x10)	7.07
	Chapas	1	180x133x6	1.13
		1	185x170x9	2.22
	Total			

3.2.2.2.8.- Tipo 8

Nudos (8): N115, N117, N118, N121, N122, N125, N126 y N128.

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Esquema	Geometría				Acero		
			Canto total (m)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)

Pilar	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4383.3
Viga	HE 160 A		152	160	9	6	S275	2803.3	4383.3

Elementos complementarios								
Pieza	Geometría				Acero			
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor r(mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)	
Chapa de apoyo de la viga HE 160 A		185	170	9	S275	2803.3	4383.3	
Chapa vertical de la viga HE 160 A		135	134	6	S275	2803.3	4383.3	
Rigidizador		201.6	135	9	S275	2803.3	4383.3	

c) Comprobación

1) Pilar IPE 220

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	-	34.17	64.71	52.80
	Cortante	t	0.007	18.007	0.04
Ala	Desgarro	kp/cm ²	2028.049	2669.773	75.96
	Cortante	kp/cm ²	728.569	2669.773	27.29

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a(m m)	Tensión de Von Mises					Tensión		f _u (kp/cm ²)	β _w
		σ _⊥ (kp/cm ²)	τ _⊥ (kp/cm ²)	τ _{//} (kp/cm ²)	Valor(k p/cm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (kp/cm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	4	131.1	131.1	0.3	262.1	6.35	131.1	3.74	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	4	47.7	47.7	0.3	95.4	2.31	47.7	1.36	4383.3	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma del pilar	3	0.0	0.0	383.0	663.4	16.08	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	3	0.0	0.0	407.7	706.1	17.12	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	3	0.0	0.0	407.7	706.1	17.12	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	3	0.0	0.0	383.0	663.4	16.08	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas del pilar	4	0.0	0.0	734.7	1272.6	30.85	0.0	0.00	4383.3	0.85

Soldadura del rigidizador superior al alma del pilar	3	0.0	0.0	0.6	1.1	0.03	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas del pilar	4	0.0	0.0	509.3	882.2	21.38	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma del pilar	3	0.0	0.0	0.6	1.0	0.03	0.0	0.00	4383.3	0.85

2) Viga HE 160 A

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a(m)	Tensión de Von Mises					Tensión		f _u (kp/cm ²)	β _w
		σ _⊥ (kp/cm ²)	τ _⊥ (kp/cm ²)	τ _{//} (kp/cm ²)	Valor(kp/cm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (kp/cm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	4	149.2	149.2	0.3	298.3	7.23	149.2	4.25	4383.3	0.85
Soldadura del alma	3	0.0	0.0	343.4	594.7	14.42	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura del ala inferior	4	59.0	59.0	0.3	118.0	2.86	59.0	1.68	4383.3	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta(mm)	Longitud de cordones(mm)
4383.3	En taller	En ángulo	3	1562
			4	1076
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	232
			4	628

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones(mm)	Peso(kg)
S275	Rigidizadores	2	201x135x9	3.85
	Chapas	1	135x134x6	0.85
		1	185x170x9	2.22
	Total			

3.2.3.- PLACAS DE ANCLAJE

3.2.3.1.- Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1,N3,N6,N8, N11,N13,N16, N18,N21,N23, N26,N28,N31, N33,N36,N38, N41,N43,N46, N48,N51,N53, N56,N58,N61, N63,N66,N68, N71,N73,N76, N78,N81,N83	Ancho X: 400 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)	12Ø16 mm L=80 cm Patilla a 90 grados

N86,N87,N130, N131,N132,N133	Ancho X: 300 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(150x50x8.0) Paralelos Y: 2(150x50x8.0)	12Ø16 mm L=85 cm Patilla a 90 grados
N92,N100	Ancho X: 300 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Por vuelo final 20.0 mm Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(100x50x10.0) Paralelos Y: 2(100x50x10.0)	12Ø16 mm L=80 cm Patilla a 90 grados
N93,N98	Ancho X: 300 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Por vuelo inicial 20.0 mm Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(100x50x10.0) Paralelos Y: 2(100x50x10.0)	12Ø16 mm L=85 cm Patilla a 90 grados

3.3.- CIMENTACIÓN

3.3.1.- ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN AISLADOS

3.3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N3, N83, N81 y N1	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 200.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 15Ø12c/12.5 Sup Y: 15Ø12c/12.5 Inf X: 15Ø12c/12.5 Inf Y: 15Ø12c/12.5
N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N48, N53, N58, N63, N68, N73, N78, N76, N71, N66, N61, N56, N51, N46, N41, N36, N31, N26, N21, N16, N11 y N6	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 210.0 cm Ancho zapata Y: 310.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 24Ø12c/12.5 Sup Y: 16Ø12c/12.5 Inf X: 24Ø12c/12.5 Inf Y: 16Ø12c/12.5
N87 y N86	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 180.0 cm Ancho zapata Y: 250.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 12Ø16c/21 Sup Y: 8Ø16c/21 Inf X: 12Ø16c/21 Inf Y: 8Ø16c/21
(N98 - N100) y (N92 - N93)	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 210.0 cm Ancho zapata Y: 310.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 15Ø16c/21 Sup Y: 10Ø16c/21 Inf X: 15Ø16c/21 Inf Y: 10Ø16c/21

N132, N133, N130 y N131	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 250.0 cm Ancho zapata Y: 180.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 8Ø16c/21 Sup Y: 12Ø16c/21 Inf X: 8Ø16c/21 Inf Y: 12Ø16c/21
-------------------------	--	--

3.3.2.- VIGAS

3.3.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-(N98 - N100)], C [(N98 - N100)-N43], C [N43-N48], C [N48-N53], C [N53-N58], C [N58-N63], C [N63-N68], C [N68-N73], C [N73-N78], C [N78-N83], C [N81-N76], C [N76-N71], C [N71-N66], C [N66-N61], C [N61-N56], C [N56-N51], C [N51-N46], C [N46-N41], C [N41-(N92 - N93)], C [(N92 - N93)-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6] y C [N6-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø20 Inferior: 2 Ø20 Estribos: 1xØ8c/30
C [N87-N132], C [N130-N86], C [N86-N131] y C [N133-N87]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø20 Inferior: 2 Ø20 Estribos: 1xØ8c/30
C [N132-N3], C [N83-N130], C [N131-N81] y C [N1-N133]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø20 Inferior: 2 Ø20 Estribos: 1xØ8c/30

Para el cálculo de la nave se ha utilizado el programa CYPE, Arquitectura, Ingeniería y Construcción en su versión 2010. Para el cálculo de los pórticos se ha utilizado el Metal 3D y para el diseño y cálculo de las correas el Generador de

pórticos del CYPE de la misma versión 2010. Las cimentaciones se han exportado al Cypecad para su posterior cálculo.

El análisis efectuado por el programa se basa en análisis de las solicitaciones que se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: pilares, muros, vigas y forjados. Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático, excepto cuando se consideran acciones dinámicas por sismo, en cuyo caso se emplea el análisis modal espectral. Por tanto, se supone un comportamiento lineal de los materiales y un cálculo de primer orden de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

4.- CONSTRUCCIONES AUXILIARES

4.1.- Vado sanitario

El objetivo principal del vado sanitario es evitar la transmisión de enfermedades de unas explotaciones a otras, principalmente por los vehículos de transporte de pienso, animales, etc. se trata de un vado de desinfección, (badén con una solución desinfectante) por el que tendrán que pasar las ruedas de todos los vehículos que quieran acceder a la explotación.

El vado sanitario se colocará en el acceso a la explotación (a continuación de la puerta de entrada), y estará formado por una plataforma cóncava de hormigón con una solución desinfectante, sosa cáustica al 2-3 %, con un ph comprendido entre 11 y 13.

El vado tendrá las dimensiones suficientes para que puedan pasar sin dificultad tanto vehículos de transporte como turismos, a demás de una longitud suficiente para que los neumáticos queden limpios en su totalidad.

Sus dimensiones serán de 8 metros de largo por 4 de ancho, esto permitirá que la totalidad de las ruedas queden impregnadas de desinfectante.

Su construcción se hará sobre una base de arena y estará formado por un encachado de piedra de 15 cm de espesor sobre el que se pondrá una capa de 10 cm de hormigón HM-20, para que el paso de vehículos pesado no dañe la



estructura. Previamente se hará una compactación del terreno a grado Proctor normal.

Se dispondrá también de un desagüe de PVC de 90 mm de diámetro para el cambio de la solución desinfectante.

Por último hay que tener en cuenta que la efectividad del desinfectante es nula al cabo de un tiempo y después de haberse contaminado con barro o diluido en agua de lluvia, por lo que debe renovarse con frecuencia.

4.2.- Depósito de cadáveres

La finalidad de la fosa de cadáveres es la eliminación de las bajas que se producen a lo largo del ciclo productivo.

Los animales muertos son un problema en todas las explotaciones ganaderas, y no sólo por las bajas sino, fundamentalmente, por la dificultad de una gestión adecuada que evite la transmisión de enfermedades.

La problemática ocasionada por una gestión incorrecta se puede resumir en los siguientes puntos:

Denuncias y sanciones

Transmisión de enfermedades

Malos olores

Afección a la salud pública

Contaminación de las aguas y del aire

La gestión de los cadáveres tiene que ser correcta y la mejor posible. Esta cuestión no siempre es fácil, pero sí que es muy importante y a la larga beneficia a la explotación, ya que una gestión adecuada, junto con una buena profilaxis, hace que disminuya el número de bajas.

El sistema de eliminación de cadáveres que se utilizará en la explotación será un depósito prefabricado de PVC, situado lejos de la nave y de fácil acceso para la empresa autorizada de su retirada.

4.3.- Vallado periférico

Se instalará una valla metálica que aisle a la explotación del exterior. Así todas las explotaciones ganaderas deberán estar valladas, para evitar el libre tránsito de animales.

El vallado periférico de la finca estará constituido por una valla metálica de alambre entrelazado con huecos de 5x5 cm. La altura de la valla será de 2 metros. La malla se cogerá a unos postes de aluminio redondos de 10 cm de diámetro y 2,3 de altura, introduciendo unos 20 cm de los 2,3 en la tierra.

Los postes se dispondrán cada 5 metros y cada cuatro postes se colocarán dos refuerzos, uno a cada lado del poste. Los refuerzos serán también postes de 10 cm de diámetro y se cogerán a una altura de 1,75 m y formando un ángulo de 35° con el poste. La misma disposición llevarán los esquineros; en los arranques también se dispondrá un refuerzo con el mismo diseño.

Esto será preciso para que los esfuerzos cortantes producidos por el viento no derrumben la valla, además tales dimensiones serán necesarias para evitar el paso de animales extraños.

Por el interior del vallado se colocará una pantalla vegetal compuesta de árboles de hoja perenne que alcancen una altura superior a 4 m, que recorrerá todo el perímetro del vallado, mejorando así el impacto visual y las condiciones ambientales de la explotación (aumentando la zona de sombra, suavizando las temperaturas extremas y aumentando la humedad relativa).

A la entrada de la explotación se colocará una puerta metálica para regular el tráfico de vehículos e impedir que los animales pasen,. La puerta será de tipo verja formada por dos hojas, con un marco de tubo rectangular, guarnecido con mejillón electrosoldado, trama rectangular de retícula 150x150x5 mm de diámetro, provista con dispositivo de cierre para candado.

4.4.- Fosa séptica

Se instalará una fosa séptica de poliéster, con capacidad para 3000 L, que permite el tratamiento anaeróbico de las aguas fecales. Este tipo de fosa no necesita alimentación eléctrica.

Comprende dos compartimentos, uno donde tiene lugar la sedimentación presente en las aguas residuales y otro segundo compartimento, donde las bacterias anaerobias, sin presencia de oxígeno, se encargan de metabolizar la materia orgánica, gasificando, hidrolizando y mineralizando.

4.4.1.- Manipulación:

La descarga y manipulación debe realizarse mediante eslingas, cintas de material sintético, que una vez introducidas por el interior de las orejas de elevación deberán abrazar el depósito en todo su perímetro.

Para equipos de capacidad inferior a 6.000 litros, la descarga y manipulación puede realizarse mediante eslingas o carretillas elevadoras.

Para su instalación enterrada, estos equipos deben introducirse en el foso utilizando las orejas de elevación.

4.4.2.- Excavación del foso:

La profundidad del foso debe ser la suma del diámetro o de la altura del equipo, la losa de hormigón armado, la capa de hormigón tierno y la distancia entre la cisterna y el nivel del suelo. Esta distancia variará en función del tipo de instalación:

Sin tráfico: como máximo 500mm de arena.

Este hormigón debe apoyarse sobre un cubeto de obra.

Entre el depósito y la pared del foso debe quedar, como mínimo, una distancia de 300mm en todo el perímetro.

4.4.3.- Lecho y material de relleno:

Se debe construir una losa de hormigón en masa de 200mm o de hormigón armado de 150mm en ambos casos, el hormigón debe presentar 175 Kg/cm² de resistencia. La superficie de la losa ha de rebasar en 300mm las dimensiones del depósito.

Una vez construida la losa de hormigón deben rellenar con hormigón tierno de resistencia 100 Kg/cm² una altura de 250mm. Situar el tanque, con el hormigón aún tierno, llenarlo de agua hasta un tercio de su capacidad. Una vez asentado y nivelado se sigue rellenando el foso con hormigón hasta cubrir una altura de 1/3 de la altura del depósito y una anchura de 300mm.

El resto se rellenará con material, arena o gravilla fina lavada, cribada y libre de polvo, sin arcilla ni materia orgánica y totalmente libre de objetos gruesos, que puedan dañar el depósito, y de una granulometría no inferior a 4mm ni superior a 16mm.

4.4.4.- Anclaje:

El depósito de anclará mecánicamente mediante eslingas de sujeción. Éstas deben situarse en los costillares marcados del depósito. La distancia entre puntos de anclaje debe ser igual al diámetro del tanque + 300mm a cada lado del mismo. Los puntos de anclaje en el fondo del foso deben alinearse. Pueden utilizarse las orejas como punto de sujeción mediante eslingas.

4.4.5.- Arquetas:

En los depósitos totalmente enterrados hay que colocar una arqueta sobre cada una de las aberturas de acceso al depósito.

Las arquetas no han de transmitir a las paredes del depósito ningún tipo de carga que pueda dañar a ellas o al aislamiento.

5.- BIBLIOGRAFÍA

- GARCÍA-VAQUERO, E. *Diseño y construcción de alojamientos ganaderos*. 3ª Edición. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 1987



- GARGIMARTIN MOLINA, MA.; *edificación agroindustrial. Estructuras metálicas.*
Ed. Mundi-Prensa. Madrid 1998.

- Normativa:
 - CTE: *Código Técnico de la Edificación.* Texto modificado por RD 1371/2007, de 19 de Octubre (BOE 23/10/2007) y corrección de errores (BOE 25/01/2008).

 - EHE-2008. *Instrucción Española de Hormigón Estructural.* Ministerio de Fomento.

- Versión del programa utilizado y número de licencia
 - CYPE 2010, CYPECAD, GENERADOR DE PORTICOS Y METAL 3D. Versión: 2010

 - Número de licencia: 20100

**ANEJO XIII:
INSTALACIONES DE
FONTANERÍA Y
SANEAMIENTO**



1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- FONTANERÍA	1
2.1.- ELEMENTOS DE LA RED DE AGUA.....	1
2.2.- DIMENSIONADO DE LA RED DE FONTANERÍA.....	1
2.2.1.1.- Datos de obra.....	1
2.2.1.2.- Fórmulas Generales.....	2
2.2.1.3.- Datos Generales.....	4
2.2.1.4.- Cálculos.....	4
2.2.1.5.- CALCULOS COMPLEMENTARIOS.....	10
2.3.- DESCRIPCIÓN DE LA RED DE FONTANERÍA.....	11
2.3.1.1.- Instalación de agua fría.....	11
2.3.1.2.- Instalación de agua caliente.....	11
3.- SANEAMIENTO	12
3.1.- ELEMENTOS DE LA RED DE SANEAMIENTO.....	12
3.2.- DIMENSIONADO DE LA RED DE SANEAMIENTO.....	13
3.2.1.- <i>Datos de la obra</i>	14
3.2.2.- <i>Tubos de saneamiento</i>	14
3.2.2.1.- Fórmulas Generales.....	14
3.2.2.2.- Datos Generales.....	15
3.2.2.3.- Cálculo.....	16
3.3.- RED DE AGUAS PLUVIALES.....	17
3.3.1.- <i>Canalones</i>	17
3.3.1.1.- Dimensionado.....	17
4.- BIBLIOGRAFÍA	20



1.- INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es el diseño de la red de agua fría tanto para el consumo de los animales como para la zona de administración, así como también el diseño de la red agua caliente necesaria para los baños y duchas.

El abastecimiento de agua se hace desde una arqueta de acometida situada en la parcela urbanizada. Para disponer de agua potable ha sido necesario proyectar una tubería de abastecimiento que almacena agua en un depósito que se conecta con la arqueta de acometida.

2.- FONTANERÍA

2.1.- Elementos de la red de agua

Inodoro: consta de una tubería de agua fría de cobre para llenar la cisterna. En el interior de la cisterna se encontrará una válvula con flotador, que cortará el paso del agua cuando alcance un nivel determinado y regulable en el depósito de descarga. El cierre se realizará con un muelle de acero inoxidable. La válvula con el flotador irá roscada a la tubería.

Lavabo: este elemento contará con dos tuberías, una para el agua caliente y otra para agua fría. La unión entre la tubería y el lavabo se realizará con una peiza especial en forma de T. el grifo que se colocará en el lavabo será un monobloc de dos vías, una para el agua caliente y otra para el agua fría.

Ducha: contará con un grifo con dos llaves de control una para agua fría y otra para el agua caliente. También contará con una salida única a través de una pera de ducha, unida al grifo por una tubería flexible de goma, envuelta en una manguera de material metálico inoxidable articulado.

2.2.- Dimensionado de la red de fontanería

El dimensionado de la red de fontanería se ha realizado según las especificaciones del CTE DB-HS (Salubridad).

2.2.1.1.- Datos de obra



- Caudal acumulado bruto
- Presión de suministro en acometida: 50.0 m.c.a.
- Velocidad mínima: 0.5 m/s
- Velocidad máxima: 2.0 m/s
- Velocidad óptima: 1.0 m/s
- Coeficiente de pérdida de carga: 1.2
- Presión mínima en puntos de consumo: 10.0 m.c.a.
- Presión máxima en puntos de consumo: 50.0 m.c.a.
- Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- Viscosidad de agua caliente: $0.478 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- Factor de fricción: Colebrook-White
- Pérdida de temperatura admisible en red de agua caliente: 5 °C

2.2.1.2.- Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$$H = Z + (P/\gamma) ; \gamma = \rho \times g ; H_1 = H_2 + h_f$$

Siendo:

H = Altura piezométrica (mca).

z = Cota (m).

P/γ = Altura de presión (mca).

γ = Peso específico fluido.

ρ = Densidad fluido (kg/m³).

g = Aceleración gravedad. 9,81 m/s².
 h_f = Pérdidas de altura piezométrica, energía (mca).

Tuberías y válvulas.

$$h_f = [(10^9 \times 8 \times f \times L \times \rho) / (\pi^2 \times g \times D^5 \times 1.000)] \times Q^2$$
$$f = 0,25 / [\lg_{10}(\varepsilon / (3,7 \times D) + 5,74 / Re^{0,9})]^2$$
$$Re = 4 \times Q / (\pi \times D \times \nu)$$

Siendo:

f = Factor de fricción en tuberías (adimensional).
 L = Longitud equivalente de tubería o válvula (m).
 D = Diámetro de tubería (mm).
 Q = Caudal simultáneo o de paso (l/s).
 ε = Rugosidad absoluta tubería (mm).
 Re = Número de Reynolds (adimensional).
 ν = Viscosidad cinemática del fluido (m²/s).
 ρ = Densidad fluido (kg/m³).

Coefficientes de simultaneidad.

- Por aparatos o grifos:

$$K_{ap} = [1/\sqrt{(n - 1)}] \times (1 + K(\%)/100)$$
$$K_{ap} = [1/\sqrt{(n - 1)}] + \alpha \times [0,035 + 0,035 \times \lg_{10}(\lg_{10}n)]$$

- Por suministros o viviendas tipo:

$$K_v = (19 + N_v) / (10 \times (N_v + 1))$$

Siendo:

n = Número de aparatos o grifos.
 N_v = Número de viviendas tipo.
 $K(\%)$ = Coeficiente mayoración.
 $\alpha = 0$; Fórmula francesa.
 $\alpha = 1$; Edificios de oficinas.
 $\alpha = 2$; Viviendas.
 $\alpha = 3$; Hoteles, hospitales.
 $\alpha = 4$; Escuelas, universidades, cuarteles.

Contadores.

$$h_{fC} = 10 \times [(Q / 2 \times Q_n)^2]$$

Siendo:

Q = Caudal simultáneo o de paso (l/s).



Q_n = Caudal nominal del contador (l/s).

2.2.1.3.- Datos Generales

Agua fría.

Densidad : 1.000 Kg/m³
 Viscosidad cinemática : 0,0000011 (m²/s).

Agua caliente.

Densidad : 1.000 Kg/m³
 Viscosidad cinemática : 0,00000066 (m²/s).

- Perdidas secundarias : 20%.
- Presión dinámica mínima (mca):
 - Grifos : 10 ; Fluxores : 15
- Presión dinámica máxima (mca):
 - Grifos : 50 ; Fluxores : 50
- Velocidad máxima (m/s):
 - Tuberías metálicas: 2
 - Tuberías plásticas: 2
 - Acometida metálica: 2
 - Acometida plástica: 2
 - Tubo alimentación metálico: 2
 - Tubo alimentación plástico: 2
 - Distribuidor principal metálico: 2
 - Distribuidor principal plástico: 2
 - Montantes metálicos: 2
 - Montantes plásticos: 2
 - Derivación particular metálica: 2
 - Derivación particular plástica: 2
 - Derivación aparato metálica: 2
 - Derivación aparato plástica: 2

2.2.1.4.- Cálculos

2.2.1.4.1.- ramas

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Lreal(m)	Func.Tramo	Material/ Rugosidad (mm)	Nat.agua/f	Qi(l/s)	Qs(l/s)	Dn(mm)	Dint(mm)	hf(mca)	V(m/s)
12	12	14	0,55	Deriv.particular	Acero G/0,05	F/0,0272	5,2	0,8918	25	27,3	0,078	1,52
13	14	inodoro 1	0,26	Deriv.particular	Acero G/0,05	F/0,0383	0,1	0,1	15	16,1	0,009	0,49

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Lreal(m)	Func. Tramo	Material/ Rugosidad (mm)	Nat. agua/f	Qi(l/s)	Qs(l/s)	Dn(mm)	Dint(mm)	hf(mca)	V(m/s)
10	12	13	1,37	Deriv.particular	Acero G/0,05	F/0,0485	0,05	0,05	20	21,7	0,003	0,14
7	9	10	0,78	Deriv.particular	Acero G/0,05	F/0,0272	5,35	0,8917	25	27,3	0,111	1,52
9	10	12	2,43	Deriv.particular	Acero G/0,05	F/0,0272	5,25	0,8874	25	27,3	0,341	1,52
6	9	inodoro 2	0,35	Deriv.particular	Acero G/0,05	F/0,0383	0,1	0,1	15	16,1	0,012	0,49
11	13	lavamanos 1	0,24	Deriv.particular	Acero G/0,05	F/0,0452	0,05	0,05	15	16,1	0,003	0,25
21	27	lavamanos 1	0,3	Deriv.particular	Acero G/0,05	C/0,0452	0,03	0,03	15	16,1	0,001	0,15
15	21	22	0,7	Deriv.particular	Acero G/0,05	C/0,0485	0,03	0,03	20	21,7	0,001	0,08
16	22	lavamanos 2	0,39	Deriv.particular	Acero G/0,05	C/0,0452	0,03	0,03	15	16,1	0,001	0,15
20	25	26	1,78	Deriv.particular	Acero G/0,05	C/0,0485	0,03	0,03	20	21,7	0,002	0,08
29	26	27		LLP		C	0,03	0,03	20	21,7	0,002	
8	10	11	1,01	Deriv.particular	Acero G/0,05	F/0,04	0,1	0,1	20	21,7	0,008	0,27
30	11	29	0,28	Deriv.particular	Acero G/0,05	F/0,0383	0,1	0,1	15	16,1	0,01	0,49
31	23	24		LLP		C	0,065	0,065	25	27,3	0,003	
18	24	29	1,23	Deriv.particular	Acero G/0,05	C/0,0376	0,065	0,065	15	16,1	0,018	0,32
19	23	25	2,64	Deriv.particular	Acero G/0,05	C/0,0485	0,03	0,03	20	21,7	0,002	0,08
28	17	18		CALAI			0,125	0,0884			0,5	
29	18	19		LLP		C	0,125	0,0884	32	36	0,001	
14	19	20	2,48	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,036	0,125	0,0884	28	26	0,006	0,17
17	20	23	2,3	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0353	0,095	0,095	28	26	0,006	0,18
32	20	21		LLP		C	0,03	0,03	25	27,3	0,001	
31	2	3		LLP		F	5,5	0,8922	32	36	0,095	
4	8	lavamanos 2	0,29	Deriv.particular	Acero G/0,05	F/0,0452	0,05	0,05	15	16,1	0,003	0,25
5	8	9	1,4	Deriv.particular	Acero G/0,05	F/0,0272	5,45	0,896	25	27,3	0,2	1,53
2	3	4	0,9	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0248	5,5	0,8922	35	32	0,053	1,11
1	1	2	0,5	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0248	5,5	0,8922	35	32	0,029	1,11
29	4	15		LLP		F	0,125	0,0884	32	36	0,002	
30	15	16		Contador		F	0,125	0,0884		13	0,162	
31	16	17		LLP		F	0,125	0,0884	32	36	0,002	
3	4	5		LLP		F	5,5	0,8922	32	36	0,095	
4	5	6		Contador		F	5,5	0,8922		25	2,105	
5	6	7		LLP		F	5,5	0,8922	32	36	0,095	
3	7	8	2,64	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0248	5,5	0,8922	35	32	0,154	1,11
35	14	33	10,69	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0244	5,1	0,8878	28	26	1,713	1,67
36	33	34	2,64	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0256	2,1	0,5824	22	20	0,712	1,85
37	34	35		LLP		F	0,3	0,3	20	21,7	0,094	
38	35	36	0,29	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,023	0,95
39	36	37	1,78	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,042	0,48
40	37	38		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
41	G22	38	0,3	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,206	1,91
42	36	40	1,38	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,033	0,48
43	40	41		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
44	41	G21	0,31	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,216	1,91
45	34	43	5,07	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0259	1,8	0,5427	22	20	1,2	1,73
46	43	44		LLP		F	0,3	0,3	20	21,7	0,094	
47	44	45	0,38	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,031	0,95
48	45	46	1,65	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,039	0,48
49	46	47		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
50	47	G23	0,3	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,206	1,91
51	45	49	1,21	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,029	0,48
52	49	50		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
53	50	G24	0,43	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,296	1,91
54	43	52	5,01	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0263	1,5	0,5	22	20	1,02	1,59
55	52	53		LLP		F	0,3	0,3	20	21,7	0,094	
56	53	54	0,33	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,027	0,95
57	54	55	1,68	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,04	0,48
58	55	56		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
59	56	G26	0,42	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,289	1,91
60	54	58	1,46	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,034	0,48
61	58	59		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
62	59	G25	0,56	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,385	1,91
63	52	61	4,95	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0267	1,2	0,4536	22	20	0,844	1,44
64	61	62	0,61	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,049	0,95
65	62	63	1,96	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,046	0,48
66	63	64		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
67	64	G28	0,32	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,22	1,91

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Lreal(m)	Func. Tramo	Material/ Rugosidad (mm)	Nat. agua/f	Qi(l/s)	Qs(l/s)	Dn(mm)	Dint(mm)	hf(mca)	V(m/s)
68	62	66	1,53	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,036	0,48
69	66	67		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
70	67	G27	0,45	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,309	1,91
71	61	69	5,08	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0273	0,9	0,4025	22	20	0,697	1,28
72	69	70	0,67	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,054	0,95
73	70	71	1,85	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,044	0,48
74	71	72		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
75	72	G30	0,4	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,275	1,91
76	70	74	1,48	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,035	0,48
77	74	75		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
78	75	G29	0,54	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,371	1,91
79	69	77	4,98	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0281	0,6	0,3464	22	20	0,52	1,1
80	77	78	0,67	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,054	0,95
81	78	79	1,78	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,042	0,48
82	79	80		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
83	80	G32	0,31	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,213	1,91
84	78	82	1,57	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,037	0,48
85	82	83		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
86	83	G31	0,46	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,316	1,91
87	77	85	4,96	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,4	0,95
88	85	86	0,66	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,053	0,95
89	86	87	1,75	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,041	0,48
90	87	88		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
91	88	G34	0,46	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,316	1,91
92	86	90	1,36	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,032	0,48
93	90	91		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
94	91	G33	0,62	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,426	1,91
95	33	93	2,38	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0255	3	0,6882	28	26	0,239	1,3
96	93	94	0,67	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,054	0,95
97	94	95	1,56	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,037	0,48
98	95	96		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
99	96	G1	0,39	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,268	1,91
100	94	98	1,28	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,03	0,48
101	98	99		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
102	99	G2	0,48	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,33	1,91
103	93	101	5,05	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0257	2,7	0,6548	28	26	0,464	1,23
104	101	102	0,73	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,059	0,95
105	102	103	1,59	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,037	0,48
106	103	104		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
107	104	G3	0,41	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,282	1,91
108	102	106	1,35	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,032	0,48
109	106	107		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
110	107	G4	0,54	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,371	1,91
111	101	109	5,09	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0254	2,4	0,6197	22	20	1,537	1,97*
112	109	110	0,78	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,063	0,95
113	110	111	1,98	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,047	0,48
114	111	112		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
115	112	G5	0,43	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,296	1,91
116	110	114	1,35	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,032	0,48
117	114	115		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
118	115	G6	0,52	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,357	1,91
119	109	117	4,78	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0256	2,1	0,5824	22	20	1,288	1,85
120	117	118	0,81	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,065	0,95
121	118	119	1,93	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,045	0,48
122	119	120		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
123	120	G7	0,56	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,385	1,91
124	118	122	1,65	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,039	0,48
125	122	123		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
126	123	G8	0,76	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,522	1,91
127	117	125	5,01	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0259	1,8	0,5427	22	20	1,186	1,73
128	125	126	0,78	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,063	0,95
129	126	127	1,89	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,045	0,48
130	127	128		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
131	128	G9	0,54	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,371	1,91
132	126	130	1,58	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,037	0,48
133	130	131		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
134	131	G10	0,54	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,371	1,91
135	125	133	5,05	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0263	1,5	0,5	22	20	1,028	1,59

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Lreal(m)	Func.Tramo	Material/Rugosidad (mm)	Nat.agua/f	Qi(l/s)	Qs(l/s)	Dn(mm)	Dint(mm)	hf(mca)	V(m/s)
136	133	134	0,71	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,057	0,95
137	134	135	1,97	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,046	0,48
138	135	136		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
139	136	G11	0,48	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,33	1,91
140	134	138	1,78	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,042	0,48
141	138	139		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
142	139	G12	0,67	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,461	1,91
143	133	141	5,08	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0267	1,2	0,4536	22	20	0,866	1,44
144	141	142	0,6	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,048	0,95
145	142	143	1,95	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,046	0,48
146	143	144		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
147	144	G13	0,72	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,495	1,91
148	142	146	1,58	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,037	0,48
149	146	147		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
150	147	G14	0,8	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,55	1,91
151	141	149	4,98	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0273	0,9	0,4025	22	20	0,683	1,28
152	149	150	0,69	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,056	0,95
153	150	151	1,77	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,042	0,48
154	151	152		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
155	152	G15	0,58	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,399	1,91
156	150	154	1,47	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,035	0,48
157	154	155		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
158	155	G16	0,66	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,454	1,91
159	149	157	4,95	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0281	0,6	0,3464	22	20	0,517	1,1
160	157	158	0,76	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,061	0,95
161	158	159	2,06	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,049	0,48
162	159	160		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
163	160	G17	0,77	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,529	1,91
164	158	162	1,52	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,036	0,48
165	162	163		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
166	163	G18	0,85	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,584	1,91
167	157	165	5,1	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,411	0,95
168	165	166	0,74	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,06	0,95
169	166	167	1,96	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,046	0,48
170	167	168		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
171	168	G19	0,59	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,406	1,91
172	166	170	1,47	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,035	0,48
173	170	171		LLP		F	0,15	0,15	20	21,7	0,028	
174	171	G20	0,96	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	0,66	1,91

2.2.1.4.2.- nudos

Nudo	Aparato	Cota sobre planta(m)	Cota total (m)	H(mca)	Pdinám. (mca)	Caudal fria(l/s)	Caudal caliente(l/s)
1	CRED	0	0	35	35	0	
2		0	0	34,97	34,97	0	
3		0	0	34,88	34,88	0	
9		0	0	32,17	32,17	0	
12		0	0	31,72	31,72	0	
14		0	0	31,64	31,64	0	
inodoro 1	Inodoro cisterna	0	0	31,64	31,64	0,1	
13		0	0	31,72	31,72	0	
10		0	0	32,06	32,06	0	
inodoro 2	Inodoro cisterna	0	0	32,16	32,16	0,1	
lavamanos 2	Lavamanos	0	0	32,37	32,37	0,05	0,03
lavamanos 1	Lavamanos	0	0	31,72	31,72	0,05	0,03
4		0	0	34,82	34,82	0	
26		0	0	34,14	34,14	0	

Nudo	Aparato	Cota sobre planta(m)	Cota total (m)	H(mca)	Pdinám. (mca)	Caudal fría(l/s)	Caudal caliente(l/s)
27		0	0	34,14	34,14	0	
17		0	0	34,66	34,66	0	
21		0	0	34,15	34,15	0	
22		0	0	34,15	34,15	0	
25		0	0	34,14	34,14	0	
11		0	0	32,05	32,05	0	
29	Bidet	0	0	32,04	32,04	0,1	0,065
23		0	0	34,14	34,14	0	
24		0	0	34,14	34,14	0	
18		0	0	34,16	34,16	0	
19		0	0	34,16	34,16	0	
20		0	0	34,15	34,15	0	
8		0	0	32,37	32,37	0	
15		0	0	34,82	34,82	0	
16		0	0	34,66	34,66	0	
5		0	0	34,73	34,73	0	
6		0	0	32,62	32,62	0	
7		0	0	32,53	32,53	0	
33		0	0	29,93	29,93	0	
34		0	0	29,22	29,22	0	
35		0	0	29,13	29,13	0	
36		0	0	29,1	29,1	0	
37		0	0	29,06	29,06	0	
38		0	0	29,03	29,03	0	
G22	Grifo aislado	0	0	28,83	28,83	0,15	
40		0	0	29,07	29,07	0	
41		0	0	29,04	29,04	0	
G21	Grifo aislado	0	0	28,83	28,83	0,15	
43		0	0	28,02	28,02	0	
44		0	0	27,93	27,93	0	
45		0	0	27,89	27,89	0	
46		0	0	27,86	27,86	0	
47		0	0	27,83	27,83	0	
G23	Grifo aislado	0	0	27,62	27,62	0,15	
49		0	0	27,87	27,87	0	
50		0	0	27,84	27,84	0	
G24	Grifo aislado	0	0	27,54	27,54	0,15	
52		0	0	27	27	0	
53		0	0	26,91	26,91	0	
54		0	0	26,88	26,88	0	
55		0	0	26,84	26,84	0	
56		0	0	26,81	26,81	0	
G26	Grifo aislado	0	0	26,52	26,52	0,15	
58		0	0	26,84	26,84	0	
59		0	0	26,82	26,82	0	
G25	Grifo aislado	0	0	26,43	26,43	0,15	
61		0	0	26,16	26,16	0	
62		0	0	26,11	26,11	0	
63		0	0	26,06	26,06	0	
64		0	0	26,03	26,03	0	
G28	Grifo aislado	0	0	25,81	25,81	0,15	
66		0	0	26,07	26,07	0	
67		0	0	26,04	26,04	0	
G27	Grifo aislado	0	0	25,73	25,73	0,15	
69		0	0	25,46	25,46	0	
70		0	0	25,41	25,41	0	
71		0	0	25,36	25,36	0	
72		0	0	25,33	25,33	0	
G30	Grifo aislado	0	0	25,06	25,06	0,15	
74		0	0	25,37	25,37	0	
75		0	0	25,34	25,34	0	
G29	Grifo aislado	0	0	24,97	24,97	0,15	
77		0	0	24,94	24,94	0	
78		0	0	24,88	24,88	0	
79		0	0	24,84	24,84	0	
80		0	0	24,82	24,82	0	
G32	Grifo aislado	0	0	24,6	24,6	0,15	
82		0	0	24,85	24,85	0	

Nudo	Aparato	Cota sobre planta(m)	Cota total (m)	H(mca)	Pdinám. (mca)	Caudal fría(l/s)	Caudal caliente(l/s)
83		0	0	24,82	24,82	0	
G31	Grifo aislado	0	0	24,5	24,5	0,15	
85		0	0	24,54	24,54	0	
86		0	0	24,49	24,49	0	
87		0	0	24,44	24,44	0	
88		0	0	24,42	24,42	0	
G34	Grifo aislado	0	0	24,1	24,1	0,15	
90		0	0	24,45	24,45	0	
91		0	0	24,43	24,43	0	
G33	Grifo aislado	0	0	24	24	0,15	
93		0	0	29,69	29,69	0	
94		0	0	29,64	29,64	0	
95		0	0	29,6	29,6	0	
96		0	0	29,57	29,57	0	
G1	Grifo aislado	0	0	29,31	29,31	0,15	
98		0	0	29,61	29,61	0	
99		0	0	29,58	29,58	0	
G2	Grifo aislado	0	0	29,25	29,25	0,15	
101		0	0	29,23	29,23	0	
102		0	0	29,17	29,17	0	
103		0	0	29,13	29,13	0	
104		0	0	29,1	29,1	0	
G3	Grifo aislado	0	0	28,82	28,82	0,15	
106		0	0	29,14	29,14	0	
107		0	0	29,11	29,11	0	
G4	Grifo aislado	0	0	28,74	28,74	0,15	
109		0	0	27,69	27,69	0	
110		0	0	27,63	27,63	0	
111		0	0	27,58	27,58	0	
112		0	0	27,55	27,55	0	
G5	Grifo aislado	0	0	27,26	27,26	0,15	
114		0	0	27,6	27,6	0	
115		0	0	27,57	27,57	0	
G6	Grifo aislado	0	0	27,21	27,21	0,15	
117		0	0	26,4	26,4	0	
118		0	0	26,34	26,34	0	
119		0	0	26,29	26,29	0	
120		0	0	26,26	26,26	0	
G7	Grifo aislado	0	0	25,88	25,88	0,15	
122		0	0	26,3	26,3	0	
123		0	0	26,27	26,27	0	
G8	Grifo aislado	0	0	25,75	25,75	0,15	
125		0	0	25,22	25,22	0	
126		0	0	25,15	25,15	0	
127		0	0	25,11	25,11	0	
128		0	0	25,08	25,08	0	
G9	Grifo aislado	0	0	24,71	24,71	0,15	
130		0	0	25,12	25,12	0	
131		0	0	25,09	25,09	0	
G10	Grifo aislado	0	0	24,72	24,72	0,15	
133		0	0	24,19	24,19	0	
134		0	0	24,13	24,13	0	
135		0	0	24,09	24,09	0	
136		0	0	24,06	24,06	0	
G11	Grifo aislado	0	0	23,73	23,73	0,15	
138		0	0	24,09	24,09	0	
139		0	0	24,06	24,06	0	
G12	Grifo aislado	0	0	23,6	23,6	0,15	
141		0	0	23,32	23,32	0	
142		0	0	23,27	23,27	0	
143		0	0	23,23	23,23	0	
144		0	0	23,2	23,2	0	
G13	Grifo aislado	0	0	22,71	22,71	0,15	
146		0	0	23,24	23,24	0	
147		0	0	23,21	23,21	0	
G14	Grifo aislado	0	0	22,66	22,66	0,15	
149		0	0	22,64	22,64	0	
150		0	0	22,58	22,58	0	

Nudo	Aparato	Cota sobre planta(m)	Cota total (m)	H(mca)	Pdinám. (mca)	Caudal fría(l/s)	Caudal caliente(l/s)
151		0	0	22,54	22,54	0	
152		0	0	22,52	22,52	0	
G15	Grifo aislado	0	0	22,12	22,12	0,15	
154		0	0	22,55	22,55	0	
155		0	0	22,52	22,52	0	
G16	Grifo aislado	0	0	22,07	22,07	0,15	
157		0	0	22,12	22,12	0	
158		0	0	22,06	22,06	0	
159		0	0	22,01	22,01	0	
160		0	0	21,99	21,99	0	
G17	Grifo aislado	0	0	21,46	21,46	0,15	
162		0	0	22,03	22,03	0	
163		0	0	22	22	0	
G18	Grifo aislado	0	0	21,41	21,41	0,15	
165		0	0	21,71	21,71	0	
166		0	0	21,65	21,65	0	
167		0	0	21,61	21,61	0	
168		0	0	21,58	21,58	0	
G19	Grifo aislado	0	0	21,17	21,17	0,15	
170		0	0	21,62	21,62	0	
171		0	0	21,59	21,59	0	
G20	Grifo aislado	0	0	20,93	20,93*	0,15	

NOTA:

- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor presión dinámica.

2.2.1.5.- CALCULOS COMPLEMENTARIOS.

2.2.1.5.1.- CALENTADOR ACUMULADOR INDIVIDUAL.

$$P = E / tp$$

$$E = V_a \times (T_p - T_f)$$

$$V_a = V \times (T_u - T_f) / (T_p - T_f)$$

$$P_{br} = (9,81 \times Q_{sr} \times h_{fr}) / 0,65$$

Siendo:

P = Potencia del calentador (kcal/h).
 E = Energía necesaria para incrementar la temperatura del volumen de agua del acumulador "V_a" desde la T_f hasta la T_p (kcal).
 tp = Tiempo preparación agua caliente (h).
 V_a = Volumen acumulador (l).
 T_p = Temperatura preparación agua caliente (°C).
 T_f = Temperatura agua fría (°C).
 T_u = Temperatura utilización agua caliente (°C).
 V = Consumo agua a la temperatura utilización (l).
 P_{br} = Potencia de la bomba recirculadora (W).
 Q_{sr} = Caudal de retorno (l/s).
 h_{fr} = Pérdidas circuito recirculación (mca).

2.2.1.5.2.- cálculos

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	tp(h)	T _p (°C)	T _i (°C)	T _u (°C)	V(l)	V _a (l)	P(kcal/h)
28	17	18	2	60	15	40	30	16,67	375

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Q _{sr} (l/s)	h _{fr} (mca)	P _{br} (W)
28	17	18			

2.3.- Descripción de la red de fontanería

2.3.1.1.- Instalación de agua fría

Esta red deberá abastecer el inodoro con cisterna, las duchas, los lavabos y los puntos de bebederos del ganado, los cuales se distribuyen según el plano de fontanería del presente proyecto.

El material que se ha utilizado para las conducciones de agua dentro de las naves y de la zona administrativa, ha sido cobre por su alta durabilidad y resistencia a la corrosión. Los tubos de cobre irán bajo la solera y el pavimento, forrados con macarrón ondulado para tuberías. Las uniones necesarias se realizarán con soldadura de tipo blanda por capilaridad.

Se deberá dejar un espacio mínimo de 30 cm entre toda conducción y el cuadro eléctrico.

Al atravesar un cerramiento de bloques se dejará un holgura de 10 mm que se cubrirá con masilla plástica y un manguito pasamuros de fibrocemento, lo cual se unirá con mortero de cal al resto de la construcción.

Las tuberías tendrán una sección circular y espesor uniforme. Las superficies exteriores e interiores serán lisas y estarán exentas de rayas, manchas, sopladuras, escorias, picaduras o pliegues.

2.3.1.2.- Instalación de agua caliente

Esta instalación se ha diseñado y calculado según en CTE DB-HS. Se ha optado por una red individual de producción de agua caliente mediante energía solar

(véase anejo de energía solar térmica). Pero en el caso de que por circunstancias atmosféricas no fuese autosuficiente, se ha instalado una caldera de gas butano que calentaría el agua necesaria.

Las tuberías serán de cobre y se forrarán con macarrón ondulado para ir debajo del solado y el pavimento. Si la tubería tiene que atravesar un cerramiento de bloques se seguirán los mismos pasos que en el caso de la tubería de agua fría.

3.- SANEAMIENTO

Para el diseño y cálculo de la red de saneamiento se ha utilizado el CTE DB-HS.

Se optará por un sistema unitario que evacúe todo tipo de aguas por una sola red conducción.

La red de saneamiento estará formada en todos los tramos por tuberías de PVC de diferente diámetro según las necesidades. En cada cuarto de baño se dispondrá de un depósito sifónico para retener posibles sólidos evitando obturaciones y para evitar malos olores. Todas las tuberías de saneamiento desembocan en una arqueta sifónica que evacúa directamente a un pozo de registro mediante un colector.

3.1.- Elementos de la red de saneamiento.

- Lavabo. El desagüe estará formado por una tubería de PVC. Estará unida en un extremo a un manguito de la válvula de desagüe y por el otro extremo al bote sifónico. Las uniones se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una pequeña holgura en el interior de la copa de unión entre tubos. Los pasos a través de los elementos constructivos se harán con una capa de pale de protección de 2 mm de espesor. El tramo horizontal tendrá una pendiente del 2,5 % y se sujetará mediante bridas dispuesta cada 70 cm. Se debe poner un elemento cubrejuntas en el encuentro del tubo con el paramento.

- Ducha: el tubo de desagüe también se realizará con tubería de PVC. El tramo estará por un lado al manguito de la válvula de desagüe, previo abocardado al menos en una longitud igual a su diámetro, y por el otro lado estará unido al bote sifónico. El tramo tendrá una pendiente del 2,5% y se sujetará con bridas cada 70 cm. Además se sujetará con un elemento cubrejuntas en el encuentro del tubo con el paramento.
- Inodoro: el desagüe estará formado por una tubería de PVC con 2,5 % de pendiente que llegará hasta la arqueta. Irá fijado con un anillo de caucho a la arqueta. El paso a través de elementos constructivos se realizará con una capa de papel de protección de 2 mm de espesor.
- Bote sifónico: estará formado por un bote cilíndrico, escudo y tapón roscado de PVC, con interposición de junta tórica de goma. El bote sifónico estará realizado en PVC, con un espesor mínimo de 2,5 mm, y un diámetro interior de 125 mm deberá tener un espesor uniforme y superficie lisa.
- La tubería de conexión del bote sifónico con la arqueta tendrá un diámetro de al menos un paso superior al mayor de los tubos de la acometida y se unirá en un extremo al bote sifónico y el otro al tramo del inodoro mediante piezas especiales y pegamentos adecuados. Se sujetarán mediante bridas cada 50 cm.
- Arqueta: se situará al final del colector del cuarto de baño, como se muestra en el plano de saneamiento.
- Colector: entrelaza la arqueta con el pozo de registro. Se realizará también en PVC con un diámetro suficiente para evacuar desde todos los puntos de la red de saneamiento y con una pendiente del 2,5 %. Como pasa por debajo de la solera de la nave se pondrá un refuerzo en la zanja como protección. Este consistirá en un relleno de arena de río de 20 cm de espesor dejando la tubería en el centro. Después se rellenará hasta la superficie con 20 cm de tierra exenta de áridos con un diámetro mayor a 8 cm. El ancho de la zanja será en total de unos 40 cm añadiéndole a demás el diámetro del colector.

3.2.- Dimensionado de la red de saneamiento

El dimensionado de la red de saneamiento se ha realizado según las especificaciones del CTE DB-HS (Salubridad). Además se ha utilizado el programa CYPE Instalaciones, fontanería que ha calculado y comprobado todas las medidas de acuerdo a la normativa seguida.

3.2.1.- Datos de la obra

- Edificios de uso público
- Intensidad de lluvia: 180.00 mm/h
- Distancia máxima entre inodoro y bajante: 1.00 m
- Distancia máxima entre bote sifónico y bajante: 2.00 m

3.2.2.- Tubos de saneamiento

3.2.2.1.- Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

TUBERIAS HORIZONTALES

$$Q_{||} = 1/n S^{1/2} R_h^{2/3} A$$

$$V_{||} = 1/n S^{1/2} R_h^{2/3}$$

Siendo:

$Q_{||}$ = Caudal a conducto lleno (m^3/s).

$V_{||}$ = Velocidad a conducto lleno (m/s).

n = Coeficiente de Manning (Adimensional).

S = Pendiente hidráulica (En tanto por uno).

R_h = Radio hidráulico (m).

A = Area de la sección recta (m^2).

$$R_h = 0.25 D.$$

$$A = 0.7854 D^2.$$

Siendo:

D = Altura del conducto (m).

BAJANTES

$$Q = 0.000315 r^{5/3} D^{8/3}$$

Siendo:

Q = Caudal (l/s).

D = Diámetro interior bajante (mm).

r = 0.29

TUBERIAS A PRESION

$$H = Z + (P/\gamma) ; \gamma = \rho \times g ; H_1 = H_2 + h_f$$

Siendo:

H = Altura piezométrica (mca).

Z = Cota (m).

P/\gamma = Altura de presión (mca).

\gamma = Peso específico fluido.

\rho = Densidad fluido (kg/m³).

g = Aceleración gravedad. 9,81 m/s².

h_f = Pérdidas de altura piezométrica, energía (mca).

Tuberías y válvulas.

$$h_f = [(10^9 \times 8 \times f \times L \times \rho) / (\pi^2 \times g \times D^5 \times 1.000)] \times Q^2$$

$$f = 0,25 / [\lg_{10}(\varepsilon / (3,7 \times D) + 5,74 / Re^{0,9})]^2$$

$$Re = 4 \times Q / (\pi \times D \times v)$$

Siendo:

f = Factor de fricción en tuberías (adimensional).

L = Longitud equivalente de tubería o válvula (m).

D = Diámetro de tubería (mm).

Q = Caudal simultáneo o de paso (l/s).

\varepsilon = Rugosidad absoluta tubería (mm).

Re = Número de Reynolds (adimensional).

v = Viscosidad cinemática del fluido (m²/s).

\rho = Densidad fluido (kg/m³).

3.2.2.2.- Datos Generales

IM (mm/h) : 170

Tipo Edificio : Privado

Velocidad máxima (m/s):

Tuberías : 2

Derivación individual : 2
 Ramal colector : 2
 Colector horizontal : 2
 Velocidad mínima (m/s):
 Tuberías : 0,5
 Derivación individual : 0,5
 Ramal colector : 0,5
 Colector horizontal: 0,5

3.2.2.3.- Cálculo

3.2.2.3.1.- ramas

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Lreal(m)	Func. Tramo	Material	n	Pte(%)	Dn(mm)	Dint(mm)	QII(l/s)	VII(m/s)	Q(l/s)	V(m/s)	Y(mm)
4	Inodoro 2	enlace 2	3,97	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	110	105,6	13,642	1,56	1,559	1,06	23,87
5	enlace 2	lavabo 2	4,06	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	40	36,4	0,797	0,77	0,45	0,79**	19,77
6	enlace 2	Bidet	2,97	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	40	36,4	0,797	0,77	0,45	0,79	19,77
7	enlace 2	enlace 1	3,58	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	110	105,6	13,642	1,56	1,684	1,07	24,92
5	enlace 1	Inodoro 1	4	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	110	105,6	13,642	1,56	1,559	1,06	23,87
6	enlace 1	Lavabo 1	2,76	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	40	36,4	0,797	0,77	0,45	0,79	19,77
7	enlace 1	Pozo registro	11	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	110	105,6	13,642	1,56	2,338	1,18*	29,67

3.2.2.3.2.- nudos

Nudo	Aparato	Cota sobre planta(m)	Cota total(m)	Caudal(l/s)	Uds	Superf. Eva. (m2)
Pozo registro		0	0			20
Inodoro 2	Inodoro-fluxómetro	0	0	1,5		
enlace 2		0	0			
lavabo 2	Lavabo	0	0	0,1		
Bidet	Bidet	0	0	0,1		

Nudo	Aparato	Cota sobre planta(m)	Cota total(m)	Caudal(l/s)	Uds	Superf.Eva. (m2)
enlace 1		0	0			
Inodoro 1	Inodoro-fluxómetro	0	0	1,5		
Lavabo 1	Lavabo	0	0	0,1		

NOTA:

- * Rama de mayor velocidad.
- ** Rama de menor velocidad.

3.3.- Red de aguas pluviales

La red de recogida y evacuación de aguas pluviales estará integrada por los siguientes elementos:

- Canales de PVC de sección semicircular colocados en los faldones de cubierta de todas las naves para la recogida del agua de lluvia.
- Bajantes de PVC para la conducción vertical de las aguas pluviales recogidas por el canalón.

3.3.1.- Canales

Su función es la recoger y evacuar las aguas pluviales

3.3.1.1.- Dimensionado

- Nave principal

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250



Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Anexo B), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i / 100$$

Siendo:

i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.

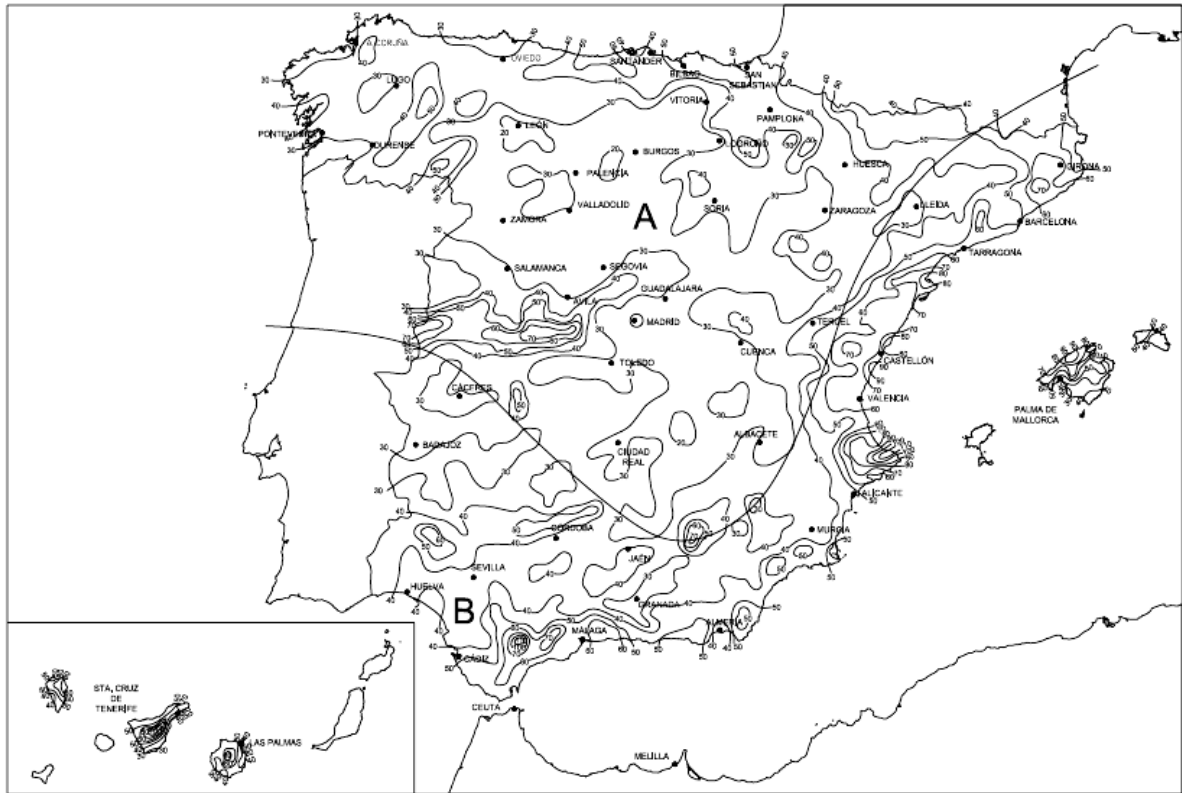


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1
Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

En nuestro caso, nos encontramos en la Zona B en la isoyeta 60 por lo que la intensidad pluviométrica a considerar es de 135 mm/h, por lo que debemos aplicar el factor de corrección.

$$f = i / 100 = 135/100 = 0,135$$



4.- BIBLIOGRAFÍA

- CTE BD-HS. *Salubridad*
- Pérez Carillo, B.; Guerrero-Strachan Carrillo, J. *Diseño de instalaciones de fontanería*. Ed. Escuela Universitaria politécnica de Málaga. Departamento de Expresión Gráfica en la Ingeniería. (Málaga). (1992).
- Pérez Carrillo, B.; Guerrero-Strachan, J; de Cózar Macías, O.D. *Diseño de instalaciones de saneamiento*. Ed. Escuela Politécnica de Málaga. Departamento de Expresión gráfica en la ingeniería. (Málaga) (1992).

ANEJO XIV:
INSTALACIÓN DE
ELECTRICIDAD



1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- PROGRAMA UTILIZADO	1
3.- NORMA	1
4.- CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	3
4.1.- ACOMETIDA.....	3
4.2.- CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.....	4
4.3.- DERIVACION INDIVIDUAL.....	5
4.4.- DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.....	6
4.5.- INSTALACIONES INTERIORES.....	8
4.5.1.- Conductores.....	8
4.5.2.- Identificación de conductores.....	9
4.5.3.- Subdivisión de las instalaciones.....	9
4.5.4.- Equilibrado de cargas.....	9
4.5.5.- Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.....	9
4.5.6.- Conexiones.....	10
4.5.7.- Sistemas de instalación.....	10
4.5.7.1.- Prescripciones Generales.....	10
4.5.7.2.- Conductores aislados bajo tubos protectores.....	11
4.5.7.3.- Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.....	14
4.5.7.4.- Conductores aislados enterrados.....	15
4.5.7.5.- Conductores aislados directamente empotrados en estructuras.....	15
4.5.7.6.- Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción.....	15
4.6.- PROTECCIÓN CONTRA SOBREENSIDADES.....	16
4.7.- PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.....	17
4.7.1.- Categorías de las sobretensiones.....	17
4.7.2.- Medidas para el control de las sobretensiones.....	18
4.7.3.- Selección de los materiales en la instalación.....	19
4.8.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.....	19
4.8.1.- Protección contra contactos directos.....	19
4.8.2.- Protección contra contactos indirectos.....	20
4.9.- PUESTAS A TIERRA.....	21
4.9.1.- Uniones a tierra.....	22
4.9.2.- Conductores de equipotencialidad.....	24
4.9.3.- Resistencia de las tomas de tierra.....	25
4.9.4.- Tomas de tierra independientes.....	25
4.10.- RECEPTORES DE ALUMBRADO.....	25
4.11.- RECEPTORES A MOTOR.....	26
5.- CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	27
5.1.- CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION.....	27
5.1.1.- Fórmulas.....	27
5.1.2.- Demanda de potencias.....	30
5.1.3.- Cálculo de la acometida.....	31
5.1.4.- Cálculo de la línea general de alimentación.....	31
5.1.5.- Cálculo de la derivación individual.....	32
5.1.6.- Cálculo de la Línea: ALUMBRADO 1.....	32
5.1.7.- Cálculo de la Línea: A2.....	33
5.1.8.- Cálculo de la Línea: A1.....	33
5.1.9.- Cálculo de la Línea: E2.....	34
5.1.10.- Cálculo de la Línea: ALUMBRADO 2.....	34
5.1.11.- Cálculo de la Línea: A3.....	35
5.1.12.- Cálculo de la Línea: A4.....	35
5.1.13.- Cálculo de la Línea: E3.....	36
5.1.14.- Cálculo de la Línea: ALUMBRADO 3.....	36
5.1.15.- Cálculo de la Línea: A7.....	37



5.1.16.- Cálculo de la Línea: A8.....	38
5.1.17.- Cálculo de la Línea: ALUMBRADO 4	38
5.1.18.- Cálculo de la Línea: A9.....	39
5.1.19.- Cálculo de la Línea: A10.....	39
5.1.20.- Cálculo de la Línea: A11.....	40
5.1.21.- Cálculo de la Línea: E4.....	40
5.1.22.- Cálculo de la Línea: FUERZA 1	41
5.1.23.- Cálculo de la Línea: F1	41
5.1.24.- Cálculo de la Línea: F2	42
5.1.25.- Cálculo de la Línea: F6	42
5.1.26.- Cálculo de la Línea: T1	43
5.1.27.- Cálculo de la Línea: FUERZA 2.....	43
5.1.28.- Cálculo de la Línea: F3.....	44
5.1.29.- Cálculo de la Línea: F4.....	44
5.1.30.- Cálculo de la Línea: F5.....	45
5.1.31.- Cálculo de la Línea: CONTRAINCENDIOS.....	46
5.1.32.- Cálculo de la Línea: AIRE ACONDICIONADO.....	46
5.1.33.- Cálculo de la Línea: EXTRACTORES VENTILACION	47
5.1.34.- Cálculo de la Línea: SUBCUADRO ALMACÉN.....	47
5.2.- SUBCUADRO ALMACÉN.....	48
5.2.1.- Demanda de potencias.....	48
5.2.2.- Cálculo de la Línea: A5.....	48
5.2.3.- Cálculo de la Línea: A6.....	49
5.2.4.- Cálculo de la Línea: E1.....	49
5.3.- TABLAS DE RESULTADOS	50
6.- BIBLIOGRAFÍA	51



1.- INTRODUCCIÓN

La realización de este anejo tiene como objetivo el diseño y cálculo de la necesidad eléctrica de la explotación y la realización de la misma. En todo momento se realizará de acuerdo al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) Ministerio de Industria y Energía.

Para realizar el cálculo de forma precisa y adecuada se ha utilizado el programa informático DMelect en su versión 2003.

2.- PROGRAMA UTILIZADO

Con este programa se ha diseñado y calculado el esquema unifilar de la instalación eléctrica del presente proyecto, pero para ello previamente se ha necesitado saber la potencia eléctrica de cada uno de los aparatos a instalar, diferenciando tres clases diferentes: alumbrado, fuerza y motores. Además necesitamos saber cuál es la distancia desde el punto de consumo hasta el cuadro donde se encuentra su protección, tanto si el consumo es en ruta o no lo es.

De esta forma se irá describiendo la instalación, para que posteriormente, y de forma automática el programa nos calcule la sección de los conductores que, cumpliendo con lo establecido en el REBT presenta la sección más pequeña, es decir, que ha de cumplirse la utilización sea menor del 3 por 100 de la tensión nominal en el origen de la instalación, para el alumbrado, y del 5% para los demás usos.

3.- NORMA

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental.
- Reglamento de Calificación Ambiental.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).



- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.

- NBE CPI-96 de Protección contra Incendios en los Edificios.

- NBE CA-88 de Condiciones Acústicas en los Edificios.

- NBE CT-79 de Condiciones Térmicas en los Edificios.

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

- Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.

- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

4.- CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN ELECTRICA

4.1.- ACOMETIDA.

Es parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja general de protección o unidad funcional equivalente (CGP). Los conductores serán de cobre o aluminio. Esta línea está regulada por la ITC-BT-11.

Atendiendo a su trazado, al sistema de instalación y a las características de la red, la acometida podrá ser:

- Aérea, posada sobre fachada. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y su instalación se hará preferentemente bajo conductos cerrados o canales protectoras. Para los cruces de vías públicas y espacios sin edificar, los cables podrán instalarse amarrados directamente en ambos extremos. La altura mínima sobre calles y carreteras en ningún caso será inferior a 6 m.
- Aérea, tensada sobre postes. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse suspendidos de un cable fiador o mediante la utilización de un conductor neutro fiador. Cuando los cables crucen sobre vías públicas o zonas de posible circulación rodada, la altura mínima sobre calles y carreteras no será en ningún caso inferior a 6 m.
- Subterránea. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse directamente enterrados, enterrados bajo tubo o en galerías, atarjeas o canales revisables.
- Aero-subterránea. Cumplirá las condiciones indicadas en los apartados anteriores. En el paso de acometida subterránea a aérea o viceversa, el cable irá protegido desde la profundidad establecida hasta una altura mínima de 2,5 m por encima del nivel del suelo, mediante conducto rígido de las siguientes características:
 - Resistencia al impacto: Fuerte (6 julios).
 - Temperatura mínima de instalación y servicio: - 5 °C.
 - Temperatura máxima de instalación y servicio: + 60 °C.
 - Propiedades eléctricas: Continuidad eléctrica/aislante.

- Resistencia a la penetración de objetos sólidos: $D > 1 \text{ mm}$.
- Resistencia a la corrosión (conductos metálicos): Protección interior media, exterior alta.
- Resistencia a la propagación de la llama: No propagador.

Por último, cabe señalar que la acometida será parte de la instalación constituida por la Empresa Suministradora, por lo tanto su diseño debe basarse en las normas particulares de ella.

4.2.- CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.

Para el caso de suministros a un único usuario, al no existir línea general de alimentación, se colocará en un único elemento la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida. En consecuencia, el fusible de seguridad ubicado antes del contador coincide con el fusible que incluye una CGP.

Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar situados a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos de entrada de la acometida.

Cuando la fachada no linde con la vía pública, la caja general se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas.

Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro. Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.

Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la ITC-BT-13.

4.3.- DERIVACION INDIVIDUAL.

Es la parte de la instalación que, partiendo de la caja de protección y medida, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 -2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V como mínimo. Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %.

4.4.- DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual. En establecimientos en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

En locales de uso común o de pública concurrencia deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 y 2 m.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

Un interruptor general automático de corte omnipolar, de intensidad nominal mínima 25 A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.

- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

" R_a " es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

" I_a " es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

" U " es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).

- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

4.5.- INSTALACIONES INTERIORES.

4.5.1.- Conductores.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm²)

Sf ≤ 16
16 < Sf ≤ 35
Sf > 35

Sección conductores protección (mm²)

Sf
16
Sf/2



4.5.2.- . Identificación de conductores.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

4.5.3.- . Subdivisión de las instalaciones.

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- Evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- Facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- Evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

4.5.4.- Equilibrado de cargas.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

4.5.5.- Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:



<u>Tensión nominal instalación aislamiento (Mi)</u>	<u>Tensión ensayo corriente continua (V)</u>	<u>Resistencia</u>	<u>de</u>
MBTS o MBTP	250	0,25	
≤500 V	500	0,50	
> 500 V	1000	1,00	

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

4.5.6.- Conexiones.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

4.5.7.- Sistemas de instalación.

4.5.7.1.- . Prescripciones Generales.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por

consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

4.5.7.2.- Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.

- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN

- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del

revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

4.5.7.3.- Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.

- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.

- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.

- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los

cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

4.5.7.4.- Conductores aislados enterrados.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

4.5.7.5.- . Conductores aislados directamente empotrados en estructuras.

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

4.5.7.6.- Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquella en partes bajas del hueco, etc.

4.6.- Protección contra sobreintensidades.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando

se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

4.7.- Protección contra sobretensiones.

4.7.1.- Categorías de las sobretensiones.

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

<u>Tensión nominal instalación</u>			<u>Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)</u>		
<u>Sistemas III</u>	<u>Sistemas II</u>	<u>Categoría IV</u>	<u>Categoría III</u>	<u>Categoría II</u>	<u>Categoría I</u>
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690		8	6	4	2,5
1000					

● Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.



- Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

- Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, aparatos: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc.

- Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobretensiones, etc).

4.7.2.- Medidas para el control de las sobretensiones.

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.

- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

4.7.3.- Selección de los materiales en la instalación.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- En situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- En situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

4.8.- Protección contra contactos directos e indirectos.

4.8.1.- . Protección contra contactos directos.

- Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

- Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

- **Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.**

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

4.8.2.- Protección contra contactos indirectos.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

Donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.

- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

4.9.- Puestas a tierra.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.

- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.

- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

4.9.1.- Uniones a tierra.

• Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicos constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

• Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

<u>Tipo</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>No protegido mecánicamente</u>
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Cu 16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

- Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

- Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
Sf ≤ 16	Sf
16 < Sf ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

4.9.2.- Conductores de equipotencialidad.

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

4.9.3.- Resistencia de las tomas de tierra.

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

4.9.4.- Tomas de tierra independientes.

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

4.10.- Receptores de alumbrado.

Este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

4.11.- Receptores a motor.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW:	4,5
De 1,50 kW a 5 kW:	3,0
De 5 kW a 15 kW:	2
Más de 15 kW:	1,5

5.- CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

5.1.- CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

5.1.1.- Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

- Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = \text{voltios (V)}$$

- Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

- Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

- Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

I_z: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

- Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\varnothing = P/\sqrt{(P^2+ Q^2)}.$$

$$\operatorname{tg}\varnothing = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\operatorname{tg}\varnothing_1 - \operatorname{tg}\varnothing_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

\varnothing_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

\varnothing_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2 \times \pi \times f$; $f = 50$ Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000$ (μ F).

- Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P : Perímetro de la placa (m)

- Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L : Longitud de la pica (m)

- Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

- Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

5.1.2.- Demanda de potencias

- Potencia total instalada:

A2	684 W	
A1	684 W	
E2	144 W	
A3	180 W	
A4	90 W	
E3	144 W	
A7	162 W	
A8	144 W	
A9	288 W	
A10	360 W	
A11	288 W	
E4	80 W	
F1	2000 W	
F2	2500 W	
F6	2500 W	
T1	2000 W	
F3	2500 W	
F4	2500 W	
F5	2500 W	
CONTRAINCENDIOS	125 W	
AIRE ACONDICIONADO	2500 W	
EXTRACTORES VENTIL	2500 W	
SUBCUADRO ALMACÉN	208 W	
TOTAL....	25081 W	

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 3456

- Potencia Instalada Fuerza (W): 21625

- Potencia Máxima Admisible (W): 34917.12

5.1.3.- Cálculo de la acometida

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 25081 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $2500 \times 1.25 + 25345.8 = 28470.8$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 28470.8 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 51.37 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x25mm²Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-AI

I.ad. a 25°C (Fc=1) 82 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 90 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.51

$e(\text{parcial}) = 10 \times 28470.8 / 30.71 \times 400 \times 25 = 0.93$ V. = 0.23 %

$e(\text{total}) = 0.23\%$ ADMIS (2% MAX.)

5.1.4.- Cálculo de la línea general de alimentación

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 25081 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $2500 \times 1.25 + 25345.8 = 28470.8$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 28470.8 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 51.37 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 73 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.76

$e(\text{parcial}) = 5 \times 28470.8 / 47.26 \times 400 \times 16 = 0.47$ V. = 0.12 %

$e(\text{total}) = 0.12\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Fusibles Int. 63 A.

5.1.5.- Cálculo de la derivación individual

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 25081 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $2500 \times 1.25 + 25345.8 = 28470.8$ W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 28470.8 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 51.37 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 73 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.76

$$e(\text{parcial}) = 3 \times 28470.8 / 47.26 \times 400 \times 16 = 0.28 \text{ V.} = 0.07 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.19\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

5.1.6.- Cálculo de la Línea: ALUMBRADO 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 100 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1512 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 2721.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 2721.6 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 4.91 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.99

$$e(\text{parcial}) = 100 \times 2721.6 / 51.33 \times 400 \times 4 = 3.31 \text{ V.} = 0.83 \%$$

$e(\text{total})=1.02\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

5.1.7.- Cálculo de la Línea: A2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 100 m; $\text{Cos } \varphi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 684 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $684 \times 1.8 = 1231.2 \text{ W}$.

$I = 1231.2 / 230 \times 1 = 5.35 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 4 + \text{TT} \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.18

$e(\text{parcial}) = 2 \times 100 \times 1231.2 / 51.3 \times 230 \times 4 = 5.22 \text{ V} = 2.27 \%$

$e(\text{total}) = 3.29\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

5.1.8.- Cálculo de la Línea: A1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 100 m; $\text{Cos } \varphi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 684 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $684 \times 1.8 = 1231.2 \text{ W}$.

$I = 1231.2 / 230 \times 1 = 5.35 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 4 + \text{TT} \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.18

$e(\text{parcial}) = 2 \times 100 \times 1231.2 / 51.3 \times 230 \times 4 = 5.22 \text{ V} = 2.27 \%$

$e(\text{total}) = 3.29\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

5.1.9.- Cálculo de la Línea: E2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 30 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 144 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$144 \times 1.8 = 259.2 \text{ W}$.

$I = 259.2 / 230 \times 1 = 1.13 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.17

$e(\text{parcial}) = 2 \times 30 \times 259.2 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 0.88 \text{ V} = 0.38 \%$

$e(\text{total}) = 1.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

5.1.10.- Cálculo de la Línea: ALUMBRADO 2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 414 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$745.2 \text{ W} \cdot (\text{Coef. de Simult.: } 1)$

$I = 745.2 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 1.34 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.24

$e(\text{parcial})=0.3 \times 745.2 / 51.47 \times 400 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=0.19\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

5.1.11.- Cálculo de la Línea: A3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 50 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 180 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$180 \times 1.8 = 324 \text{ W.}$

$I = 324 / 230 \times 1 = 1.41 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.26

$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 324 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 1.82 \text{ V.} = 0.79 \%$

$e(\text{total})=0.98\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

5.1.12.- Cálculo de la Línea: A4

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 50 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 90 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):



$90 \times 1.8 = 162 \text{ W}$.

$I = 162 / 230 \times 1 = 0.7 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c = 1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ \text{C}$): 40.07

$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 162 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.91 \text{ V} = 0.4 \%$

$e(\text{total}) = 0.59\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

5.1.13.- Cálculo de la Línea: E3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 100 m; $\text{Cos } \varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 144 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$144 \times 1.8 = 259.2 \text{ W}$.

$I = 259.2 / 230 \times 1 = 1.13 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c = 1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ \text{C}$): 40.17

$e(\text{parcial}) = 2 \times 100 \times 259.2 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 2.92 \text{ V} = 1.27 \%$

$e(\text{total}) = 1.46\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

5.1.14.- Cálculo de la Línea: ALUMBRADO 3

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 306 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
550.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=550.8/1,732 \times 400 \times 0.8=0.99 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.13

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 550.8 / 51.49 \times 400 \times 1.5=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=0.19\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

5.1.15.- Cálculo de la Línea: A7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 100 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 162 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
162x1.8=291.6 W.

$$I=291.6/230 \times 1=1.27 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.21

$$e(\text{parcial})=2 \times 100 \times 291.6 / 51.48 \times 230 \times 1.5=3.28 \text{ V.}=1.43 \%$$

$$e(\text{total})=1.62\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

5.1.16.- Cálculo de la Línea: A8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 100 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 144 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $144 \times 1.8 = 259.2$ W.

$$I = 259.2 / 230 \times 1 = 1.13 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.17

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 100 \times 259.2 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 2.92 \text{ V.} = 1.27 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.46\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

5.1.17.- Cálculo de la Línea: ALUMBRADO 4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1016 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 1828.8 W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 1828.8 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 3.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.45

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 1828.8 / 51.25 \times 400 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.19\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

5.1.18.- Cálculo de la Línea: A9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 288 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $288 \times 1.8 = 518.4$ W.

$$I = 518.4 / 230 \times 1 = 2.25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.68
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 518.4 / 51.39 \times 230 \times 1.5 = 1.17 \text{ V.} = 0.51 \%$
 $e(\text{total}) = 0.7\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

5.1.19.- Cálculo de la Línea: A10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 360 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $360 \times 1.8 = 648$ W.

$$I = 648 / 230 \times 1 = 2.82 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.06



$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 648 / 51.32 \times 230 \times 1.5 = 1.46 \text{ V.} = 0.64 \%$
 $e(\text{total})=0.83\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

5.1.20.- Cálculo de la Línea: A11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 288 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $288 \times 1.8 = 518.4 \text{ W.}$

$I = 518.4 / 230 \times 1 = 2.25 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.68
 $e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 518.4 / 51.39 \times 230 \times 1.5 = 1.75 \text{ V.} = 0.76 \%$
 $e(\text{total})=0.96\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

5.1.21.- Cálculo de la Línea: E4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 80 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $80 \times 1.8 = 144 \text{ W.}$

$I = 144 / 230 \times 1 = 0.63 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.05

$e(\text{parcial}) = 2 \times 30 \times 144 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.49 \text{ V.} = 0.21 \%$

$e(\text{total}) = 0.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

5.1.22.- Cálculo de la Línea: FUERZA 1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 9000 W.

- Potencia de cálculo:

9000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 9000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 16.24 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 66 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.82

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 9000 / 51.18 \times 400 \times 16 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total}) = 0.19\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

5.1.23.- Cálculo de la Línea: F1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 50 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 48.04
 $e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 6.95 \text{ V.} = 3.02 \%$
 $e(\text{total})=3.21\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

5.1.24.- Cálculo de la Línea: F2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 450 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230 \times 0.8=13.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x16+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 66 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.27
 $e(\text{parcial})=2 \times 450 \times 2500 / 51.28 \times 230 \times 16 = 11.92 \text{ V.} = 5.18 \%$
 $e(\text{total})=5.37\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

5.1.25.- Cálculo de la Línea: F6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 100 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230 \times 0.8=13.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 47.6
 $e(\text{parcial})=2 \times 100 \times 2500 / 50.13 \times 230 \times 4 = 10.84 \text{ V.} = 4.71 \%$
 $e(\text{total})=4.9\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

5.1.26.- Cálculo de la Línea: T1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 48.04
 $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 2.78 \text{ V.} = 1.21 \%$
 $e(\text{total})=1.4\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

5.1.27.- Cálculo de la Línea: FUERZA 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo:
7500 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=7500/1,732 \times 400 \times 0.8=13.53 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.2

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 7500 / 51.11 \times 400 \times 10=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=0.19\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

5.1.28.- Cálculo de la Línea: F3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 250 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 2500 W.

- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230 \times 0.8=13.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Díámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.22

$$e(\text{parcial})=2 \times 250 \times 2500 / 51.11 \times 230 \times 10=10.63 \text{ V.}=4.62 \%$$

$$e(\text{total})=4.81\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

5.1.29.- Cálculo de la Línea: F4

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 100 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230 \times 0.8=13.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.6

$$e(\text{parcial})=2 \times 100 \times 2500 / 50.13 \times 230 \times 4=10.84 \text{ V.}=4.71 \%$$

$$e(\text{total})=4.9\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

5.1.30.- Cálculo de la Línea: F5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 100 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230 \times 0.8=13.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.6

$$e(\text{parcial})=2 \times 100 \times 2500 / 50.13 \times 230 \times 4=10.84 \text{ V.}=4.71 \%$$

$$e(\text{total})=4.9\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

5.1.31.- Cálculo de la Línea: CONTRAINCENDIOS

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 100 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 125 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $125 \times 1.25 = 156.25$ W.

$$I = 156.25 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.28 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$$e(\text{parcial}) = 100 \times 156.25 / 51.52 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.3 \text{ V.} = 0.08 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.26\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

5.1.32.- Cálculo de la Línea: AIRE ACONDICIONADO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2500 \times 1.25 = 3125$ W.

$$I = 3125 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 5.64 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.79

$$e(\text{parcial}) = 50 \times 3125 / 51 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 3.06 \text{ V.} = 0.77 \%$$

$e(\text{total})=0.95\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

5.1.33.- Cálculo de la Línea: EXTRACTORES VENTILACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\text{Cos } \varphi: 0.8$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$; $R: 1$
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2500 \times 1.25 = 3125 \text{ W}$.

$I = 3125 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 5.64 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 42.79

$e(\text{parcial}) = 50 \times 3125 / (51 \times 400 \times 2.5) = 3.06 \text{ V} = 0.77 \%$

$e(\text{total})=0.95\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

5.1.34.- Cálculo de la Línea: SUBCUADRO ALMACÉN

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; $\text{Cos } \varphi: 0.8$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 208 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 374.4 W . (Coef. de Simult.: 1)

$I = 374.4 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 0.68 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K



I.ad. a 40°C (Fc=1) 13.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
 $e(\text{parcial}) = 30 \times 374.4 / 51.5 \times 400 \times 1.5 = 0.36 \text{ V.} = 0.09 \%$
 $e(\text{total}) = 0.28\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

5.2.- SUBCUADRO ALMACÉN

5.2.1.- Demanda de potencias

- Potencia total instalada:

A5	72 W
A6	72 W
E1	64 W
TOTAL....	208 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 208

5.2.2.- Cálculo de la Línea: A5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 72 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $72 \times 1.8 = 129.6 \text{ W.}$

$I = 129.6 / 230 \times 1 = 0.56 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 129.6 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.22 \text{ V.} = 0.1 \%$

$e(\text{total})=0.37\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

5.2.3.- Cálculo de la Línea: A6

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 15 m; $\text{Cos } \varphi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;

- Potencia a instalar: 72 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$72 \times 1.8 = 129.6 \text{ W.}$

$I = 129.6 / 230 \times 1 = 0.56 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 129.6 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.22 \text{ V.} = 0.1 \%$

$e(\text{total})=0.37\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

5.2.4.- Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 15 m; $\text{Cos } \varphi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;

- Potencia a instalar: 64 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$64 \times 1.8 = 115.2 \text{ W.}$

$I = 115.2 / 230 \times 1 = 0.5 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

$e(\text{parcial}) = 2 \times 15 \times 115.2 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.19 \text{ V.} = 0.08 \%$

$e(\text{total}) = 0.36\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

5.3.- TABLAS DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ACOMETIDA	28470.8	10	4x25Al	51.37	82	0.23	0.23	90
LINEA GENERAL ALIMENT.	28470.8	5	4x16+TTx16Cu	51.37	73	0.12	0.12	75
DERIVACION IND.	28470.8	3	4x16+TTx16Cu	51.37	73	0.07	0.19	63
ALUMBRADO 1	2721.6	100	4x4Cu	4.91	27	0.83	1.02	
A2	1231.2	100	2x4+TTx4Cu	5.35	27	2.27	3.29	20
A1	1231.2	100	2x4+TTx4Cu	5.35	27	2.27	3.29	20
E2	259.2	30	2x1.5+TTx1.5Cu	1.13	15	0.38	1.4	16
ALUMBRADO 2	745.2	0.3	4x1.5Cu	1.34	15	0	0.19	
A3	324	50	2x1.5+TTx1.5Cu	1.41	15	0.79	0.98	16
A4	162	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.7	15	0.4	0.59	16
E3	259.2	100	2x1.5+TTx1.5Cu	1.13	15	1.27	1.46	16
ALUMBRADO 3	550.8	0.3	4x1.5Cu	0.99	15	0	0.19	
A7	291.6	100	2x1.5+TTx1.5Cu	1.27	15	1.43	1.62	16
A8	259.2	100	2x1.5+TTx1.5Cu	1.13	15	1.27	1.46	16
ALUMBRADO 4	1828.8	0.3	4x1.5Cu	3.3	15	0	0.19	
A9	518.4	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.25	15	0.51	0.7	16
A10	648	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.82	15	0.64	0.83	16
A11	518.4	30	2x1.5+TTx1.5Cu	2.25	15	0.76	0.96	16
E4	144	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.63	15	0.21	0.4	16
FUERZA 1	9000	0.3	4x16Cu	16.24	66	0	0.19	
F1	2000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	3.02	3.21	20
F2	2500	450	2x16+TTx16Cu	13.59	66	5.18	5.37	32
F6	2500	100	2x4+TTx4Cu	13.59	27	4.71	4.9	20
T1	2000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.21	1.4	20
FUERZA 2	7500	0.3	4x10Cu	13.53	50	0	0.19	
F3	2500	250	2x10+TTx10Cu	13.59	50	4.62	4.81	25

F4	2500	100	2x4+TTx4Cu	13.59	27	4.71	4.9	20
F5	2500	100	2x4+TTx4Cu	13.59	27	4.71	4.9	20
CONTRAINCENDIOS	156.25	100	4x2.5+TTx2.5Cu	0.28	18.5	0.08	0.26	20
AIRE ACONDICIONADO	3125	50	4x2.5+TTx2.5Cu	5.64	18.5	0.77	0.95	20
EXTRACTORES VENTIL	3125	50	4x2.5+TTx2.5Cu	5.64	18.5	0.77	0.95	20
SUBCUADRO ALMACÉN	374.4	30	4x1.5+TTx1.5Cu	0.68	13.5	0.09	0.28	20

SUBCUADRO ALMACÉN

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
A5	129.6	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.56	15	0.1	0.37	16
A6	129.6	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.56	15	0.1	0.37	16
E1	115.2	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.5	15	0.08	0.36	16

6.- BIBLIOGRAFÍA

- FERNÁNDEZ ROMERO, J.: *Fundamentos de tecnología eléctrica*. Ed. Universidad de Almería. 2005
- GUERRERO FERNÁNDEZ, A.: *Instalaciones eléctricas en las edificaciones*. Ed. McGraw-Hill, DL. Madrid, 1994.
- Real Decreto 842/2002. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Ministerio de Economía y Ciencia.
- Programa de cálculo:
 - DMELECT 2003. Software para el cálculo de instalaciones eléctricas de baja tensión

ANEJO XV:
INSTALACIÓN
FOTOVOLCAICA



1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN	1
2.1.- CAPTACIÓN.....	1
2.2.- ALMACENAMIENTO.....	4
2.3.- SISTEMA DE TERMOTRANSFERENCIA.....	5
2.3.1.- Intercambiador.....	5
2.3.2.- El fluido caloportador.....	6
2.4.- CONDUCCIONES.....	6
2.5.- BOMBA DE CIRCULACIÓN.....	7
2.6.- VASO DE EXPANSIÓN.....	7
2.7.- SISTEMAS DE REGULACIÓN Y CONTROL.....	7
2.8.- AISLANTE.....	8
2.9.- OTROS ELEMENTOS.....	8
2.9.1.- Purgador y desaireador.....	8
2.9.1.- Manómetros.....	8
2.9.2.- Termómetros y termostatos.....	8
2.9.3.- Válvula de seguridad.....	9
2.9.4.- Válvulas antirretorno.....	9
2.9.5.- Grifo de vaciado.....	9
3.- CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN	9
3.1.- ORIENTACIÓN.....	9
3.2.- DATOS PREVIOS.....	10
3.2.1.- Demanda.....	10
3.1.- SUPERFICIE DE COLECTORES NECESARIA.....	11
4.- MATERIALES	14
5.- BIBLIOGRAFÍA	16

1.- INTRODUCCIÓN

En cumplimiento de lo dispuesto por el CTE-HE4, y la necesidad de implantación de una instalación de agua caliente para el aseo del personal laboral de la explotación, se desarrolla la presente documentación técnica para la implementación de una instalación de colectores solares para producción de agua caliente que cubra las necesidades de dicho personal.

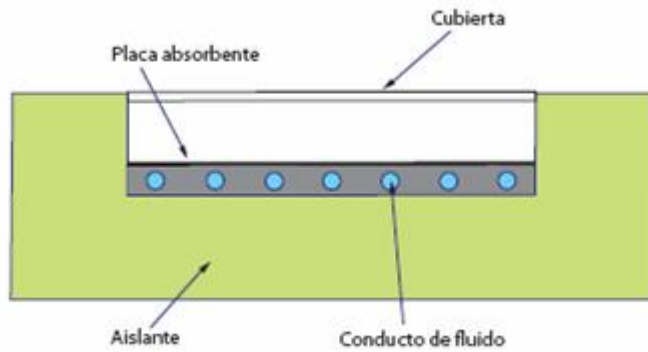
- Por tanto, objetivo del proyecto es calcular y diseñar la instalación solar con todos sus componentes, así como el funcionamiento de la misma. Para ello deberemos hallar y calcular los siguientes parámetros
- Datos meteorológicos (temperaturas exteriores y radiación solar). Ya han sido determinados en el Anejo I. Climatología.
- Consumo y necesidades de agua caliente sanitaria.
- Sistema de apoyo, pues la instalación de energía solar no es autónoma.
- Instalación solar propuesta (colectores solares, circuito primario solar, intercambiadores, circuito secundario, y sistemas de acumulación)
- Ubicación de los elementos de la instalación solar.
- Balance energético (demanda energética total, mensual y anual, así como el cálculo de los aportes de origen solar que se puedan lograr).

2.- COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

2.1.- Captación

Sin duda el colector más empleado es el de placa plana (cpp), estando los demás sistemas en fase de experimentación o de uso bastante restringido como el colector de vacío.

El colector de placa plana está constituido por cuatro elementos principales, que son: la cubierta, el absorbedor, el aislamiento y la carcasa.



La cubierta transparente además de provocar el efecto invernadero y reducir las pérdidas por convección, también asegura la estanqueidad del colector al agua y al aire, en unión con la carcasa y las juntas.

Debe de poseer un alto coeficiente de transmisión de la radiación solar alto en la banda de 0,3 a 3 μm , y bajo para radiaciones superiores a 3 μm . También debe de tener un coeficiente de conductividad térmica bajo, que dificulte el paso de calor desde la superficie interior hacia la exterior. Esto hace a su vez que el coeficiente de dilatación sea pequeño, ya que la cara interior de la cubierta se mantendrá siempre más caliente que la exterior y, por tanto, se dilatará más aumentando el riesgo por rotura o deformación de la cubierta.

Los principales materiales de utilización en las cubiertas son el vidrio y el plástico transparente.

En caso de escoger una cubierta de vidrio, se deben elegir los que tienen un tratamiento de recocido o templado, ya que sus propiedades ópticas no disminuyen y en cambio, sus propiedades mecánicas aumentan considerablemente.

Esto es importante ya que la cubierta debe de resistir la presión del viento, el peso del hielo y nieve, los choques de granizo, etc, además debe tener un bajo riesgo de rotura espontánea debido al efecto de las contracciones internas resultantes de las distintas temperaturas la cubierta.

Hemos elegido un colector con cubierta transparente de vidrio templado, el cual además de las ventajas propias del vidrio frente a los de plástico (mejor conductividad térmica, un bajo coeficiente de dilatación, una dureza mayor, y una estabilidad química bajo la acción de los agentes exteriores), tiene una mayor

resistencia a la rotura, a la flexión, y a las contracciones de origen térmico, además, en caso de rotura accidental se fragmenta en trozos de pequeñas dimensiones.

Si bien cabe la posibilidad de utilizar una cubierta de doble vidrio, el cual aumenta el efecto invernadero y reduce las pérdidas por convección. En la práctica no suele realizarse debido a que aumenta considerablemente el coste del colector y, por lo tanto, su periodo de amortización. Otro inconveniente son los problemas derivados de la elevada temperatura que debería soportar la cubierta inferior, así como las dilataciones diferenciales entre las dos cubiertas por soportar temperaturas distintas.

El absorbedor es el responsable de recibir la radiación solar, transformarla en calor y transmitirla al fluido caloportador. Puede contar de dos placas metálicas separadas algunos milímetros, entre las cuales circula el fluido caloportador, o bien una placa metálica, sobre la cual están soldados o embutidos los tubos por los que circula el fluido caloportador. También los hay de plástico, aunque éstos están destinados casi exclusivamente a la climatización de piscinas.

La parte del absorbedor expuesta al sol suele estar recubierta de un revestimiento para absorber bien los rayos solares. Este recubrimiento suele estar realizado por pinturas o superficies selectivas. La eficacia del revestimiento viene dado por sus valores de emisividad y absortancia.

Las superficies selectivas tienen un coeficiente de absorción del orden del de las pinturas (0,8 ó 0,9), pero su coeficiente de emisión es considerablemente menor, del orden de 0,10 frente a los 0,8 ó 0,9 de las pinturas. Además tienen en general un mejor comportamiento y mayor durabilidad, el único inconveniente suele ser su elevado coste.

El aislamiento protege al absorbedor por su parte posterior de las pérdidas térmicas. Éste debe de poseer las siguientes características:

- Buen comportamiento con la temperatura, en algunos casos se coloca entre el absorbedor y el aislante una lámina metálica reflectante que impide al aislamiento recibir la radiación directa del absorbedor.
- Bajo desprendimiento de vapores por efecto de un elevado calentamiento.



- Larga durabilidad
- Homogeneidad de sus propiedades frente a la humedad
- El objetivo de la carcasa es proteger y soportar los diversos elementos que constituyen el colector, así como sujetar el colector a la estructura soporte.
- Las características que debe de cumplir la carcasa son:
 - Alta rigidez
 - Resistencia de los elementos de fijación
 - Resistencia a las variaciones de temperatura
 - Resistencia a la corrosión y la inestabilidad química
 - Aireación del interior de los colectores
 - Retención de agua, hielo y nieve en el exterior del colector
 - Fácil desmontaje de la cubierta transparente o de la parte superior de la carcasa para acceder al absorbedor.

2.2.- Almacenamiento

El sistema de almacenamiento debe de tener alta capacidad calorífica, volumen reducido, temperatura de utilización acorde con la necesidad concreta, rápida respuesta a la demanda, buena integración en el edificio, bajo coste, seguridad y larga duración.

De todas las posibilidades existentes para almacenar energía, es mediante agua caliente la que más ventajas presenta, se da el hecho de que se trata del elemento de consumo en la instalación de agua caliente sanitaria

2.3.- Sistema de termotransferencia

2.3.1.- Intercambiador

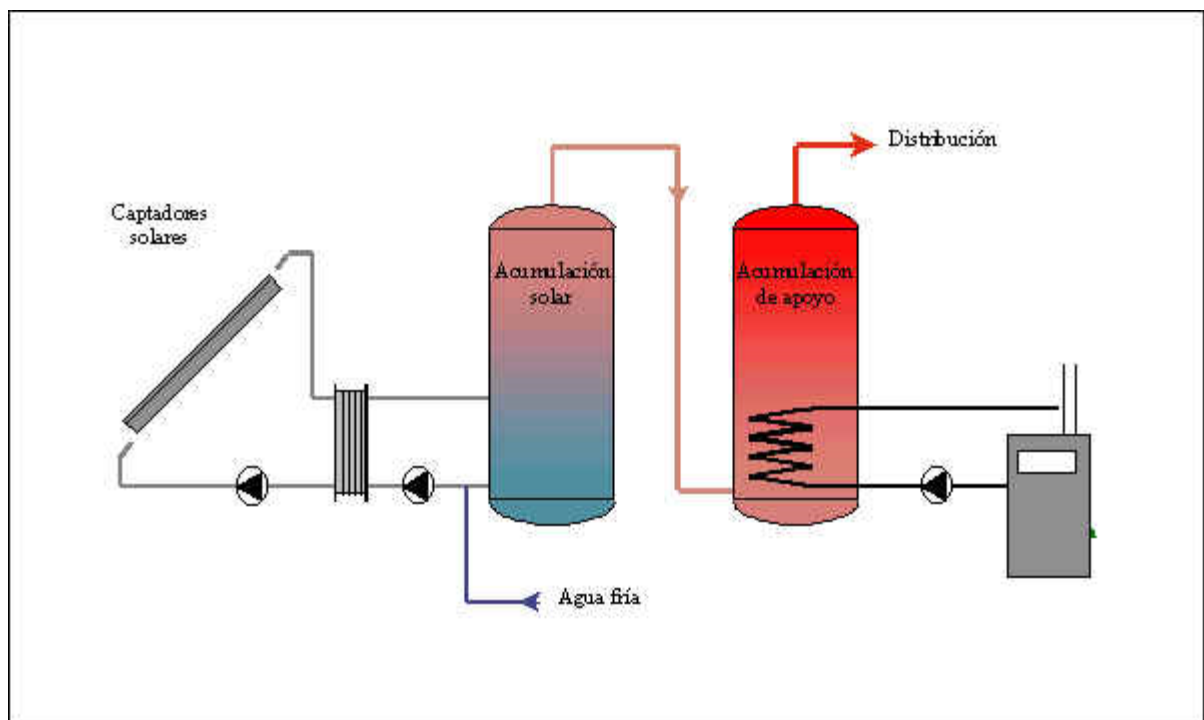
Se precisa de un elemento que transfiera el calor del líquido del circuito primario al del secundario, dado que la instalación tiene un sistema de termotransferencia indirecto.

Por su posición en la instalación, los intercambiadores pueden ser interiores o exteriores. Y por su construcción se clasifican en: de serpentín (helicoidal o haz tubular), de doble envoltente o de placas.

Si bien pueden utilizarse en sistemas por termosifón, es en la circulación forzada cuando se aprovecha al máximo la superficie de intercambio e incluso permite reducir las dimensiones del intercambiador.

Los parámetros que definen a un intercambiador son básicamente el rendimiento y la eficacia de intercambio.

Se entiende por rendimiento la relación entre energía obtenida a la salida y la introducida en el intercambiador. Ésta no debe ser inferior a 95%.



2.3.2.- El fluido caloportador

Es el encargado de pasar a través de los colectores y absorber la energía térmica de estos para luego transferirla en el intercambiador al circuito secundario.

Habitualmente son cuatro los tipos de fluidos que se pueden

- Agua
- Agua con adición de fertilizante
- Aceite de silicona
- Fluidos orgánicos

El fluido caloportador que vamos a utilizar es agua con la adición de un anticongelante Hay que tener en cuenta las diferencias de las propiedades físicas que va a haber entre el agua normal y nuestro fluido caloportador, como ya dijimos, de viscosidad, dilatación, estabilidad, calor específico o temperatura de ebullición.

Debido a la toxicidad del anticongelante es preciso asegurar la imposibilidad de mezcla entre el fluido caloportador y el agua de consumo. La forma más usual de conseguir este propósito es haciendo que la presión del circuito primario sea inferior a la del secundario, de modo que un contacto entre ambos fluidos por rotura en el punto de intercambio provoque el paso del agua hacia el circuito primario pero no al revés. Además la válvula de seguridad del circuito primario deberá estar tarada a una presión inferior a la del agua de red, para proteger a los colectores de la elevada presión del agua de red.

2.4.- Conducciones

De todos los materiales existentes cobre es el material más aconsejable por tener unas altas prestaciones en cuanto a resistencia a la corrosión, maleabilidad, ductilidad e inocuidad, además de ser económicamente muy competitivo.

La pérdida de carga lineal deberá ser menor de 40 mm de columna de agua por metro, en caso contrario habría que elegir el diámetro inmediatamente superior.



Tampoco se deben admitir unas pérdidas mayores de 7 m.c.a en el primario y en el secundario.

2.5.- Bomba de circulación

Es la responsable de impulsar el fluido por el circuito primario. El cálculo debe hacerse en base a las características hidráulicas del circuito.

2.6.- Vaso de expansión

Su finalidad es la de absorber las dilataciones del fluido caloportador, por lo que todas las instalaciones de agua caliente sanitaria deben equiparse con depósitos de expansión.

Se clasifican en depósitos de expansión abiertos o cerrados, y en cualquier caso la capacidad del mismo debe ser suficiente para admitir la expansión del líquido caloportador. Tampoco deben existir ninguna válvula en los tubos que comunican al circuito con el depósito.

Nos hemos decantado por un depósito de expansión cerrado por sus ventajas: fácil montaje en cualquier lugar de la instalación, no requiere de aislamiento, no absorbe oxígeno del aire y no elimina las pérdidas por evaporación del fluido.

2.7.- Sistemas de regulación y control

Es el encargado de determinar cuando entra en funcionamiento el sistema de energía de apoyo. Debe de regularse para que el sistema de apoyo entre en funcionamiento a la temperatura más baja admisible por la instalación, de esta manera se aproveche al máximo la energía solar.

2.8.- Aislante

Un correcto aislamiento de las tuberías reduce las pérdidas caloríficas y mejora sensiblemente el rendimiento de la instalación.

2.9.- Otros elementos

2.9.1.- Purgador y desaireador

El purgador tiene como función evacuar los gases contenidos en el fluido caloportador, los cuales pueden dar lugar a la formación de bolsas que impiden la correcta circulación del fluido, además de provocar corrosiones. Para su correcto funcionamiento hay que colocar el purgador en el punto más alto de la instalación.

El desaireador asegura que los gases disueltos en el líquido sean evacuados hacia el exterior por el purgador. La forma más sencilla de lograrlo es haciendo que la fuerza centrífuga lance el agua hacia las paredes, mientras que el aire al ser más ligero se acumula en el centro y asciendo a través del mismo, siendo evacuado por el purgador que está situado en la parte superior.

2.9.1.- Manómetros

Son los encargados de darnos el valor de la presión en el circuito, en kg/cm² o en metros de columna de agua.

La escala de los mismos suele estar comprendida entre 0 y 6 kg/cm², si bien no debe llegarse a tales presiones debido a que elementos del circuito, como puedan ser los colectores o el depósito de expansión, no suelen soportar presiones mayores de los 4 kg/cm².

2.9.2.- Termómetros y termostatos

Los termómetros son los encargados de calcular la temperatura del fluido. Los termostatos a su vez son los encargados de transformar una lectura de temperatura en una señal eléctrica que ponga en funcionamiento un determinado mecanismo.

Ambos se pueden clasificar en dos tipos: de contacto e inmersión. Entre los primeros encontramos los de abrazadera los cuales se colocan en contacto con la tubería a través de la citada pieza. Los de inmersión en cambio van introducidos en una vaina que se coloca en el interior de la tubería, con lo que su fiabilidad es mucho mayor al ser el contacto con el fluido mucho más directo.

2.9.3.- Válvula de seguridad

Su función es la de limitar la presión en el circuito y así proteger los componentes del mismo. En nuestro caso los puntos más delicados son el campo de colectores y el vaso de expansión, por lo que se debe de marcar a una presión inferior a la máxima soportada por los citados elementos.

Su colocación está obligada por la legislación para todos aquellos circuitos sometidos a presión y a variaciones de temperatura.

2.9.4.- Válvulas antirretorno

Son las encargadas de permitir el paso del fluido en un sentido e impedirlo en el contrario. Fundamentalmente las hay de dos tipos, de clapeta y de obús, siendo estas últimas poco aconsejables para el circuito primario debido a su elevada pérdida de carga.

2.9.5.- Grifo de vaciado

Su uso se pone de manifiesto cuando es necesario vaciar el circuito, ya sea el primario o el secundario por labores de mantenimiento o reposición del algún elemento del circuito. Para conseguirlo con rapidez y comodidad se debe de colocar en la parte inferior de los circuitos.

3.- CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

3.1.- Orientación

La instalación de captadores solares se proyecta implantarla en la cara sur del tejado de la nave.

Los captadores deben ser colocados en dirección Sur, para aprovechar la mayor intensidad de luz, y máximo número de horas de esta.

3.2.- Datos previos

3.2.1.- Demanda

Se ha estimado una demanda de 30 L/persona/día. La demanda mensual y total dividida por meses se muestra en la siguiente tabla.

MES	Nº de trabajadores	CONSUMO L/d	CONSUMO MENSUAL L/mes
Enero	3	90	2700
Febrero	3	90	2700
Marzo	3	90	2700
Abril	3	90	2700
Mayo	3	90	2700
Junio	3	90	2700
Julio	3	90	2700
Agosto	3	90	2700
Septiembre	3	90	2700
Octubre	3	90	2700
Noviembre	3	90	2700
Diciembre	3	90	2700

Tabla 1 Necesidades de agua caliente por los trabajadores

La demanda energética medida en kcal se obtiene con la siguiente fórmula:

$$Q = m \times c_e \times \Delta t$$

Siendo:

- Q = Necesidades energéticas en kcal
- m = masa de agua a calentar
- ce= Calor específico del agua de valor 1 kcal kg-1 °C-1
- Incremento de temperatura, es la diferencia entre 45 y la temperatura de la red que varía a lo largo del año

MES	Volumen m ³	Masa de agua Kg	Temperatura red	salto térmico	Q Kcal	Q KJ
Enero	2,700	2697,73	8	37	99,81	417,88
Febrero	2,700	2697,73	9	36	97,11	406,58
Marzo	2,700	2697,73	11	34	91,72	384,01
Abril	2,700	2697,73	13	32	86,32	361,4
Mayo	2,700	2697,73	14	31	83,62	350,1
Junio	2,700	2697,73	15	30	80,93	338,84
Julio	2,700	2697,73	17	28	75,53	316,23
Agosto	2,700	2697,73	16	29	78,23	327,53
Septiembre	2,700	2697,73	14	31	83,62	350,1
Octubre	2,700	2697,73	13	32	86,32	361,4
Noviembre	2,700	2697,73	11	34	91,72	384,01
Diciembre	2,700	2697,73	7	38	102,51	429,19

Tabla 2 Necesidades energéticas totales

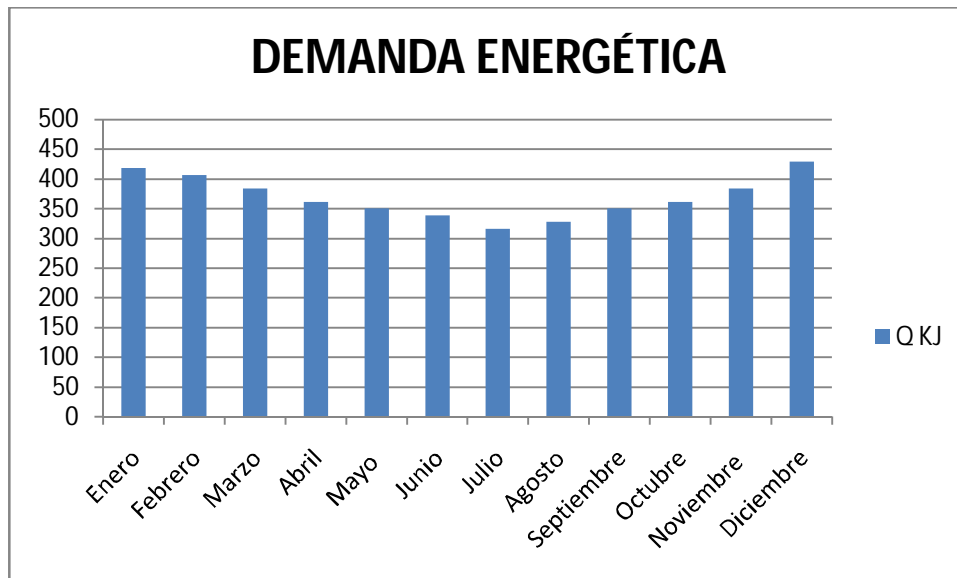


Tabla 3 Distribución de las necesidades energéticas a lo largo del año

3.1.- Superficie de colectores necesaria

Para calcular el número de colectores que se precisan y por tanto la superficie se va a utilizar el método desarrollado por CENSOLAR. Cuyo proceso se muestra en las siguientes tablas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MES	Consumo mensual en m3	Temperatura de la red	Salto térmico	necesidades energéticas en MJ	Necesidad diarias en MJ	H (tablas)	k	E	Nº de horas de sol útiles
ENE	2,700	8	37	417,88	10,53	6,7	1,37	8,62	8
FEB	2,700	9	36	406,58	15,42	10,1	1,255	11,91	9
MAR	2,700	11	34	384,01	9,78	14,4	1,12	15,16	9
ABR	2,700	13	32	361,4	9,27	18	0,975	16,49	9,5
MAY	2,700	14	31	350,1	9,02	20,3	0,875	16,69	9,5
JUN	2,700	15	30	338,84	13,16	24	0,84	18,95	9,5
JUL	2,700	17	28	316,23	8,27	26,7	0,87	21,83	9,5
AGO	2,700	16	29	327,53	8,52	24,1	0,985	22,31	9,5
SEP	2,700	14	31	350,1	9,02	19,2	1,16	20,93	9
OCT	2,700	13	32	361,4	13,91	11,9	1,355	15,15	9
NOV	2,700	11	34	384,01	9,78	8,1	1,485	11,30	8
DICI	2,700	7	38	429,19	10,78	6,5	1,475	9,01	7,5
TOT				4427,27					

Tabla 4 Cálculo de la superficie de colectores necesaria

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
I (W/m2)	ta	100mx(4 5-ta)/l	η	aportación solar por m2	Energía neta disponible al día por m2	Energía neta disponible al mes por m2	Energía solar total	% Sustitución	Déficit energético
324,8	11	68,9	16	1,5	11	330	113850	0,27	304030
386,1	11	68,9	28	3,5	23,8	666,4	229770	0,56	176810
491,3	14	65,9	43	6,8	36,5	1095	377775	0,98	6235
506,5	17	62,9	47	8,2	39,9	1197	412965	100	0
512,6	21	58,9	52	9,2	44,2	1326	457470	100	0
581,8	26	53,9	61	12,1	51,8	1554	536130	100	0
670,4	30	49,9	67	15,3	56,9	1707	588915	100	0
685,1	29	50,9	66	15,5	56,1	1683	580635	100	0
678,5	25	54,9	63	13,7	53,5	1605	553725	100	0
491,2	19	60,9	49	7,8	41,6	1248	430560	100	0
412,2	15	64,9	37	4,4	31,4	942	324990	0,84	59020
350,5	10	69,9	21	2,0	17,8	534	184230	0,42	244960
Total año						13887,4			791055

Tabla 5 Cálculo de la superficie de colectores necesaria

La energía en megajulios que incide durante un día en un metro cuadrado cuadrado (columna 6) está tabulada en función de la provincia.

K (columna 7) es un coeficiente corrección que está tabulado en función de la latitud de la zona y la inclinación del colector, para nuestro caso 38° N y 40°.

E (columna 8) = $0,94 \times k \times H$. El número de horas de sol útiles está tabulado en función de la latitud. Dividiendo las columnas 8 y 9 se obtiene la columna 10, siempre y cuando las unidades sean segundos y julios. La temperatura ambiente durante las horas de sol también está tabulada en función de la provincia. La columna 12 es el rendimiento real del colector que se obtiene multiplicando $85 \times 0,94$ y restándole la columna 11.

La energía total aportada (Columna 13) por metro cuadrado de colector se obtiene multiplicando E por el rendimiento. La energía neta disponible al día (Columna 14) se obtiene multiplicando la columna 13 por $0,85$ a fin de tener en cuenta las pérdidas de calor en el acumulador.

La superficie de colector necesaria se obtiene dividiendo las necesidades energéticas totales a lo largo del año entre la energía neta solar disponible a lo largo del año.

Así pues esta superficie es

$$S = \frac{4427270}{13887,4} = 318,79 \text{ m}^2$$

Está proyectado que se coloque 213 colectores de $1,62 \text{ m}^2$ cada uno por lo que el total de superficie es: $345,06 \text{ m}^2$.

El producto de la energía neta disponible al mes por la superficie de colectores es la energía solar total, y el cociente entre ésta y la columna 4 el porcentaje de energía que se puede sustituir por la energía solar.

El déficit energético (Columna 19) es la diferencia entre la demanda de energía (columna 6) y la energía solar total.

El cociente entre el déficit anual y la demanda anual es el porcentaje de energía auxiliar que hay que emplear (Columna 19).

Se deduce que tenemos que utilizar 17% de una fuente de energía auxiliar para satisfacer todas las necesidades. Se puede observar también como coincide con los meses de invierno en los que la radiación solar es menor por lo tanto la

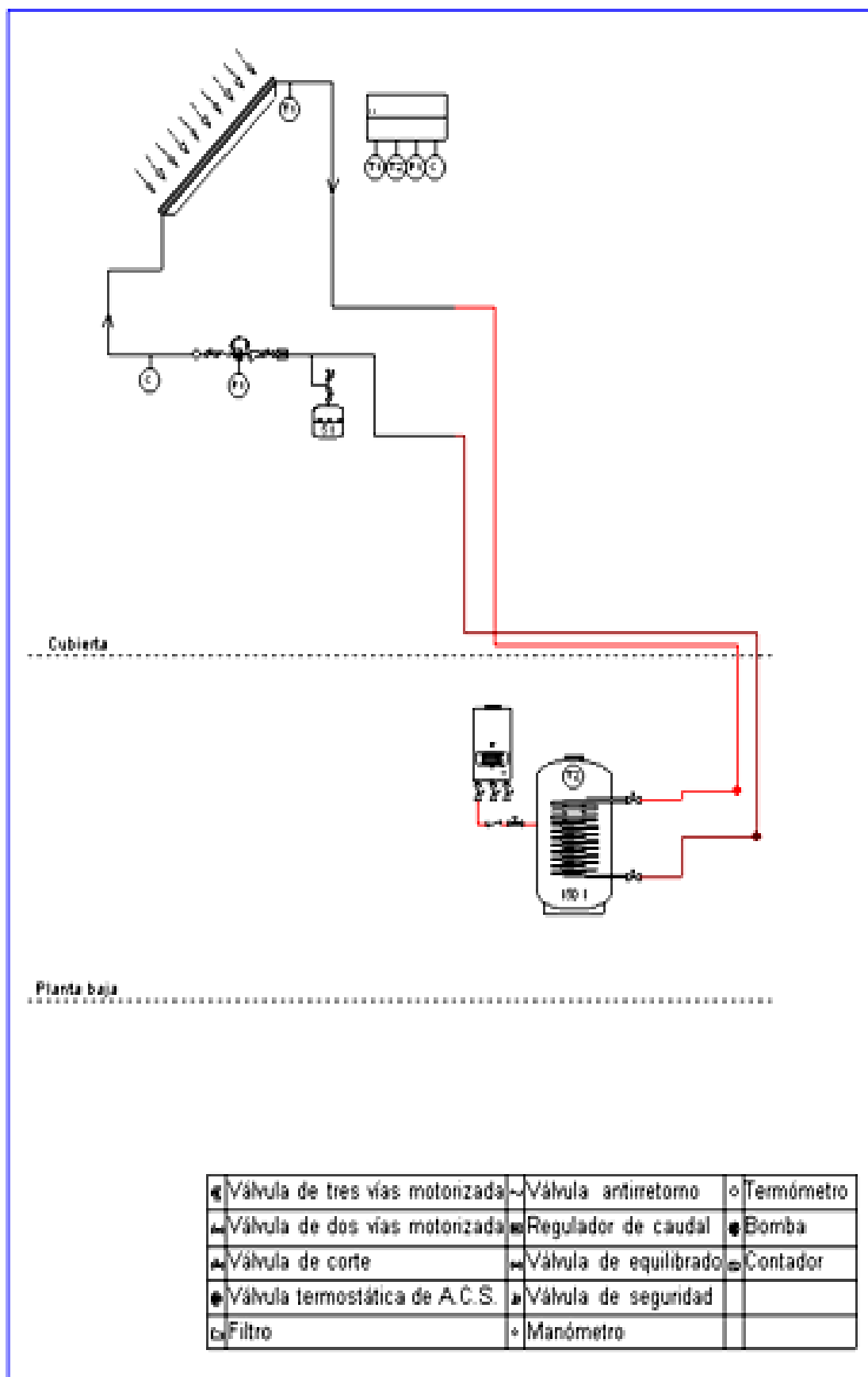
instalación no será autosuficiente en estos meses por lo que deberemos tener una fuente auxiliar que en nuestro caso será de gas butano.

4.- MATERIALES

CUADRO DE MATERIALES

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	CANTIDAD
1	mt17coe080ab	Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 21,0 mm de diámetro interior y 40,0 mm de espesor.	29,24 m
2	mt17coe120	Emulsión asfáltica para protección de coquillas de lana de vidrio, según UNE 104231.	13,92 kg
3	mt17coe130a	Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	5,17 kg
4	mt37tca010bi	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 40% en concepto de accesorios y piezas especiales.	200,24 m
5	mt37tca400b	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro.	29,24 Ud
6	mt38ter020bbaaaada	Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, TK1/150SV-CI "TERMICOL", compuesto por: un panel monocristalino de 60 celdas de SUNTECH o similar, con una potencia máxima de 250W y una tensión nominal de 20 V, con unas dimensiones de 1640x992x35 mm y un peso de 18,2, según UNE-EN 12975-2, compuesto de: cofre compacto de aluminio plegado; cubierta protectora de cristal templado extraclaro de 3,2 mm de espesor; absorbedor de cobre con tratamiento superficial de tipo selectivo Bluetec; aislamiento térmico de lana de roca semirrígida de 40 mm de espesor; estructura de soporte para cubierta inclinada; interacumulador de acero vitrificado, modelo AT150M1S, con un serpentín, de 150 l, forro acolchado con cubierta posterior, aislamiento de poliuretano inyectado libre de CFC y protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio; vaso de expansión de 12 litros; centralita de control de tipo termostato electrónico diferencial; bomba de circulación, modelo UPS 25-40 "GRUNDFOS"; racorería; valvulería completa del circuito primario y fluido anticongelante.	213,00 Ud

Esquema de instalación de energía solar térmica





5.- BIBLIOGRAFÍA

- CENSOLAR. *Instalaciones de energía solar*. Tomo IV. Sistemas de aprovechamiento térmico II. Ed. PROGESA. Sevilla. (1997)
- CENSOLAR. *Instalaciones de energía solar*. Tomo III. Sistemas de aprovechamiento térmico I. Ed. PROGESA. Sevilla(1997)
- CENSOLAR. *Instalaciones de energía solar*. Tomo II. Energética Solar Ed. PROGESA. Sevilla. (1997)
- CYPECAD.. *Instalación energía solar térmica*. Versión 2010

ANEJO XVI:
GESTIÓN DE
RESIDUOS DE
CONSTRUCCIÓN



1.- ANTECEDENTES	2
2.- PLAN DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.....	2
2.1.- GENERALIDADES	2
2.2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR,	3
2.2.1.- <i>Clasificación y descripción de los residuos</i>	3
2.3.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS.	7
2.4.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU"	9
2.5.- PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS (INDICAR CUALES)	9
2.6.- PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS.....	9
2.7.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS.....	9
2.8.- INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN	14
2.9.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS, QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO.	14

1.- ANTECEDENTES

- **Fase del proyecto:** Proyecto de ejecución
- **Título:** proyecto de una explotación cunícola, con aprovechamiento de energía solar, en el término municipal de Bailén (Jaén)
- **Promotor:** Universidad de Almería. Escuela Técnica Superior de Ingeniería
- **Técnico Redactor del Estudio de Gestión de Residuos:** Anselmo Jesús Durango García

2.- PLAN DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

De acuerdo con el *REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*, conforme a lo dispuesto en el artículo 3 del mismo se tratará en dicho anejo los siguientes puntos:

- Identificación de residuos
- Estimación de la cantidad que se generará (en Tm y m³)
- Medidas de segregación "in situ"
- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales)
- Operaciones de valorización "in situ"
- Destino previsto para los residuos
- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

2.1.- Generalidades

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, los cuales sus características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Durante la realización de la obra también se origina una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes y restos diversos de embalajes. Por ello es necesario identificar los trabajos previstos en la obra con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos que se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

La previsión incluso debe alcanzar a la gestión de los residuos del comedor del personal y de otras actividades, que si bien no son propiamente la ejecución material se originarán durante el transcurso de la obra: reciclar los residuos de papel de la oficina de la obra, los toners y tinta de las impresoras y fotocopiadoras, los residuos biológicos, etc.

2.2.- Identificación de los residuos a generar,

Codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

2.2.1.- Clasificación y descripción de los residuos

A este efecto de la orden 2690/2006 de la CAM se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

- **RCDs de Nivel I.-** Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- **RCDs de Nivel II.-** residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a



la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN

x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto		
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera		
x	17 02 01	Madera
3. Metales		
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón
x	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
x	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
x	20 01 01	Papel
5. Plástico		
x	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
x	17 02 02	Vidrio
7. Yeso		
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena Grava y otros áridos		
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón		
x	17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos		
	17 01 02	Ladrillos
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.

4. Piedra	
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras

x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

2. Potencialmente peligrosos y otros

x	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
x	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
x	20 01 21	Tubos fluorescentes
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
x	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

2.3.- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1

Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA	
Superficie Construida total	1867 m ²
Volumen de residuos (S x 0,10)	186,70 m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	1,10 Tm/m ³
Toneladas de residuos	205,37 Tm
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	324 m ³
Presupuesto estimado obra sin Gestion de Residuos	234,270.08 €
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	8,851.68 €

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		1412,25	1,50	324

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,000	0,00	1,30	0,00
2. Madera	0,040	8,29	0,60	13,81
3. Metales	0,025	5,18	1,50	3,45
4. Papel	0,003	0,62	0,90	0,69
5. Plástico	0,015	3,11	0,90	3,45
6. Vidrio	0,005	1,04	1,50	0,69
7. Yeso	0,002	0,41	1,20	0,35
TOTAL estimación	0,140	29,00		22,44
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	8,29	1,50	5,52
2. Hormigón	0,120	24,86	1,50	16,57
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	111,85	1,50	74,57
4. Piedra	0,050	10,36	1,50	6,90
TOTAL estimación	0,750	155,35		103,57
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	14,50	0,90	16,11
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	8,29	0,50	16,57
TOTAL estimación	0,110	22,78		32,68

2.4.- Medidas de segregación "in situ"

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

2.5.- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales)

No hay previsión de reutilizar ningún material procedente de la obra en la ejecución de la misma. Todo el material considerado como residuo será transportado a vertedero o bien será recogido por un gestor autorizado para tal fin.

2.6.- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados

No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.

2.7.- Destino previsto para los residuos

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Junta de Andalucía

Terminología:

- RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición
- RSU: Residuos Sólidos Urbanos
- RNP: Residuos NO peligrosos
- RP: Residuos peligrosos



A.1.: RCDs Nivel I

Porcentajes estimados

1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN	
x 17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

Tratamiento	Destino	Cantidad
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	1412,25
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

Diferencia tipo RCD
0,15
0,05

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo	
1. Asfalto	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera	
x 17 02 01	Madera
3. Metales	
x 17 04 01	Cobre, bronce, latón
x 17 04 02	Aluminio
17 04 03	Plomo
17 04 04	Zinc
x 17 04 05	Hierro y Acero
x 17 04 06	Estaño
17 04 06	Metales mezclados
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel	
x 20 01 01	Papel
5. Plástico	
x 17 02 03	Plástico
6. Vidrio	
x 17 02 02	Vidrio
7. Yeso	
x 17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

Tratamiento	Destino	Cantidad
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	8,29
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,52
Reciclado		0,04
		0,00
		0,00
Reciclado		4,82
		2,90
Reciclado		0,00
Reciclado		0,00
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,62
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,11
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,04
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,41

Total tipo RCD
Total tipo RCD
0,10
0,07
0,05
0,15
Diferencia tipo RCD
0,10
0,25
0,10
Total tipo RCD
Total tipo RCD
Total tipo RCD
Total tipo RCD








RCD: Naturaleza pétrea			Tratamiento	Destino	Cantidad	
1. Arena Grava y otros áridos						
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,25
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	8,29	Diferencia tipo RCD
2. Hormigón						
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	24,86	Total tipo RCD
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos						
	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,35
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	73,01	Diferencia tipo RCD
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	38,84	0,25
4. Piedra						
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		10,36	Total tipo RCD
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			Tratamiento	Destino	Cantidad	
1. Basuras						
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	5,07	0,35
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	9,42	Diferencia tipo RCD



2. Potencialmente peligrosos y otros					
x	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	0,08	0,01
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco	0,00	0,01
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Depósito / Tratamiento	0,00	0,04
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento	0,00	0,02
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	0,00	0,01
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco	0,00	0,20
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad	0,00	0,01
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad	0,00	0,01
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad	0,00	0,01
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco	0,00	0,01
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad	0,00	0,01
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad	0,00	0,01
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad	0,00	0,01
x	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	0,08	0,01
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	0,00	0,01
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	0,00	0,01
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento	0,00	0,01
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento	0,00	0,01
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento	0,00	0,02
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento	0,00	0,01
x	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento	0,17	0,02
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento	0,08	0,01
x	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento	0,08	0,01
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento	4,56	Diferencia tipo RCD
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento	1,66	0,20
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento	0,12	0,02
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento	0,62	0,08
x	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento	0,41	0,05
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento	0,00	0,01
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento	0,41	0,05
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	0,00	0,02
			Gestor autorizado RPs		
			Gestor autorizado RNPs		
			Gestor autorizado RPs		
			Restauración / Vertedero		

2.8. – Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.

Leyenda	
	Parque de maquinaria
	Zona de acopio de material
	Caseta oficina
	Caseta de obra
	Caseta sanitaria
	Caseta comedor
	Punto de recogida de residuos
	Zona perimetral de la obra
	Acometida de agua provisional
	Acometida de energía eléctrica provisional



2.9.-Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDS, que formará parte del presupuesto del proyecto.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDS (calcula sin fianza)				
Tipología RCDS	Estimación (m ³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m ³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDS Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	324	4,00	1.296,00	0,55%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,55%
A2 RCDS Nivel II				
RCDS Naturaleza Pétreo	103,57	10,00	1.035,65	0,44%
RCDS Naturaleza no Pétreo	22,44	10,00	224,39	0,09%
RCDS Potencialmente peligrosos	32,68	10,00	326,81	0,13%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,66%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			0,00	0,0000%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			300,00	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDS			3,182.85	1,35%

**ANEJO XVII:
EVALUACIÓN DE
IMPACTO
AMBIENTAL**



1.- INTRODUCCIÓN	1
1.1.- OBJETO.....	1
2.- INFORME AMBIENTAL	2
2.1.- DOCUMENTO CALIFICACIÓN AMBIENTAL.....	2
2.1.1.- Artículo 42. Finalidad.....	2
2.1.2.- Objeto.....	2
3.- OBJETO DE LA ACTIVIDAD	3
4.- EMPLAZAMIENTO	3
5.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO	4
5.1.- CLIMATOLOGÍA.....	4
5.2.- VEGETACIÓN Y FAUNA.....	6
5.3.- HIDROLOGÍA.....	6
5.4.- ELEMENTOS ARTIFICIALES.....	6
5.5.- RECURSOS NATURALES ELIMINADOS O AFECTADOS.....	6
6.- INCIDENCIAS AMBIENTALES Y MEDIDAS CORRECTORAS	7
6.1.- DURANTE LA OBRA DE CONSTRUCCIÓN (FASE DE EJECUCIÓN).....	7
6.1.1.- Incidencia sobre el entorno territorial.....	7
6.1.2.- Ruidos y vibraciones.....	7
6.1.3.- Emisiones atmosféricas.....	7
6.1.4.- Vertidos líquidos.....	8
6.1.5.- Generación y gestión de residuos sólidos.....	8
6.1.6.- Impacto visual.....	8
6.1.7.- Impacto socioeconómico.....	8
6.2.- DURANTE EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD (FASE DE OPERACIÓN).....	8
6.2.1.- Ruidos y vibraciones.....	8
6.2.2.- Emisiones atmosféricas.....	9
6.2.3.- Eliminación de residuos provenientes del conejo.....	9
6.2.4.- Impacto socioeconómico.....	9
7.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	9
8.- BIBLIOGRAFÍA	11



1.- INTRODUCCIÓN

La Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental se erige como referente normativo adecuado para el desarrollo de la política ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Tiene como fin completar, clarificar y actualizar el marco normativo existente y regular nuevos instrumentos de protección ambiental, para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos de la Comunidad Autónoma y obtener un alto nivel de protección del medio ambiente.

Se establecen las garantías que refuercen la participación social y el acceso de los ciudadanos a una información ambiental objetiva y fiable, así como la difusión de la información, la educación ambiental y la concienciación ciudadana en la protección del medio ambiente. De este modo, la presente ley regula, tras las disposiciones generales, en su Título II, la información y participación en materia de medio ambiente, de acuerdo con lo establecido en la Directiva 2003/4/CE, de 28 de enero, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2003, relativa al acceso del público a la información medioambiental y por la que se deroga la Directiva 90/313/CEE, del Consejo, y en la Directiva 2003/35/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de mayo de 2003, por la que se establecen medidas para la participación del público en determinados planes y programas relacionados con el medio ambiente y por la que se modifican, en lo que se refiere a la participación pública y el acceso a la justicia, las Directivas 85/337/CEE y 96/61/CE, así como en la Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.

También se formulan los instrumentos de prevención y control ambiental aplicables a los planes, programas, proyectos de obras y actividades, que puedan afectar significativamente el medio ambiente de la Comunidad andaluza.

1.1.- Objeto

El objeto de la presente ley es establecer un marco normativo adecuado para el desarrollo de la política ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía, a través de los instrumentos que garanticen la incorporación de criterios de sostenibilidad en las actuaciones sometidas a la misma.



2.- INFORME AMBIENTAL

En relación a la presente ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, es conveniente realizar el presente informe de Calificación Ambiental, según describe el Anexo I, de categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, por el que se define que según a las características de nuestro proyecto, explotación cunícola que no supera los umbrales de 20000 plazas de conejos, (Categoría 10.10), se debe realizar dicho informe con asignación de Calificación ambiental.

2.1.- Documento Calificación Ambiental

2.1.1.- Artículo 42. Finalidad.

La calificación ambiental tiene por objeto la evaluación de los efectos ambientales de determinadas actuaciones, así como la determinación de la viabilidad ambiental de las mismas y de las condiciones en que deben realizarse.

2.1.2.- Objeto

El objeto del presente documento es describir la actividad a desarrollar para evaluar el posible impacto ambiental que puede causar la misma y así solicitar a través del Ayuntamiento de Bailén la oportuna licencia para el desarrollo de nuestra actividad.

A continuación se va a proceder a una descripción de los posibles impactos ambientales que pueda producir una explotación de este tipo, distinguiendo tres fases distintas; por un lado los impactos producidos durante la fase de ejecución de las mejoras necesarias, por otro, los impactos producidos durante la fase de explotación, o sea, una vez terminadas las mejoras y durante la fase de explotación de los animales, y finalmente los impactos producidos durante la fase de abandono de la explotación.

Se procederá a describir cuales son las acciones que conllevan riesgo de perturbar el medio ambiente, como por ejemplo, las acciones que modifican el uso del suelo, las que impliquen la emisión de agentes contaminantes a la atmósfera o las que realicen un deterioro del paisaje.

3.- OBJETO DE LA ACTIVIDAD

En el presente proyecto, situado en el término municipal de Bailén, se pretende construir una nave de 1867 m², que consta de un almacén con una superficie de 97 m², una zona destinada a uso administrativo y vestuarios con superficie de 44 m², zona de cuarentena de 43 m², zona de engorde de 547 m², zona de maternidad de 820 m². En el exterior hay 2 silos de 9 m² cada uno.

Se pretenden proyectar también una zona de estercolero de residuos de 92 m², al igual que una zona de recogida de cadáveres.

El número de animales destinados a la explotación será de alrededor 1000 conejos entre maternidad, reposición, machos y engorde, en régimen semiintensivo.

La humedad y la temperatura de la nave no deben sufrir cambios bruscos, por lo que debe tenerse especial cuidado con las corrientes de viento.

4.- EMPLAZAMIENTO

El emplazamiento de la finca, como hemos dicho anteriormente se sitúa en el término municipal de Bailén, en el polígono 9, parcela 213. La construcción de las instalaciones se realizará en el Recinto 1 de dicha parcela.

Los suministros de agua y luz provendrán de una acometida de dichas instalaciones de una nave agrícola que se encuentra a una distancia en línea recta de 500 m. Así mismo la evacuación de aguas residuales que provienen de los baños y duchas de la zona administrativa, se conectarán con la red de saneamiento de dicha nave.

A continuación se muestra el plano de parte de la finca y la proximidad de la nave de donde conectaremos las instalaciones de fontanería, saneamiento y acometida eléctrica.



Ilustración 1 Emplazamiento de la finca y parcela donde se construirán las instalaciones. Escala 1:1500

5.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

5.1.- climatología

La climatología de la zona puede verse con detalle en el Anejo. Climatología. Los datos fueron tomados en una estación meteorológica situada en Linares a una altitud de 443 m.

En la tabla adjunta se resumen los datos de temperatura durante un periodo de 5 años (2006-2010)

La precipitación media anual es de 614,3 mm, las precipitaciones se reparten como figuran en la gráfica 1

TEMPERATURA	
(°C)	
Media anual de las máximas	22,4
Media anual de las mínimas	13
Media anual	16,9
Máxima absoluta	40,4
Mínima absoluta	-4

Tabla 1. Resumen de temperaturas

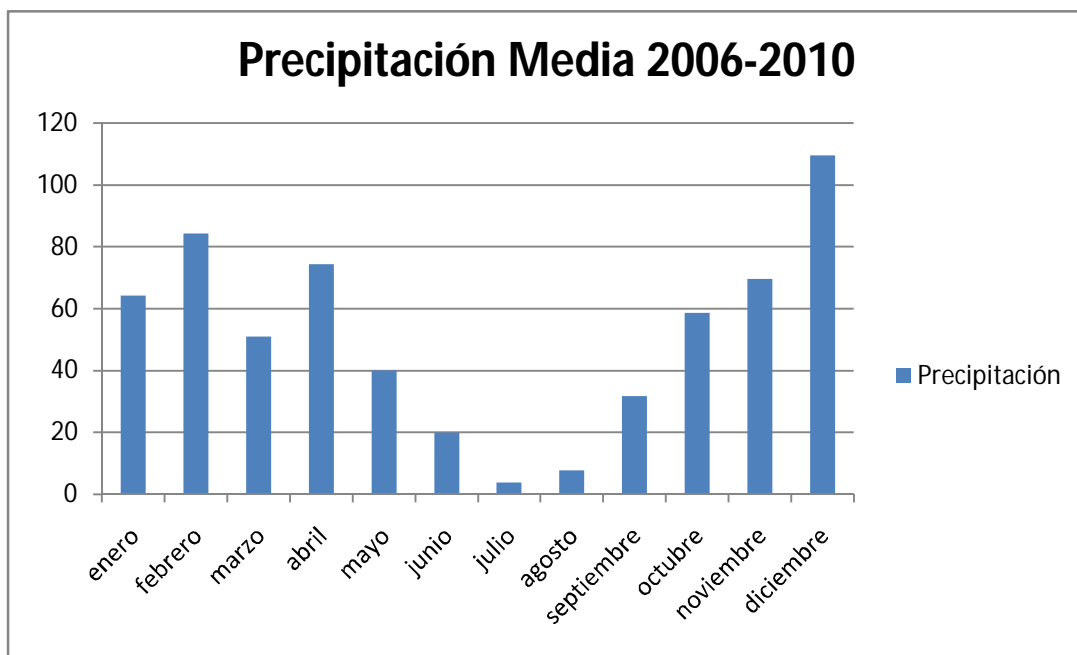


Gráfico 1. Distribución de las precipitaciones

El número de horas de sol que presenta la zona de estudio es de 2828 lo que la convierte en una de las zonas de la Península Ibérica que más horas de sol posee.

La media anual de radiación global es de 18,3 MJ.m⁻².día⁻¹, que es uno de los valores más altos de la Península Ibérica.

Los datos de humedad relativa se resumen en la tabla 2

	HUMEDAD RELATIVA
Media anual	62,5
Media máximas	85,9
Media de mínimas	34,3

Tabla 2. Resumen de humedad

Los vientos predominantes a lo largo del año son los de dirección noroeste, prevaleciendo una velocidad moderada durante todos los meses

5.2.- Vegetación y fauna

La vegetación natural de la parcela está compuesta por matorrales formando setos, malas hierbas de ciclo anual o bianual. En las inmediaciones de la parcela del proyecto existen olivos con una antigüedad de unos 30 años y matorrales dispersos.

La fauna está compuesta por pájaros (gorriones, cuervos, grajos, etc.) y roedores como topos, ratones, ratas, tejones, etc.

5.3.- Hidrología.

No existen cauces naturales de agua en las proximidades del proyecto

5.4.- Elementos artificiales

A 500 m puede encontrarse con naves agrícolas.

5.5.- Recursos naturales eliminados o afectados

La construcción de la explotación no eliminará ni afectará a ningún recurso natural

Referente a recursos históricos artísticos, pinturas rupestres, restos arqueológicos, etc., no hay conocimiento de su existencia cerca del punto de ubicación.

Otros recursos como mineros, forestales, etc, no existen en las cercanías.

Por el momento no hay constancia de que este tipo de actividad tenga consecuencia alguna sobre la salud de las personas, ni de sus bienes o patrimonio.

6.- INCIDENCIAS AMBIENTALES Y MEDIDAS CORRECTORAS

6.1.- Durante la obra de construcción (fase de ejecución)

6.1.1.- Incidencia sobre el entorno territorial.

Durante esta fase se realizará el acondicionamiento del terreno necesario para llevar a cabo la cimentación de la edificación. Dicha actuación consistirá en la limpieza superficial del suelo de hierbas y posibles plantas, ya que el terreno donde va ubicada la nave, es terreno de valdío, y posteriormente la excavación de los pozos y zanjas que albergarán a las zapatas y riostras que cimentarán la edificación. Parte de la tierra extraída durante la misma se aprovechará para cubrir las zonas de terraplén sobre la que se asienta la nave, y parte que sobre será destinada a vertedero.

6.1.2.- Ruidos y vibraciones

Estas afecciones procederán especialmente de la maquinaria utilizada para las obras (palas cargadoras, grúas, retroexcavadora, etc.) para reducir al máximo las mismas se recomienda las inspecciones diarias de las máquinas, controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, transmisiones, etc.

6.1.3.- Emisiones atmosféricas

El polvo desprendido durante las excavaciones y los gases de combustión de los vehículos utilizados son dos aspectos a tener en cuenta. Para controlar el primero será necesaria la realización de la obra en una forma ordenada, evitando en lo posible la realización de varios pozos o zanjas a la vez. Los trabajadores deberán llevar mascarillas antipolvo para no verse afectados por la inhalación del mismo.

Las medidas que se proponen en referencia al segundo tipo de emisiones atmosféricas coinciden con las dadas en el apartado de ruidos, ya que de esta manera se asegurará el correcto funcionamiento de los sistemas de combustión de

la maquinaria empleada reduciéndose la emisión de inquemados y otros productos derivados de una mala combustión.

6.1.4.- Vertidos líquidos

Durante la realización de la obra constructiva no tendrá lugar el vertido de ningún líquido contaminante que pudiera afectar de forma negativa al entorno ambiental, debido a la propia característica de la actuación por la Comunidad Autónoma de Andalucía.

6.1.5.- Generación y gestión de residuos sólidos

(Véase anejo de gestión de residuos)

6.1.6.- Impacto visual

El impacto visual generado por la construcción de las instalaciones ganaderas se reducirá en medida de lo posible al mínimo. Para ello deberemos tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

Las cubiertas de chapa nervada, serán de color verde, reduciendo así el deslumbramiento de las aves de la zona y reduciendo el impacto visual de las mismas.

La flora destruida a la realización de las obras será regenerada con plantas autóctonas de la zona.

6.1.7.- Impacto socioeconómico

La construcción de la explotación, se hará a cargo de una empresa constructora que tenga experiencia en este ámbito. Se pedirán presupuestos y se optará por el que menos inversión necesite.

El encargo del proyecto de la obra a un Ingeniero Técnico Agrícola junto con la inversión de la obra repercutirá en dicho impacto, de relevante cuantía.

6.2.- Durante el desarrollo de la actividad (fase de operación)

6.2.1.- Ruidos y vibraciones

La actividad desarrollada es generadora de ruidos y de vibraciones de muy pequeña intensidad. Los dos únicos elementos que podrían producir alguna alteración acústica son los propios de los animales. A demás la explotación se encuentra lejos del núcleo urbano con lo cual no afectaría en este ámbito.

6.2.2.- Emisiones atmosféricas

La actividad es generadora de de olores debido a los vapores deprendidos por los excrementos de los animales. La limpieza de la granja aparece entonces como una etapa de vital importancia. Esta se realizará de la siguiente manera:

Una vez retirado el estiércol de la nave hay que limpiar toda la nave y posteriormente desinfectarla para evitar posibles infecciones.

El estiércol se llevará a la zona destinada a estercolero hasta que la empresa dedicada de retirarlo para la obtención de abonos, venga a recogerlo.

6.2.3.- Eliminación de residuos provenientes del conejo.

Como hemos dicho anteriormente es necesario destinar una zona de la parcela a un estercolero, pero éste no necesita construcciones importantes ya que el estiércol que se producirá será vendido a una empresa, por lo que el estercolero sólo mantendrá en la explotación como máximo unos 4 días.

6.2.4.- Impacto socioeconómico

Desde el punto de vista socioeconómico es posible que la actividad genere mano de obra eventual, y mano de obra administrativa durante todo el año. Así como también genera trabajo a los suministradores de alimentos. Por estos motivos se considera que la actividad que se va desarrollar producirá un impacto positivo en la economía de la zona.

7.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Los objetivos que se persiguen en la elaboración de un programa de vigilancia ambiental son:



- Comprobación del establecimiento, así como del buen funcionamiento de las medidas correctoras propuestas.
- Medida de los impactos residuales sobre los que no se pueden acometer medidas correctoras.
- Control de la posible aparición de nuevos impactos, que no se han tenido en cuenta en el presente EIA.

El programa de Vigilancia Ambiental irá encaminado, en nuestro caso, a la revisión y control de las infraestructuras y dispositivos introducidos para disminuir la intensidad de los impactos producidos durante el proceso de producción.

Así los elementos a controlar serán:

- Ejecución de la obra.
- Control por parte de la administración una vez al año y sin aviso previo a la explotación.
- Inspección y toma de muestras para análisis de suelo en diez puntos de la parcela elegidos al azar, se realizará cada tres años por parte de la administración correspondiente.
- Elementos de seguridad e higiene en el trabajo.



8.- BIBLIOGRAFÍA

- Conesa Fdez-Vítora, V.. *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. (1.997)
- Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental
- Tolón Becerra, A., Salinas Andújar, J.A. (1.999). *Informes y proyectos ambientales*. Servicio de publicaciones Universidad de Almería. Almería.
- Tolón Becerra, A.; Salinas Andujar, J.A.; Martín-Gil García, J. *Gestión ambiental de proyectos en el medio rural*. Servicio de publicaciones Universidad de Almería. Almería. (2.001).

ANEJO XVIII:
ESTUDIO DE
SEGURIDAD Y SALUD



1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- OBJETO DE ESTUDIO	1
3.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA A REALIZAR	2
4.- ESTABLECIMIENTO POSTERIOR DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA	2
5.- PRINCIPIOS GENERALES	3
5.1.- OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS	4
5.2.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS	5
5.3.- OBLIGACIONES DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	6
5.4.- LIBRO DE INCIDENCIAS	7
5.5.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	8
5.6.- PRINCIPIOS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	8
6.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LAS OBRAS	9
6.1.- NORMAS ESPECÍFICAS DE LA CONSTRUCCIÓN	9
6.2.- NORMAS GENERALES.....	9
6.3.- NORMATIVAS	10
6.4.- CONVENIOS	12
7.- MEDIDAS PREVENTIVAS	12
7.1.- PROTECCIONES COLECTIVAS	12
7.1.1.- Señalización	12
7.1.1.1.- Tipos de señales.....	13
7.1.2.- Iluminación	13
7.1.3.- Instalación eléctrica	14
7.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS).....	15
7.3.- PROTECCIONES ESPECIALES	19
7.3.1.- Circulación y accesos en obra	19
7.3.2.- Protecciones y resguardos en máquinas	20
7.4.- ACCIONES PREVENTIVAS	21
7.4.1.- Trabajadores.....	24
7.4.2.- Instalaciones.....	26
7.4.3.- Vehículos y maquinaria	29
7.4.4.- Estabilidad y solidez	30
7.4.5.- Incendios.....	30
7.4.6.- Factores climáticos.....	31
7.4.7.- Caídas.....	31
7.4.8.- Trabajos específicos	32
8.- INTALACIONES GENERALES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LA OBRA	33
8.1.- SERVICIOS HIGIÉNICOS	33
8.2.- LOCALES DE DESCANSO O DE ALOJAMIENTO	34
8.3.- VIGILANCIA DE LA SALUD	34
8.4.- PRIMEROS AUXILIOS	36
9.- APLICACIÓN DEL EBSS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO	37
9.1.- TRABAJOS PRELIMINARES	37
9.1.1.- Riesgos más frecuentes	37
9.1.2.- Protecciones colectivas e individuales.....	38
9.2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS	39
9.2.1.- Riesgos más frecuentes	39
9.2.2.- Protecciones colectivas e individuales.....	39
9.3.- RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO	40
9.3.1.- Riesgos más frecuentes	40
9.3.2.- Protecciones colectivas e individuales.....	41
9.4.- CIMENTACIONES	41



9.4.1.- Riesgos más frecuentes	41
9.4.2.- Protecciones colectivas e individuales	42
9.5.- ESTRUCTURA	42
9.5.1.- Riesgos más frecuentes	42
9.5.2.- Protecciones colectivas e individuales	43
9.6.- APEOS, ENTIBACIONES Y RECALCES	44
9.6.1.- Riesgos más frecuentes	44
9.6.2.- Protecciones colectivas e individuales	44
9.7.- PANTALLAS	46
9.7.1.- Riesgos más frecuentes	46
9.7.2.- Protecciones colectivas e individuales	46
9.8.- CERRAMIENTOS.....	47
9.8.1.- Riesgos más frecuentes	47
9.8.2.- Protecciones colectivas e individuales	47
9.9.- CUBIERTAS	49
9.9.1.- Riesgos más frecuentes	49
9.9.2.- Protecciones colectivas e individuales	49
9.10.- ALBAÑILERÍA	51
9.10.1.- Riesgos más frecuentes	51
9.10.2.- Protecciones colectivas e individuales	51
9.11.- ACABADOS	52
9.11.1.- Riesgos más frecuentes	52
9.11.2.- Protecciones colectivas e individuales	52
9.12.- TEJIDO DE LAS MALLAS SUPERIOR E INFERIOR	54
9.12.1.- Riesgos más frecuentes	54
9.12.2.- Protecciones colectivas e individuales	54
9.13.- COLOCACIÓN DEL PLÁSTICO DE CUBIERTA	55
9.13.1.- Riesgos más frecuentes	55
9.13.2.- Protecciones colectivas e individuales	55
9.14.- COLOCACIÓN DE LA LÁMINA IMPERMEABILIZANTE	56
9.14.1.- Riesgos más frecuentes	56
9.14.2.- Protecciones colectivas e individuales	56
9.15.- INSTALACIÓN PROVISIONAL DE ELECTRICIDAD	58
9.15.1.- Riesgos más frecuentes	58
9.15.2.- Protecciones colectivas e individuales	58
9.16.- CARPINTERÍA DE MADERA Y ALUMINIO	59
9.16.1.- Riesgos más frecuentes	59
9.16.2.- Protecciones colectivas e individuales	60
9.17.- ACRISTALAMIENTO	60
9.17.1.- Riesgos más frecuentes	60
9.17.2.- Protecciones colectivas e individuales	60
9.18.- PINTURAS Y BARNICES	61
9.18.1.- Riesgos más frecuentes	61
9.18.2.- Protecciones colectivas e individuales	61
9.19.- INSTALACIONES DE FONTANERÍA	61
9.19.1.- Riesgos más frecuentes	61
9.19.2.- Protecciones colectivas e individuales	62
9.20.- INSTALACIONES DE AISLAMIENTO	62
9.20.1.- Riesgos más frecuentes	62
9.20.2.- Protecciones colectivas e individuales	62



1.- INTRODUCCIÓN

La realización de este estudio en cualquier proyecto es recoger una normativa de seguridad e higiene para la aplicación en el desarrollo práctico del proyecto. Se tendrán en cuenta todos los posibles puntos críticos en toda la construcción y se darán una serie de pautas de cómo sobrellevarlos en unos términos adecuados de seguridad.

2.- OBJETO DE ESTUDIO

El Objeto de este documento es dar cumplimiento a lo establecido por el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Con sus posteriores modificaciones del Real Decreto 604/2006.

- El proyecto que se lleva a cabo no cumple ninguno de los siguientes requisitos:
 - Presupuesto de ejecución por contrata igual o a 450.000 €
 - Duración estimada de la obra sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento simultáneamente.
 - Volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Según las características del proyecto se redacta este Estudio Básico de Seguridad para la ejecución de la obra, a tenor del artículo 4.2 del Real Decreto 1627/1997 dado que la ejecución de los trabajos no se encuentra ninguno de los cuatro supuestos que prevé el artículo 4.1 del citado Real Decreto.

Además tiene como objetivo servir a las empresas contratistas y cualesquiera otras que participen en la ejecución de las obras a que hace referencia el proyecto en el que se encuentra incluido este Estudio, las lleven a efecto en las mejores condiciones que puedan alcanzarse respecto a garantizar el mantenimiento de la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores de las mismas.

3.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA A REALIZAR

Dicho estudio sirve como referencia para la construcción de una explotación cunicola con aprovechamiento de energía solar, en el término municipal de Bailén.

La superficie total construida asciende a 1867 m². Distribuidos de la siguiente forma: 1507 m² para una nave principal con 547m² de sala de engorde, 820 m² de sala de maternidad, 43 m² de lazareto, 97 m² almacén y zona administrativa.

En la parte exterior se construirá un estercolero de 92 m².

4.- ESTABLECIMIENTO POSTERIOR DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

Este estudio también debe servir como base para que las empresas constructoras, contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos que participen en las obras, antes del comienzo de la actividad en las mismas, puedan elaborar un Plan de Seguridad y Salud tal y como indica el articulado Real Decreto citado en el punto anterior. En dicho Plan podrán modificarse algunos de los aspectos señalados en este Estudio con los requisitos que establece la mencionada normativa.

El Plan de seguridad y salud citado con anterioridad es el que definitivamente permitirá conseguir y mantener en el trabajo unas condiciones necesarias para proteger la salud y la vida de los trabajadores durante el desarrollo de las obras que contempla este proyecto.

El contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en donde se analicen, estudien y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico en función de su propio sistema de 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, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el presente estudio básico.

En este dicho plan se evalúan los riesgos y se elabora de acuerdo a la actividad una serie de planes de prevención para cada uno de los puestos de trabajo en la obra. El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las



posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa en los términos del apartado anterior. Aquellos que intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas que intervienen en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

5.- PRINCIPIOS GENERALES

De acuerdo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud previstos en su Artículo 15, han sido tomados en consideración por el proyectista en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto.

Principalmente se han tenido en cuenta las condiciones constructivas y técnicas que minimizan los riesgos accidentales laborales, tanto en la fase de ejecución y de explotación de la instalación como en las demás fases que contribuyen al desarrollo de la misma.

El tiempo estimado para el desarrollo de las obras es de aproximadamente dos meses. El número de trabajadores no excederá de 6 personas en la misma jornada diaria de trabajo, incluyendo el encargado de obra.

Para que no existan confusiones en los términos utilizados en este Estudio de Seguridad y Salud se van a añadir las definiciones de palabras clave en este documento:

Proyectista: es el autor del proyecto, por encargo de un promotor de una parte o la totalidad del proyecto por medios humanos y materiales, propios o ajenos, el parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato

Contratista: persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, por medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.



Subcontratista: persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Dirección facultativa: se refiere a la dirección y el control de la obra que está delegado a un técnico o varios técnicos competentes designados por el promotor del proyecto.

El contratista y el subcontratista tendrán consideración de empresario a los efectos previstos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

Trabajador autónomo: persona física distinta del contratista y del subcontratista que realiza de forma personal directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Si un trabajador autónomo emplea en la obra a trabajadores por cuenta ajena tendrá la consideración de contratista o subcontratista respecto a ellos.

Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de proyecto de la obra: es el técnico competente designado por el promotor para coordinar durante la fase del proyecto de obra, la aplicación de los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud que se menciona en el Artículo 8 del Real Decreto 1627/1997.

Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: es el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las tareas indicadas en el Artículo 9 del Real Decreto 1627/1997.

5.1.- Obligaciones de los contratistas y subcontratistas

Proceder al cumplimiento del Plan de Seguridad y salud y hacer cumplir a los trabajadores el mismo plan.



Aplicar los principios de la acción preventiva que recogen en el artículo 15 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividad de puesta en práctica de los principios generales aplicables durante la ejecución de obras contempladas en el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1997. Los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del Artículo 42 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales.

Proporcionar la información e instrucciones necesarias a los trabajadores autónomos de todas las medidas que se necesitan para la seguridad y salud en la obra.

Atender a las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de obra o en su defecto la dirección facultativa. Además, las responsabilidades de los coordinadores de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

5.2.- Obligaciones de los trabajadores autónomos

Dentro del plan de seguridad y salud, los trabajadores autónomos tendrán una serie obligaciones que cumplir:

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades de puesta en práctica de los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad establecidas por el Real Decreto 1927/1997 mas las establecidas en el presente estudio de seguridad.

Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el Artículo 29. apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de



Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiese establecido.

Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo establecido en el Real Decreto 1215/1997, de 8 de junio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 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.

Atender a las instalaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

5.3.- Obligaciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad. Por un lado toma las decisiones técnicas y de organización de la obra. Planifica los distintos trabajos y fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente. Por otro lado da una estimación a la duración de la ejecución de los distintos trabajos o fases de trabajo.

Coordinar las actividades de obra para garantizar que los contratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsables los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del referido Real Decreto.

Informar del plan de seguridad y salud elaborado por el contratista, y en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.



Coordinar las acciones funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

5.4.- Libro de incidencias

Este libro tiene la función de recopilar las posibles incidencias que ocurran en el periodo de llevar a cabo la construcción de los contenidos del proyecto. Servirá de control y seguimiento del plan de seguridad y salud. Además contará con hojas en duplicado para que cada incidencia sea notificada y además quede constancia en el libro.

El libro debe estar siempre en la obra y estará en manos del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. En caso de no estar este presente, pasará a cargo de la dirección facultativa.

El libro podrá ser revisado por los contratistas, los subcontratistas y trabajadores autónomos. También podrán visualizarlo las personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo

Cuando se realiza una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

5.5.- Paralización de los trabajos

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello dejando constancia de tal incumplimiento en el tipo de incidencias, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer la paralización de los trabajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto considerado en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de estos.

5.6.- Principios generales durante la ejecución de la obra

Conforme a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de acción preventiva que se recogen en su apartado 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra, y en particular en las tareas descritas a continuación:

Mantenimiento de la obra en un buen estado de orden y limpieza.

Elección del emplazamiento para cada uno de los puestos y áreas de trabajo teniendo en cuenta sus condiciones de acceso. Además determinará la situación de las vías o zonas de desplazamientos y de circulación.

Manipulación de los distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.

Mantenimiento, control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los efectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

Delimitación y acondicionamiento de las zonas necesarias para el almacenaje y depósito de los materiales, sobre todo si se trata de materias o sustancias peligrosas.



Recogida de los materiales peligrosos utilizados.

Almacenamiento y eliminación o evacuación de residuos y escombros.

Adaptación de los trabajos que deben realizarse de acuerdo a la evolución de la obra, periodo de tiempo efectivo que habrá que dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.

Cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

Interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

6.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LAS OBRAS

Las normas legales aplicables a esta obra serán las siguientes:

6.1.- Normas específicas de la construcción

Ordenanza de Trabajo de Construcción, Vidrio y Cerámica, aprobada por la Orden de 28 de agosto de 1970.

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por la Orden de 9 de marzo de 1971.

Prescripciones de Seguridad e Higiene en el trabajo, recogidas dentro de las Normas Tecnológicas de la Edificación NTE como consecuencia del Artículo 1 de la LPRL.

6.2.- Normas generales

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.



Real Decreto 486/1997, de 14 de abril sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 664/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Ley General de la Seguridad Social (RDL 1/1994).

Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

Estatuto de los Trabajadores (RDL 1/1995).

Además, se aplicarán las normas del Anexo IV "Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras" del Real Decreto 1627/1997.

6.3.- Normativas

CTE

NTE, ISA/1973 Alcantarillado

ISB/1973 Basuras

ISH/1974 Humos y gases

UNE 81 707 85 Escaleras portátiles de aluminio simples y de extensión.

UNE 81 002 85. Protectores auditivos. Tipos y definiciones.

UNE 81 101 85. Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.



UNE 81 200 77. Equipos de protección personal de las vías respiratorias.
Definición y clasificación.

UNE 81 208 77. Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.

UNE 81 250 80. Guantes de protección. Definiciones y clasificación.

UNE 81 304 83. Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.

UNE 81 353 80. Cinturones de seguridad. Clase A: Cinturón de sujeción.

Características y ensayos.

6.4 Otros reglamentos y normas

Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, de 28 de noviembre de 1968.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, de 20 de septiembre de 1973, así como sus Instrucciones Técnicas Complementarias de 31 de octubre de 1973.

Reglamento sobre Condiciones Técnicas, garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación, de 12 de noviembre de 1982, así como sus Instrucciones Técnicas Complementarias de 18 de octubre de 1984.

Normas Técnicas de Construcción y Montaje de las Instalaciones Eléctricas de Distribución de Compañía Sevillana de Electricidad, S.A., de aplicación específica en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía, según Resolución de la Consejería de Fomento y Trabajo de la Junta de Andalucía, de 11 de octubre de 1989.

Prescripciones de Seguridad para Trabajos y Maniobras en Instalaciones eléctricas, de AMYS-UNESA.

Guía de referencia para la identificación y evaluación de riesgos en la industria eléctrica AMYS-UNESA.



6.4.- Convenios

Convenio nº 62 de la OIT de 23/6/37 relativo a prescripciones de seguridad en la industria de la edificación. Ratificado por Instrumento de 12/6/58(BOE de 20/08/59).

Convenio nº 167 de la OIT de 20/6/88 sobre seguridad y salud en la industria de la construcción.

Convenio nº 119 de la OIT de 25/6/63 sobre protección de maquinaria. Ratificado por Instrucción de 26/11/71(BOE de 30/11/72).

Convenio nº 155 de la OIT de 22/6/81 sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo. Ratificado por Instrumento publicado en el BOE de 11/11/85.

Convenio nº 127 de la OIT de 29/6/67 sobre peso máximo de carga transportada por un trabajador (BOE de 15/10/70).

7.- MEDIDAS PREVENTIVAS

7.1.- Protecciones colectivas

7.1.1.- Señalización

Esta actividad está regida por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de carácter general. La señalización deberá ser suficiente como para permitir seguridad y salud en el trabajo y debe tener las siguientes características:

Tiene que llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.

Debe alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.

Es necesario que oriente o dirija a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

Es importante que facilite a los trabajadores la localización de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.

7.1.1.1.- Tipos de señales

- En forma de panel:

Señales de advertencia: Son triangulares de color de fondo amarillo y contraste en negro. El símbolo será de color negro. Señales de prohibición: Serán de forma redonda con color de fondo blanco y contraste en rojo. El símbolo irá dibujado en color negro.

Señales de obligación: Tienen forma circular o cuadrada. El fondo es de color rojo y el símbolo blanco.

Señales de salvamento o socorro: Su forma es rectangular o cuadrada. Son de color verde con el símbolo en color blanco.

Cinta de señalización: Se utiliza para señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, caída de personas a distinto nivel, choques, golpes, etc. Debe señalizarse con los paneles antes descritos o puede delimitarse la zona de exposición al riesgo con cintas de tela o materiales plásticos con franjas inclinadas a 45°, alternando color amarillo y negro.

Cinta de delimitación de zona de trabajo: Se usa para señalar y delimitar la zona de trabajo. Serán cintas con franjas verticales alternando el color blanco y rojo.

7.1.2.- Iluminación

Esta característica está regulada en el anexo IV del Real Decreto del 14 de abril de 1997.

Se diferenciarán distintos niveles de iluminación de acuerdo a las tareas que se van a realizar. Los niveles mínimos de iluminación (en lux) según la exigencia visual son:

Baja exigencia visual Moderada exigencia visual Alta exigencia visual Muy alta exigencia visual



100 200 500 1000

Los niveles mínimos de iluminación (en lux) según el uso son:

- Áreas o locales de uso ocasional : 20
- Áreas o locales de uso habitual: 100
- Vías de circulación de uso ocasional: 25
- Vías de circulación de uso habitual: 50

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

En áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choque u otros accidentes.

En las zonas donde se efectúen tareas, y un error de apreciación visual durante la realización de las mismas, pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros.

7.1.3.- Instalación eléctrica

La instalación eléctrica está ajustada al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, debe tener sus hojas de interpretación y finalmente debe estar certificada por un instalador autorizado.

En aplicación de lo indicado en el apartado 3-A del Anexo IV del R.D. 1627/1997 del 24 de octubre de 1997, la instalación eléctrica deberá satisfacer, además, las dos siguientes condiciones:

Primera: deberá proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañe peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Segunda: la realización y elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada,

las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Los cables serán adecuados a la carga que han de soportar, conectados a las bases mediante clavijas normalizadas, blindados y conectados con uniones antihumedad y antichoque. Los fusibles blindados y calibrados según la carga máxima a soportar por los interruptores.

Las tomas de corriente estarán provistas de conductor de toma a tierra y serán blindadas.

Los circuitos de suministro a las máquinas e instalaciones de alumbrado estarán protegidos por fusibles blindados o interruptores magnetotérmicos y disyuntores diferenciales de alta sensibilidad en perfecto estado de funcionamiento.

La distancia de seguridad a las líneas de Alta Tensión será:

$$\frac{3.3 + TENSIÓN (KV)}{100} =$$

Ante el desconocimiento del voltaje de la línea se mantendrá una distancia de seguridad de 5 m.

7.2.- Equipos DE Protección Individual (EPIS)

Estos equipos de protección son para cada uno de los trabajadores en la obra y tienen como misión prevenir cierto número de riesgos. Los medios utilizados en prevención se describen a continuación:

- Protección frente a quemaduras físicas y químicas: guantes para protección contra abrasión, agentes químicos, fuentes de calor y sombreros de paja para evitar insolación solar.
- Protección frente a proyecciones de objetos y/o fragmentos:
 - Calzado con protección contra golpes mecánicos.
 - Casco protector contra riesgos mecánicos.

- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica con atalaje adaptado al casco para proteger la cara contra riesgos mecánico
- gafas de seguridad de uso básico para evitar choques e impactos de partículas sólidas
- Protección frente al ambiente pulverígeno:
 - Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico.
 - Gafas de seguridad para uso básico.
 - Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica y atalaje adaptado al casco.
- Protección frente a posibles aplastamientos por caída de objetos pesados:
 - Calzado con protección contra golpes mecánicos.
 - Casco protector de la cabeza.
- Protección frente a una atmosfera tóxica y/o irritante:
 - Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado.
 - Gafas de seguridad para uso básico.
 - Impermeables o trajes de agua.
 - Mascarilla respiratoria con filtro para humos producidos por soldaduras.
 - Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica.
- Protección frente a posibles atrapamientos: calzado con protección, casco protector y guantes de protección frente a abrasión.
- Protección frente atropellos y/o colisiones, caída de objetos o máquinas: bolsa portaherramientas, calzado de protección y casco protector.

- Protección frente a caída o colapso de andamios: cinturón de seguridad anticaídas y cinturón de seguridad para trabajos de poda y colocación de postes.
- Protección frente a caídas a distinto nivel: cinturón de seguridad anticaídas y cinturón para trabajos de poda y colocación de postes.
- Protección frente a caídas de personas al mismo nivel: bolsa portaherramientas y calzado de protección.
- Protección frente a contactos directos eléctricos:
 - Calzado de protección contra descargas eléctricas.
 - Casco protector de la cabeza contra riesgos eléctricos.
 - Gafas de seguridad contra arco eléctrico.
 - Guantes dieléctricos.
- Protección frente contactos eléctricos indirectos: botas de agua
- Protección frente a caída de cuerpos extraños a los ojos:
 - Gafas de seguridad para uso básico o contra la proyección de líquidos o pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica.
- Protección frente a fuentes luminosas peligrosas:
 - Gafas de oxicorte. gafas de seguridad contra arco dieléctrico o de seguridad contra radiaciones.
 - Mandil de cuero, manguitos.
 - pantalla facial para soldadura eléctrica, con arnés de sujeción sobre la cabeza y cristales con visor oscuro inactivo.
 - pantalla para soldador de oxicorte.

- polainas de soldador cubre-calzado.
- sombreros de paja, para evitar insolación.
- Protección frente a golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria:
 - Bolsa portaherramientas.
 - Calzado con protección.
 - Casco protector.
 - chaleco reflectante para señalistas y estrobadores.
 - Guantes de protección frente a abrasión.
- Protección frente a pisada sobre objetos punzantes:
 - Bolsa portaherramientas.
 - Calzado de protección con suela antiperforante.
- Protección frente a incendios: equipo de respiración autónoma, revisado y cargado.
- Protección frente a inhalación de sustancias tóxicas:
 - Equipo de respiración autónoma, revisado y cargado.
 - Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura.
- Protección frente a sobreesfuerzos: cinturón de protección lumbar.
- Protección frente al ruido: protectores auditivos.
- Protección frente a caída de personas de altura: cinturón de seguridad anticaída.



7.3.- Protecciones especiales

7.3.1.- Circulación y accesos en obra

Se estará a lo indicado en el artículo 11 del Anexo IV del R.D. 1627/1997 de 24 de octubre de 1997 respecto a vías de circulación y zonas peligrosas. Los accesos de vehículos deben ser distintos de los del personal, en el caso de que se utilicen los mismos se debe dejar un pasillo para el paso de personas protegido mediante vallas.

En ambos casos deben ser de superficies regulares, bien compactados y nivelados si fuese necesario realizar pendientes se recomienda que estas no superen un 11% de desnivel. Todas estas vías estarán debidamente señalizadas y periódicamente se procederá a su control y mantenimiento. Si existieran zonas de acceso limitado deberán estar equipadas con dispositivos que eviten el paso de los trabajadores no autorizados.

El paso de vehículos en el sentido de entrada se señalará con limitación de velocidad a 10 ó 20 km/h y ceda el paso. Se obligará la detención con una señal de STOP en lugar visible en sentido de salida.

En las zonas donde se prevé que puedan producirse caídas de personas o vehículos deberán ser balizadas y protegidas convenientemente.

Las maniobras de camiones y/u hormigonera deberán ser dirigidas por un operario competente y deberán colocarse topes para las operaciones de aproximación y vaciado.

El grado de iluminación natural será suficiente y en caso de luz artificial (durante la noche o cuando no sea suficiente la luz natural) la intensidad será la adecuada tal y como se ha citado anteriormente. En su caso se utilizarán portátiles con protección antichoques. Las luminarias estarán colocadas de manera que no supongan riesgos en caso de avería eléctrica, se dispondrá iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

7.3.2.- Protecciones y resguardos en máquinas

Toda la maquinaria utilizada durante la obra, dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso involuntario de personas u objetos a dichos mecanismos, para evitar el riesgo de atrapamientos.

7.3.3 Protección frente contactos eléctricos

Estos pueden ser de dos tipos, unos contactos indirectos y otros directos:

- Protección contra contactos eléctricos indirectos

Esta protección consistirá en la puesta a tierra de las masas de la maquinaria eléctrica asociada un dispositivo diferencial.

El valor de la resistencia a tierra será tan bajo como sea posible, según la siguiente expresión:

$$R_a (Q) = V (\text{vokios}) / I (\text{Amperios}) \quad \text{siendo} \quad V = I \cdot R_a$$

En locales secos será de 50 V y en los locales húmedos de 24 V. por la sensibilidad en amperios del diferencial(A).

- Protección contra contactos eléctricos directos

Los cables eléctricos que presenten defectos del recubrimiento aislante se habrán de reparar para evitar la posibilidad de contactos eléctricos con el conductor. Los cables eléctricos deben estar dotados de clavijas en perfecto estado a fin de que la conexión a los enchufes se efectúe correctamente.

Los vibradores estarán alimentados a una tensión de 24 voltios o por medio de transformadores o grupos convertidores de separación de circuitos. En todo caso serán de doble aislamiento. En general se cumplirá lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

7.4.- Acciones preventivas

Según el R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, debe estar redactado en este Estudio de Seguridad y Salud, una descripción de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas preventivas adecuadas y las protecciones técnicas que tienden a reducirlos.

Sobre este estudio se elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo por el contratista. En este se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este estudio, todo ello en función del sistema de ejecución de la obra o en la realización de las instalaciones. En dicho plan se recogerán las propuestas de medidas de prevención alternativas que el contratista crea oportunas siempre que se justifiquen técnicamente y que tales cambios no impliquen la disminución de los niveles de prevención previstos.

Dicho plan deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras (o por la Dirección Facultativa si no fuese preciso este coordinador).

A estas personas compete la comprobación, a pie de obra, de los siguientes aspectos técnicos previstos:

- Revisión de los planos de la obra o proyecto de instalaciones.
- Replanteo.
- Maquinaria y herramientas adecuadas.
- Medios de transporte adecuados al proyecto.
- Elementos auxiliares precisos.
- Materiales, fuentes de energía a utilizar.
- Protecciones colectivas, individuales, etc.

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:



Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en la obra. Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.

El comienzo de los trabajos solo deberá acometerse usando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su asentamiento y delimitación definida de las zonas de influencia durante las maniobras, suministro de materiales, así como el radio de actuación de los equipos en condiciones de seguridad para las personas y los restantes equipos.

Se establecerá un plan para el avance de los trabajos, así como la retirada y acopio de la totalidad de los materiales empleados, en situación de espera.

Se revisará todo lo concerniente a la instalación eléctrica comprobando su adecuación a la potencia requerida y el estado de conservación en el que se encuentra.

Será debidamente cercada la zona en la cual pueda haber peligro de caída de materiales, y no se haya podido apantallar adecuadamente la previsible parábola de caída del material.

Como se indica en el art. 8 del R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud que recoge el art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, deberán ser tomados en consideración por el proyectista en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en particular al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los diferentes trabajos al estimar la duración prevista de los mismos. El Coordinador en materia de seguridad y salud en fase de proyecto será el que coordine estas cuestiones.

Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.

El personal habrá sido instruido sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo. En los riesgos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo. En los riesgos puntuales y esporádicos de caída de altura, se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad ante la imposibilidad de disponer de la adecuada protección colectiva u observarse vacíos respecto a la integración de la seguridad en el proyecto de ejecución.

La aplicación de los principios de acción preventiva esta citado en el art. 10 del R.D. 1627/1997 expresado para diferentes tareas o actividades:

Mantenimiento de las obras en buen estado de orden y limpieza

Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de vías de paso y circulación.

La manipulación de los diferentes materiales y medios auxiliares.

El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios con el objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los diferentes materiales, en particular peligrosos.

La recogida de materiales peligrosos utilizados.

El almacenamiento y la eliminación de residuos y escombros.

La adaptación de los diferentes tiempos efectivos a dedicar a las distintas fases del trabajo.

La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se desarrolle de manera próxima.

Como acciones preventivas, se van a desglosar diferentes situaciones específicas y la protección necesaria en cada una de ellas.

7.4.1.- Trabajadores

- Prendas de trabajo

Cuando los trabajos requieran la utilización de prendas de protección personal, éstas llevarán el sello CE y serán adecuadas al riesgo que tratan de paliar, ajustándose en todo a lo establecido en el R.D. 773/1997 de 30 de mayo.

- Requisitos mínimos

En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer, y en su caso para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

Los trabajadores no estarán expuestos a fuertes niveles de ruido, ni a factores externos nocivos (gases, vapores, polvos).

Si alguno de los trabajadores deber permanecer en zonas cuya atmósfera pueda contener sustancias tóxicas o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, dicha atmósfera deberá ser controlada y deberán adoptarse medidas de seguridad al respecto.

En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá estar bajo vigilancia permanente desde el exterior para que se le pueda prestar un auxilio eficaz e inmediato.

- Manipulación de las cargas

Se diferenciarán entre cargas de manipulación manual y cargas de manipulación con maquinaria.

- Cargas de manipulación manual:

No se manipularán manualmente por un solo trabajador más de 25 Kg. Para el levantamiento de una carga es obligatorio lo siguiente:

Asentar los pies firmemente manteniendo entre ellos una distancia similar a la anchura de los hombros acercándose lo más posible a la carga.

Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda erguida.

Agarrar el objeto firmemente con ambas manos si es posible. El esfuerzo de levantar el peso k deben realizar los músculos de las piernas.

Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo, debiendo evitarse los giros de la cintura.

Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.

Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.

Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.

Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.

Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas

Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

- Cargas de manipulación con grúa:

En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:

Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado.

Emplear para la elevación de materiales recipientes adecuados que los contengan, o se sujeten las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas.

Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.

Las eslingas llevarán placa de identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas.

De utilizar cadenas estas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima. Estarán libres de nudos y se enrollarán en tambores o polichas adecuadas.

Para la elevación y transporte de piezas de gran longitud se emplearán vigas de reparto de cargas, de forma que permita esparcir la luz entre apoyos, garantizando de esta forma la horizontalidad y estabilidad.

La persona que maneje la grúa antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera. Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata a la Dirección técnica de la obra.

- Muelles y rampas de carga

Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas. Éstos deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

7.4.2.- Instalaciones

- Salidas de emergencia

Las vías y salidas específicas deberán señalizarse conforme al R.D. 485/1997. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

Las vías y salidas de emergencia, así como las de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar construidas por ningún objeto para que puedan ser utilizadas sin trabas en cualquier momento.

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

En caso de avería del sistema de alumbrado las vías de salida y emergencia deberán disponer de iluminación de seguridad de la suficiente intensidad.

● Puertas y portones

Las puertas correderas irán protegidas ante la salida posible de los raíles y caerse.

Si se abren hacia arriba deberán ir provistas de un sistema que le impida volver a bajarse.

Las puertas que estén situadas en recorridos de emergencia deberán estar señalizadas de manera adecuada.

En la proximidad de portones destinados a la circulación de vehículos se dispondrán puertas más pequeñas para los peatones que serán señalizadas y permanecerán expeditas durante todo momento.

El funcionamiento de puertas y portones no debe producir riesgos para los trabajadores, disponiendo de dispositivos de parada de emergencia y apertura manual en caso de averías.

● Andamios y escaleras



Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite el desplome o desplazamiento accidental. Los andamios deberán ir inspeccionados por una persona competente y si son móviles, deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios, de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas estén expuestas a caídas de objetos.

Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el R.D. 486/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Aparatos elevadores

Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en la obra, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

Deberán colocarse de manera visible, con la indicación del valor de su carga máxima.

No podrán utilizarse para fines distintos de aquellos a los que estén destinados.

- Instalaciones, máquinas y equipos

Las instalaciones, máquinas, y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

Las instalaciones, máquinas o equipos incluidas las herramientas manuales con o sin motor, deberán estar bien proyectadas y construidas, teniendo en cuenta en la medida de lo posible los principios de la ergonomía. Deben además, mantenerse en buen estado de funcionamiento y utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados. Podrán ser manejadas por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

- Instalaciones de distribución de energía

Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

Cuando existen líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizará una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

- Vías de acceso

Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

7.4.3.- Vehículos y maquinaria

Los vehículos y maquinaria para movimiento de tierra y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, estos vehículos

deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.

Estarán bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de ergonomía.

Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales.

Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger el conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina y contra la caída de objetos.

7.4.4.- Estabilidad y solidez

Deberá procurarse de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente solo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

7.4.5.- Incendios

Según las características de la obra y las dimensiones y usos de los locales los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales y del número de personas que pueda hallarse presentes, se dispondrá de un número suficiente de dispositivos contra incendios y, si fuese necesario detectores

y sistema de alarma. Dichos dispositivos deberán revisarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse periódicamente pruebas y ejercicios adecuados.

Los dispositivos no automáticos de detección o lucha contra incendios deben ser de fácil acceso y manipulación.

7.4.6.- Factores climáticos

- **Temperatura**

Debe ser adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, teniendo en cuenta el método de trabajo y la carga física impuesta.

- **Iluminación**

Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación de obras deberán disponer de suficiente iluminación natural (si es posible) y de una iluminación artificial adecuada durante la noche y cuando la luz natural no sea suficiente.

Las instalaciones de iluminación de los locales, las vías y los puestos de trabajo deberán colocarse de manera que no creen riesgos de acciones para los trabajadores.

7.4.7.- Caídas

- **Caídas de altura**

Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente como son las plataformas o redes de seguridad

Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 cm y dispondrán de un reborde de protección, un pasamano y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible disponer de medios de seguridad, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente en su uso. Posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia.

Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales, para ello se utilizarán siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

7.4.8.- Trabajos específicos

Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.

En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales.

Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos con una resistencia suficiente y provista de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de

materiales. La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

8.- INTALACIONES GENERALES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LA OBRA

8.1.- Servicios higiénicos

Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuese necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido de párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficientes. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberán tener lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuese necesario cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombre y mujeres, o deberán preverse una utilización por separado de los mismos.

8.2.- Locales de descanso o de alojamiento

Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivo de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

Cuando no existan estos tipos de locales se deberá poner a disposición del personal de otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

Cuando existan locales de alojamiento, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

8.3.- Vigilancia de la salud

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995 de 8 de noviembre en su art. 22 dice que el empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta vigilancia solo podrá llevarse a efecto con el consentimiento del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de salud de un trabajador puede constituir un peligro para sí mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.



En todo caso se optará por aquellas pruebas y reconocimientos que produzcan las mínimas molestias al trabajador.

Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

El R.D. 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, establece en su art. 37.3 que los servicios que desarrollen funciones de especialista en Medicina del Trabajo o Medicina de Empresa y un ATS/DUE de empresa, sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

La actividad a desarrollar deberá abarcar:

Evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.

Evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores.

La vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con respecto a los factores de riesgo a los que esté sometido el trabajador. La periodicidad y contenido de los mismos se establecerá por la Administración oídas las sociedades científicas correspondientes. En cualquier caso incluirán historia clínico-laboral, descripción detallada del puesto de trabajo, tiempo de permanencia en el mismo y riesgos detectados con sus medidas preventivas adoptadas. Deberá contener, igualmente, descripción de los anteriores puestos de trabajo, riesgos presentes en los mismos y tiempo de permanencia en cada uno de ellos.

El personal sanitario del servicio de prevención deberá conocer las enfermedades que se produzcan entre los trabajadores y las ausencias al trabajo por motivos de salud para poder identificar cualquier posible relación entre la causa y los riesgos para la salud que puedan presentarse en los lugares de trabajo.

8.4.- Primeros auxilios

Este personal prestará los primeros auxilios y la atención de urgencia a los trabajadores víctimas de accidentes o alteraciones en el lugar de trabajo.

El art. 14 del Anexo IV del R.D. 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen las condiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, indica las características que debe reunir el lugar adecuado para la práctica de los primeros auxilios que habrán de instalarse en aquellas obras en las que por su tamaño o tipo de actividad así lo requieran.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad requieran, deberán contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme el R.D. sobre señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

Las mujeres embarazadas y madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados para trabajadores minusválidos.

9.- APLICACIÓN DEL EBSS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

Se refiere a los principales riesgos que pueden existir en el desarrollo del proceso constructivo, dando las normas de seguridad necesarias para evitarlos así como recomendando las protecciones adecuadas para cada tarea.

Algunos trabajos del proceso constructivo son comunes para la nave e invernadero (como son las cimentaciones y colocación de la estructura) y otros son específicos (como la colocación del geotextil en la balsa, tejido de las mallas del invernadero, etc).

9.1.- Trabajos preliminares

9.1.1.- Riesgos más frecuentes

- Atropellos y golpes de máquinas.
- Vuelcos o falsas maniobras de maquinaria móvil.
- Caída de personas.

9.1.2.- Protecciones colectivas e individuales

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas. A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo, siempre que se prevea circulación de personas o vehículos y se colocarán las señales

-SNS-311: Riesgo de caídas a distinto nivel.

-SNS-312: Riesgo de caídas a nivel.

-SNS-310: Maquinaria pesada en movimiento

- En los accesos a la obra, se colocarán de forma bien visible las señales normalizadas:

Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.

Uso obligatorio de casco protector.

- - Riesgo de caída de objetos.
 - La rampa de salida de vehículos será independiente de los accesos de peatones, no tendrá una pendiente superior al 7%, estará iluminada con una señal de STOP bien visible antes de acceder a la vía pública.
 - La fachada principal debe quedar vallada en toda su longitud disponiendo de una marquesina rígida en previsión de posibles alcances a transeúntes, de objetos desprendidos desde alturas superiores.
 - Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos de riesgo de caídas, choques o golpes se podrán utilizar paneles o colores de seguridad, o ambos.
- Será obligatorio el uso de casco y botas de seguridad con puntera metálica, homologados por el Ministerio de Trabajo.

Es preceptivo el empleo de mono de trabajo. Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

9.2.- Movimiento de tierras

9.2.1.- Riesgos más frecuentes

- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios.
- Deslizamientos y desprendimientos del terreno.
- Atropellos y golpes de máquinas.
- Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil.
- Caída de personas.

9.2.2.- Protecciones colectivas e individuales

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas. A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos y se colocará la señal:
- SNS-311: Maquinaria pesada, riesgo de caídas a distinto nivel.
- Recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, herméticamente cerrados
- No apilar materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.
- Las rampas de acceso de vehículos al área de trabajo, serán independientes de los accesos de peatones. Cuando necesariamente los accesos hayan de ser comunes, se delimitarán los de peatones por medio de vallas, aceras o medios equivalentes.

- Se evitará mediante cinta de balizamiento y señalización adecuada, la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas. La salida del recinto de la obra a la zona de oficinas y vestuarios será debidamente protegida con marquesina de seguridad capaz de soportar la caída de materiales comunes.
- Siempre que en el izado de materiales, el tamaño o forma de estos pueda ocasionar choques con la estructura u otros elementos, se guiará la carga con cables o cuerdas de retención.
- La maquinaria de movimiento de tierras dispondrá de cabina con pórtico antivuelco y dispondrá del correspondiente extintor y dispositivo avisador acústico de marcha atrás.
- Se dispondrá de una iluminación con focos fijos o móviles que en todo momento proporcione visibilidad suficiente en la totalidad de las zonas de trabajo y circulación.
- Los materiales sobrantes, procedentes del apuntalamiento, desencofrado o recortes metálicos, se apilarán a distancia suficiente de las zonas de circulación y trabajo. Se retirarán los elementos punzantes o cortantes que sobresalgan de los mismos.
- Será obligatorio el uso de casco y botas de seguridad con puntera metálica, homologados por el Ministerio de Trabajo.
- Es preceptivo el empleo de mono de trabajo y en su caso trajes de agua y botas.
- Empleo del cinturón de seguridad, por parte del conductor de la máquina, si esta va dotada de cabina antivuelco.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección se dotará a los trabajadores de los mismos.

9.3.- Red horizontal de saneamiento

9.3.1.- Riesgos más frecuentes

- Deslizamientos y desprendimientos del terreno.
- Caída de personas.
- Golpes de objetos.
- Atrapamientos con tubos y elementos de izado.

9.3.2.- Protecciones colectivas e individuales

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos y se colocará con la señal:
- SNS-311: Riesgo de caídas a distinto nivel.
- En trabajos en el interior de zanjas de profundidad superior a 1,30 m, si la estabilidad del terreno lo aconseja, se entibarán o ataludarán adecuadamente los laterales.
- Será obligatorio el uso del casco y botas de seguridad con puntera metálica.
- Es preceptivo el empleo de mono de trabajo.
- El personal que transporte o coloque tubos se protegerá con guantes.

9.4.- Cimentaciones

9.4.1.- Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos desde la maquinaria.
- Deslizamientos y desprendimientos del terreno.
- Caídas al mismo nivel, a consecuencia del estado del terreno.
- Heridas punzantes causadas por las armaduras.
- Atropellos y golpes de máquinas.
- Golpes de herramientas de mano.

9.4.2.- Protecciones colectivas e individuales

- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria. En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea la circulación de personas o vehículos y se colocará la señal:
- SNS-311: Riesgo de caídas a distinto nivel.
- En los accesos de vehículos al área de trabajo se colocarán las señales:
- Peligro indeterminado.
- Salida de camiones.
- Las zonas de paso sobre las excavaciones de la cimentación se realizarán mediante pasarelas dotadas de barandilla a ambos lados. Los acopios de armaduras dispondrán de zonas predeterminadas y balizadas.
- Será obligatorio el uso de casco y botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, guantes de cuero para el manejo de juntas de hormigonado, materiales ferreos, etc.
- Es preceptivo el empleo de mono de trabajo, guantes de goma, botas, etc.
- El personal que trabaje en la puesta en obra de hormigón, empleará gafas panorámicas, guantes y botas de goma con puntera metálica.
- Siempre que las condiciones de trabajo lo exijan, se proveerá a los trabajadores con los elementos de seguridad necesarios.

9.5.- Estructura

9.5.1.- Riesgos más frecuentes

Pinchazos, frecuentemente en los pies, en la fase de desencofrado

Electrocuciones por contacto directo.

Caída de personas.

Golpes y caída de materiales.

Golpes de herramientas de mano.

- Heridas punzantes en extremidades.

9.5.2.- Protecciones colectivas e individuales

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Se colocarán barandillas de 0.9 m de altura y rodapiés de 0,2 m en todos los bordes de forjado, huecos del mismo, o alternativamente, se dispondrán redes u otras protecciones.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo y se colocará la señal: SNS-307: Riesgo de caída de objetos
- Siempre que resulte obligado a realizar trabajos simultáneos en diferentes niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores situados en niveles inferiores con redes, viseras o elementos de protección equivalentes.
- Los huecos horizontales de instalaciones de cajas de ascensores, dispondrán de mallazo electro soldado embebido en el zuncho de hormigón perimetral.
- Será de uso obligatorio el casco y las botas de seguridad con puntera metálica, e incluso calzado con suelo reforzado anticlavo.
- Es preceptivo el empleo de mono de trabajo y guantes de goma durante el vertido del hormigón.
- En todos los trabajos en altura en que no se disponga de protección de barandillas o dispositivo equivalente, se usará el cinturón de seguridad para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche.
- El personal que manipule el hierro de armar se protegerá con guantes y hombreras en su caso.

- El personal que transporte y coloque materiales prefabricados usará guantes de trabajo apropiados, anticorte o de serraje y lona, según proceda.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

9.6.- Apeos, entibaciones y recalces

9.6.1.- Riesgos más frecuentes

- Caída de personas.
- Caída de objetos a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.
- Golpes en manos, pies y cabeza.
- Afecciones en la piel.
- Electroclusiones por contacto directo.

9.6.2.- Protecciones colectivas e individuales

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas. A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo y se colocarán las señales:
- SNS-307: Riesgo de caída de objetos.
- SNS-308: Peligro, cargas suspendidas.
- Siempre que se prevea la circulación de personas o vehículos se colocará la señal:
- SNS-311: Riesgo de caídas a distinto nivel.
- Ante situaciones de duda de estabilidad o posible colapso del elemento a apear, estibar o recalzar, se procederá previamente a la realización de ensayos tipo probetas, testigo, ultrasonidos, esclerómetro o prueba de carga según se estime procedente.

- Se evitará mediante cinta de balizamiento y señalización adecuada, la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas. La salida del recinto de la obra a la zona de oficinas y vestuarios será debidamente protegida con marquesina de seguridad capaz de soportar la caída de materiales comunes.
- Siempre que en el izado de materiales, el tamaño o forma de estos pueda ocasionar choques con a estructura u otros elementos, se guiará la carga con cables o cuerdas de retención.
- Para la realización de trabajos de soldadura a alturas superiores a 2 m sobre el nivel del suelo se utilizará plataforma de trabajo dotada perimetralmente de barandilla de 0,9 m, y rodapié de 0,2 m.
- Asimismo todos los huecos, tanto horizontales como verticales, estarán igualmente protegidos con barandillas rígidas completas que soporten un impacto tangencial de 150 kg/m. Los huecos de forjado permanecerán constantemente condenados con mallazo electro soldado embebido en el zuncho perimetral o redes ancladas horizontalmente.
- Se dispondrá de una iluminación con focos fijos o móviles que en todo momento proporcione visibilidad suficiente en la totalidad de las zonas de trabajo y circulación.
- Los materiales sobrantes, procedentes del apuntalamiento, desencofrado o recortes metálicos, se apilarán a distancia suficiente de las zonas de circulación y trabajo. Se retirarán los elementos punzantes o cortantes que sobresalgan de los mismos.
- Será necesario el uso de casco homologado y calzado de seguridad también homologado con puntera metálica y piso antideslizante.
- Cinturón anticaídas homologado Clase C en trabajos de altura y sirga de anclaje para su desplazamiento y afianzamiento.
- El personal que manipule hierro de armar, se protegerá con guantes de punto y palma de látex rugoso.

- Los soldadores usarán además de gafas de DIN 9 para oxicorte o universal antiimpactos homologadas para el desbarbado, guantes de manga larga de soldador, mandil, chaquetilla y polainas ignífugas.

9.7.- Pantallas

9.7.1.- Riesgos más frecuentes

- Caída de personas.
- Caída de objetos a distinto nivel.
- Golpes en manos, pies y cabeza.
- Heridas en extremidades.
- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.

9.7.2.- Protecciones colectivas e individuales

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Para trabajos nocturnos se dispondrá de iluminación con focos fijos y móviles en zonas de circulación y trabajo que proporcionen correcta visibilidad.
- Se delimitará con vallas el área de trabajo y en los accesos se colocarán las señales:
- SNS-308: Cargas suspendidas.
- SNS-130: Riesgo de maquinaria pesada en movimiento.
- SNS-311: Riesgo de caídas a distinto nivel.
- La barandilla situada en la coronación del muro perimetral no será retirada hasta la ejecución del forjado del nivel de la calle. Se evitará mediante cinta de balizamiento y señalización adecuada, la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas. La salida del recinto de la obra a la zona de oficinas y vestuarios será debidamente protegida con marquesina de seguridad capaz de soportar la caída de materiales comunes.

- Siempre que en el izado de materiales, el tamaño o forma de éstos pueda ocasionar choques con la estructura u otros elementos, se guiará la carga con cables o cuerdas de retención.
- Se protegerán las instalaciones eléctricas con interruptores diferenciales de corte automático sensibles a las corrientes de defecto.
- Será obligatorio el uso de casco, botas de seguridad con puntera metálica y piso antideslizante y cinturón de seguridad anticaídas de Clase C homologado y la correspondiente sigra y dispositivo de anclaje para facilitar los movimientos.
- El personal estará equipado con guantes de trabajo o anticorte, en función del tipo de actividad que desempeñe. Para trabajos en altura será obligatorio el uso de cinturón de seguridad.
- El personal que ponga en obra el hormigón usará guantes, gafas, botas de goma, con la homologación que corresponda del Ministerio de trabajo.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.
- El buzo de trabajo es prenda de uso obligado. Las gafas de picapedrero y los protectores auditivos serán igualmente necesarios.

9.8.- Cerramientos

9.8.1.- Riesgos más frecuentes

Caída de personas.

Caída de materiales.

9.8.2.- Protecciones colectivas e individuales

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- El número de huecos de fachada que puedan quedar abiertos deberá reducirse al mínimo, por lo que estarán definidos con antelación suficiente el tipo de fábrica así como la cerrajería y carpintería.



- Los bordes y huecos de forjado se protegerán con barandillas de 0,9 m de altura y rodapié de 0.2 m, que solo se quitarán inmediatamente antes de hacer el cerramiento definitivo.
- Siempre que durante la ejecución de esta unidad deban desarrollarse trabajos en distintos niveles superpuestos, se protegerán los niveles inferiores con redes de protección, viseras o medios equivalentes.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo y se colocará la señal:
- SNS-307: Riesgo de caída de objetos.
- Los andamios de forma general deberán tener las siguientes características:
- La madera que se emplee en su construcción será perfectamente escuadrada descortezada y sin pintar, limpia de nudos y otros defectos que afecten a su resistencia.
- El coeficiente de seguridad de toda la madera será 5. Queda prohibido utilizar clavos de fundición.
- Los andamios tendrán un ancho mínimo de 0,6 m. La distancia entre el andamio y el paramento a construir será como máximo de 0,45 m. La andamiada estará provista de barandilla de 0,9 m de alto y rodapié de 0,2 m.
- Cuando se trate de un andamio móvil colgado, se montará además una barandilla de 0,7 m de alto, por la parte que da al paramento. Los andamios colgados tendrán una longitud máxima de 8 m. La distancia máxima entre puentes será de 3m.
- Los pescantes utilizados para colgar andamios se sujetarán a elementos resistentes de la estructura.
- En los andamios de pies derechos que tengan dos o más plataformas de trabajo, éstos distarán como máximo 1,80 m.
- La comunicación entre ellas se hará por escaleras de mano que tendrán un ancho mínimo de 0,50 m y sobrepasarán 0,70 m la altura a salvar.

- Se acepta el uso de andamios metálicos y aparejos con cable de acero, pero se recomienda la utilización de andamios metálicos de estructura tubular con accesos
- incorporados a las plataformas de trabajo.
- Será obligatorio el uso de casco y botas de seguridad con puntera metálica.
- Para el acarreo manual de material cerámico se utilizará el guante anticorte de látex rugoso. Para el montaje de andamios y accionamiento de mecanismos de los mismos se utilizará el guante de trabajo.
- Para trabajos en altura sin protecciones colectivas contra caídas, será obligatorio el empleo de cinturón de seguridad con la homologación que corresponda del Ministerio de Trabajo . sirga y dispositivo de anclaje para el cinturón.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

9.9.- Cubiertas

9.9.1.- Riesgos más frecuentes

- Hundimiento de los elementos de la cubierta por exceso de acopio de materiales.
- Caída de personas y/o materiales.
- Quemaduras.
- Afecciones de la piel por agentes químicos.

9.9.2.- Protecciones colectivas e individuales

- En las zonas de trabajo se dispondrán de cuerdas o cables de retención, argollas, u otros puntos fijos para el enganche de los cinturones de seguridad de forma que el trabajador no pueda sufrir una caída libre mayor de 1 m.

- Si dispone de un mecanismo de frenado, éste será comprobado antes de su utilización, de forma que su efecto sea equivalente a la caída desde 1 m de altura como máximo.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo y se colocará la señal: SNS-307: Riesgo de caída de objetos.
- En los bordes o flancos de las cubiertas horizontales se dispondrá de barandillas de 0,90 m de altura y rodapié de 0,20 m.
- Para la realización del anteproyecto de cubierta inclinada se montará un andamio perimetral que deberá tener un ancho mínimo de 0,60m. barandillas de 0,90 m de altura formada por travesanos que no disten más de 0,30 m y rodapié de 0,20 m de altura mínima. Se colocará a la altura del canalón y estará adosado a la fachada, sin dejar huecos entre ésta y el andamio.
- Cuando éste andamio haya de utilizarse para trabajos en canalones o cornisas, el piso del andamio podrá colocarse como máximo 0,30 m por debajo de éstos. En este caso el punto más alto del rodapié debe llegar como mínimo hasta la prolongación del plano de la cubierta.
- Colocados los elementos portantes de estructura, se instalarán las redes de seguridad desplazables horizontalmente desde la cota cero por mediación de cuerdas directoras, deslizándose todo el conjunto por las sirgas laterales a las que se amarrará la red por mediación de mosquetones. Los paños horizontales de red desplazables se situarán en todo momento bajo la vertical de los puntos de trabajo, garantizando la recogida de la persona u objeto caído por encima de los 7 m con relación al plano del suelo.
- Será obligatorio el uso del casco, calzado antideslizante y, en la manipulación de líquidos a alta temperatura, botas, guantes y polainas de cuero.
- Cinturones de seguridad homologados, tipo sujeción, empleándose éstos solamente en el caso excepcional de que los medios de protección colectiva no sean posibles, estando anclados a elementos resistentes.
- Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.

9.10.- Albañilería

9.10.1.- Riesgos más frecuentes

- Caída de personas.
- Caída de materiales.
- Lesiones oculares.
- Afecciones de la piel.

9.10.2.- Protecciones colectivas e individuales

- Por encima de los 2 m, todo andamio debe estar provisto de barandilla de 0.90 m, de altura y rodapié de 0,20 m.
- El acceso a los andamios de más de 1,5 m de altura, se hará por medio de escaleras de mano provistas de apoyos antideslizantes en el suelo y su longitud deberá sobrepasar por lo menos 0,70 m el nivel del andamio. En parámetros de más de 4 m de altura a nivel del suelo se acotará el área de trabajo y se colocará la señal:
- SNS-307: Riesgo de caída de objetos.
- Siempre que sea indispensable montar el andamio inmediato a un hueco de fachada o forjado, será obligatorio para los operarios utilizar el cinturón de seguridad, o alternativamente dotar al andamio de sólidas barandillas.
- Las características de seguridad que deben reunir los andamios para la realización de estas tareas serán las siguientes:
- Debe disponerse de los andamios necesarios para que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.
- Hasta 3 m, de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas sin arriostramientos.



- Por encima de 3 m y hasta 6 m, máxima altura permitida para este tipo de andamios se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.
- Todos los tablonos que forman la andamiada, deberán estar sujetos a las borriquetas por lías, y no deben volar más de 0,20 m.
- Se prohibirá apoyar las andamiadas en tabiques o pilastras recién hechas, ni en cualquier otro medio de apoyo fortuito, que no sea la borriqueta o caballete sólidamente construido.
- Será obligatorio el uso de casco y botas de seguridad con puntera metálica.
- Para el manejo de mortero es aconsejable la utilización de guantes de goma o crema protectora para las manos. El acarreo manual de material cerámico, se realizará con guantes anticorte de látex rugoso.

9.11.- Acabados

9.11.1.- Riesgos más frecuentes

- Golpes de objetos.
- Heridas en las manos.
- Quemaduras.
- Intoxicación.
- Heridas en extremidades.
- Caída de personas.
- Electrocuciiones.
- Partículas en ojos.

9.11.2.- Protecciones colectivas e individuales

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas. Las máquinas eléctricas dispondrán de puesta a tierra.
- Los locales donde se almacene gasolina, oxígeno, acetileno, propano o butano, estarán aislados y dotados de extintor de incendios. En su entrada se colocarán las señales:
 - SNS- 303: Peligro de incendio
 - SNS-101: Prohibido fumar.
- Los trabajos de soldadura, salvo aquellos que deban hacerse "in situ", se realizarán en local destinado al efecto, y con el apantallado de seguridad correspondiente.
- Los agujeros en forjados, así como las bocas de arquetas se mantendrán tapadas hasta su cierre definitivo.
- Se procurará evitar la superposición bajo una misma vertical de distintos instaladores. Siempre que se prevea circulación de personas o vehículos, se acotarán las áreas de trabajo.
- La utilización de andamios sobre ruedas debe ajustarse a las siguientes condiciones:
 - Su altura podrá ser superior a 4 veces su lado menor.
 - Para alturas superiores a 2 m se dotará al andamio de barandillas de 0,90 m y rodapié de 0,20 m.
 - El acceso a la plataforma de trabajo se hará por escaleras de 0,50 m de ancho mínimo, fijas a un lateral del andamio. Para alturas superiores a los 5 m la escalera estará dotada de jaula de protección.
 - Las ruedas estarán provistas de dispositivo de bloqueo. En caso contrario se acuñará por ambos lados.
 - Se cuidará que apoyen en superficies resistentes, recurriendo si fuera necesario a la utilización de tabloneros u otro dispositivo de reparto del peso.

- Antes del desplazamiento del andamio desembarcará el personal de la plataforma de trabajo y no volverá a subir al mismo hasta que el andamio esté situado en su nuevo emplazamiento.
- Las escaleras de mano estarán dotadas de zapatas u otro dispositivo antideslizante. Si son de tijera, dispondrán de tirantes de limitación de apertura. En ambos casos su anchura mínima será 0.5 m.
- Será obligatorio el uso de casco y botas de seguridad con puntera metálica. Los soldadores usarán mandil guantes, pantalla o gafas y botas con polainas.
- Los regateros utilizarán gafas panorámicas de picapedrero con visor de rejilla metálica, protección auditiva y respiratoria.
- Para las tareas de decoletaje y extrusión se emplearán los guantes de trabajo y gafas antimpactos.
- En pruebas con tensión eléctrica los operarios utilizarán calzado, guantes aislantes y pantalla facial transparente adaptada al casco.

9.12.- Tejido de las mallas superior e inferior

9.12.1.- Riesgos más frecuentes

- Latigazos, frecuentemente en los brazos y cabeza.
- Caída de personas.
- Golpes y caída de materiales.
- Golpes de herramientas de mano.
- Heridas punzantes en extremidades.

9.12.2.- Protecciones colectivas e individuales

- En las zonas de trabajo se dispondrán cuerdas o cables de retención, argollas, u otros puntos fijos para el enganche de los cinturones de seguridad. En cualquier caso se utilizará el cinturón de seguridad de forma que el trabajador no pueda sufrir una caída libre mayor de 1m.

- Se dispondrán redes u otras protecciones.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo y se colocará la señal:
- SNS-307: Riesgo de caída de objetos.
- Siempre que resulte obligado realizar trabajos simultáneos en diferentes niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores situados en niveles inferiores con redes, viseras o elementos de protección equivalentes.
- Utilizar gafas anti-impacto o pantalla facial. Será obligatorio el uso de casco y botas de seguridad con puntera metálica. Calzado con suelo reforzado anticlavo.
- En todos los trabajos en altura en que no se disponga de protección de barandillas o dispositivo equivalente, se usará el cinturón de seguridad para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche.
- El personal que manipule los alambres de las mallas se protegerá con guantes y hombreras en su caso.
- El personal que transporte y coloque materiales prefabricados usará guantes de trabajo apropiados, anticorte o de cerraje y lona, según proceda.
- La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca. Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

9.13.- Colocación del plástico de cubierta

9.13.1.- Riesgos más frecuentes

- Hundimiento de los elementos de la cubierta por exceso de acopio de material.
- Caída de personas.
- Caída de materiales.
- Afecciones de la piel por agentes químicos.

9.13.2.- Protecciones colectivas e individuales

- En las zonas de trabajo se dispondrán cuerdas o cables de retención, argollas, u otros puntos fijos para el enganche de los cinturones de seguridad. En cualquier caso se utilizará el cinturón de seguridad de forma que el trabajador no pueda sufrir una caída libre mayor de 1 m. Si dispone de un mecanismo de frenado, éste será comprobado antes de su utilización, de forma que su efecto sea equivalente a la caída desde 1 m de altura como máximo.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo y se colocará la señal: SNS-307: Riesgo de caída de objetos.
- Para la realización del anteproyecto de cubierta inclinada se montará un andamio perimetral. Se colocará a la altura del canalón y estará adosado a la fachada, sin dejar huecos entre ésta y el andamio.
- Será obligatorio el uso del casco, calzado antideslizante.
- Cinturones de seguridad homologados, tipo sujeción, empleándose estos solamente en el caso excepcional de que los medios de protección colectiva no sean posibles, estando anclados a elementos resistentes.

Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.

9.14.- Colocación de la lámina impermeabilizante

9.14.1.- Riesgos más frecuentes

- Generación de polvo.
- Deslizamientos y desprendimientos del terreno.
- Atropellos y golpes de máquinas.
- Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil.
- Caída de personas.
- Golpes en manos, pies y cabeza.

9.14.2.- Protecciones colectivas e individuales



- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas. A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea la circulación de personas o vehículos se colocará la señal:
- SNS-311: Maquinaria pesada, riesgo de caídas a distinto nivel.
- No aplicar materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.
- Las rampas de acceso de vehículos al área de trabajo, serán independientes de los accesos de peatones. Cuando necesariamente los accesos hayan de ser comunes, se delimitarán los de peatones por medio de vallas, aceras o medios equivalentes.
- Se evitará mediante cinta de balizamiento y señalización adecuada, la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas.
- Siempre que en el izado de materiales, el tamaño o forma de éstos pueda ocasionar choques con la estructura u otros elementos, se guiará la carga con cables o cuerdas de retención.
- Se dispondrá de una iluminación con focos fijos o móviles que en todo momento proporcione visibilidad suficiente en la totalidad de las zonas de trabajo y circulación.
- Será obligatorio el uso de casco y botas de seguridad con puntera metálica. En trabajos de corte, es obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas.
- Si la lámina a cortar es de gran volumen, se deberá planificar el corte de forma que el abatimiento no alcance al operario o sus compañeros. En el afilado de las herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.
- Es preceptivo el empleo de mono de trabajo y en su caso trajes de agua y botas.
- Siempre que las condiciones de trabajo lo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

9.15.- Instalación provisional de electricidad

9.15.1.- Riesgos más frecuentes

- Quemaduras por deflagración eléctrica.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.

9.15.2.- Protecciones colectivas e individuales

- Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe la acometida realizada por la empresa suministradora, será subterránea disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección a la intemperie, dotado de entrada y salida de cables por la parte inferior. La puerta dispondrá de cerradura de resbalón, con llave de triángulo con posibilidad de poner un ene lavamiento. Profundidad mínima del armario: 0,25 m.
- El cuadro general de mando y protección estará colocado a continuación del cuadro de acometida y estará dotado de seccionador general de mando y corte automático omnipolar y de protección contra falsas a tierra, sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferenciales de 300 mA.
- De este cuadro saldrán circuitos secundarios para alimentación de máquinas, herramientas d obra, dotados de interruptor omnipolar, interruptor general magnetotérmico, estando las salidas protegidas con interruptor magnetotérmico y diferencial de 30 mA. Las bases serán blindadas de tipo CETAC y los cables manguera dispondrán asimismo de funda protectora aislante y resistente a la abrasión.
- El circuito de iluminación portátil de obra dispondrá de un transformador a 24 V.

- Del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios protegido con interruptores magnetotérmicos de alta sensibilidad, circuito de toma de tierra y circuito de tensión de seguridad a 24 V, donde se conectarán las herramientas y la iluminación portátil (24V) respectivamente en los diferentes tajos. 1000V.
- Todos los conductores empleados en la instalación estarán aislados para una tensión de
- Todos los cuadros eléctricos de obra tendrán colocada de forma bien visible la señal normalizada:

Riesgo eléctrico

Será necesario el uso de casco homologado de seguridad, dieléctrico, guantes aislantes homologados, guantes de cabritilla con manga larga para retirar fusibles y trabajos de precisión en inmediación de elementos bajo tensión. También se usará pantalla facial de policarbonato, gafas protección arco eléctrico 3 DIN, y botas aislantes.

Se utilizarán herramientas manuales homologadas, dieléctricas y comprobador de tensión.

Para maniobras eléctricas se dispondrá de una chaqueta ignífuga.

Si son necesarias se dispondrán tarimas, alfombrillas, pértigas y cortinas aislantes.

9.16.- Carpintería de madera y aluminio

9.16.1.- Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de materiales o pequeños materiales.
- Golpes con objetos.
- Heridas en extremidades superiores e inferiores.

- Riesgo de contacto directo con máquinas o herramientas.
- Ambiente de polvo en acuchillados y lijados.

9.16.2.- Protecciones colectivas e individuales

Comprobación al principio de la jornada del estado de los medios auxiliares empleados en su colocación (andamios, cinturones de seguridad, anclajes, borriquetas, etc).

Mono de trabajo, casco de seguridad homologado, cinturón de seguridad homologado en trabajos de caída a distinto nivel, guantes de cuero y botas de puntera reforzada, homologadas.

La carpintería irá debidamente asegurada en el lugar en el que deba ir colocada, hasta su fijación definitiva.

9.17.- Acríslamiento

9.17.1.- Riesgos más frecuentes

- Caídas de material.
- Mal funcionamiento de ventosas.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes en extremidades, superiores e inferiores.
- Golpes contra vidrios ya colocados.
- Esquirlas en los ojos por rotura.

9.17.2.- Protecciones colectivas e individuales

- Manejo debido de la ventosa y comprobación de su eficacia.
- En operaciones de transporte y almacenamiento, mantenerlos en posición vertical, señalizando su acopio y existencia.
- Se colocarán preferentemente desde dentro del edificio.

- Únicamente se podrán colocar desde el exterior, sobre plataformas de trabajo sólidamente arriostradas a la estructura, dotadas de la totalidad de protección perimetral contra caídas y con los coeficientes de seguridad establecidos por la legislación vigente.
- Los vidrios rotos serán retirados y evacuados inmediatamente después de su rotura. Manejo con guantes de cuero adecuados.
- Monos de trabajo, casco de seguridad homologado, calzado de puntera reforzada y piso antideslizante, homologado, guantes anticorte y uso de muñequera o manquhos de cuero.

9.18.- Pinturas y barnices

9.18.1.- Riesgos más frecuentes

- Intoxicación por emanación.
- Exposiciones de incendios.
- Salpicaduras en cara y ojos al aplicarlos sobre techos.
- Caídas al mismo nivel, por uso inadecuado de medios auxiliares

9.18.2.- Protecciones colectivas e individuales

- Gafas para trabajos de pintura en techos.
- Uso de mascarilla protectora en los trabajos de pintura al gotelé.

9.19.- Instalaciones de fontanería

9.19.1.- Riesgos más frecuentes

- Golpes Contra objetos.
- Heridas en las extremidades superiores.
- Quemaduras por la llama de soplete.
- Explosiones o incendios en soldaduras.

9.19.2.- Protecciones colectivas e individuales

- Las máquinas auxiliares que se utilicen serán del tipo de doble aislamiento.
- Jamás se utilizará como hilo neutro o torna de tierra los conductos colocados, bien de fontanería o calefacción.
- Revisión de mangueras y sopletes para evitar fugas de gas.
- Las botellas de gas serán retiradas de las proximidades de toda fuente de calor, protegiéndolas del sol.
- Comprobación general de las herramientas manuales para evitar golpes y cortes.
- Mono de trabajo, casco de seguridad homologado, soldadores con uso de mandil de cuero, guantes, gafas y botas polainas.
- Escaleras, plataformas y andamios usados, estarán en perfectas condiciones teniendo barandillas resistentes y rodapiés.

9.20.- Instalaciones de aislamiento

9.20.1.- Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel por uso indebido de medios auxiliares.
- Cortes en extremidades superiores.
- Salpicaduras de fibra en los ojos al colocar el aislamiento.
- Electrocuciiones.

9.20.2.- Protecciones colectivas e individuales

- Manejo de guantes para el corte de plantillas de material aislante. Uso de gafas protectoras al colocar conductos en el techo.

**ANEJO XIX:
EXIGENCIAS BÁSICAS
DE SEGURIDAD DE
UTILIZACIÓN**



REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SU).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

1. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

2. El Documento Básico «DB-SU Seguridad de Utilización» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.

12.1 Exigencia básica SU 1: Seguridad frente al riesgo de caídas: se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

12.2 Exigencia básica SU 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

12.3 Exigencia básica SU 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4 Exigencia básica SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada: se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

12.5 Exigencia básica SU 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación: se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

12.6 Exigencia básica SU 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento: se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

12.7 Exigencia básica SU 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento: se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

12.8 Exigencia básica SU 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo: se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

SU1.1 Resbaladricidad de los suelos	(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)	Clase	
		NORMA	PROY
		<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores secas con pendiente < 6%
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente < 6%	2	1
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente ≥ 6% y escaleras	3	-
<input type="checkbox"/>	Zonas exteriores, garajes y piscinas	3	-

SU1.2 Discontinuidades en el pavimento		NORMA	PROY
		<input checked="" type="checkbox"/>	El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos
<input type="checkbox"/>	Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm Excepto para acceso desde espacio exterior	≤ 25 %	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	∅ ≤ 15 mm	-
<input type="checkbox"/>	Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Nº de escalones mínimo en zonas de circulación Excepto en los casos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> En zonas de uso restringido En las zonas comunes de los edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i>. En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, garajes, etc. (figura 2.1) En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia. En el acceso a un estrado o escenario 	3	1
<input checked="" type="checkbox"/>	Distancia entre la puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo. (excepto en edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i>) (figura 2.1)	≥ 1.200 mm. y ≥ anchura hoja	1500

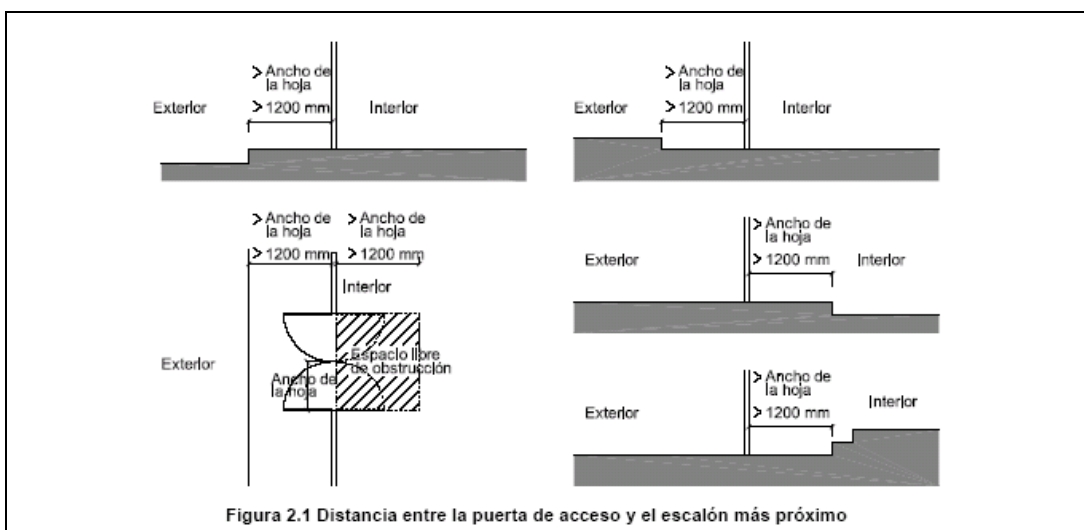


Figura 2.1 Distancia entre la puerta de acceso y el escalón más próximo

SU 1.3. Desniveles

Protección de los desniveles

<input type="checkbox"/>	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h).	Para $h \geq 550$ mm
<input type="checkbox"/>	• Señalización visual y táctil en zonas de uso público	para $h \leq 550$ mm Dif. táctil ≥ 250 mm del borde

Características de las barreras de protección

Altura de la barrera de protección:

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> diferencias de cotas ≤ 6 m.	≥ 900 mm	-
<input type="checkbox"/> resto de los casos	≥ 1.100 mm	-
<input type="checkbox"/> huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	≥ 900 mm	-

Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección (Ver tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)

	NORMA	PROYECTO
Características constructivas de las barreras de protección:	No serán escalables	
<input type="checkbox"/> No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (Ha).	$200 \geq Ha \leq 700$ mm	-
<input type="checkbox"/> Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\varnothing \leq 100$ mm	-
<input type="checkbox"/> Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	≤ 50 mm	-

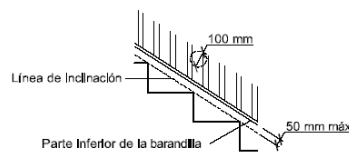


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

SU 1.4. Escaleras y rampas

Rampas

		CTE	PROY	
<input type="checkbox"/>	Pendiente:	rampa estándar	6% < p < 12%	-
	<input checked="" type="checkbox"/>	usuario silla ruedas (PMR)	l < 3 m, p ≤ 10% l < 6 m, p ≤ 8% resto, p ≤ 6%	P= 8%
	<input type="checkbox"/>	circulación de vehículos en garajes, también previstas para la circulación de personas	p ≤ 18%	-
<input type="checkbox"/>	Tramos:	longitud del tramo:		
		rampa estándar	l ≤ 15,00 m	-
	<input checked="" type="checkbox"/>	usuario silla ruedas	l ≤ 9,00 m	L= 2
		ancho del tramo:		
		ancho libre de obstáculos	ancho en función de DB-SI	
		ancho útil se mide entre paredes o barreras de protección		
	<input checked="" type="checkbox"/>	rampa estándar:		
	<input checked="" type="checkbox"/>	ancho mínimo	a ≥ 1,00 m	a= 1,10 m
	<input checked="" type="checkbox"/>	usuario silla de ruedas		
	<input checked="" type="checkbox"/>	ancho mínimo	a ≥ 1200 mm	a= 1.200 mm
<input checked="" type="checkbox"/>	tramos rectos	a ≥ 1200 mm	a= 1.200 mm	
<input checked="" type="checkbox"/>	anchura constante	a ≥ 1200 mm	a= 1.200 mm	
<input checked="" type="checkbox"/>	para bordes libres, → elemento de protección lateral	h = 100 mm	a= 1.200 mm	
<input type="checkbox"/>	Mesetas:	entre tramos de una misma dirección:		
		ancho meseta	a ≥ ancho rampa	CUMPLE
	<input type="checkbox"/>	longitud meseta	l ≥ 1500 mm	L= 1.750 mm
	<input checked="" type="checkbox"/>	entre tramos con cambio de dirección:		
	<input checked="" type="checkbox"/>	ancho meseta (libre de obstáculos)	a ≥ ancho rampa	-
	<input checked="" type="checkbox"/>	ancho de puertas y pasillos	a ≤ 1200 mm	CUMPLE
<input type="checkbox"/>	Pasamanos	altura pasamanos	900 mm ≤ h ≤ 1100 mm	-
		altura pasamanos adicional (PMR)	650 mm ≤ h ≤ 750 mm	-
		separación del paramento	d ≥ 40 mm	-
	<input type="checkbox"/>	características del pasamanos:		
	<input type="checkbox"/>	Sist. de sujeción no interfiere en el paso continuo de la mano firme, fácil de asir		-
	<input type="checkbox"/>	Escalas fijas		No procede
	<input type="checkbox"/>	Anchura	400mm ≤ a ≤ 800 mm	-
	<input type="checkbox"/>	Distancia entre peldaños	d ≤ 300 mm	-
	<input type="checkbox"/>	espacio libre delante de la escala	d ≥ 750 mm	-
	<input type="checkbox"/>	Distancia entre la parte posterior de los escalones y el objeto más próximo	d ≥ 160 mm	-
<input type="checkbox"/>	Espacio libre a ambos lados si no está provisto de jaulas o dispositivos equivalentes	400 mm	-	
<input type="checkbox"/>	protección adicional:			
	<input type="checkbox"/>	Prolongación de barandilla por encima del último peldaño (para riesgo de caída por falta de apoyo)	p ≥ 1.000 mm	-
	<input type="checkbox"/>	Protección circundante.	h > 4 m	-
<input type="checkbox"/>	Plataformas de descanso cada 9 m	h > 9 m	-	

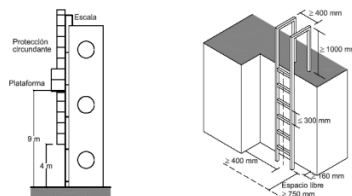


Figura 4.5 Escaleras

SU 1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores	Limpieza de los acristalamientos exteriores	
	limpieza desde el interior:	
	<input checked="" type="checkbox"/> toda la superficie interior y exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio $r \leq 850$ mm desde algún punto del borde de la zona practicable $h \max \leq 1.300$ mm	cumple ver planos de alzados, secciones y memoria de carpintería
	<input checked="" type="checkbox"/> en acristalamientos invertidos, Dispositivo de bloqueo en posición invertida	cumple ver memoria de carpintería
Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior		
<input type="checkbox"/>	limpieza desde el exterior y situados a $h > 6$ m	No procede
<input type="checkbox"/>	plataforma de mantenimiento	$a \geq 400$ mm
<input type="checkbox"/>	barrera de protección	$h \geq 1.200$ mm
<input type="checkbox"/>	equipamiento de acceso especial	previsión de instalación de puntos fijos de anclaje con la resistencia adecuada

SU2.2 Atrapamiento			NORMA	PROYECTO
	<input checked="" type="checkbox"/>	puerta corredera de accionamiento manual (d = distancia hasta objeto fijo más próx)	$d \geq 200$ mm	-
	<input checked="" type="checkbox"/>	elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección	adecuados al tipo de accionamiento	
Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos				

		NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
con elementos fijos					
Altura libre de paso en zonas de circulación	<input type="checkbox"/> uso restringido	≥ 2.100 mm	-	<input checked="" type="checkbox"/> resto de zonas	≥ 2.200 mm -
<input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en umbrales de puertas					≥ 2.000 mm 2000 mm
<input type="checkbox"/> Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación				7	-
<input type="checkbox"/> Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1.000 y 2.200 mm medidos a partir del suelo				≤ 150 mm	-
<input type="checkbox"/> Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.				-	-
con elementos practicables					
<input checked="" type="checkbox"/> disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a < 2,50 m (zonas de uso general)				El barrido de la hoja no invade el pasillo	
<input checked="" type="checkbox"/> En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo				Un panel por hoja	
<p>Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación</p>					
con elementos frágiles					
<input checked="" type="checkbox"/> Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección				SU1, apartado 3.2	
Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección					
<input checked="" type="checkbox"/> diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $0,55\text{ m} \leq \Delta H \leq 12\text{ m}$				Norma: (UNE EN 2600:2003) resistencia al impacto nivel 2	
<input checked="" type="checkbox"/> diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $\geq 12\text{ m}$				resistencia al impacto nivel 1	
<input checked="" type="checkbox"/> resto de casos				resistencia al impacto nivel 3	
<input checked="" type="checkbox"/> duchas y bañeras:					
partes vidriadas de puertas y cerramientos				resistencia al impacto nivel 3	
áreas con riesgo de impacto					
<p>Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto</p>					
Impacto con elementos insuficientemente perceptibles					
Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas					
		NORMA		PROYECTO	
<input type="checkbox"/> señalización:	altura inferior:	850mm<h<1100mm	-		
	altura superior:	1500mm<h<1700mm	-		
<input type="checkbox"/> travesaño situado a la altura inferior					NP
<input type="checkbox"/> montantes separados a $\geq 600\text{ mm}$					NP
Riesgo de aprisionamiento					
en general:					
<input checked="" type="checkbox"/> Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior					disponen de desbloqueo desde el exterior
<input checked="" type="checkbox"/> baños y aseos					iluminación controlado desde el interior
<input checked="" type="checkbox"/> Fuerza de apertura de las puertas de salida		NORMA	PROY		
		≤ 150 N	130 N		
usuarios de silla de ruedas:					
<input checked="" type="checkbox"/> Recintos de pequeña dimensión para usuarios de sillas de ruedas					ver Reglamento de Accesibilidad
<input checked="" type="checkbox"/> Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados		NORMA	PROY		
		≤ 25 N	20N		



SU5 situaciones de alta ocupación	Ámbito de aplicación			
	<input type="checkbox"/> Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI	No es de aplicación a este proyecto		
SU7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento. Ambito de aplicación: Zonas de uso aparcamiento y vías de circulación de vehículos. excepto de viviendas unifamiliares	Características constructivas			
	Espacio de acceso y espera:			
	<input type="checkbox"/> Localización	en su incorporación al exterior		
		<table border="1"> <tr> <td>NORMA</td> <td>PROY</td> </tr> </table>	NORMA	PROY
	NORMA	PROY		
	<input type="checkbox"/> Profundidad	$p \geq 4,50 \text{ m}$		
	<input type="checkbox"/> Pendiente	$pend \leq 5\%$		
	Acceso peatonal independiente:			
	<input type="checkbox"/> Ancho	$A \geq 800 \text{ mm.}$		
	<input type="checkbox"/> Altura de la barrera de protección	$h \geq 800 \text{ mm}$		
	<input type="checkbox"/> Pavimento a distinto nivel			
	Protección de desniveles (para el caso de pavimento a distinto nivel):			
	<input type="checkbox"/> Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales con diferencia de cota (h))	No procede		
	<input type="checkbox"/> Señalización visual y táctil en zonas de uso público para $h \leq 550 \text{ mm}$, Diferencia táctil $\geq 250 \text{ mm}$ del borde			
	<input checked="" type="checkbox"/> Pintura de señalización:	resbaladidad clase 3		
Protección de recorridos peatonales				
<input type="checkbox"/> Plantas de garaje > 200 vehículos o $S > 5.000 \text{ m}^2$	<input type="checkbox"/> pavimento diferenciado con pinturas o relieve <input type="checkbox"/> zonas de nivel más elevado			
Protección de desniveles (para el supuesto de zonas de nivel más elevado):				
<input type="checkbox"/> Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales con diferencia de cota (h). para $h \geq 550 \text{ mm}$				
<input type="checkbox"/> Señalización visual y táctil en zonas de uso público para $h \leq 550 \text{ mm}$ Dif. táctil $\geq 250 \text{ mm}$ del borde				
Señalización				
	Se señalizará según el Código de la Circulación:			
<input type="checkbox"/> Sentido de circulación y salidas.				
<input type="checkbox"/> Velocidad máxima de circulación 20 km/h.				
<input type="checkbox"/> Zonas de tránsito y paso de peatones en las vías o rampas de circulación y acceso.				
<input type="checkbox"/> Para transporte pesado señalización de gálibo y alturas limitadas				
<input type="checkbox"/> Zonas de almacenamiento o carga y descarga señalización mediante marcas viales o pintura en pavimento				



SU4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación

Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)

Zona		NORMA	PROYECTO
		Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras Resto de zonas	10 5
	Para vehículos o mixtas		10
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras Resto de zonas	75 50
	Para vehículos o mixtas		50
factor de uniformidad media		fu ≥ 40%	40%

SU4.2 Alumbrado de emergencia

Dotación

Contarán con alumbrado de emergencia:

<input checked="" type="checkbox"/>	recorridos de evacuación
<input type="checkbox"/>	aparcamientos con S > 100 m ²
<input checked="" type="checkbox"/>	locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
<input type="checkbox"/>	locales de riesgo especial
<input checked="" type="checkbox"/>	lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado
<input checked="" type="checkbox"/>	las señales de seguridad

Condiciones de las luminarias	NORMA	PROYECTO
altura de colocación	h ≥ 2 m	H= 2,20m

se dispondrá una luminaria en:	<input checked="" type="checkbox"/> cada puerta de salida
	<input type="checkbox"/> señalando peligro potencial
	<input type="checkbox"/> señalando emplazamiento de equipo de seguridad
	<input checked="" type="checkbox"/> puertas existentes en los recorridos de evacuación
	<input type="checkbox"/> escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa
	<input type="checkbox"/> en cualquier cambio de nivel
	<input checked="" type="checkbox"/> en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

Características de la instalación

Será fija
Dispondrá de fuente propia de energía
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal
El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.

Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)		NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura ≤ 2m	Iluminancia eje central Iluminancia de la banda central	≥ 1 lux 0,5 luxes
<input type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura > 2m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2m	-
<input checked="" type="checkbox"/>	a lo largo de la línea central	relación entre iluminancia máx. y mín	≤ 40:1 40:1
	puntos donde estén ubicados	- equipos de seguridad - instalaciones de protección contra incendios - cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia ≥ 5 luxes 5 luxes
	Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)	Ra ≥ 40	Ra= 40

Iluminación de las señales de seguridad

	NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	Iluminancia de cualquier área de color de seguridad	≥ 2 cd/m ² 3 cd/m ²
<input checked="" type="checkbox"/>	relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad	≤ 10:1 10:1
<input checked="" type="checkbox"/>	relación entre la luminancia L _{blanca} y la luminancia L _{color} > 10	≥ 5:1 y ≤ 15:1 10:1
<input checked="" type="checkbox"/>	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	≥ 50% → 5 s 5 s
		100% → 60 s 60 s



SUG.2
Pozos y depósitos

Pozos y depósitos

Los pozos, depósitos, o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento estarán equipados con sistemas de protección, tales como tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impidan su apertura por personal no autorizado.

Procedimiento de verificación

instalación de sistema de protección contra el rayo

<input type="checkbox"/>	Ne (frecuencia esperada de impactos) > Na (riesgo admisible)	si
<input checked="" type="checkbox"/>	Ne (frecuencia esperada de impactos) ≤ Na (riesgo admisible)	no

Determinación de Ne

Ng [nº impactos/año, km2]	Ae [m2]	C1		Ne $N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$
densidad de impactos sobre el terreno	superficie de captura equivalente del edificio aislado en m ² , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado	Coeficiente relacionado con el entorno		
		Situación del edificio	C1	
1,00 (Canarias)	8650.98	Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5	Ne = 9.7323E-3
		Rodeado de edificios más bajos	0,75	
		Aislado	1	
		Aislado sobre una colina o promontorio	2	

Determinación de Na

C ₂ coeficiente en función del tipo de construcción	C ₃ contenido del edificio			C ₄ uso del edificio	C ₅ necesidad de continuidad en las activ. que se desarrollan en el edificio	Na $N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$	
	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera	uso residencial	uso residencial	uso residencial	
Estructura metálica	0,5	1	2	1	1	1	Na = 1.10E-2
Estructura de hormigón	1	1	2,5	1	1	1	
Estructura de madera	2	2,5	3	1	1	1	

Tipo de instalación exigido

Na	Ne	$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$	Nivel de protección	
			$E \geq 0,98$	1
			$0,95 \leq E < 0,98$	2
			$0,80 \leq E < 0,95$	3
			$0 < E < 0,80$	4

Las características del sistema de protección para cada nivel serán las descritas en el Anexo SU B del Documento Básico SU del CTE

SU8 Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo

ANEJO XX:
PROTECCIÓN
CONTRA INCENDIOS



1.- INTRODUCCIÓN

En el diseño y realización de las instalaciones del presente proyecto se han tenido en cuenta las siguientes premisas en la aplicación de la normativa de protección contra incendios:

- Se han realizado 3 sectores de incendios: oficinas, almacén y nave.
- Es de aplicación a los distintos sectores de incendio el DB-SI (Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio) del CTE (Código Técnico de la Edificación, que entró en vigor en Marzo de 2006)

2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-SI EN LA NAVE

2.1.- Calculo de la ocupación

La ocupación de la nave se puede considerar prácticamente de 2 personas y 1 persona en oficinas. El personal serán 3 personas como máximo.

2.2.- Longitudes de la evacuación

La longitud máxima desde el punto más alejado hasta la salida de evacuación no debe exceder los 50 m de longitud.

Comportamiento ante el fuego de los elementos constructivos

Elemento	RF		EF	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
ESTRUCTURA	-	-	≥ 90	90
MEDIANERÍAS	≥ 120	120		
FACHADAS	≥ 60	60		
CUBIERTAS	≥ 30	30		

2.3.- Instalación de protección contra incendios



Según la tabla 1.1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios de la Sección SI4 del DB-SI del CTE, las instalaciones contra incendios a disponer son las siguientes:

- Un extintor portátil de eficacia 21A-113B en la nave, a una distancia de 15 m de recorrido, desde todo origen de evacuación.
- Carteles de señalización.
- Un extintor en almacén.
- Un extintor en oficinas.

ANEJO XXI:
EVALUACIÓN
ECONÓMICA



1.- CONSIDERACIONES GENERALES	1
2.- PAGO DE LA INVERSIÓN	1
2.1.- ADQUISICIÓN DEL TERRENO.....	1
2.2.- EJECUCIÓN DEL PROYECTO	1
3.- PAGOS DE EXPLOTACIÓN ORDINARIOS	2
3.1.- MATERIAS PRIMAS	2
3.2.- AGUA.....	2
3.3.- ENERGÍA ELÉCTRICA	2
3.4.- SALARIOS	2
3.5.- SEGUROS GANADEROS	3
4.- INGRESOS.....	3
4.1.- INGRESOS ORDINARIOS	3
4.1.1.- <i>Ingresos por venta de gazapos</i>	3
4.1.2.- <i>Ayudas</i>	3
4.2.- INGRESOS EXTRAORDINARIOS	4
5.- FINANCIACIÓN	4
6.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	4
6.1.- CRITERIO DEL VALOR ACTUAL NETO (VAN)	4
6.2.- CRITERIO DE TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	5
6.3.- PLAZO DE RECUPERACIÓN	6
6.4.- ÍNDICE DE RENTABILIDAD (IR)	6
6.5.- FLUJOS DE CAJA	7
6.5.1.- <i>Ingresos</i>	7
6.5.2.- <i>Gastos</i>	8
7.- CÁLCULOS	8



1.- CONSIDERACIONES GENERALES

En el presente anejo se realiza la evaluación económica y financiera de la inversión requerida para ejecución y explotación de las instalaciones proyectadas. Para ello se definirán los tres parámetros básicos que caracterizan la inversión.

- **Pago de inversión (I)** que es el dinero necesario a desembolsar para que el proyecto empiece a funcionar como se ha previsto. Se conocerá a partir del presupuesto.
- **La vida útil del proyecto (n)**, que es el número de años durante los cuales la inversión está funcionando y generando rendimientos positivo. Se tomará para un periodo de vida de 20 años.
- **Los flujos de caja (F_n)**, generado por el proyecto a lo largo de su vida, el valor para cada uno de los años de su vida, será la diferencia entre los cobros y pagos generados por la inversión.

2.- PAGO DE LA INVERSIÓN

Representa el desembolso de unidades monetarias que es necesario efectuar para poner en marcha la inversión. En el presente proyecto, dicho desembolso se realizará como un pago instantáneo, ya que tiene lugar en su totalidad en el año 0.

2.1.- Adquisición del terreno

El terreno donde se va a emplazar el proyecto pertenece al promotor los gastos de adquisición del terreno son nulos.

2.2.- Ejecución del proyecto

El presupuesto para la ejecución del presente proyecto se divide en dos pagos de inversión:

- Presupuesto de Ejecución Material de las instalaciones: 789.873,18 €



3.- PAGOS DE EXPLOTACIÓN ORDINARIOS

Estos pagos corresponden a los desembolsos efectuados anualmente por concepto de funcionamiento de la explotación (Alimento, agua, electricidad, etc.).

3.1.- Materias primas

Estos gastos corresponden a la adquisición de alimento, el cuál asciende a una cantidad de 32.558,4 €

3.2.- Agua

Consumo de agua potable

$$G_{ap} = 1.200\text{m}^3 \text{ año}^{-1} \times 0,7 \text{ € m}^{-3} = 840 \text{ € año}^{-1}$$

3.3.- Energía eléctrica

La potencia total instalada en la explotación de servicios es kW. Se prevé un funcionamiento de 16 horas al día y 365 días por año el consumo anual es de:

$$21.54 \text{ kW} \times 4\text{horas.día}^{-1} \times 365 \text{ días.año}^{-1} = 31.448,4 \text{ kW.h.año}^{-1}$$

Si el coeficiente de simultaneidad es de 0,6 el consumo anual de electricidad es de:

$$C_E = 31.448,4 \text{ kW.h.año}^{-1} \times 0,6 = 18.869,04 \text{ kW.h.año}^{-1}$$

El precio del kW.h es de 0,12 €, por tanto el gasto anual de energía eléctrica es de:

$$G_{EE} = 0,12 \times 18.869,04 = 2.264.28 \text{ € año}^{-1}$$

3.4.- Salarios

El manejo de la explotación se llevará a cabo por el dueño y 1 trabajador fijo con experiencia en el manejo.

$$1 \text{ trabajadores: } 1000 \text{ €/mes} \times 12 \text{ meses} = 12.000 \text{ €}$$



1 veterinario: 100 €/mes =1.200 €

3.5.- Seguros ganaderos

Se estima que el seguro ganadero tendrá un importe de 120 euros al mes, por lo que al año tendrá un importe de 1440 €/año

4.- INGRESOS

4.1.- Ingresos ordinarios

4.1.1.- Ingresos por venta de gazapos

Total: 108.528 €/año (ver detalles anejo manejo productivo)

4.1.2.- Ayudas

- 2547,54 €/año. Ayudas comunitarias agroambientales.
- Ayuda de 3€ por reproductora: 1824 €/año.

4.2.- Ingresos extraordinarios

La vida útil del proyecto se estima en 30 años, al final de los cuales instalaciones y obras existentes tendrán un valor residual igual al 10 % del valor inicial. Por tanto los cobros extraordinarios en el año 30 del proyecto serán:

$$V_d = 0,1 \times V_o = 0,1 \times 789.873,18 = 78.987,3 \text{ €}$$

5.- FINANCIACIÓN

La financiación será del 60% ajena al promotor, y se realizará a través de Caja Rural de Jaén: 473.923,8€

Las anualidades por amortización del préstamo a pagar cada año se calculan mediante la expresión:

$$a = \frac{C \cdot i \cdot (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

Donde:

C= capital total a pagar

i= tipo de interés del préstamo dado por la entidad financiera. Será del 3%.

n= Años de duración del préstamo 20 años.

6.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN ECONÓMICA

6.1.- criterio del valor actual neto (VAN)

Este criterio nos proporciona la rentabilidad absoluta neta actualizada al momento inicial, es decir, determinaría la ganancia actual medida en unidades monetarias en el momento cero.

$$VAN = -A + \frac{Q_1}{(1+K)} + \frac{Q_2}{(1+K)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(1+K)^n}$$

Donde:

A: es la inversión inicial, que en nuestro caso se corresponde con el presupuesto general

K: tasa de actualización que vendrá determinada por la rentabilidad mínima que el inversor exige.

Q_n : flujos netos de caja de cada año n.

N: años de vida del proyecto.

Si el VAN > 0 el proyecto será rentable

Si el VAN < 0 el proyecto no será rentable.

• Presupuesto general de la obra: 789.873 €

- Inversión inicial: 789.873 €
- Interés: 3%
- Duración: 20 años
- Cobros: 112.899,54 €
- Costes: 50.302,68 €
- Flujos netos de caja: 62.596,86 €
- Valor residual del proyecto: 78.987,3 €
- Amortización: $(\text{Inversión} - \text{Valor residual}) / 20 \text{ años} = 35.544,28 \text{ €}$
- La anualidad a pagar para el préstamo será de: 31.855,15 €

6.2.- Criterio de tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de rentabilidad, se define como el valor R de tasa óptima de actualización que anual el valor capital del proyecto. Este dato proporciona una rentabilidad relativa anual referida al capital invertido pendiente de recuperar en cada momento.



$$0 = -A \frac{Q_1}{(1+R)} + \frac{Q_2}{(1+R)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(1+R)^n}$$

Donde:

- A: inversión inicial
- R: tasa de retorno de la inversión
- Qn: flujos netos de caja de cada año n
- N: años de vida del proyecto

Las normas de aceptación de este proyecto según el TIR, serán:

Si $R > K$, el proyecto es aceptado, ya que la rentabilidad del proyecto supera la rentabilidad mínima que exige el inversor.

Si $R \leq K$ el proyecto no es viable.

6.3.- Plazo de recuperación

Se refiere al tiempo que se necesita para recuperar el capital invertido a través de los flujos netos de caja, amortizando también los flujos de caja negativos. Realmente lo que se mide es la liquidez del proyecto de inversión.

De forma analítica se calcula acumulando cada periodo los flujos netos de caja hasta el momento en que se recupera la inversión.

En este caso las normas de aceptación o rechazo dependen del plazo que dé el inversor como plazo de recuperación. Si el plazo que desea el inversor es superior o igual al que puede ofrecerse, entonces el proyecto será aceptado. En caso contrario será rechazado.

6.4.- Índice de rentabilidad (IR)

También es denominado ratio coste-beneficio actualizado. Se puede expresar como el cociente entre el VAN y el desembolso inicial para el proyecto de inversión.

$$IR = VAN/INV$$



Con este índice se determina la ganancia total neta por unidades monetarias comprometidas en el proyecto. La ganancia vendrá expresada en unidades monetarias del momento inicial del proyecto.

Aceptaremos este proyecto de inversión siempre que IR sea mayor que 0.

6.5.- Flujos de caja

Es la diferencia entre los cobros y los pagos de un periodo de tiempo considerado, en este caso de un año.

6.5.1.- Ingresos

Concepto	Importe €
Venta de gazapos	108.528
Ayudas comunitarias agroambientales,	2.547,54
Valor residual	78.987,3
Ayuda por reproductora	1.824
TOTAL	112.899,54 (SIN VR)



6.5.2.- Gastos

Concepto	Importe €
Alimentación	32.558,4
Agua	840
Energía eléctrica	2.264,28
Salarios	12.000
Seguros ganaderos	1.200
Veterinario	1.440
TOTAL	50.302,68

7.- CÁLCULOS

Teniendo en cuenta que el periodo considerado será de 30 años, la tabla que muestra los flujos de caja anuales, teniendo en cuenta los gastos y los cobros es la siguiente:



Años	Cobros	Cobros extras	Pagos	Pagos extras	Flujos de caja	Pago de inversión
					-789.873,18	789.873,18
1	112.899,54		82.157,83		30.741,71	
2	112.899,54		82.157,83		30.741,71	
3	112.899,54		82.157,83		30.741,71	
4	112.899,54		82.157,83		30.741,71	
5	112.899,54		82.157,83		30.741,71	
6	112.899,54		82.157,83		30.741,71	
7	112.899,54		82.157,83		30.741,71	
8	112.899,54		82.157,83		30.741,71	
9	112.899,54		82.157,83		30.741,71	
10	112.899,54		82.157,83		30.741,71	
11	112.899,54		82.157,83		30.741,71	
12	112.899,54		82.157,83		30.741,71	
13	112.899,54		82.157,83		30.741,71	
14	112.899,54		82.157,83		30.741,71	
15	112.899,54		82.157,83		30.741,71	
16	112.899,54		82.157,83		30.741,71	
17	112.899,54		82.157,83		30.741,71	
18	112.899,54		82.157,83		30.741,71	
19	112.899,54		82.157,83		30.741,71	
20	112.899,54		82.157,83		30.741,71	
21	112.899,54		50.302,68		62.596,86	
22	112.899,54		50.302,68		62.596,86	
23	112.899,54		50.302,68		62.596,86	
24	112.899,54		50.302,68		62.596,86	
25	112.899,54		50.302,68		62.596,86	
26	112.899,54		50.302,68		62.596,86	
27	112.899,54		50.302,68		62.596,86	
28	112.899,54		50.302,68		62.596,86	
29	112.899,54		50.302,68		62.596,86	
30	112.899,54	78.987,3	50.302,68		141.584,16	



DATOS OBTENIDOS

VAN: 11.633,75 €

TIR: 2,83%

IR: 0.014

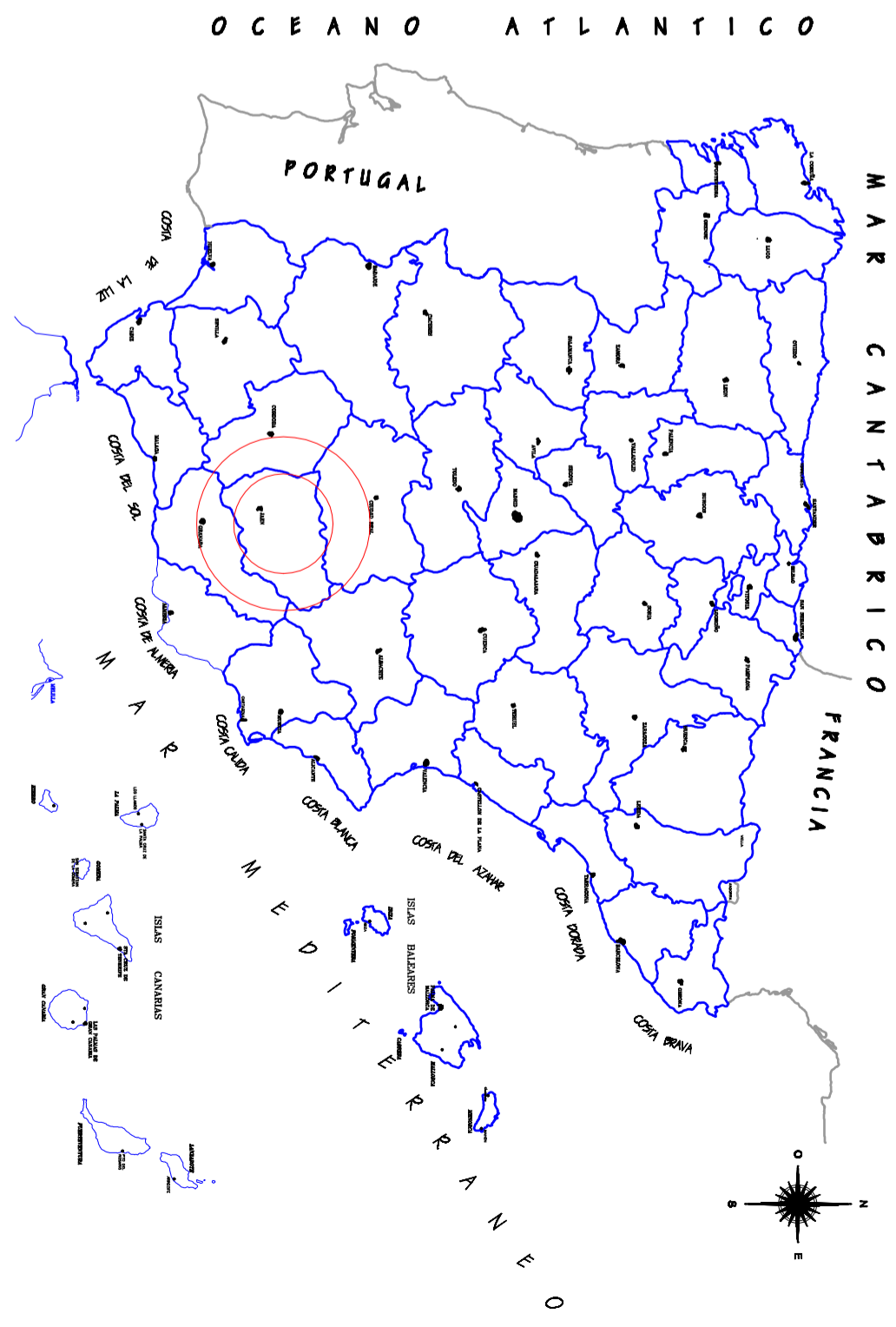
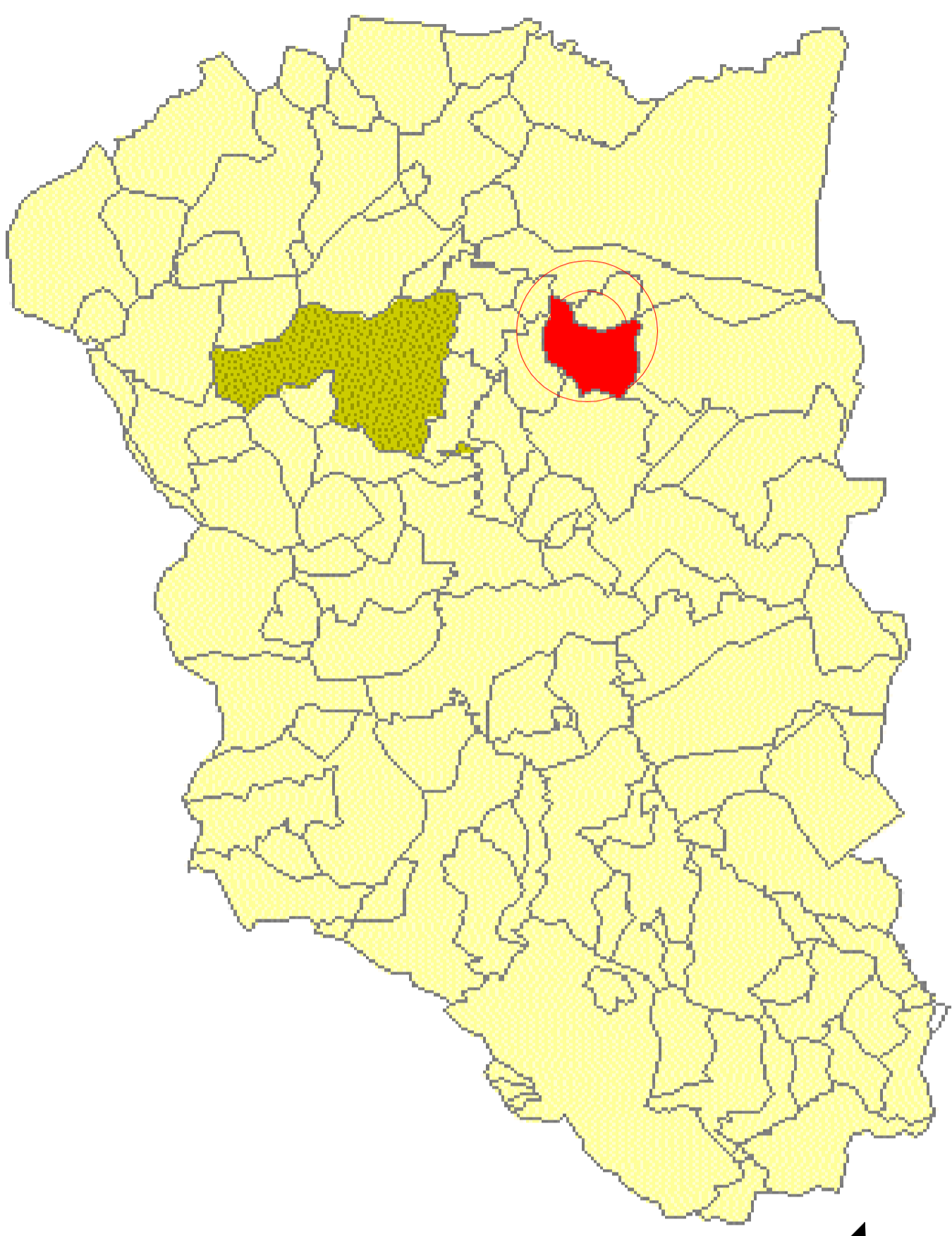
RENTABILIDAD ESPERADA POR EL PROPIETARIO: 2,5%

PAYBACK:

PAY BAK
-759.132
-728.391
-697.650
-666.909
-636.168
-605.427
-574.686
-543.945
-513.204
-482.463
-451.722
-420.981
-390.240
-359.499
-328.758
-298.017
-267.276
-236.535
-205.794
-175.053
-112.457
-49.861
12.735
75.331
137.927
200.523
263.119
325.715
388.311
529.895



Se hace viable el proyecto ya que el TIR (2,83%) es mayor que la rentabilidad esperada por el inversor (2,5%) y todos los demás datos son positivos.



DIBUJADO: A. J. Durango		PLANO:	EL ALUMNO
FECHA: Diciembre 2013		SITUACION E INDICE DE PLANOS	
Nº PLANO: A01		PETICIONARIO:	PROYECTO FINAL CARRERA
ESCALA: SE		SITUACION:	TERMINO MUNICIPAL DE BAILÉN, (JAÉN)
REF: PFC-1213			Arquitecto Jesús Domingo García
PROYECTO DE UNA EXPLOTACION CINCOVA CON APROVECHAMIENTO DE ENERGIA SOLAR EN EL TERMINO MUNICIPAL DE BAILÉN, (JAÉN)			

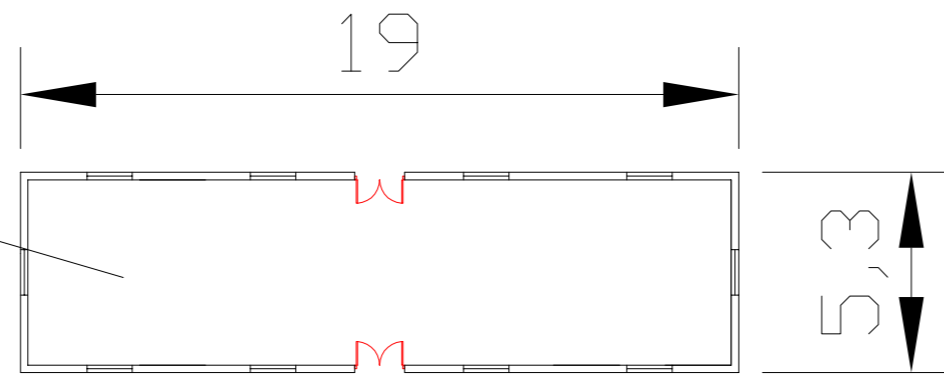


Coordenadas UTM:
X = 433656
Y = 4218696

PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN CUNICOLA, CON APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA SOLAR EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BAILÉN, (JAÉN)

DIBUJADO: A. J. Durango	PLANO: EMPLAZAMIENTO	EL ALUMNO
FECHA: Diciembre 2013	PETICIONARIO: PROYECTO FINAL CARRERA	
Nº PLANO: A02	SITUACIÓN: TÉRMINO MUNICIPAL DE BAILÉN, (JAÉN)	Anselmo Jesús Dorango García
ESCALA: S/E		
REF: PFC-12/13		

ESTERCOLERO
Sútil: 92 m²



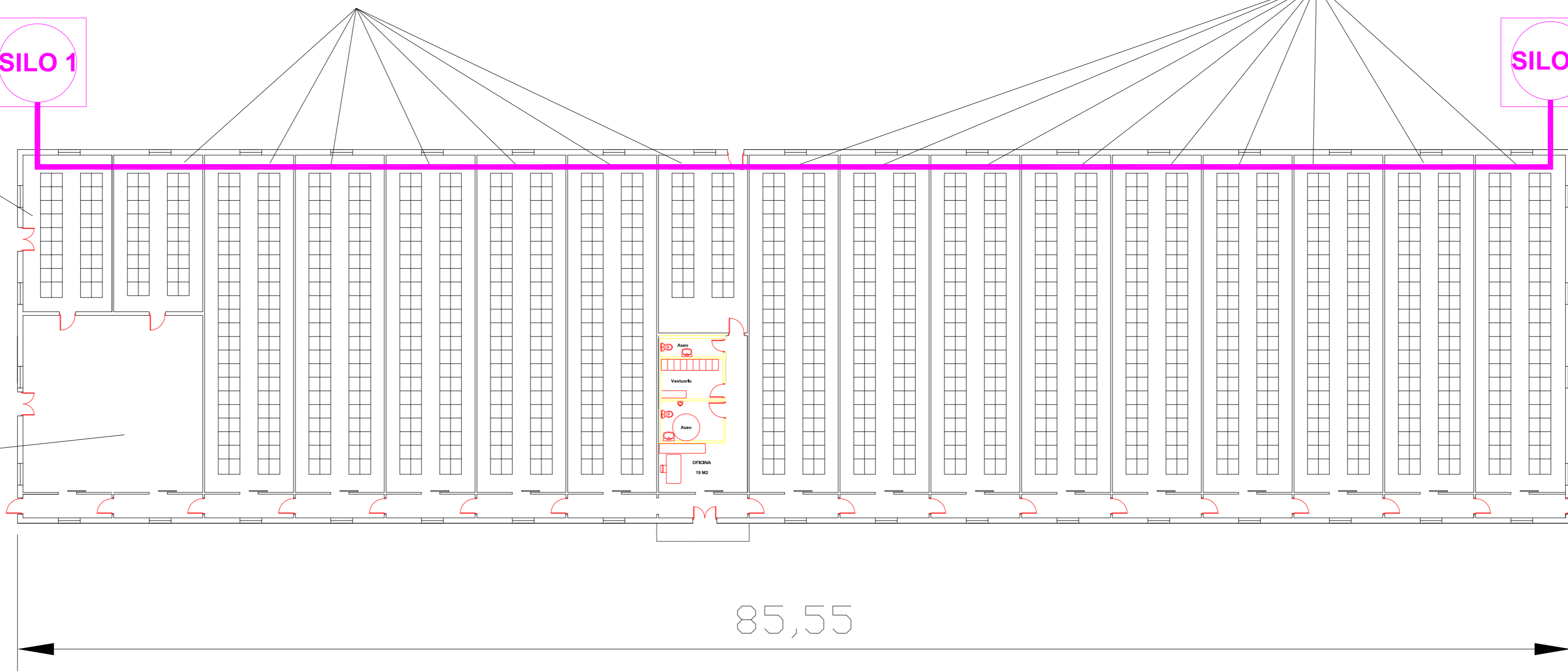
ENGORDE
Sútil: 547 m²

MATERNIDAD
Sútil: 820 m²



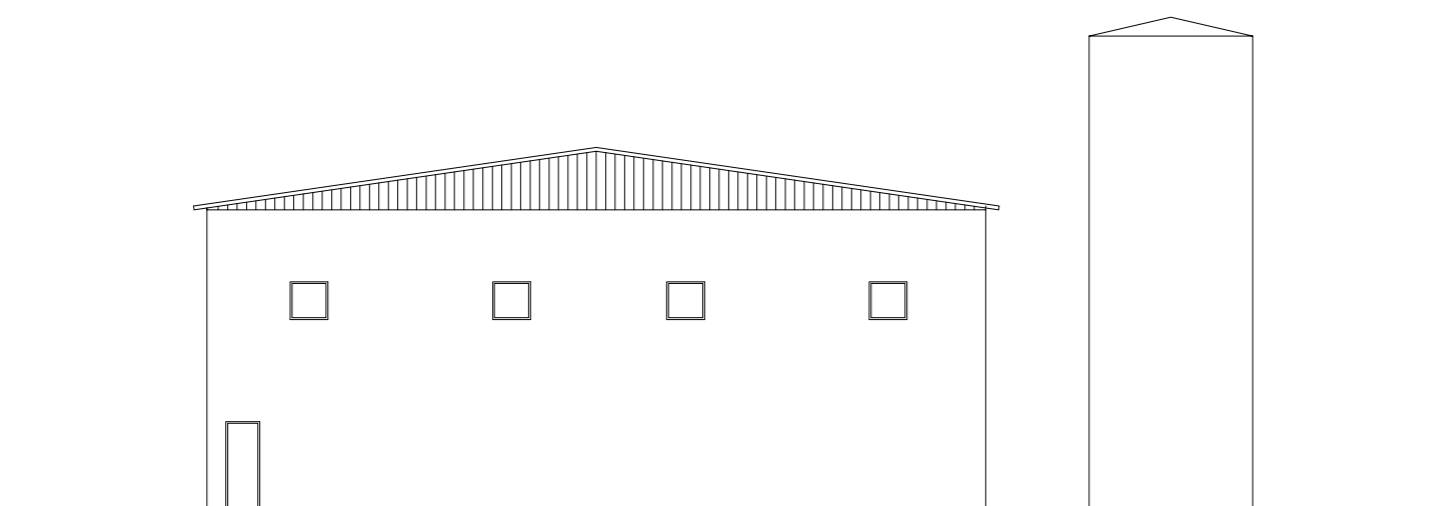
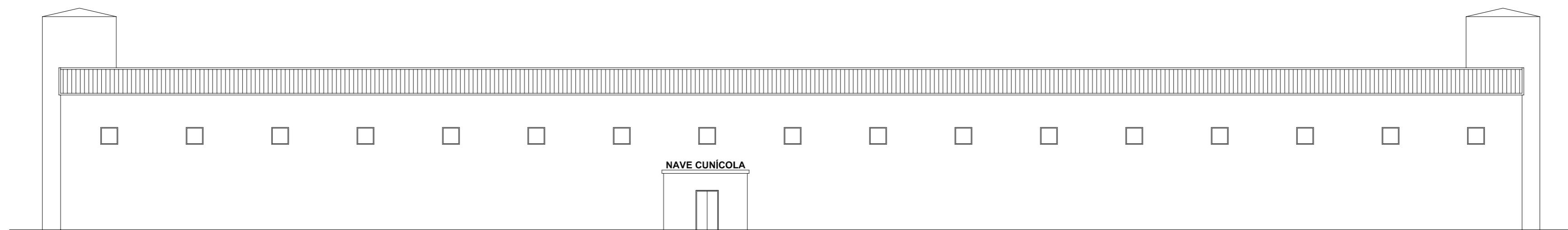
CUARENTENA
Sútil: 43 m²

ALMACÉN
Sútil: 97 m²

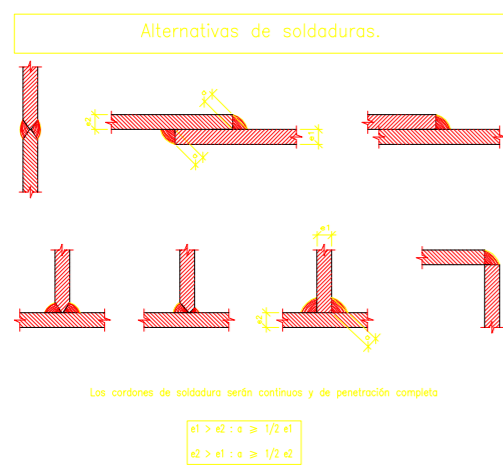
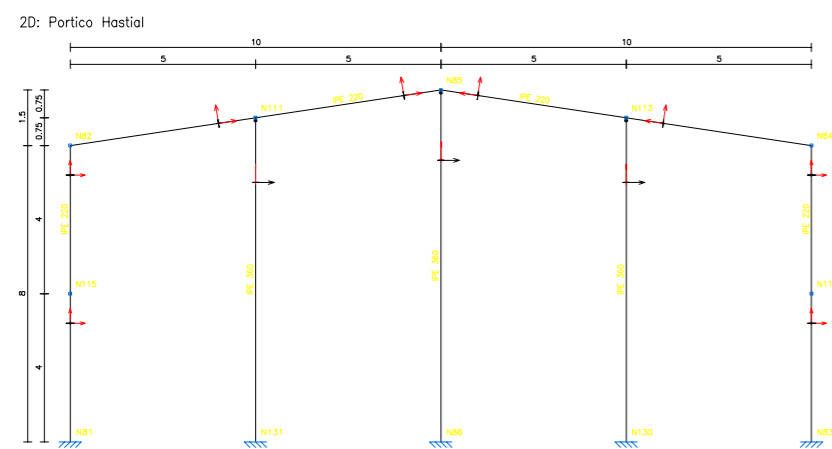
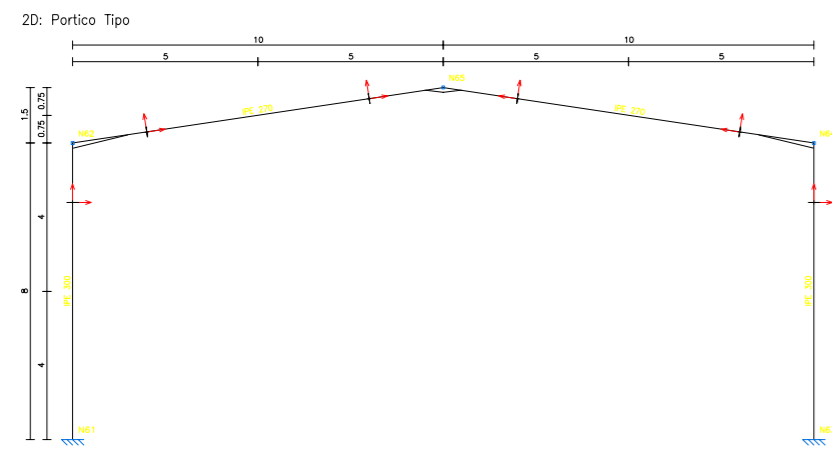


TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA
Sútil: 1867 m²

PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN CUNICOLA, CON APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA SOLAR EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BAILÉN, (JAÉN)			
DIBUJADO: A. J. Durango	PLANO: INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN	EL ALUMNO	
FECHA: Diciembre 2013	PETICIONARIO: PROYECTO FINAL CARRERA	Anselmo Jesús Dorango García	
Nº PLANO: A03	SITUACIÓN: TÉRMINO MUNICIPAL DE BAILÉN, (JAÉN)		
ESCALA: 1/50			
REF: PFC-12/13			

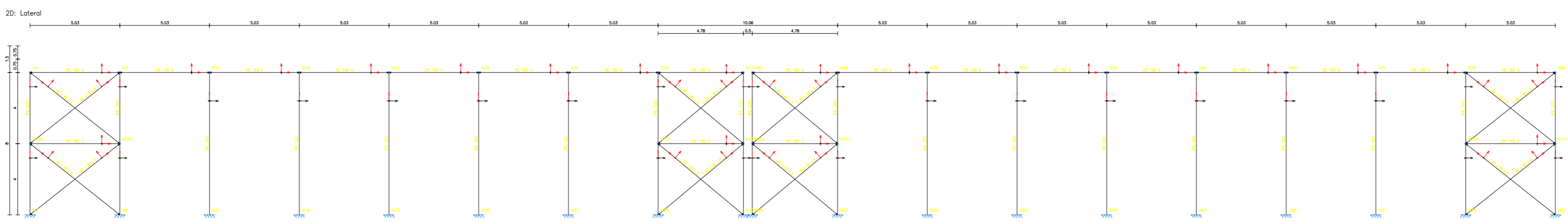
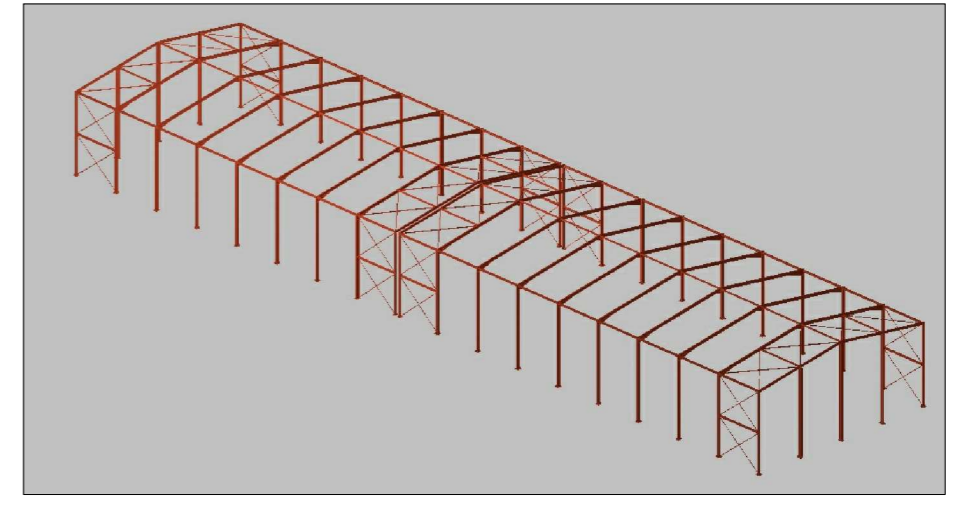
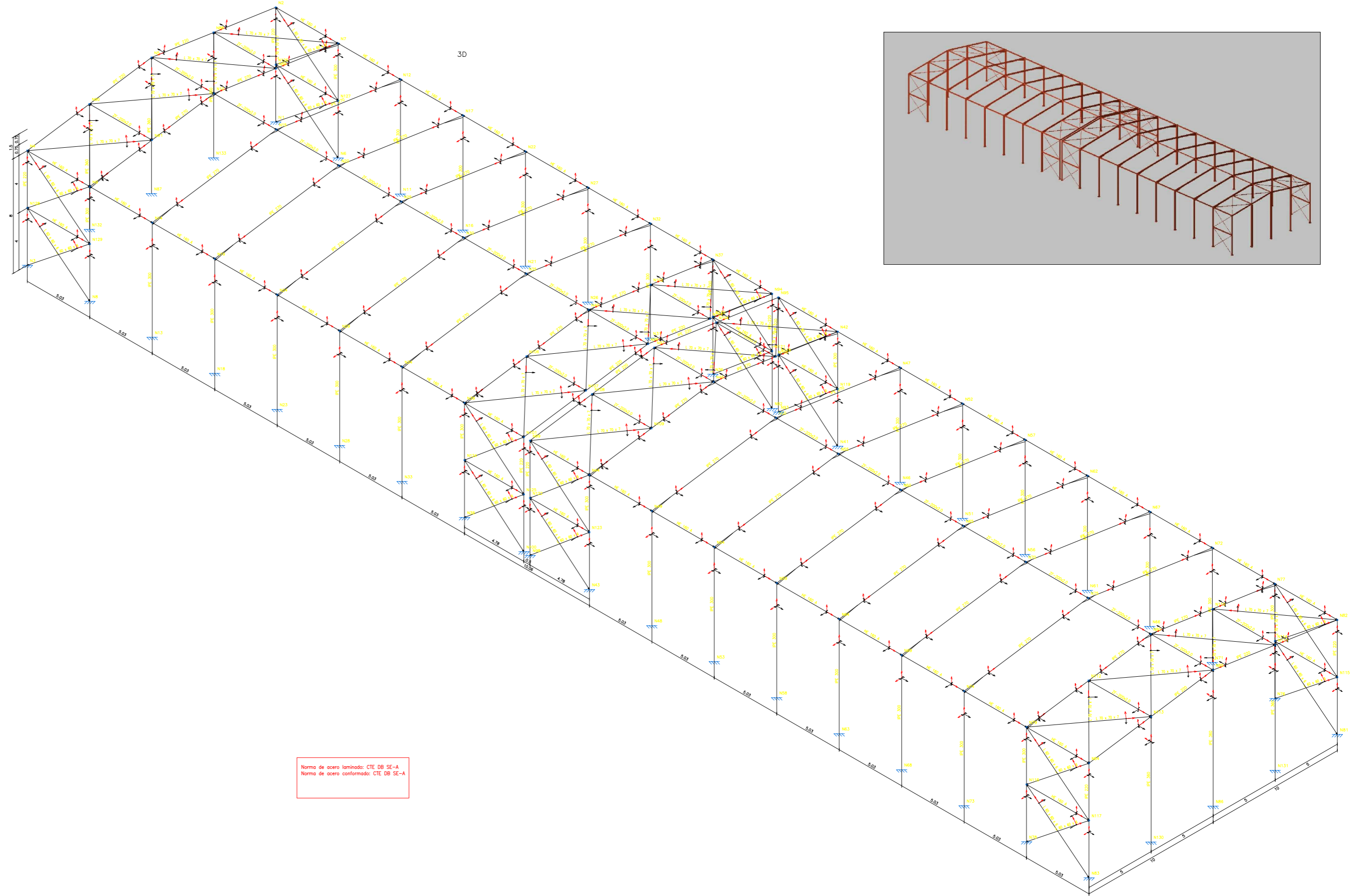


PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN CUNÍCOLA, CON APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA SOLAR EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BAILÉN, (JAÉN)		
DIBUJADO: A. J. Durango	PLANO: ALZADOS Y SECCIÓN	EL ALUMNO Anselmo Jesús Dorango García
FECHA: Diciembre 2013	PETICIONARIO: PROYECTO FINAL CARRERA	
Nº PLANO: A04	SITUACIÓN: TÉRMINO MUNICIPAL DE BAILÉN, (JAÉN)	
ESCALA: 1/50		
REF: PFC-12/13		

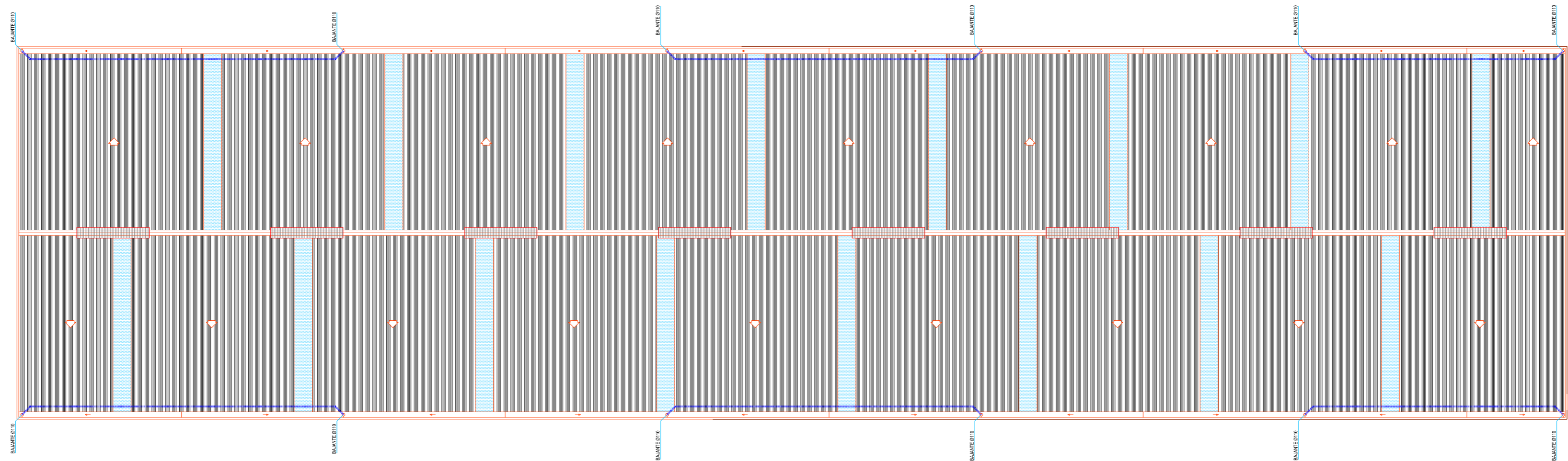


Acero laminado: S275
Acero conformado: S235

Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
Norma de acero conformado: CTE DB SE-A



PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN CUNÍCULA, CON APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA SOLAR EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BAILÉN, (JAÉN)		
DIBUJADO: A. J. Durango	PLANO: ESTRUCTURA METÁLICA	EL ALUMNO
FECHA: Diciembre 2013	PETICIONARIO: PROYECTO FINAL CARRERA	
Nº PLANO: E02	SITUACIÓN: TÉRMINO MUNICIPAL DE BAILÉN, (JAÉN)	Anselmo Jesús Dorango García
ESCALA: S/E		
REF: PFC-12/13		



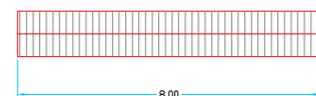
ACABADOS EN CUBIERTA



CUBIERTA DE PANEL SANDWICH e=30 mm



CUBIERTA DE PANEL TRANSLÚCIDO



AIERADOR ESTÁTICO L=4.00mts



COLECTOR COLGADO Ø110

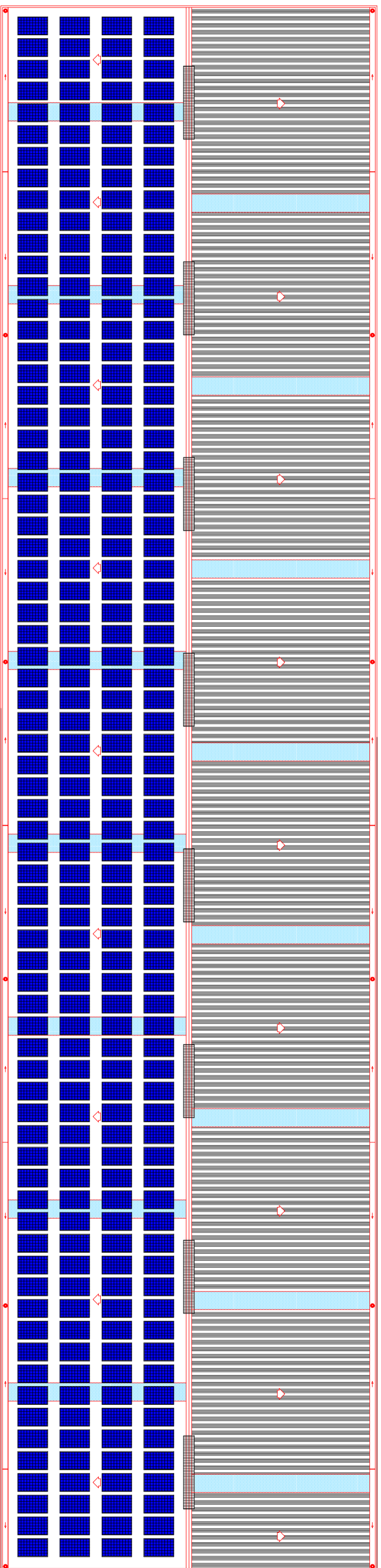
** EL CANALÓN ESTARÁ FORMADO POR CHAPA GALVANIZADA e=0,8mm Y CON UNA PTE MINIMA DEL 0,5%

** LA CUBIERTA Y LATERALES LLEVARA CIERRE - ESTRIAS EN TODOS LOS REMATES O ENCUENTROS

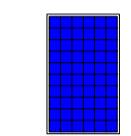
** DIARIAMENTE SE PROCEDERA AL LAVADO DE LA CUBIERTA COLOCADA, PARA ELIMINAR LAS VIRUTAS DE LA CUBIERTA

PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN CUNICOLA, CON APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA SOLAR EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BAILÉN, (JAÉN)

DIBUJADO: A. J. Durango	PLANO: CUBIERTA	EL ALUMNO Anselmo Jesús Dorango García
FECHA: Diciembre 2013	PETICIONARIO: PROYECTO FINAL CARRERA	
Nº PLANO: E04	SITUACIÓN: TÉRMINO MUNICIPAL DE BAILÉN, (JAÉN)	
ESCALA: 1/50		
REF: PFC-12/13		



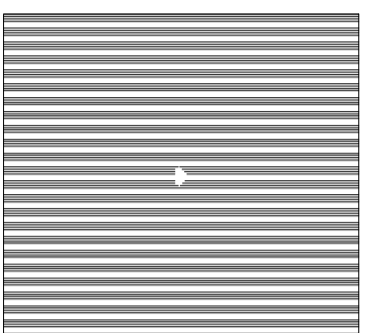
LEYENDA



Panel monocristalino de 60 celdas de SUNTECH o similar, con una potencia máxima de 250 W y una tensión nominal de 20V, con unas dimensiones de 1640x82x35 mm y un peso de 16,2 kg.



Lucernario tipo de base rectangular, de dimensiones máximas 3x6m en forma de pabellón formado por perfiles conformados en frío de acero galvanizado, doble esquinado de espesor mínimo 0,8mm. Acristalamiento con vidrio armado de 6 a 7 mm.

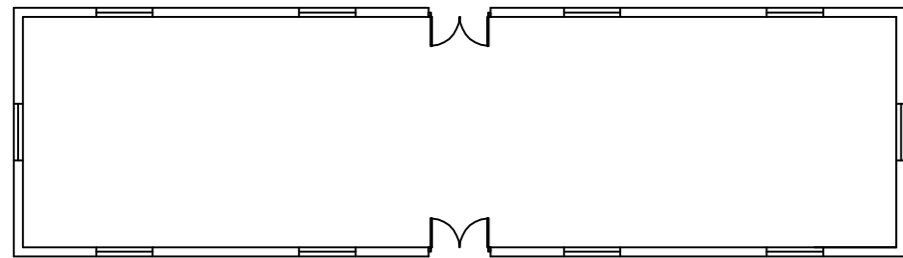


Panel sandwich. Faldón de chapa conformada de aluminio anodizado en su color de 30mm de espesor.

NOTA: El campo fotovoltaico formado por todos los paneles conectados en paralelo, tiene una capacidad de 71 KW que se empleará para el propio autoconsumo de la actividad.

PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN CINCOA CON APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA SOLAR EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BALEN, (JAEV)

DIBUJADO:	A. L. Durango	PLANO:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	EL ALUMNO
FECHA:	Diciembre 2013			
Nº PLANO:	04	PETICIONARIO:	PROYECTO FINAL CARRERA	
ESCALA:	1/50	SITUACIÓN:	TÉRMINO MUNICIPAL DE BALEN, (JAEV)	Arnelmo Jesús Durango García
REF:	PEC-12/13			

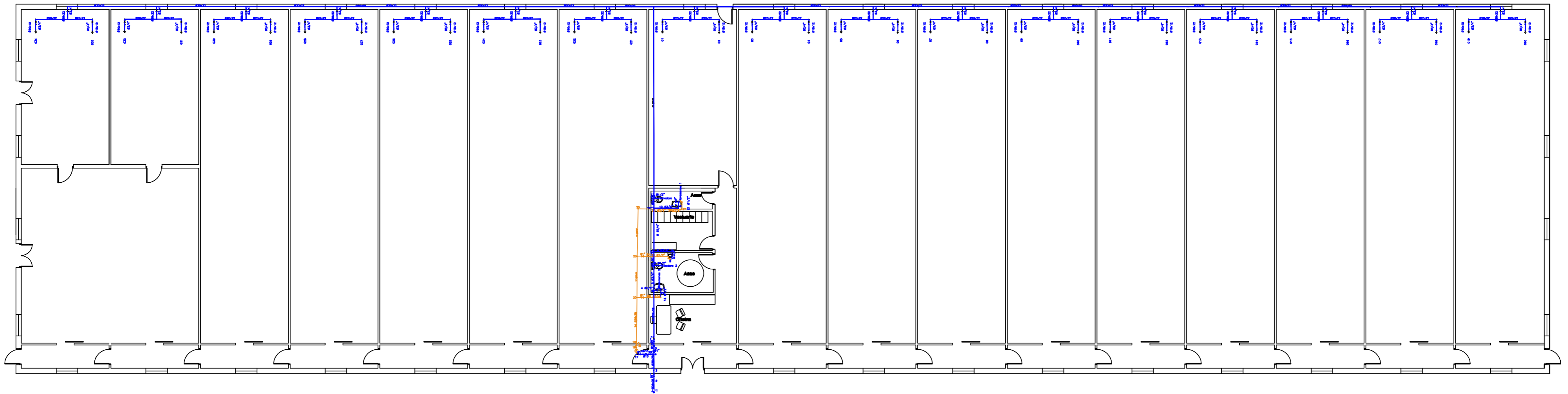


ESTERCOLERO
Sútil: 92 m²

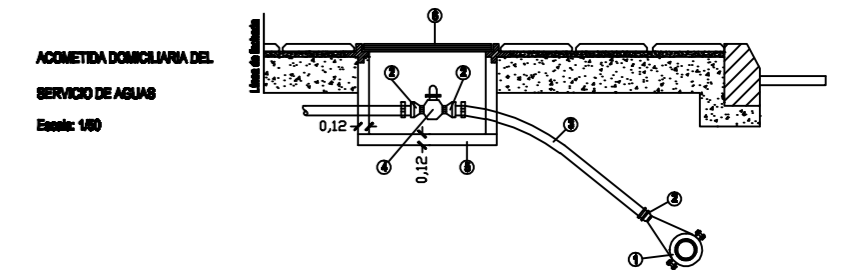
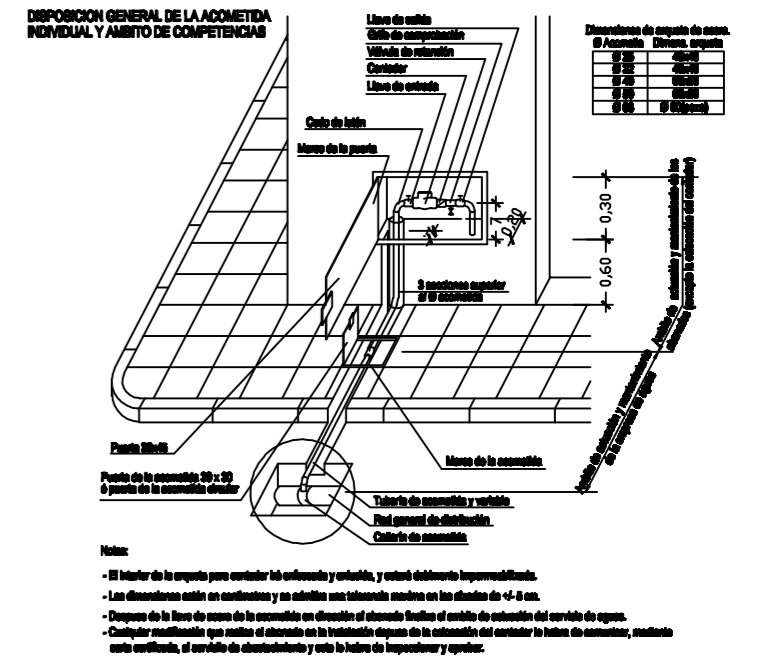
CUARENTENA
Sútil: 43 m²

ENGORDE
Sútil: 547 m²

MATERNIDAD
Sútil: 820 m²



ALMACÉN
Sútil: 97 m²



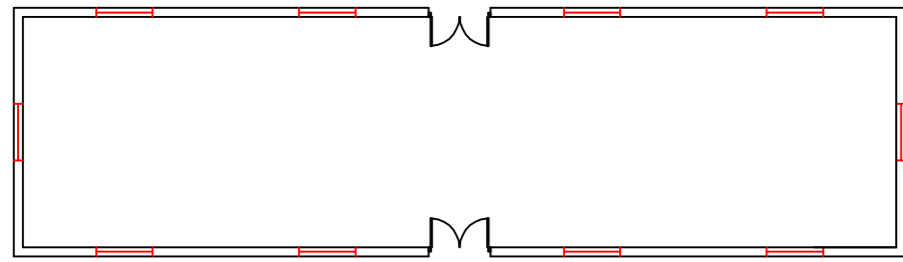
LEYENDA FONTANERIA

	LLAVE DE CORTE AGUA FRIA
	GRIFO AGUA FRIA CON LLAVE DE CORTE
	NUDO DE CONECCION A RED
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	TUBERIA DE AGUA CALIENTE
	CONTADOR
	VALVULA DE RETENCION
	HIDROMEZCLADOR
	CALENTADOR ACUMULADOR INDIVIDUAL

NOTA: Todos los plomos expuestos en este plano, excepto los indicados para el #2

Nº	Designación	Materia	Normativa o ejemplo	Características o especificaciones
1	Cuerpo de tubería	Fundición dúctil		
2	Flanco de tubería	Latón embreado con zinc	DIN 4019	Colocar una cinta teflón y quitar el tubo al tipo
3	Tubo de acometida	Poliuretano de baja densidad de 10 años	UNE 4011 y UNE 4012	Debe estar de un tipo
4	Llave de paso	Latón embreado e bronce		> 3 Años, según norma UNE 4019 < 3 Años, de cobre
5	Agrupación de tuberías de 20 x 20	Fundición		
6		Fundición		Tubo estándar

PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN CUNICOLA, CON APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA SOLAR EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BAILÉN, (JAÉN)		
DIBUJADO: A. J. Durango	PLANO: INSTALACIÓN DE FONTANERIA	EL ALUMNO Anselmo Jesús Dorango García
FECHA: Diciembre 2013	PETICIONARIO: PROYECTO FINAL CARRERA	
Nº PLANO: I-01	SITUACIÓN: TÉRMINO MUNICIPAL DE BAILÉN, (JAÉN)	
ESCALA: S/N		
REF: PFC-12/13		

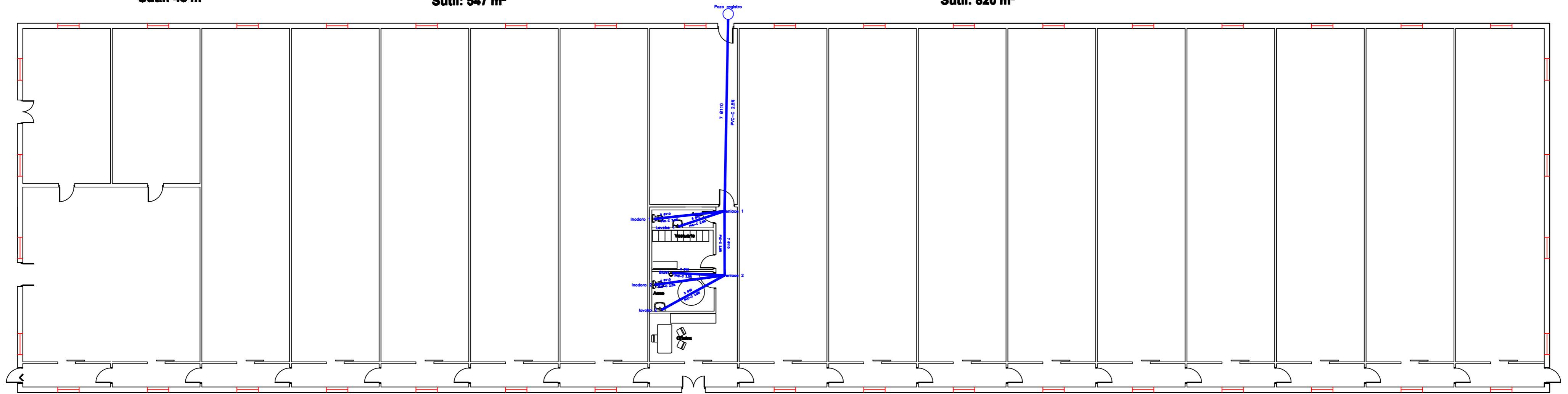


ESTERCOLERO
Sútil: 92 m²

CUARENTENA
Sútil: 43 m²

ENGORDE
Sútil: 547 m²

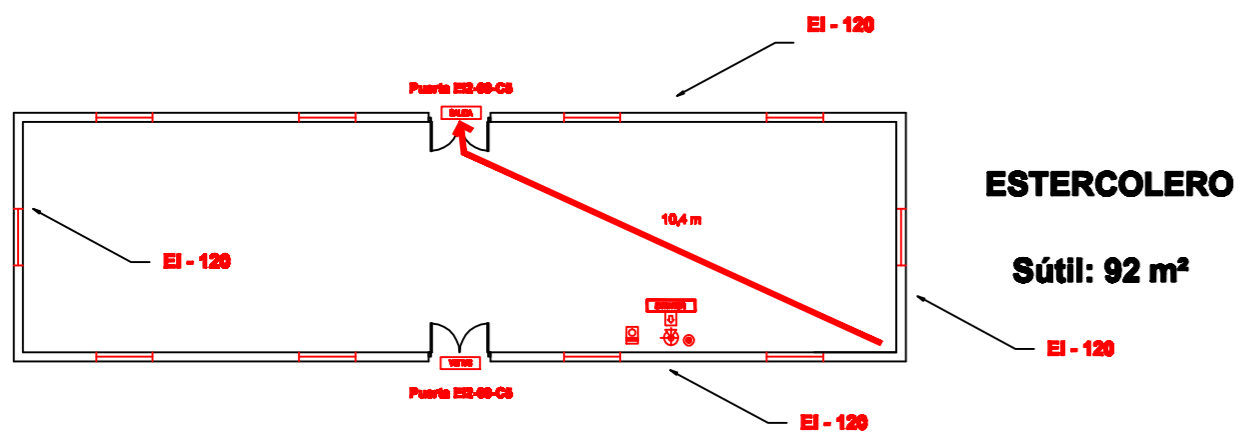
MATERNIDAD
Sútil: 820 m²



ALMACÉN
Sútil: 97 m²

LEYENDA SANEAMIENTO	
○	POZO REGISTRO
—	CONDUCCIÓN PVC COLECTOR SUSPENDIDO EN FDO. BOTANDO
⊗	ACOMETIDA DOMICILIARIA SANEAMIENTO TIPO RASO
⊠	ARQUETA DE PASO

PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN CUNICOLA, CON APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA SOLAR EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BAILÉN, (JAÉN)		
DIBUJADO: A. J. Durango	PLANO: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	EL ALUMNO Anselmo Jesús Durango García
FECHA: Diciembre 2013	PETICIONARIO: PROYECTO FINAL CARRERA	
Nº PLANO: 1-02	SITUACIÓN: TÉRMINO MUNICIPAL DE BAILÉN, (JAÉN)	
ESCALA: S/N		
REF: PFC-12/13		



CUARENTENA

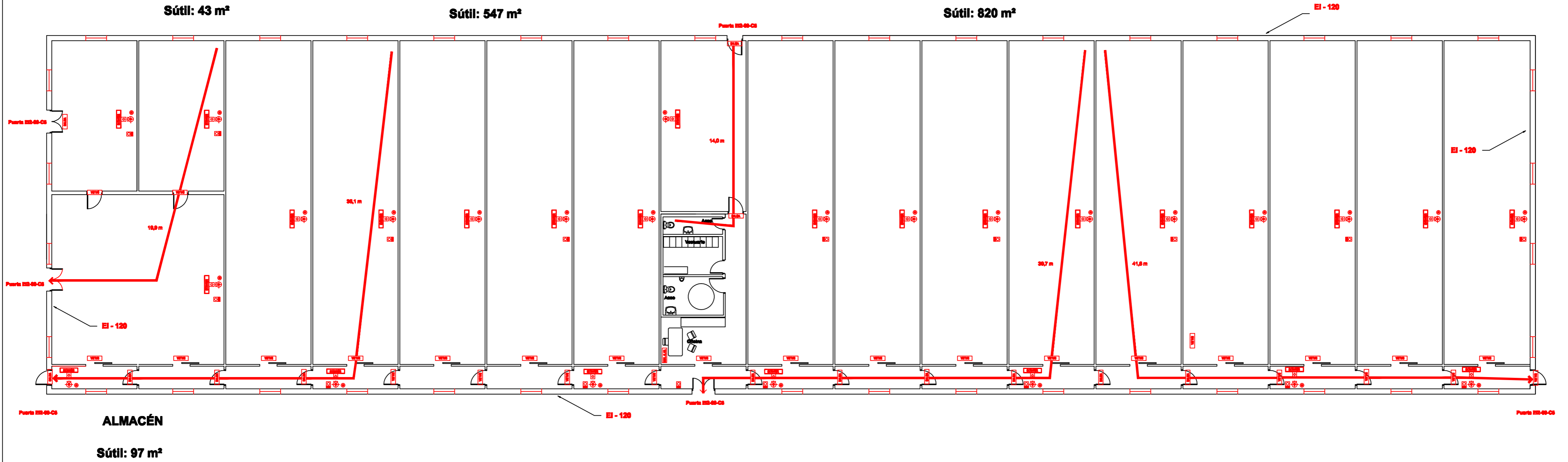
Sútil: 43 m²

ENGORDE

Sútil: 547 m²

MATERNIDAD

Sútil: 820 m²



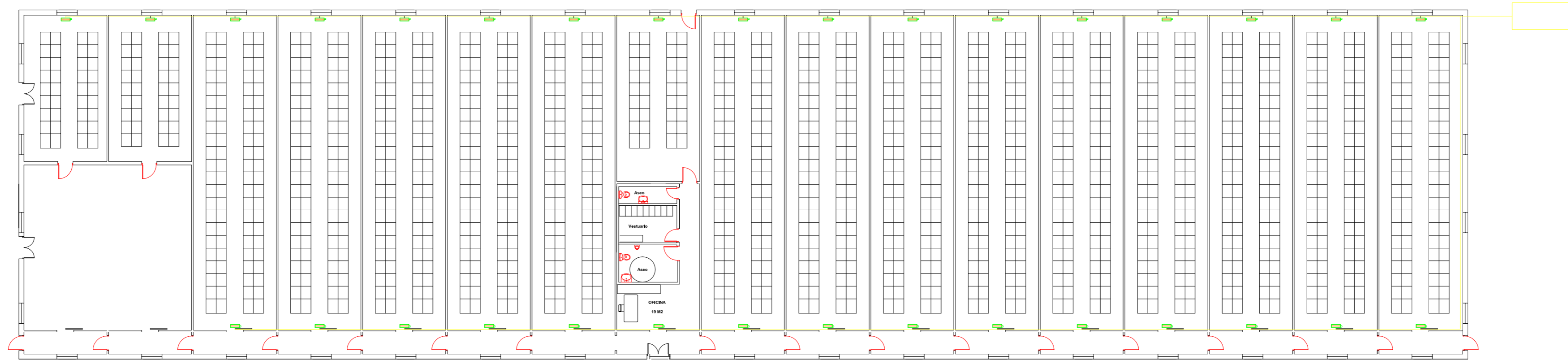
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	
	EXTINTOR CO2 DE EFICACIA 348
	EXTINTOR DE EFICACIA 21A-1138
	LUMINARIA DE EMERGENCIA
	BOCAS DE INCENDIO DE 25 mm
	PICTORAMA SEÑALIZACIÓN
	RECORRIDO DE EVACUACIÓN
	CENTRAL DE ALARMA
	SEÑAL ACUSTICA DE ALARMA
	PULSADOR DE ALARMA
	DETECTOR DE CO2
	DETECTOR TERMOCROMOMETRICO
	CONDUCTO DE EXTRACCION
	EXTRACTOR HANOS 7.000 m ³ /h
	REJILLAS DE EXTRACCION 50x20



NOTAS: (ALUMBRADO DE EMERGENCIA)
 El alumbrado de emergencia proporcionará 1 Lux en:
 • Bases de evacuación.
 • En el 90% de las pasadas principales.
 El alumbrado de emergencia proporcionará 5 Lux en:
 • En los puntos que sean utilizados los equipos de OPI que sejen utilización manual.
 • En los conductos de distribución de electricidad.
 El alumbrado de emergencia proporcionará 0,5 Lux en:
 • En todo el espacio con protección desde el punto hasta una altura de 1 m.
 Las señales entre los dispositivos noes, y mín. será < 40 cm.
 • El 90% de las pasadas principales.
 • En todo el espacio considerado.

PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN CUNICOLA, CON APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA SOLAR EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BAILÉN, (JAÉN)		
DIBUJADO: A. J. Durango	PLANO: INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	EL ALUMNO Anselmo Jesús Dorango García
FECHA: Diciembre 2013	PETICIONARIO: PROYECTO FINAL CARRERA	
Nº PLANO: I-03	SITUACIÓN: TÉRMINO MUNICIPAL DE BAILÉN, (JAÉN)	
ESCALA: S/N		
REF: PFC-12/13		

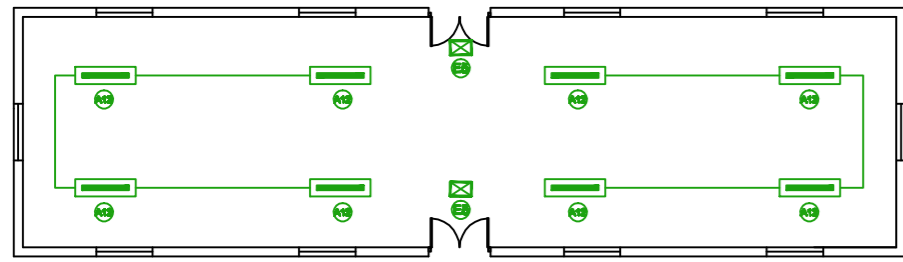
SILO 1

SILO 2



LEYENDA	
	Calefactor a Gas Natural de la marca PRIMOSCHWANK 30, situados a 6,00 m de altura.
	Depósito de Gas Natural.

PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN CUNICOLA, CON APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA SOLAR EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BAILÉN, (JAÉN)			
DIBUJADO:	A. J. Durango	PLANO:	INSTALACIÓN CALEFACCIÓN
FECHA:	Diciembre 2013	PETICIONARIO:	PROYECTO FINAL CARRERA
Nº PLANO:	105	SITUACIÓN:	TÉRMINO MUNICIPAL DE BAILÉN, (JAÉN)
ESCALA:	1/50		
REF:	PFC-12/13		
			EL ALUMNO Anselmo Jesús Dorango García

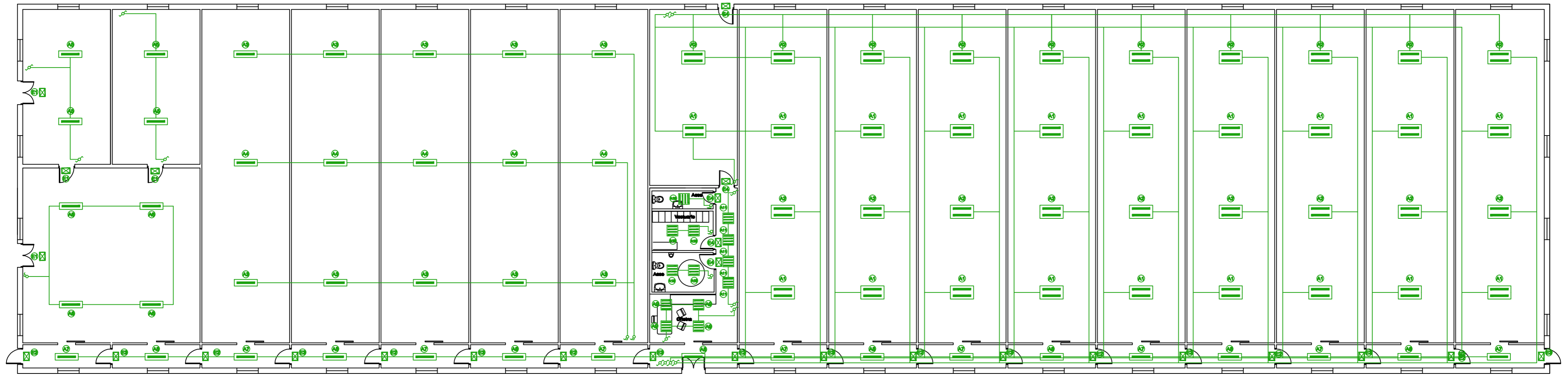


ESTERCOLERO
Sútil: 92 m²

CUARENTENA
Sútil: 43 m²

ENGORDE
Sútil: 547 m²

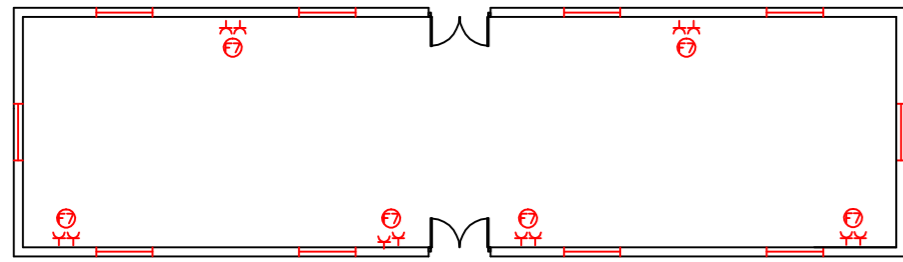
MATERNIDAD
Sútil: 820 m²



ALMACÉN
Sútil: 97 m²

LEYENDA	
	PANTALLA EMPOTRABLE, LAMAS EN "V", CON TUBOS FLUORESCENTES DE 4x18W. A.F.
	LUMINARIA DOWN-LIGHT CON LÁMPARA DE BAJO CONSUMO DE 2x36W.
	LUMINARIA CON TUBO FLUORESCENTE DE 2X18 W A.F.
	LUMINARIA CON TUBO FLUORESCENTE DE 1X18 W A.F.
	EQUIPO AUTÓNOMO DE EMERGENCIA, 1 HORA, 70 Lm, 14 mE. CON TUBO FLUORESCENTE DE 6W. Marca Legend, Serie CS
	EQUIPO AUTÓNOMO DE EMERG. ESTANCO, 1 HORA, 166 Lm, 33 mE. CON TUBO FLUORESCENTE DE 6W. Marca Legend, Serie B44, IP44
	HUBLOT SEÑALIZADOR
	INTERRUPTOR SIMPLE
	INTERRUPTOR COMUTADO

PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN CUNICOLA, CON APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA SOLAR EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BAILÉN, (JAÉN)		
DIBUJADO: A. J. Durango	PLANO: INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD	EL ALUMNO Anselmo Jesús Dorango García
FECHA: Diciembre 2013	PETICIONARIO: PROYECTO FINAL CARRERA	
Nº PLANO: I-06	SITUACIÓN: TÉRMINO MUNICIPAL DE BAILÉN, (JAÉN)	
ESCALA: S/N		
REF: PFC-12/13		

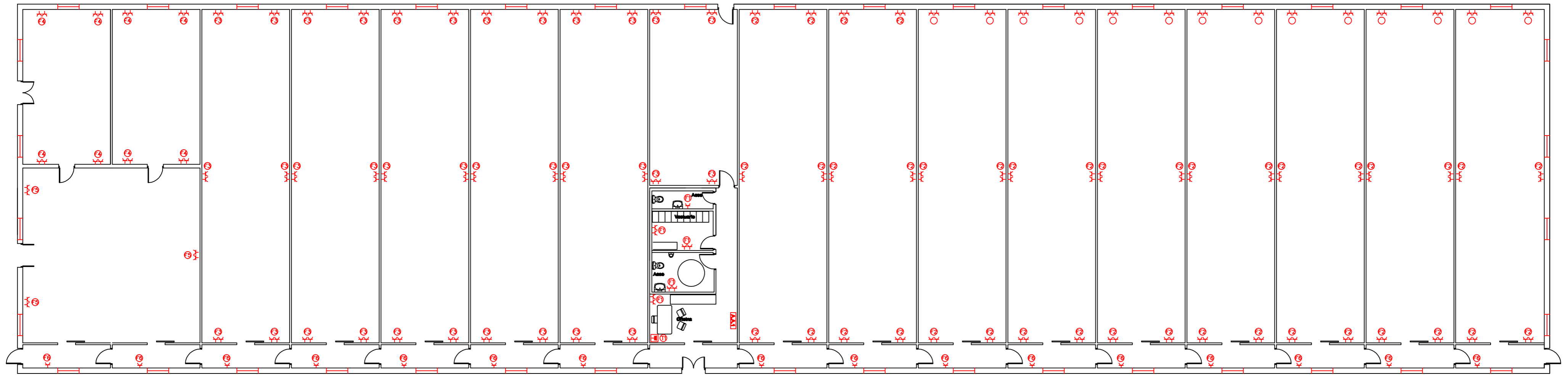


ESTERCOLERO
Sútil: 92 m²

CUARENTENA
Sútil: 43 m²

ENGORDE
Sútil: 547 m²

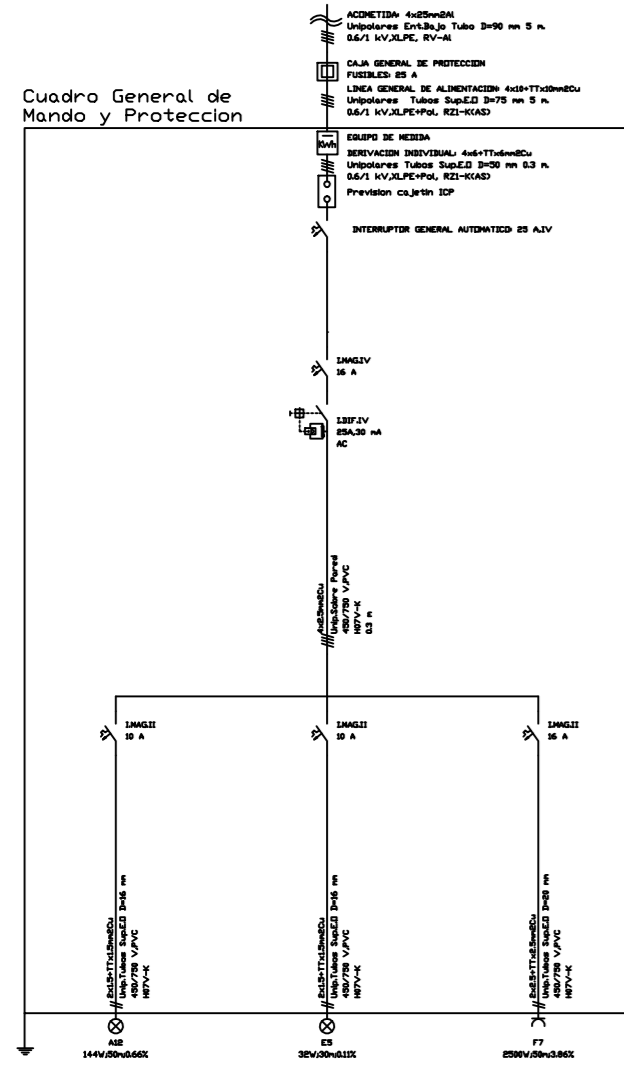
MATERNIDAD
Sútil: 820 m²



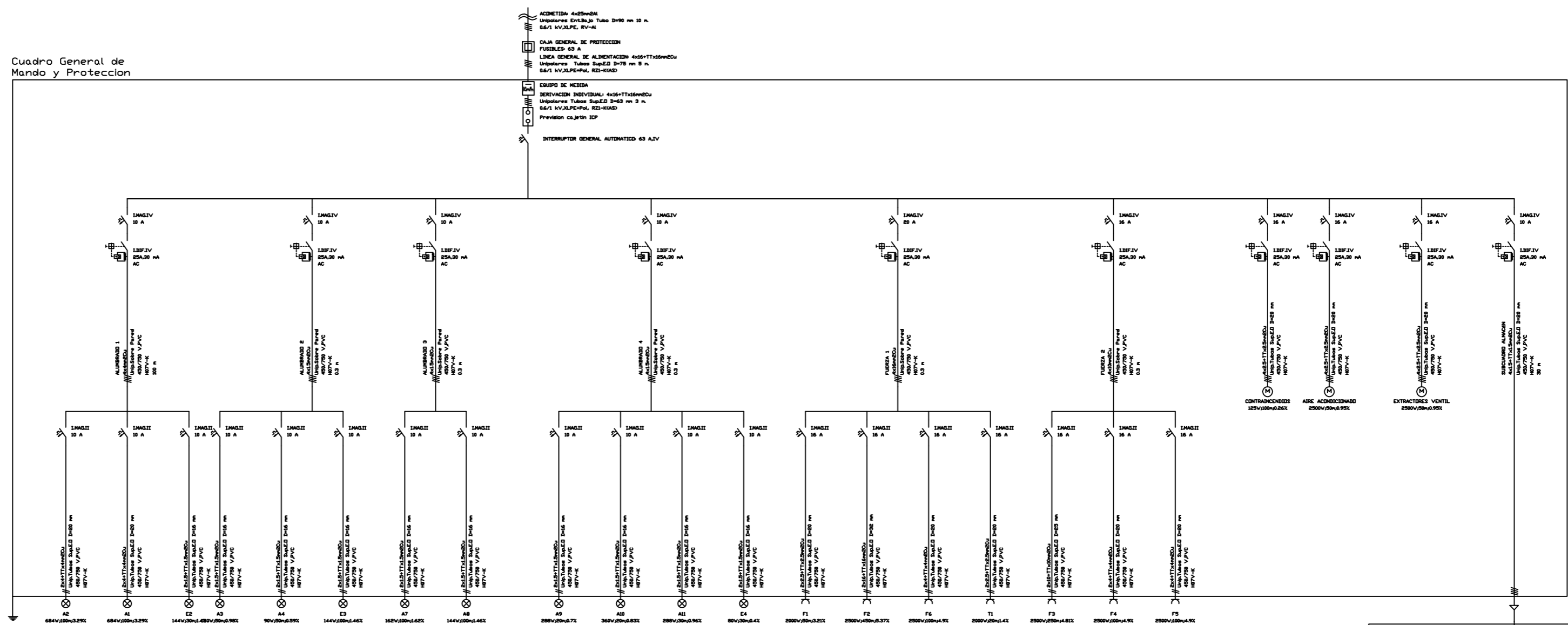
ALMACÉN
Sútil: 97 m²

LEYENDA	
⊖	TOMA DE CORRIENTE MONOFÁSICA TIPO SCHUKO DE 16A/3P+N+T, A 230V.
⊖	TOMA DE CORRIENTE ESTANCA, TRIFÁSICA TIPO CETAQCT TRIFÁSICA DE 32A, 3P+N+T+T.
⊖	CUADRO DE BAJES TIPO CETAQCT 16A/3P+N+T.
⊖	PUERTO DE TRABAJO 2 TOMAS DE CORRIENTE MONOFÁSICA TIPO SCHUKO DE 16A/2P+1T, A 230V. 2 TOMAS DE CORRIENTE MONOFÁSICA ESTABILIZADA TIPO SCHUKO DE 16A/2P+1T, A 220V, PARA ORDENADORES TOMA DE VOZ Y DATOS PARA ORDENADOR.
⊖	CONSOLAS DE AIRE ACONDICIONADO (en pares)

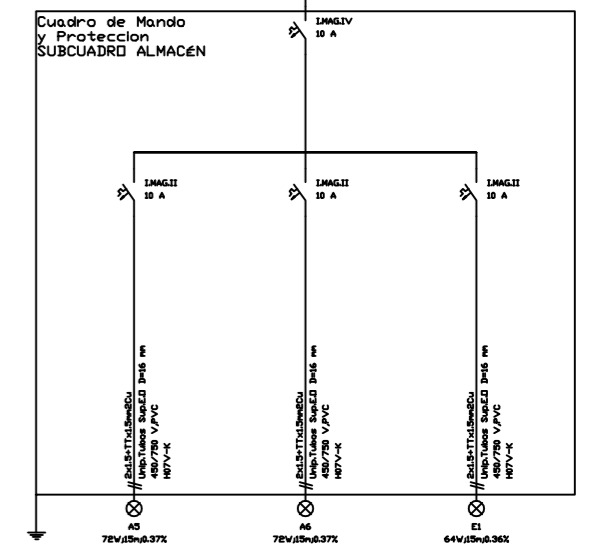
PROYECTO DE UNA EXPLOTACIÓN CUNICOLA, CON APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA SOLAR EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BAILÉN, (JAÉN)		
DIBUJADO: A. J. Durango	PLANO: INSTALACIÓN DE FUERZA	EL ALUMNO Anselmo Jesús Dorango García
FECHA: Diciembre 2013	PETICIONARIO: PROYECTO FINAL CARRERA	
Nº PLANO: I-07	SITUACIÓN: TÉRMINO MUNICIPAL DE BAILÉN, (JAÉN)	
ESCALA: S/N		
REF: PFC-12/13		



ESQUEMA UNIFILAR ESTERCOLERO



ESQUEMA UNIFILAR NAVE PRINCIPAL



LEYENDA	
	CONTADOR DE ENERGIA ACTIVA
	CONTADOR DE ENERGIA REACTIVA
	CAJA GENERAL DE PROTECCION
	FUSIBLE DE SEGURIDAD
	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL

PROYECTO DE UNA EXPLOTACION CUNICOLA CON APROVECHAMIENTO DE ENERGIA SOLAR EN EL TERMINO MUNICIPAL DE BALEN, (JAEN)		
DIBUJADO: A. J. Durango	PLANO: ESQUEMA UNIFILAR	EL ALUMNO Anselmo Jesús Durango García
FECHA: Diciembre 2013	PETICIONARIO: PROYECTO FINAL CARRERA	
Nº PLANO: I-08	SITUACION: TERMINO MUNICIPAL DE BALEN, (JAEN)	
ESCALA: SN		
REF: PFC-12/13		

PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE

1.- OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES	1
2.- OBRAS QUE COMPRENDE EL PROYECTO	1
3.- OBRAS ACCESORIAS NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO.....	2
4.- CONDICIONES GENERALES, LEGALES Y ADMINISTRATIVAS.....	2
4.1.- DISPOSICIONES GENERALES	4
4.2.- DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS.....	4
4.2.1.- <i>La dirección facultativa</i>	4
4.2.2.- <i>El contratista</i>	5
4.3.- OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONTRATISTA	6
4.3.1.- <i>Representación del contratista</i>	6
4.3.2.- <i>Verificación de los documentos del proyecto</i>	6
4.3.3.- <i>Conservación de documentación en la obra</i>	7
4.3.4.- <i>Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto</i>	7
4.3.5.- <i>Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa</i>	8
4.3.6.- <i>Trabajos no estipulados expresamente</i>	8
4.3.7.- <i>Faltas del personal</i>	8
4.3.8.- <i>Plan de seguridad e higiene</i>	9
4.3.8.1.- <i>Seguridad en el trabajo</i>	9
4.3.8.2.- <i>Seguridad pública</i>	10
4.4.- PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES	10
4.4.1.- <i>Replanteo y organización de la obra</i>	10
4.4.2.- <i>Condiciones generales de ejecución de los trabajos</i>	11
4.4.3.- <i>Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos</i>	12
4.4.4.- <i>Plazo de ejecución</i>	12
4.4.5.- <i>Orden de ejecución de los trabajos</i>	13
4.4.6.- <i>Facilidades para otros contratistas</i>	13
4.4.7.- <i>Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor</i>	13
4.4.8.- <i>Prorroga por causa de fuerza mayor</i>	13
4.4.9.- <i>Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra</i>	14
4.4.10.- <i>Trabajos defectuosos</i>	14
4.4.11.- <i>Vicios ocultos</i>	14
4.4.12.- <i>Recepción del material</i>	15
4.4.13.- <i>Materiales no utilizables</i>	15
4.4.14.- <i>Gastos ocasionados por pruebas y ensayos</i>	15
4.4.15.- <i>Limpeza de las obras</i>	16
4.4.16.- <i>Obras sin prescripciones</i>	16
4.5.- CONDICIONES GENERALES DE LAS RECEPCIONES DE OBRA	16
4.5.1.- <i>Recepción provisional de la obra</i>	16
4.5.2.- <i>Documentación final de la obra</i>	17
4.5.3.- <i>Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra</i>	17
4.5.4.- <i>Periodo de garantía</i>	17
4.5.5.- <i>Conservación de las obras recibidas provisionalmente</i>	17
4.5.6.- <i>Recepción definitiva</i>	18
4.5.7.- <i>Prórroga del plazo de garantía</i>	18
4.5.8.- <i>Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida</i>	18
4.6.- CONDICIONES ADMINISTRATIVAS	18
4.6.1.- <i>Licencia de obras</i>	18
4.6.2.- <i>Documentación de la obra</i>	19
4.6.3.- <i>Responsabilidades administrativas</i>	19
4.7.- CONDICIONES DE CONTRATACIÓN	19
4.7.1.- <i>Del contratista</i>	19
4.7.2.- <i>Del contrato</i>	20
4.7.3.- <i>Del presupuesto</i>	21



4.7.4. - Rescisión del contrato	21
4.7.5. - Subcontrataciones de obras	22
5.- PLIEGO DE CONDICIONES ECONÓMICAS	23
5.1. - PRINCIPIO GENERAL	23
5.2. - FIANZAS	23
5.2.1. - Presentación de fianza	23
5.2.2. - Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	23
5.2.3. - Devolución de la fianza en general	24
5.2.4. - Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales	24
5.3. - CONDICIONES DE LOS PRECIOS	24
5.3.1. - Precios contradictorios	24
5.3.2. - Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas	24
5.3.3. - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios	25
5.4. - VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	25
5.4.1. - Forma de abono de las obras	25
5.4.2. - Mejoras de obras libremente ejecutadas	25
5.4.3. - Pago de obras	25
5.4.4. - Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	26
5.4.5. - Abono de agotamientos y otros trabajos	27
5.4.6. - Abono de materiales acopiados	27
5.5. - INDEMNIZACIONES MUTUAS	27
5.5.1. - Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras	27
5.5.2. - Demora de los pagos	27
6.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA	28
6.1. - CALIDAD DE LOS MATERIALES	28
6.1.1. - Pruebas y ensayos de materiales	28
6.1.2. - Materiales no consignados en proyecto	28
6.1.3. - Condiciones generales de ejecución	28
6.2. - CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES. EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA	29
6.2.1. - Movimiento de tierras	29
6.2.1.1. - Objeto	29
6.2.1.2. - Excavación	29
6.2.2. - Cimientos	31
6.2.3. - Relleno	31
6.2.4. - Protección del terreno y de los terraplenes	32
6.3. - HORMIGONES	32
6.3.1. - Objeto	32
6.3.2. - Generalidades	32
6.3.3. - Materiales	33
6.3.4. - Dosificación y mezcla Dosificación	36
6.3.5. - Colocación de armaduras	38
6.4. - ESTRUCTURA METÁLICA	39
6.4.1. - Objeto	39
6.4.2. - Materiales	39
6.4.3. - Montaje	40
6.4.4. - Mano de obra de soldadura	41
6.4.5. - Organización de los trabajos	41
6.4.6. - Manipulación del material	42
6.4.7. - Empalmes	42
6.4.8. - Ejecución de uniones soldadas	43
6.4.9. - Inspección de soldaduras	44
6.4.10. - Tolerancias	44
6.4.11. - Pinturas	45
6.5. - ALBANILERIA	45
6.5.1. - Objeto	45

6.5.2.- Materiales	46
6.5.3.- Mortero	50
6.5.4.- Ejecución del trabajo	51
6.6.- CUBIERTAS	52
6.6.1.- Objeto	52
6.6.2.- Generalidades	53
6.6.3.- Cubiertas	53
6.7.- CARPINTERIA	55
6.7.1.- Objeto	55
6.7.2.- Materiales	55
6.7.3.- Soportes y cerramientos provisionales	56
6.7.4.- Anclajes	56
6.7.5.- Hojas de ventanas	56
6.7.6.- Marcos de puertas exteriores	56
6.7.7.- Puertas	56
6.8.- CERRAJERÍA	57
6.8.1.- Objeto	57
6.8.2.- Generalidades	58
6.8.3.- Carpintería metálica	58
6.8.4.- Cerrajería general	59
6.8.5.- Acabados	59
6.9.- SOLADOS Y ALICATADOS	60
6.9.1.- Objeto	60
6.9.2.- Generalidades	60
6.9.3.- Materiales	60
6.9.4.- Pavimentos rígidos	61
6.9.4.1.- Disposición del trabajo	61
6.9.4.2.- Colocación	62
6.10.- HERRAJES	64
6.10.1.- Objeto	64
6.10.2.- Llaves	64
6.10.3.- Acabados	65
6.10.4.- Herrajes para ventanas	65
6.10.5.- Aplicación de los herrajes	65
6.11.- PINTURA	66
6.11.1.- Objeto	66
6.11.2.- Trabajos no incluidos	66
6.11.3.- Generalidades	66
6.11.4.- Materiales	66
7.- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES	67
7.1.- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	67
7.2.- INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	69
7.2.1.- Redes de saneamiento vertical	69
7.2.2.- Red de saneamiento horizontal	70
7.3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA	71
7.3.1.- Calidad de los materiales	73
7.3.1.1.- Generalidades	73
7.3.1.2.- Conductores eléctricos	73
7.3.1.3.- Conductores de neutro	73
7.3.1.4.- Conductores de protección	74
7.3.1.5.- Identificación de los conductores	74
7.3.2.- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control. Normas de ejecución de las instalaciones	74
7.3.2.1.- Prescripciones generales	75
7.3.3.- Tubos protectores	76
7.3.4.- Tubos en montaje superficial	76
7.3.5.- Tubos empotrados	77



7.3.6.- Tubos en montaje al aire.....	78
7.3.7.- Cajas de empalme y derivación.....	78
7.3.8.- Aparatos de mando y maniobra	79
7.3.9.- Situación y composición de las protecciones	79
7.3.9.1.- Protección contra sobreintensidades.....	79
7.3.9.2.- Protección contra sobrecargas	80
7.3.9.3.- Protección contra cortocircuitos.....	80
7.3.9.4.- Interruptores con protección incorporada por la intensidad diferencial residual.....	80
7.3.9.5.- Protección contra sobretensiones de origen atmosférico	81
7.3.9.6.- Protección contra contactos directos e indirectos.....	82
7.3.10.- Pequeños interruptores automáticos (PIA).....	83
7.3.11.- Fusibles.....	85
7.3.12.- Instalaciones en cuartos de baño o aseo.....	86
7.3.13.- Instalación de puesta a tierra	87
7.3.14.- Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos.....	88
7.3.15.- Alumbrado.....	89
7.3.15.1.- Pruebas reglamentarias.....	90



1.- OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

El presente documento de especificaciones técnicas constituye el conjunto de instrucciones, normas e especificaciones, que junto con los planos del proyecto, definen los requisitos técnicos de las obras del presente proyecto. Estas especificaciones particulares se aplican en la construcción, dirección, control e inspección de la obras.

Así pues es objeto del presente Pliego de Condiciones todas las obras que para los distintos oficios de la construcción con inclusión de materiales y medios auxiliares sean necesarias para llevar a término la obra proyectada que se detalla en los planos y demás documentación, así como todas otras que por el carácter de reforma surjan durante el transcurso de las mismas, y aquellas que en el momento de la redacción del proyecto se pudiesen omitir y fuesen necesarias para la completa terminación de la obra.

2.- OBRAS QUE COMPRENDE EL PROYECTO

Las obras se sitúan en una parcela situada en la localidad de Bailén y son las necesarias para la ejecución del proyecto de una explotación cunícola, con aprovechamiento de energía solar.

Las obras quedan descritas en la Memoria y Planos del Proyecto, en donde se detallan y especifican las características de cada uno de elementos que las componen y que básicamente son:

- Instalación de fontanería
- Instalación de saneamiento
- Instalación de electricidad
- Naves
- Almacén
- Oficinas



3.- OBRAS ACCESORIAS NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas en este Pliego de Condiciones, el Adjudicatario estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que tal efecto, reciba del Ingeniero Director de Obra y, en cualquier caso con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Ingeniero Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales estarán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello dé derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Adjudicatario.

4.- CONDICIONES GENERALES, LEGALES Y ADMINISTRATIVAS

En éste apartado, se darán algunas definiciones que establece el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre; B.O.E nº 256, de 25 de Octubre (Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción) que servirán para la comprensión de éste Pliego de Condiciones.

• **Obra de construcción u obra:**

Cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

• **Promotor:**

Cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realice una obra. Cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista.

• **Proyectista:**

El autor o autores, por encargo del promotor, de la totalidad o parte del proyecto de obra.



◆ **Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra:**

El técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de obra.

◆ **Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra:**

El técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor.

◆ **Dirección facultativa:**

El técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

◆ **Contratista:**

La persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

◆ **Subcontratista:**

La persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista y el subcontratista tendrán la consideración de empresario a los efectos previstos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

◆ **Trabajador autónomo:**

La persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

4.1.- Disposiciones generales

El contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio Familiar y de Vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 "Contratación de obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

El contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda de 28 de marzo de 1968, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto y que se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares, en el caso de que proceda

4.2.- Delimitación general de funciones técnicas

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el Pliego de Condiciones, se registrarán por lo especificado en la reglamentación aplicable a éste proyecto, que se encuentra desglosado en la memoria descriptiva de dicho proyecto.

4.2.1.- La dirección facultativa

Corresponde a la Dirección Facultativa:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras e instalaciones, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.

- Preparar la documentación final de la obra e instalación y expedir y suscribir el certificado final de la misma.

4.2.2.- El contratista

Corresponde al Contratista:

- Organizar los trabajos a realizar, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción de la Dirección Facultativa, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo
- Facilitar a la Dirección Facultativa, con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra. El director de obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos

acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

4.3.- Obligaciones y derechos generales del contratista

4.3.1.- Representación del contratista

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones compitan a la contrata. Serán sus funciones las del Contratista según se especifica en el apartado 4.3.2.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de Obra, por sí o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero Técnico en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

4.3.2.- Verificación de los documentos del proyecto

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la ejecución de la obra.

El Contratista podrá tomar o sacar la Memoria, Presupuesto y Anexos, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo de dos meses después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes,



de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones substanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

4.3.3.- Conservación de documentación en la obra

El Contratista habilitará en la obra un lugar en el que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicho lugar tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Ingeniero Técnico.

- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el apartado.

4.3.4.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

No se consideran como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos del Pliego de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicaran precisamente por escrito al Constructor estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma



el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba de la Dirección Facultativa.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por ésta crea oportuno hacer el constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, quien dará al Contratista, el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

El Contratista podrá requerir de la Dirección Facultativa las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

4.3.5.- Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Ingeniero Técnico, ante la Propiedad, si son de orden económico. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero Técnico, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

4.3.6.- Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Técnico dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

4.3.7.- Faltas del personal

El Ingeniero Técnico, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la



marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

4.3.8.- Plan de seguridad e higiene

El Contratista, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud en las obras, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación de la Dirección Facultativa.

4.3.8.1.- Seguridad en el trabajo

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropas sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal, los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles de limpieza, etc. que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en las suelas.

El personal de la Contrata está obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, banqueta aislante, etc., pudiendo el director de obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.



Todos los aspectos referentes a las normas y medidas a tomar referentes a seguridad y salud en los trabajos a realizar están reflejados en el estudio básico de seguridad que incorpora este proyecto.

El Director de obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad del trabajador o de sus compañeros.

El Director de obra podrá exigir del Contratista cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

4.3.8.2.- Seguridad pública

El Contratista mantendrá póliza de seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc. en que uno y otro pudieran incurrir para con el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

4.4.- Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares

4.4.1.- Replanteo y organización de la obra

El Director de la Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de las mismas.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmada por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos necesarios para realizar el replanteo serán de cuenta del Contratista.

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la obra así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le de este en relación con datos extremos.

En la obra por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, como material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quién deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

4.4.2.- Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de obra.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos, personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo. Igualmente será de su exclusiva cuenta y cargo aquel



personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

4.4.3.- Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos

El constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado por la Dirección Facultativa con la aprobación previa de la Propiedad, desarrollándolas en la forma necesaria para que la ejecución total se lleve a efectos dentro del plazo exigido en el Contrato. El plazo estimado es de dos semanas desde la comunicación por parte del Contratista y por escrito.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta a la Dirección Facultativa del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

4.4.4.- Plazo de ejecución

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables.

No obstante lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra, prórroga estrictamente necesaria.



4.4.5.- Orden de ejecución de los trabajos

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

4.4.6.- Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre los demás Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio (controversia jurídica), ambos contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

4.4.7.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero Técnico en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuando la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

4.4.8.- Prorroga por causa de fuerza mayor

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, este no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero Técnico. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero



Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

4.4.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

4.4.10.- Trabajos defectuosos

El constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las normas vigentes de aplicación a las unidades de obra ejecución de que se trate en cada caso, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dichos documentos.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete la Dirección Facultativa, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando la Dirección Facultativa advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata.

4.4.11.- Vicios ocultos



Si la Dirección Facultativa tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

4.4.12.- Recepción del material

El constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas o bien la Propiedad preceptúe una procedencia determinada.

El Director de Obra de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

4.4.13.- Materiales no utilizables

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de los derribos, demoliciones, etc., que no sean utilizables en la obra.

Será por cuenta del Contratista la retirada de los escombros al vertedero municipal, debiendo éste aportar todos los medios auxiliares necesarios para la ejecución del trabajo.

4.4.14.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.



Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

4.4.15.- Limpieza de las obras

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

4.4.16.- Obras sin prescripciones

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

4.5.- Condiciones generales de las recepciones de obra

4.5.1.- Recepción provisional de la obra

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso. Ésta Acta será firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la obra por recibida. Se ejecutará correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y



a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumplierse estas prescripciones, podrá declarar rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

4.5.2.- Documentación final de la obra

La Dirección Facultativa facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras o Certificado Final de Obras.

4.5.3.- Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por la Dirección Facultativa a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero Técnico con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

4.5.4.- Periodo de garantía

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a constar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista garantizará al Contratante toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la obra.

4.5.5.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el local fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.



4.5.6.- Recepción definitiva

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

4.5.7.- Prórroga del plazo de garantía

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Ingeniero Técnico marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y de no efectuarse dentro de aquéllos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

4.5.8.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa. Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos.

Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Ingeniero Técnico, se efectuará una sola definitiva recepción.

4.6.- CONDICIONES ADMINISTRATIVAS

4.6.1.- Licencia de obras

Una vez solicitada la reglamentaria licencia de obras y pagados al municipio los derechos reglamentarios, no se dará comienzo a las obras hasta tanto no haya recibido el propietario las licencias correspondientes o hubiesen transcurrido los dos



meses reglamentarios desde la fecha de la solicitud sin haber recibido contestación alguna.

La licencia de la obra se refiere única y exclusivamente a las obras que se reseñan en el presente proyecto. Toda obra o parte no considerada en el mismo y que se llevase a efecto se entiende que es por cuenta y riesgo y responsabilidad del propietario no responsabilizándose el autor del proyecto ni civil ni criminalmente ni ante la administración de la ejecución de las mismas ni de los accidentes o daños que sucediesen en esas obras o partes de obra. Lo mismo se entiende para obras o modificaciones que se llevasen a efecto con posterioridad a las inspecciones oficiales.

4.6.2.- Documentación de la obra

Cuando se dé comienzo a las obras y durante el transcurso de las mismas deberá estar en la obra la documentación completa de la misma o en su defecto, fotocopia de todos los documentos que pudieran ser solicitados por los representantes de la autoridad.

4.6.3.- Responsabilidades administrativas

Cuando el Técnico Director reciba la comunicación del propietario indicando que se da comienzo a las obras, éste tiene derecho a suponer y así supondrá, que el propietario se encuentra en posesión de la licencia de obras u otras autorizaciones que fuesen necesarias, no siendo obligación suya el pedir que le sean mostradas, toda vez que para ello están los Agentes de la Autoridad.

Se entiende, por tanto, que la responsabilidad total por el comienzo de las obras sin licencias y autorizaciones del reglamento recaen totalmente sobre el propietario, no teniendo, por tanto, derecho a reclamar de la Dirección Facultativa gestión alguna ante la administración para mitigar o anular las sanciones que por causa le fueran impuestas.

4.7.- Condiciones de contratación

4.7.1.- Del contratista



El contratista se compromete a ejecutar las obras ajustándose en todo momento al presente proyecto, a las instrucciones que le serán facilitadas por la Dirección Facultativa y a la legislación vigente sobre este particular.

Se entiende en este Pliego de Condiciones que el contratista, constructor o albañil que se hiciese cargo de las obras conoce perfectamente su oficio y se compromete a construir dentro de las buenas normas de la edificación. Debiendo recurrir en caso de duda a la Dirección Facultativa o bien al técnico titular de la obra para que verbalmente o por escrito le den las instrucciones necesarias para la buena ejecución de la misma.

El contratista cuidará de tener operarios expertos y el material adecuado.

Siendo facultativo de la Dirección de Obras el pedirle el historial de los trabajos realizados por el Contratista y su equipo e incluso indicar al propietario la conveniencia de no firmar contrato, si a la vista de los trabajos no pareciese capacitado para la realización del presente proyecto.

4.7.2.- Del contrato

Para la ejecución de la obra, deberá existir un contrato entre el propietario y el Contratista. En dicho contrato deberán figurar: nombre y dirección de ambos (propietario y Contratista), debiendo acreditar este último su capacidad legal para realizar el trabajo, nombre y dirección de los técnicos que intervienen en la instalación, pliego de condiciones por el que se rige la instalación, revisión de precios aplicables, fianza establecida, trabajos especiales no contratados, beneficio industrial, forma de pago y plazos de ejecución y recepción.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza, tanto en la ejecución de la obra en relación con el proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas.

Es obligación del propietario facilitar al contratista la lectura total del Presupuesto, de los Planos y del presente Pliego.

4.7.3.- Del presupuesto

Se entiende en este Pliego, que el Presupuesto base para la obra es el que figura en el presente proyecto, redactado por el Técnico autor del mismo.

Sobre el coste de ejecución del material el proyectista puede cargar su beneficio industrial autorizado.

Si el contratista se comprometiese a hacer las obras en precio menor al fijado, se entiende que reduce su beneficio, sin mengua de la calidad de la obra no pudiendo en este caso reclamar al autor del proyecto gestión alguna ante el propietario si este se mostrase disconforme por ser la calidad de la obra inferior a la proyectada

Si en la redacción del proyecto, con su presupuesto base correspondiente, y la firma del contrato de construcción hubiese transcurrido largo tiempo, o el nivel de precios medios hubiese sufrido notables alteraciones, tanto el propietario como el contratista podrán solicitar al autor del proyecto la redacción de nuevo presupuesto base.

4.7.4.- Rescisión del contrato

El contrato puede ser rescindido por cualquiera de las causas reconocidas como válidas en las cláusulas del mismo o en la vigente legislación. La diferencia o falta de acuerdo en el cumplimiento del contrato será resuelta por vía judicial, pudiendo no obstante, si ambas partes convienen en ello, acatar el fallo dictado por un tercer perito o tribunal nombrado a tal efecto. Podrán ser causas de resolución del contrato unilateralmente por parte del propietario, sin que medie indemnización ninguna a la Empresa contratista cuando se cometa reincidencia alguna de las faltas que a continuación se exponen:

Si la empresa Contratista no respetase las prescripciones de la oferta.

Si la Empresa Contratista no mantuviera sus compromisos en realización de las obras.



En general si la Empresa Contratista no cumpliera cualquiera de las restantes especificaciones acordadas:

La no-observancia de las medidas de seguridad en el trabajo.

Causar daños o perjuicios a las instalaciones o servicios de la sociedad.

El incumplimiento de las leyes laborales vigentes, en especial, el impago de impuestos y seguros sociales.

4.7.5.- Subcontrataciones de obras

Salvo que el contrato disponga lo contrario, que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

Estas Subcontrataciones estarán sometidas al cumplimiento de los siguientes requisitos:

Que se de conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquello autorice previamente.

Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso el Contratista no quedará vinculado en absoluto ni recogerá ninguna obligación contractual entre él y el Subcontratista y cualquier subcontratación de obra no eximirá al contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al contratante.

Cuando las contrataciones sean parciales o por oficios, se entiende que cada contrato parcial estará sujeto a las condiciones estipuladas en este Pliego y lo mismo se entiende para los subcontratistas.



Los Contratistas parciales (de partes de obra) y los subcontratistas se consideran como contratistas a todos los efectos y obligaciones previstas en los diversos apartados del presente Pliego de Condiciones.

5.- PLIEGO DE CONDICIONES ECONÓMICAS

5.1.- Principio general

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

5.2.- Fianzas

5.2.1.- Presentación de fianza

El Contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según estipule:

Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario, por importe entre el 3% y 10% del precio total de contrata.

Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

5.2.2.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, la Dirección Facultativa en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario en el caso de que el importe de la fianza no bastara para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de las obra que no fuesen de recibo.



5.2.3.- Devolución de la fianza en general

La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La Propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

5.2.4.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si la Propiedad, con la conformidad de la Dirección Facultativa, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

5.3.- Condiciones de los precios

5.3.1.- Precios contradictorios

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Ingeniero Técnico decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre Ingeniero Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. Si subsistiese la diferencia se acudiría en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

5.3.2.- Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u

omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

5.3.3.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del País respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas.

En todo momento se estará a lo previsto en las normas vigentes de aplicación a cada unidad de obra, especialmente en las Normas Tecnológicas de la Edificación.

5.4.- Valoración y abono de los trabajos

5.4.1.- Forma de abono de las obras

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras, que es la de "tipo fijo o tanto alzado total" o bien "precio cerrado", el abono de los trabajos se efectuará ciñéndose a la cifra previamente fijada como base de la adjudicación.

5.4.2.- Mejoras de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero Técnico, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero Técnico, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

5.4.3.- Pago de obras

El pago de las obras realizadas se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refiera.



La relación valorada que figure en las Certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con la ubicación, planos y referencias necesarias para su aprobación.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminados por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni reaceptación de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas certificaciones.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero Técnico, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

5.4.4.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo y el Ingeniero Técnico - Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales.

Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.



5.4.5.- Abono de agotamientos y otros trabajos

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

5.4.6.- Abono de materiales acopiados

Cuando a juicio del Director de Obra no hay peligro de que desaparezcan o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación.

Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el acta de recepción de obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados.

El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

5.5.- Indemnizaciones mutuas

5.5.1.- Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (‰) del importe total de los trabajos contratados, acordado previamente entre la Propiedad y el Contratista, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

5.5.2.- Demora de los pagos

Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un tanto por ciento anual, acordado previamente



entre la Propiedad y el Contratista, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada obra no abonada.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, precediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

6.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

6.1.- calidad de los materiales

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índoles técnicas previstas en el Pliego de Condiciones de Edificación de 1960 y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

6.1.1.- Pruebas y ensayos de materiales

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de Obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

6.1.2.- Materiales no consignados en proyecto

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

6.1.3.- Condiciones generales de ejecución.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutará esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo

con las condiciones establecidas en Pliego General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

6.2.- Condiciones que han de cumplir los materiales. Ejecución de las unidades de obra.

6.2.1.- Movimiento de tierras.

6.2.1.1.- Objeto

El trabajo comprendido en la presente Sección del Pliego de Condiciones consiste en la ordenación de todo lo necesario para la ejecución de estos trabajos, tales como mano de obra, equipo, elementos auxiliares y materiales, excepto aquellos que deban ser suministrados por terceros.

La ejecución de todos los trabajos afectará principalmente a los de replanteo y explanación, comprendiendo excavaciones y rellenos, taludes y elementos de contención; excavaciones de vaciado a cielo abierto, zanjas y pozos, y todos aquellos trabajos complementarios de entibaciones, achiques, desagües, etc.

También quedarán incluidos los trabajos de carga, transporte y vertidos. Todo ello en completo y estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones y los planos correspondientes.

6.2.1.2.- Excavación

• Preparación Replanteo

Se realizará la limpieza y desbroce del solar, explanándolo primeramente si fuese necesario por medio de excavaciones y rellenos, terraplenes, etc., procediendo a continuación al replanteo del edificio y de la obra de urbanización, según los planos del proyecto.

La propiedad efectuará por su cuenta los sondeos necesarios para determinar la profundidad y naturaleza del firme, los resultados obtenidos los pondrá a disposición del Ingeniero, para proceder al diseño de la estructura de cimentación.

• Generalidades

La excavación se ajustará a las dimensiones y cotas indicadas en los planos para cada edificio y estructura con las excepciones, que se indican más adelante, e incluirá, salvo que lo indiquen los planos, el vaciado de zanjas para servicios generales hasta la conexión con dichos servicios, y todos los trabajos incidentales anejos. Si los firmes adecuados se encuentran a cotas distintas de las indicadas en los planos, el Ingeniero podrá ordenar por escrito que la excavación se lleve por encima o por debajo de las mismas. La excavación no se llevará por debajo de las cotas indicadas en los planos, a menos que así lo disponga el Ingeniero, cuando se haya llevado la excavación por debajo de las cotas indicadas en los planos o establecidas por el Ingeniero, la porción que quede por debajo de losas se restituirá a la cota adecuada, según el procedimiento que se indica más adelante para el relleno, y si dicha excavación se ha efectuado por debajo de zapatas se aumentará la altura de los muros, pilares y zapatas, según disponga el Ingeniero.

Si se precisa relleno bajo las zapatas, se efectuará con hormigón de dosificación aprobada por el Ingeniero. No se permitirán, relleno de tierras bajo zapatas. La excavación se prolongará hasta una distancia suficiente de muros y zapatas, que permita el encofrado y desencofrado, la instalación de servicios y la inspección, excepto cuando se autorice depositar directamente sobre las superficies excavadas el hormigón para muros y zapatas. No se permitirá practicar socavaciones. El material excavado que sea adecuado y necesario para los rellenos por debajo de losas, se aplicará por separado, de la forma que ordene el Ingeniero.

• Entibación

Se instalará la entibación, incluyendo tablestacados que se necesiten, con el fin de proteger los taludes de la excavación, pavimento e instalaciones adyacentes. La decisión final referente a las necesidades de entibación será la que adopte el Ingeniero. La entibación se colocará de modo que no obstaculice la construcción de nueva obra.

6.2.2.- Cimientos

Se eliminarán los bolos, troncos, raíces de árbol y otros obstáculos que se encuentren dentro de los límites de la excavación. Se limpiará toda la roca u otro material duro de cimentación, dejándolos exentos de material desprendido y se cortarán de forma que quede una superficie firme, que según lo que se ordene, será nivelada, escalonada o dentada. Se eliminarán todas las rocas desprendidas o desintegradas así como los estratos finos. Cuando la obra de hormigón o de fábrica deba apoyarse sobre una superficie que no sea roca, se tomarán precauciones especiales para no alterar el fondo de la excavación, no debiéndose llevar ésta hasta el nivel de la rasante definitiva hasta inmediatamente antes de colocar el hormigón u obra de fábrica. Las zanjas de cimentación y las zapatas se excavarán hasta una profundidad mínima, expresada en planos, por debajo de la rasante original, pero en todos los casos hasta alcanzar un firme resistente. Las cimentaciones deberán ser aprobadas por el Ingeniero antes de colocar el hormigón o la fábrica de ladrillo.

Antes de la colocación de las armaduras, se procederá al saneamiento del fondo de zapatas mediante el vertido de una capa de hormigón de limpieza, de un mínimo de 10 cm. de espesor y en todo caso con apoyo en el firme. Si fuese necesario se procederá a la entibación de las paredes de la excavación, colocando posteriormente las armaduras y vertiendo el hormigón, todo ello realizado con estricta sujeción a lo expresado en el Artículo 58a de la Norma EH—98, y con arreglo a lo especificado en planos. Su construcción se efectuará siguiendo las especificaciones de las Normas Tecnológicas de la Edificación CSC, CSL, CSV y CSZ.

6.2.3.- Relleno

Una vez terminada la cimentación según sus fases y antes de proceder a los trabajos de relleno, se retirarán todos los encofrados y la excavación se limpiará de escombros y basura, procediendo a rellenar los espacios concernientes a las necesidades de la obra de cimentación.

Los materiales para el relleno consistirán en tierras adecuadas, aprobadas por el Ingeniero, estarán exentos de escombros, trozos de madera u otros desechos. El relleno se colocará en capas horizontales de un espesor máximo de 20 cm., y tendrá

el contenido de humedad suficiente para obtener el grado de compactación necesario.

Cada capa se apisonará por medio de pisones manuales o mecánicos o con otro equipo adecuado hasta alcanzar una densidad máxima de 100% con contenido óptimo de humedad.

6.2.4.- Protección del terreno y de los terraplenes

Durante el período de construcción, se mantendrá la conformación y drenaje de los terraplenes y excavaciones. Las zanjas y drenes se mantendrán de forma que en todo momento desagüen de un modo eficaz. Cuando en el terreno se presenten surcos de 8 cm. o más de profundidad, dicho terreno se nivelará, se volverá a conformar si fuera necesario, y se compactará de nuevo. No se permitirá almacenar o apilar materiales sobre el terreno.

6.3.- Hormigones

6.3.1.- Objeto

El trabajo comprendido en la presente sección del Pliego de Condiciones consiste en suministrar toda la instalación, mano de obra, equipo, accesorios y materiales y en la ejecución de todas las operaciones concernientes a la instalación de hormigones, todo ello en completo y estricto acuerdo con esta sección del Pliego de Condiciones y planos aplicables y sujeto a los términos y condiciones del contrato.

6.3.2.- Generalidades

Se prestará una total cooperación a otros oficios para la instalación de elementos empotrados, se facilitarán las plantillas adecuadas o instrucciones o ambas cosas, para la colocación de los elementos no instalados en los encofrados. Los elementos empotrados se habrán inspeccionado y se habrán completado y aprobado los ensayos del hormigón u otros materiales o trabajos mecánicos antes del vertido del hormigón.

• Inspección

El Contratista notificará al Ingeniero con 24 horas de antelación, el comienzo de la operación de mezcla, si el hormigón fuese preparado en obra.

• Pruebas de la estructura

El Contratista efectuará las pruebas de la estructura con las sobrecargas que se indiquen, pudiendo estas pruebas alcanzar la totalidad del edificio. El Ingeniero—Director podrá ordenar los ensayos de información de la estructura que estime convenientes, con sujeción a lo estipulado en la Norma EHE.

6.3.3.- Materiales

• Cemento

El cemento utilizado será el especificado en la Norma EHE, en todo lo referente a cementos utilizables, suministro y almacenamiento. El control se realizará según se especifica en dicha norma. El cemento de distintas procedencias se mantendrá totalmente separado y se hará uso del mismo en secuencia, de acuerdo con el orden en que se haya recibido, excepto cuando el Ingeniero ordene otra cosa. Se adoptarán las medidas necesarias para usar cemento de una sola procedencia en cada una de las superficies vistas del hormigón para mantener el aspecto uniforme de las mismas. No se hará uso de cemento procedente de la limpieza de los sacos o caído de sus envases, o cualquier saco parcial o totalmente mojado o que presente señales de principio de fraguado.

• Agua

El agua será limpia y estará exenta de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, sales, álcalis, materias orgánicas y otras sustancias nocivas. Al ser sometida al ensayo para determinar la resistencia estructural del árido fino, la resistencia de las probetas similares hechas con el agua sometida a ensayo y un cemento Pórtland normal será, a los 28 días como mínimo el 95% de la resistencia de probetas similares hechas con agua conocida de calidad satisfactoria y con el mismo cemento árido fino.

En cualquier caso se cumplirá lo especificado en la Norma EHE.

- Árido fino

El árido fino consistirá en arena natural, o previa aprobación del Ingeniero en otros materiales inertes que tengan características similares. El árido fino estará exento de álcalis solubles del agua, así como sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón por reacción a los álcalis de cemento. Sin embargo, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido fino que proceda de un punto que en ensayos anteriores se hubiera encontrado exentos de ellos, o cuando se demuestre satisfactoriamente que el árido procedente del mismo lugar que se vaya a emplear, ha dado resultados satisfactorios en el hormigón de dosificación semejante a los que se vayan a usar, y que haya estado sometido durante un período de 5 años a unas condiciones de trabajo y exposición, prácticamente iguales a las que ha de someterse el árido a ensayar, y en las que el cemento empleado era análogo al que vaya a emplearse. En cualquier caso se ajustará a lo especificado en la Norma EHE.

- Árido grueso

Consistirá en piedra machacada o grava, o previa aprobación en otros materiales inertes de características similares. Estará exento de álcalis solubles en agua y de sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón a causa de su reacción con los álcalis del cemento, no obstante, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido grueso que proceda de un lugar que en ensayos anteriores se haya encontrado exento de ellos o, cuando se demuestre satisfactoriamente que este árido grueso ha dado resultados satisfactorios en un hormigón obtenido con el cemento y una dosificación semejantes a los que se vayan a usar, y que haya estado sometido durante un período de 5 años a unas condiciones de trabajo y exposición prácticamente iguales a las que tendrá que soportar el árido a emplear. En cualquier caso, todo el árido se atenderá a lo especificado en la Norma EHE.

- Armadura de acero

Las armaduras de acero cumplirán lo establecido en la Norma EHE, en cuanto a especificación de material y control de calidad.

Las barras de acero que constituyen las armaduras para el hormigón no presentarán grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.

El módulo de elasticidad inicial será siempre superior a 2.100,00 kp/cm²

El alargamiento mínimo a rotura será el 23%.

Los aceros especiales y de alta resistencia deberán ser de los fabricados por casas de reconocida solvencia e irán marcados con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo.

• Juntas de dilatación

Las juntas de dilatación tendrán el siguiente tratamiento:

- Relleno premoldeado de juntas de dilatación.
- Relleno sellante de juntas.
- Topes estancos de juntas premoldeadas de dilatación.

• Almacenamiento de materiales.

Cemento: inmediatamente después de su recepción a pie de obra, el cemento se almacenará en un alojamiento a prueba de intemperie y tan hermético al aire como sea posible. Los pavimentos estarán elevados sobre el suelo a distancia suficiente para evitar la absorción de humedad. Se almacenará de forma que permita un fácil acceso para la inspección e identificación de cada remesa.

- Áridos: los áridos de diferentes tamaños se apilarán en pilas por separado. Los apilamientos del árido grueso se formarán en capas horizontales que no excedan de 1,2 m. de espesor a fin de evitar su segregación. Si el árido grueso llegara a segregarse, se volverá a mezclar de acuerdo con los requisitos de granulometría.

- Armadura: las armaduras se almacenarán de forma que se evite excesiva herrumbre o recubrimiento de grasa, aceite, suciedad u otras materias que pudieran ser objetos de reparos. El almacenamiento se hará en pilas separadas o bastidores para evitar confusión o pérdida de identificación una vez desechos los mazos.

6.3.4.- Dosificación y mezcla Dosificación

Todo el hormigón se dosificará en peso, excepto si en este Pliego de Condiciones se indica otra cosa, dicha dosificación se hará con arreglo a los planos del Proyecto. En cualquier caso se atenderá a lo especificado en la Norma EHE.

La relación agua/cemento, para un cemento 132.5R, árido machacado y condiciones medias de ejecución de la obra, será la siguiente:

La dosificación exacta de los elementos que se hayan de emplear en el hormigón se determinará por medio de ensayos en un laboratorio autorizado. El cálculo de la mezcla propuesta se presentará al Ingeniero para su aprobación antes de proceder al amasado y vertido del hormigón.

Resistencia característica a los 28 días en Kp/cm ²	Relación máxima agua/cemento en peso
100	0,91
150	0,74
175	0,67
200	0,62
250	0,53
300	0,47

La relación agua/cemento, indicada en la tabla anterior, incluirá el agua contenida en los áridos. No obstante, no se incluirá la humedad absorbida por éstos que no sea útil para la hidratación del cemento ni para la lubricación de la mezcla. El asiento en el Cono de Abrams estará comprendido entre 0 y 15 cm., según sea la consistencia.

• Medición de materiales, mezcla y equipo.

Todo el hormigón se mezclará a máquina, excepto en casos de emergencia, en los que se mezclará a mano, según se ordene. Excepto cuando se haga uso de hormigón premezclado, el Contratista situará a pie de obra un tipo aprobado de hormigonera, por cargas, equipada con un medidor exacto de agua y un dispositivo de regulación. Esta hormigonera tendrá capacidad para producir una masa homogénea de hormigón de color uniforme.

Los aparatos destinados a pesar los áridos y el cemento estarán especialmente proyectados a tal fin. Se pesarán por separado el árido fino, cada tamaño del árido grueso y el cemento. No será necesario pesar el cemento a granel y las fracciones de sacos. La precisión de los aparatos de medida será tal que las cantidades sucesivas puedan ser medidas con un 1% de aproximación respecto de la cantidad deseada.

Los aparatos de medida estarán sujetos a aprobación. El volumen por carga del material amasado no excederá de la capacidad fijada por el fabricante para la hormigonera. Una vez que se haya vertido el cemento y los áridos dentro del tambor de la hormigonera, el tiempo invertido en la mezcla no será inferior a un minuto en hormigonera de 1 m³ de capacidad y capacidades inferiores en hormigoneras de mayor capacidad se incrementará el tiempo mínimo en 15 segundos por cada m³ o fracción adicional de capacidad.

La cantidad total de agua para el amasado se verterá en el tambor antes de que haya transcurrido 1A del tiempo de amasado. El tambor de la hormigonera girará con una velocidad periférica de unos 60 m. por minuto durante todo el período de amasado. Se extraerá todo el contenido del tambor antes de proceder a una nueva carga.

El Contratista suministrará el equipo necesario y establecerá procedimientos precisos, sometidos a aprobación, para determinar las cantidades de humedad libre en los áridos y el volumen verdadero de los áridos finos si se emplea la dosificación volumétrica. La determinación de humedad y volumen se efectuará a los intervalos que se ordenen. No se permitirá el retemplado del hormigón parcialmente fraguado, es decir, su mezcla con o sin cemento adicional, árido o agua.

6.3.5.- Colocación de armaduras

• Requisitos Generales

Se atenderá en todo momento a lo especificado en la Norma EHE.

El Contratista suministrará y colocará todas las barras de las armaduras, estribos, barras de suspensión, espirales u otros materiales de armadura, según se indique en los planos del proyecto o sea exigida en el Pliego de Condiciones del mismo, juntamente con las ataduras de alambre, silletas, espaciadores, soportes y demás dispositivos necesarios para instalar y asegurar adecuadamente la armadura. Todas las armaduras, en el momento de su colocación, estarán exentas de escamas de herrumbre, grasa, arcilla y otros recubrimientos y materias extrañas que puedan reducir o destruir la trabazón. No se emplearán armaduras que presenten doblados no indicados en los planos del proyecto o en los de taller aprobados o cuya sección esté reducida por la oxidación.

• Planos de Taller

Se presentarán por triplicado, con la antelación suficiente al comienzo de la obra, planos completos del montaje de las barras de armadura, así como todos los detalles de doblado de las mismas. Antes de su presentación al Ingeniero, el Contratista revisará cuidadosamente dichos planos. El Ingeniero revisará los planos, con respecto a su disposición general y seguridad estructural; no obstante la responsabilidad por el armado de las estructuras de acuerdo con los planos de trabajo recaerá enteramente en el Contratista. El Ingeniero devolverá al Contratista una colección revisada de los planos de taller. El Contratista después de efectuar las correcciones correspondientes, presentará nuevamente al Ingeniero por triplicado, los planos de taller corregidos para su comprobación definitiva. El Ingeniero dispondrá de un tiempo mínimo de dos semanas para efectuar dicha comprobación. No se comenzará dicha estructura de hormigón armado antes de la aprobación definitiva de los planos de montaje.

• Colocación

La armadura se colocará con exactitud y seguridad. Se apoyará sobre silletas de hormigón o metálicas, o sobre espaciadores o suspensores metálicos. Solamente

se permitirá el uso de silletas, soportes y abrazaderas metálicas cuyos extremos hayan de quedar al descubierto sobre la superficie del hormigón en aquellos lugares en que dicha superficie no esté expuesta a la intemperie y cuando la decoloración no sea motivo de objeción. En otro caso se hará uso de hormigón u otro material no sujeto a corrosión, o bien otros medios aprobados, para la sustentación de las armaduras.

● Empalmes

Cuando sea necesario efectuar un número de empalmes superior al indicado en los planos del proyecto, dichos empalmes se harán según se ordene. No se efectuarán empalmes en los puntos de máximo esfuerzo en vigas cargadoras y losas. Los empalmes se solaparán lo suficiente para transferir el esfuerzo cortante y de adherencia entre barras. Se escalonarán los empalmes en barras contiguas.

Los pares de barras que forman empalmes deberán ser fuertemente atados unos a otros con alambre, si no se indica otra cosa en los planos.

● Protección del hormigón

La protección del hormigón para las barras de la armadura será como se indica en la Norma EHE.

6.4.- ESTRUCTURA METÁLICA

6.4.1.- Objeto

Suministro de toda la mano de obra, instalación de equipo, accesorios y materiales, así como en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con el diseño, fabricación y montaje de acero para estructuras, de estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones y Planos aplicables, y sujeto a los términos y condiciones del Contrato.

6.4.2.- Materiales

El acero laminado para la ejecución de la estructura será del tipo descrito en la Norma UNE-36.080-73, debiendo cumplir exactamente las prescripciones sobre

composición química y características mecánicas estipuladas en la norma en cuestión.

Las condiciones de suministro y recepción del material se regirán por lo especificado en el Capítulo 3 de la Norma MV-102-1975, pudiendo el Ingeniero Director de la obra exigir los certificados de haberse realizado los ensayos de recepción indicados en dicha Norma.

Los apoyos y aparatos de apoyo serán de la calidad, forma y configuración descritas en el Capítulo IX de la Norma MV-103. Deberá comprobarse por medios magnéticos, ultrasónicos o radiográficos, que no presentan inclusiones, grietas u oquedades capaces de alterar la solidez del conjunto.

Los rodillos de los aparatos de apoyo serán de acero forjado y torneado con las mismas características mecánicas mínimas indicadas.

El Contratista presentará, a petición del Ingeniero Director de la obra, la marca y clase de electrodos a emplear en los distintos cordones de soldadura de la estructura.

Estos electrodos pertenecerán a una de las clases estructurales definidos por la Norma MV-104 en su capítulo 3.22, y una vez aprobados no podrán ser sustituidos por otro sin el conocimiento y aprobación del Ingeniero Director. A esta presentación se acompañará una sucinta información sobre los diámetros, aparatos de soldadura e intensidades y voltajes de la corriente a utilizar en el depósito de los distintos cordones.

El Contratista queda obligado a almacenar los electrodos recibidos en condiciones tales que no puedan perjudicarse las características del material de aportación. El Ingeniero Director de la obra podrá inspeccionar el almacén de electrodos siempre que lo tenga por conveniente, y exigir que en cualquier momento se realicen los ensayos previstos en la Norma UNE-14022 para comprobar que las características del material de aportación se ajustan a las correspondientes al tipo de electrodos elegidos para las uniones soldadas.

6.4.3.- Montaje

• Arriostramientos

La estructura de los edificios de entramado de acero se levantará con exactitud y aplomada, introduciéndose arriostramientos provisionales en todos aquellos puntos en que resulte preciso para soportar todas las cargas a que pueda hallarse sometida la estructura, incluyendo las debidas al equipo y al funcionamiento del mismo. Estos arriostramientos permanecerán colocados en tanto sea preciso por razones de seguridad.

• Aptitud de las uniones provisionales

Según vaya avanzando el montaje, se asegurará la estructura por medio de soldadura, para absorber todas las cargas estáticas o sobrecargas debidas al tiempo y al montaje.

• Esfuerzo de Montaje

Siempre que, durante el montaje, hayan de soportarse cargas debidas a pilas de material, equipo de montaje u otras cargas, se tomarán las medidas oportunas para absorber los esfuerzos producidos por las mismas.

• Alineación

No se efectuarán soldaduras hasta que toda la estructura que haya de atesarse por tal procedimiento esté debidamente alineada.

6.4.4.- Mano de obra de soldadura

Todos los operarios que hayan de efectuar las uniones soldadas de los tramos metálicos, tanto se trate de costuras resistentes como de costuras de simple unión, habrán de someterse a las pruebas de aptitud previstas por la Norma UNE-14.010, pudiendo el Ingeniero Director de la obra exigir, siempre que lo tenga por conveniente, las inspecciones previstas en los apartados 7 y 8 de la citada Norma.

6.4.5.- Organización de los trabajos

El Contratista podrá organizar los trabajos en la forma que estime conveniente; pero tendrá sin embargo la obligación de presentar por anticipado al



Ingeniero Director de la obra un programa detallado de los mismos, en el que se justifique el cumplimiento de los planes previstos.

Podrá preparar en su propio taller todas las barras o parte de la estructura que sean susceptibles de un fácil transporte dando en este caso las máximas facilidades para que, dentro de su factoría, se pueda realizar la labor de inspección que compete al Ingeniero Director.

6.4.6.- Manipulación del material

Todas las operaciones de enderezado de perfiles o chapas se realizarán en frío.

Los cortes y preparación de bordes para la soldadura podrán realizarse con soplete oxiacetilénico con sierra o con herramienta neumática, pero nunca con cizalla o tronzadera.

Deberán eliminarse siempre las rebabas, tanto las de laminación como las originadas por operaciones de corte.

Serán rechazadas todas las barras o perfiles que presenten en superficie ondulaciones, fisuras o defectos de borde que, a juicio del Ingeniero Director, puedan causar un efecto apreciable de detalle.

6.4.7.- Empalmes

Los empalmes indispensables deberán cumplir con las siguientes condiciones:

No se realizarán nunca en la zona de nudos. A este efecto se considera como zona de nudos la situada a una distancia de menos de 50 cm del centro teórico del mismo.

No se consideran nunca en las mismas secciones transversales los empalmes de dos o más perfiles o planos que forman la barra. La distancia entre los empalmes de dos perfiles, siempre será, como mínimo, de 25 cm.

Los empalmes se verificarán siempre a tope y nunca a solape. Siempre que sea posible el acceso a la parte dorsal, la preparación de bordes para empalmes a tope será simétrica. Cuando por imposibilidad de acceso a la parte dorsal sea necesario efectuar la soldadura por un solo lado del perfil, se dispondrá una pletina recogida a raíz, a fin de asegurar siempre una penetración lo más perfecta posible.

En los empalmes con soldadura simétrica se realizará siempre el burilado de raíz antes del depósito del primer cordón dorsal.

6.4.8.- Ejecución de uniones soldadas

Además de lo preceptuado en el artículo anterior, se tendrán presentes las siguientes prescripciones:

Los empalmes se verificarán antes de que las unidades de los perfiles simples se unan entre sí para constituir el perfil compuesto.

Las unidades de perfiles simples para construir las barras se realizarán antes que las unidades de nudos.

Se dejará siempre la máxima libertad posible a los movimientos de retracción de las soldaduras, y por lo tanto, se procederá en todas las unidades desde el centro hacia los bordes de la barra o desde el centro hacia los extremos de las vigas.

A fin de evitar en lo posible las deformaciones residuales, se conservará la mayor simetría posible en el conjunto de la soldadura efectuada. Ello obligará a llevar la soldadura desde el centro hacia los bordes, pero simultánea o alternadamente en ambas direcciones, y a soldar de forma alternada por un lado y otro de la barra, disponiendo para ello los elementos auxiliares de volteo que sean necesarios.

Se evitará la excesiva acumulación de calor en zonas localizadas en la estructura.

Para ello se espaciará suficientemente el depósito de los cordones sucesivos y se adoptarán las secuencias más convenientes a la disipación del calor.

Antes de comenzar la soldadura se limpiarán los bordes de las piezas a unir con cepillo de alambre, o con cualquier otro procedimiento, eliminando cuidadosamente todo rastro de grasa, pintura o suciedad.

Si se ha de depositar un cordón sobre otro previamente ejecutado, se cuidará de eliminar completamente la escoria del primero, mediante un ligero martilleado con la piqueta y el cepillo de alambre.

No se efectuarán nunca soldaduras con temperaturas inferiores a cero grados centígrados.

Antes de pintar se eliminará la última capa de escoria.

6.4.9.- Inspección de soldaduras

La superficie vista de la soldadura presentará siempre un terminado regular, acusando una perfecta fusión de metal y una perfecta regulación de la corriente eléctrica empleada, sin poros, mordeduras, oquedades, ni rastros de escoria.

El Ingeniero Director de la obra podrá solicitar del Instituto Español de Soldadura, que realicen inspecciones radiográficas de todas o de algunas de las uniones de las piezas metálicas y se emita el correspondiente dictamen. El gasto que originen estas inspecciones será pagado por el constructor, pero será de abono en certificación si las soldaduras inspeccionadas han sido calificadas con 1 o 2 (Norma UNE 14 Olí) y serán definitivamente de su cuenta viniendo además obligado a rehacerlas si fueran calificadas con 3, 4 ó 5.

6.4.10.- Tolerancias

Los elementos terminados serán de líneas exactas y estarán exentos de torsiones, dobleces y uniones abiertas.

Los elementos que trabajen a compresión podrán tener una variación lateral no superior a 1/1.000 de la longitud axial entre los puntos que han de ir apoyados lateralmente.

Es admisible una variación de 1,0 mm en la longitud total de los elementos con ambos extremos laminados.

Los elementos sin extremos laminados que hayan de ir ensamblados de dos o tres piezas de acero de la estructura pueden presentar una variación respecto a la longitud detallada no superior a 2,0 mm para elementos de 9,0 m o menos de longitud, y no superior a 3,5 mm para elementos de más de 9,0 m de longitud.

6.4.11.- Pinturas

La pintura se efectuará con tres manos, de las cuales la primera será de minio de plomo en aceite de linaza y las dos últimas de pintura metálica de una marca acreditada que debe ser aprobada, previamente a su empleo, por el Ingeniero, quien elegirá asimismo el color.

La primera mano puede darse en taller a las piezas prefabricadas, dejando descubiertas las partes que hayan de ser soldadas en obra. La pintura contendrá el 70% de minio de plomo químicamente puro y un 30% de aceite de linaza cocido de primera calidad, y se aplicará de forma que cada Kg de mezcla cubra aproximadamente 5,00 m² de superficie metálica.

La segunda mano puede aplicarse antes del montaje y se extenderá de forma que cada Kg de pintura cubra a lo sumo 7,00 m² de superficie metálica.

La tercera y última se dará después del montaje, y cada Kg de pintura cubrirá como máximo 9,00 m² de superficie. Antes de extenderla, el representante de la propiedad procederá al reconocimiento del estado de perfección de las manos anteriores. En todo caso, antes de cada mano se procederá a la limpieza y rascado de la superficie a pintar y, en su caso, al repaso de la mano precedentemente extendida, batiendo bien la pintura antes de utilizarla y extendiéndola en la superficie a pintar bien estirada y sin grumos.

6.5.- ALBANILERIA

6.5.1.- Objeto

El trabajo comprendido en esta sección del Pliego de Condiciones consiste en el suministro de toda la instalación, mano de obra, equipo, accesorios y materiales, así como en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la obra de albañilería aquí especificada, incluyendo la instalación en los puntos señalados en



los planos de todos los elementos del hormigón premoldeado, de estricto acuerdo todo con esta sección del Pliego de Condiciones, y planos correspondientes, y sujeto a las cláusulas y estipulaciones del contrato.

6.5.2.- Materiales

• Arena

En este apartado nos referimos a la arena para uso en mortero, enlucidos de cemento, y lechadas de cemento.

La arena será de cantos vivos, fina, granulosa, estará compuesta de partículas duras, fuertes, resistentes y sin revestimientos de ninguna clase. Procederá de río, mina o cantera. Estará exenta de arcilla o materiales terrosos.

Contenido en materia orgánica: La disolución, ensayada según UNE-7082, no tendrá un color más oscuro que la disolución tipo.

Contenido en otras impurezas: El contenido total de materias perjudiciales como mica, yeso, feldespato descompuesto y pirita granulada, no será superior al 2%.

Forma de los granos: Será redonda o poliédrica, se rechazarán los que tengan forma de laja o aguja.

Tamaño de los granos: El tamaño máximo será de 2,5 mm.

Volumen de huecos: Será inferior al 35%, por tanto el porcentaje en peso que pase por cada tamiz será:

Tamiz en mm: 2,5 1,25 0,63 0,32 0,16 0,08

% en peso: 100 100-3 70-15 50-5 30-0 15-0

Se podrá comprobar en obra utilizando un recipiente que se enrasará con arena.

A continuación se verterá agua hasta que rebose; el volumen del agua admitida será inferior al 35% del volumen del recipiente.

• Cemento

Todo cemento será preferentemente de tipo 132,5R, ajustándose a las características definidas en el Pliego General de Condiciones para la recepción de Conglomerantes Hidráulicos. Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la humedad e intemperie.

• Agua

El agua empleada en el amasado del mortero de cemento estará limpia y exenta de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, álcali o materias orgánicas.

• Cal apagada

Esta Norma se aplicará al tipo de cal apagada para acabados adecuados para las capas de base, guarnecido y acabado de los revestimientos, estucos, morteros y como aditivo para el hormigón de cemento Portland.

Las cales apagadas para acabados normales se ajustarán a la siguiente composición química: Oxido de calcio: 85 a 90%. Dióxido de carbono: 5%.

La cal apagada para acabado normal cumplirá el siguiente requisito: Residuo retenido por un tamiz de la malla 100: máximo 5%.

La masilla hecha con cal apagada para acabado normal tendrá un índice de plasticidad no inferior a 200, cuando se apague durante un período mínimo de 16 horas y máximo de 24.

Podrá utilizarse cal apagada en polvo, envasada y etiquetada con el nombre del fabricante, y el tipo a que pertenece según UNE—4 1066, admitiéndose para la cal aérea, la definida con el tipo 1 en la UNE—4 1067, y para la cal hidráulica como tipo Y de la norma TJNE—4 1068.

Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la intemperie.

• Ladrillo

Esta norma es aplicable al ladrillo de arcilla macizo, empleando en la construcción de edificios.



El ladrillo comprendido en esta norma será de arcilla o de arcilla esquistosa, estable, de estructura compacta, de forma razonable uniforme, exento de piedras que pudieran afectar su calidad o resistencia y sin laminaciones ni alabeos excesivos.

Los ladrillos se entregarán en buenas condiciones sin más de un 5% de ladrillos rotos.

El ladrillo tendrá el tamaño especificado con variaciones permisibles en más o en menos de 6,0 cm en anchura o espesor, y 13,0 cm en longitud.

Una vez llevado a cabo el ensayo de absorción los ladrillos no presentarán señales de desintegración.

Ladrillo visto: el ladrillo visto será cerámico fino, con cantos cuadrados exactos y de tamaño y color uniformes. Sus dimensiones serán 25 x 12,5 centímetros.

Ladrillo ordinario: el ladrillo ordinario será de 25 x 12 x 5 cm.

El ladrillo se ajustará a los siguientes requisitos, en cuanto absorción y resistencia:
Absorción máxima (promedio): 15%

Módulo de rotura (promedio): 70-80 Kg/cm²

• Piezas cerámicas

1º) La presente Norma se refiere a ladrillos de arcilla para estructuras sin carga, de la calidad adecuada para los muros, tabiques, enrasillados y refracturación de los miembros estructurales.

2º) El ladrillo será de arcilla superficial, pizarra refractaria, o de mezclas de los materiales.

3º) Los ladrillos serán resistentes, estarán exentos de grietas mayores de un cuarto de la dimensión del ladrillo en dirección de la grieta, así como de laminaciones y ampollas, y no tendrán alabeos que puedan impedir su adecuado asentamiento o perjudicar la resistencia o permanencia de la construcción. Solamente se tolerará que tengan defectos como máximo el 10% de los ladrillos de una remesa. Los ladrillos no tendrán partes de su superficie desportillados cuya extensión exceda del 8 por ciento

de la superficie vista del ladrillo, ni cada parte o trozo desportillado será mayor de 13 cm².

Únicamente se permitirá que tengan éstos un máximo de desportillado del 30 por ciento de los ladrillos de una misma remesa.

4º) El número de huecos en los ladrillos se ajustará a la siguiente tabla:
Dimensiones N° mínimo de huecos

25 x 12 x 9 cm 6 huecos

25 x 12 x 4,5 cm 3 huecos

25 x 1-2 x 3 cm 3 huecos

5º) El valor para la absorción para ladrillos suministrados para cualquier estructura no será mayor del 15 %.

6º) La resistencia a la compresión basada en el área total para ladrillos de construcción colocados con los huecos en sentido vertical, será de 49 Kg/cm² como mínimo, y para ladrillo de construcción colocados con los huecos en sentido horizontal, será de un mínimo de 25 Kg/cm².

Todos los ladrillos cumplirán además todo lo especificado en la Norma UNE 67-019-78.

• Tejas cerámicas

Serán de arcilla o arcilla esquistosa, estable, de estructura compacta, exento de piedras, guijas y caliches que pudieran afectar su calidad o resistencia.

Las denominadas curvas árabes, se obtendrán a partir de moldes cónicos o cilíndricos, que permitan un solape de 70 a 150 mm de una pieza con otra y un paso de agua en cabeza de cobijas no menor de 30 cm.

Las denominadas planas llevarán en su cara inferior y junto a su borde superior, dos resaltes o dientes de apoyo, y sus bordes laterales de la cara superior estriados facilitando el encaje entre piezas.

Cuando vayan clavadas llevarán junto a su borde superior dos perforaciones de diámetro 3 mm, separadas de ambos bordes no menos de 25 mm. Se entregarán en buenas condiciones sin más de un 5% de tejas rotas.

Una vez acabado el ensayo de absorción no presentarán señales de desintegración.

Tendrán sonido metálico a percusión, y no tendrán desconchados ni deformaciones que dificulten el acoplamiento entre las piezas o que perjudiquen la estanqueidad de la cubierta, carecerán de manchas y eflorescencias y no contendrán sales solubles ni nódulos de cal que sean saltadizos, su resistencia a flexión según UNE 7193, no será menor de 120 Kg.

La impermeabilidad del agua, determinada según UNE 7191, no será menor de 2 horas. La resistencia a la intemperie en número de ciclos, según UNE 7192, no será inferior a 5 en zona de litoral, 15 en zona del interior y 25 en alta montaña.

- Teja de cemento

Serán de mortero u hormigón, según granulometría, con o sin adición de pigmentos inorgánicos, e inertes al cemento y a los áridos. Deberán tener concedido el Documento de Idoneidad Técnica.

Referente a forma serán idénticas a las cerámicas.

6.5.3.- Mortero

No se amasará el mortero hasta el momento en que haya de usarse, y se utilizará antes de transcurridas dos horas de su amasado.

Los morteros utilizados en la construcción cumplirán lo especificado en la norma MV-201-1972 en su capítulo 3. Su dosificación será la siguiente:

Los morteros descritos anteriormente poseen una resistencia a compresión que se expresa por el número precedido por la letra M, expresado en Kg/cm².

Se mezclará el árido de modo que quede distribuido uniformemente por toda la masa, después de lo cual se agregará una cantidad suficientemente de agua para el amasado de forma que se obtenga un mortero que produzca la dosificación de la

mezcla, siendo incumbencia del Contratista la consecución de ésta. No se permitirá el retemplado del mortero en el cual el cemento haya comenzado a fraguar.

TIPO MORTERO	CEMENTO 132,5R	CAL AÉREA TIPO II	CAL HIDRÁULICA TIPO II	ARENA
M-5a	1	—	—	12
M-5b	1	2	—	15
M-10a	1	—	—	10
M-10b	1	2	—	12
M-20a	1	—	—	8
M-20b	1	2	—	10
M-20c	—	—	1	3
M-40a	1	—	—	6
M-40b	1	1	—	7
M-80a	1	—	—	4
M-80b	1	1/2	—	4
M-100a	1	—	—	3
M-100b	1	1/2	—	3

6.5.4.- Ejecución del trabajo

• Ladrillo

En lo referente a este apartado, se tendrá en cuenta lo especificado en las Normas siguientes:

MV 201-1972, NTE FFL, NTE EFL.

No se levantará obra de albañilería cuando la temperatura atmosférica sea inferior a 7 °C, a no ser que tienda a ascender, y en ningún caso se erigirá dicha obra cuando la temperatura sea inferior a 5 °C. En tiempo caluroso será necesario un rociado frecuente para evitar que el mortero se seque excesivamente por la evaporación del agua. Cuando por un motivo cualquiera haya que interrumpir el trabajo en un muro de fábrica de ladrillo, se dejarán las hiladas en forma irregular para asegurar una trabazón perfecta cuando se reanude el trabajo. Asimismo, antes

de reanudar éste, se depositará sobre la obra ya construida un mortero fluido, para asegurar el perfecto relleno de las juntas. Las intersecciones de muros se construirán con especial cuidado, alternando las hiladas con el fin de asegurar con un perfecto arriostamiento de los mismos. El Subcontratista de esta Sección instalará los cargaderos sobre la parte superior de los vanos de los muros, de conformidad con los planos de detalle. Todos los muros estarán aplomados. La última hilada de unión con la viga de estructura se terminará una vez haya fraguado el mortero y el muro haya hecho su asiento. Se rematará con pasta de yeso negro la unión entre muro y estructura.

Los muros de ladrillos a cara vista tendrán aparejo flamenco, de ladrillos alternados a soga y tizón en muros de un pie o un asta, y a soga en los de medio pie o media asta.

• Juntas

De no indicarse de otro modo en los planos o en el Pliego de Condiciones, las juntas horizontales de mortero serán de tipo protegido contra la intemperie y aproximadamente de 0.8 cm de anchura; las juntas de mortero verticales tendrán un ancho de 0,5 cm. Las juntas se rehundirán comprimiendo el mortero dentro de ellas y no iniciándose esta operación hasta que el mortero haya empezado a fraguar. Los ladrillos que hayan de recibir enlucido u otro recubrimiento, tendrán las juntas enrasadas, que no necesitarán rehundido. La obra de ladrillo que no haya de recibir enlucido u otro recubrimiento tendrá juntas horizontales rehundidas a un centímetro de profundidad aproximadamente en el ladrillo superior, e irá enrasada a paramento en el ladrillo inferior. Se enrasarán las juntas verticales.

• Tabiques de ladrillo

Se ejecutarán con ladrillo hueco a panderete, ateniéndose a la normativa siguiente: NTE-PTL.

6.6.- Cubiertas

6.6.1.- Objeto

El trabajo comprendido en la presente sección consiste en el suministro de toda mano de obra instalación equipo accesorios y materiales así como la ejecución de todo lo relacionado con la contratación, impermeabilización y aislamiento de las cubiertas, de estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones y planos aplicables a los trabajos y condiciones del Contrato.

6.6.2.- Generalidades

El trabajo de esta sección tiene como fin principal, garantizar una perfecta estanqueidad a los planos de cubierta, para lo cual los materiales y mano de obra tendrán la calidad y buena ejecución necesarias a este fin.

6.6.3.- Cubiertas

Este tipo de cubiertas se ejecutarán con sujeción a lo especificado en las siguientes Normas:

NTE-QTF, NTE-QTG, NTE-QTL, NTE-QTP, NTE-QTS, NTE-QTT y NTE—QTZ, según su tipo.

Elementos estructurales para formar las pendientes

Estos elementos podrán ser de cerchas metálicas, hormigón armado, o tabiquillos (a la palomera).

Las cerchas anteriormente citadas quedarán unidas mediante viguería y, según sus distintas características, podrán ser de perfiles metálicos o viguetas prefabricadas.

Cuando las pendientes de cubierta se efectúen de fábrica, éstas estarán compuestas por tabiquillos paralelos de ladrillo hueco sencillo cada 60 cm.

- **Tableros para la formación de los faldones**

Estos tableros estarán formados por tres vueltas de rasilla, la primera tomada con yeso y las otras dos con morteros de cemento.

También podrán formarse con elementos prefabricados de hormigón aligerado u otros que existan en el mercado, previamente aprobados cualquiera de éstos, por la Dirección Facultativa.

En su montaje y como punto imprescindible en cualquier tipo, deberá quedar lo suficientemente anclado, para evitar movimientos o deformaciones, así como macizadas o enlechadas las juntas de los mismos.

• Impermeabilización

En caso de que no se especifique en los planos de proyecto, la impermeabilización se realizará según se especifica a continuación:

Siempre que se ejecute en tableros de rasilla, se colocará entre el segundo y el tercero y como mínimo será de una lámina asfáltica o sintética homologada. En los otros casos se protegerá con una capa mínima de 2 cm de mortero hidrófugo. En cualquier circunstancia la impermeabilización se protegerá de tal forma que no sufra deterioro alguno que afecte de momento o en un futuro (tiempo de garantía) la función de la misma.

Este trabajo, realizado con el material idóneo aprobado por la Dirección Facultativa, comprende así mismo los solapes, soldaduras, etc., necesarios para formar un vaso totalmente estanco.

• Material de cubrición

Para este tipo de cubiertas los materiales a emplear serán los siguientes:

- Teja árabe
- Teja plana
- Pizarras
- Planchas de fibrocemento
- Planchas plásticas
- Otros tipos previamente especificados

En aquel tipo de cubierta que por su naturaleza requiera para su ejecución anclajes sobre los faldones, éstos se realizarán con las garantías suficientes para evitar las filtraciones o levantamientos por acciones exteriores.

6.7.- Carpintería

6.7.1.- Objeto

El trabajo a que se refiere esta Sección del Pliego de Condiciones consiste en el suministro de toda instalación, mano de obra, equipo, elementos auxiliares y materiales y, en la ejecución de todos los trabajos relacionados con la instalación de puertas, ventanas y todos los demás elementos de carpintería en general y de taller para construcción de edificios todo ello completo, de estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones y planos correspondientes y con sujeción a las cláusulas y estipulaciones del contrato.

6.7.2.- Materiales

• Tamaños perfiles

El material estará desbastado por las cuatro caras, se cepillará hasta alcanzar el tamaño deseado y se labrarán los perfiles que se indiquen en los planos o se especifiquen en obra.

• Clasificación

Toda la carpintería será de los materiales indicados en planos, de primera calidad, con un contenido de humedad que no exceda del 12%.

• Características

En el caso de maderas, estarán bien secas, serán sanas, ligeras, vetidirechas, poco resinosas, de color uniforme, con vetas blanquecinas o pardas y sin nudos saltadizos o grandes trepas, siendo desechadas las que manifiesten repelos o fibra desigual.

• Almacenamiento



El material entregado a pie de obra se apilará cuidadosamente, aislado del suelo, de forma que se asegure un drenaje, ventilación y protección de la intemperie adecuados.

6.7.3.- Soportes y cerramientos provisionales

Los soportes necesarios para los vanos en muros de naves harán con exactitud y solidez, adecuadamente arriostrados y asegurados en su sitio hasta que la fábrica esté totalmente consolidada. Se dispondrán puertas provisionales alistonadas, completas, con bisagras y candados en los huecos de las puertas exteriores, cuando así lo ordene el Contratista Principal.

6.7.4.- Anclajes

Los anclajes penetrarán 12 cm. En los muros de ladrillo. Se colocarán cerca de la parte superior e inferior de los elementos y se espaciarán a una distancia máxima de 90 cm entre centros. Se instalará un mínimo de tres anclajes en cada jamba de ventana o puerta.

6.7.5.- Hojas de ventanas

Las hojas de ventana serán de los materiales indicados en planos; se incluirán las de tipo fijo, practicable o corredera. Cada uno de estos tipos de ventana se colocará en los lugares indicados en los planos.

6.7.6.- Marcos de puertas exteriores

Los marcos para puertas exteriores serán de los materiales indicados en planos, y se rebajarán partiendo de escuadrías, tal como se detalla en los planos. Los marcos se colocarán aplomados y a escuadra y llevarán por lo menos 3 anclajes de jamba a cada lado.

Podrán colocarse precercos de madera de pino de primera calidad, forrándolos posteriormente con las escuadras que indiquen los planos, en dimensiones y calidad.

6.7.7.- Puertas

• Puertas macizas

Serán de material resistente, chapado y tendrán núcleos macizos del tipo de largueros y peinazos. Sus caras llevarán un chapado de espesor comercial normal. El espesor combinado del dibujo y chapado de cada cara no será inferior a 3 mm antes de lijar o pulir. Los chapados serán del material y espesor que se indique. El material adherente será de un tipo resistente al agua, distribuido por igual sobre las superficies y aplicado a presión.

• Puertas de núcleo hueco

Estas puertas tendrán núcleos del tipo de reticulado o de barras horizontales. El tipo de núcleo será opcional, siempre que su estructura interior sea tal que soporte sin dificultad el

Contrachapado exterior y proporcione una resistencia y estabilidad suficiente para el uso normal. El ancho mínimo de los largueros será de 2,9 cm. Y el ancho mínimo de los peinazos de 7 cm. Se suministrarán con un taco para la cerradura de 50 x 10 cm. Y se marcará sobre la puerta acabada la situación de dicho taco. Los chapados para el dibujo y caras serán de contrachapado de dos o más hojas, con un espesor conjunto de 3 mm como mínimo antes de lijar o pulir. El material adherente será de tipo resistente al agua, distribuido por igual sobre las superficies y aplicado a presión.

• Ajuste, colgado y guarnecido

Las puertas se ajustarán, colgarán y guarnecerán tal como se especifique y se indique en los planos. Las puertas tendrán un huelgo de 1,5 mm en lados y en la parte superior, y de 10 mm en las partes inferiores, a menos que el Contratista Principal ordene otra cosa.

6.8.- Cerrajería

6.8.1.- Objeto

Los trabajos comprendidos en este capítulo consisten en el suministro de todos los elementos, instalación de los mismos, equipo, accesorios, etc., así como en la



Ejecución de todas las operaciones relacionadas con la contratación, incluso los ajustes, colgados y repasados para obtener un perfecto acabado en lo concerniente a este capítulo, así como facilitar a los posteriores oficios que intervengan sobre estas partidas la ejecución de su trabajo con perfecto remate de las obras realizadas.

Los trabajos se realizarán de estricto acuerdo con esta sección del Pliego de condiciones, planos de Proyecto y condiciones de contrato.

6.8.2.- Generalidades

Este capítulo comprende todos los trabajos correspondientes a cerrajería, considerando en los mismos aquellos que corresponden a carpintería metálica, tanto en perfil de hierro laminado en fino, como los trabajos efectuados en aluminio, acero inoxidable, u otros metales que pudieran especificarse en los planos.

También comprenderán los relacionados con barandillas, metalistería, rejas, lamas, briso leis, etc.

6.8.3.- Carpintería metálica

La carpintería metálica, tanto en huecos de ventanas como puertas, se ejecutará con perfiles metálicos laminados especiales de doble contacto y perfectamente soldados, repasados, careciendo de poros y fisuras.

Los empalmes de los mismos se ejecutarán con arreglo a las indicaciones que figuren en los planos, los cuales se realizarán cuando las medidas de los perfiles en el mercado no den suficiente longitud o espesor para la realización de éstos.

Las carpinterías de aluminio o acero inoxidable se realizarán según las muestras previamente aprobadas por la Dirección Facultativa, absteniéndose de presentar aquellos materiales en los que de origen se aprecien fundiciones defectuosas, entendiéndose por éstas porosidades, fisuras y mala resistencia.

Cuando la carpintería trate de partes metálicas, éstas se efectuarán siempre con arreglo al Proyecto, y por lo general estarán compuestas de bastidor ejecutado en perfiles laminados forrados con chapas metálicas, por lo que deberán quedar



totalmente rematadas en sus soldaduras las superficies planas y sin alabeos, y las aristas repasadas, sin rebabas y totalmente recortadas.

En cualquier caso, tanto en ventanas como puertas, los cercos y hojas quedarán perfectamente escuadrados y acoplados, teniendo un esmerado cuidado en la colocación de herrajes tanto de seguridad como de colgar los cuales quedarán situados a las distancias estrictas que se marquen en los planos.

Su ejecución será perfecta, sin permitir doblados o forzados en los mismos para posteriores acoplamientos: deberán quedar, asimismo, en una misma vertical sin desplomes.

6.8.4.- Cerrajería general

Se constituirán con materiales de análogas características a las especificadas para la carpintería metálica.

Las barandillas, rejas y trabajos similares se ajustarán a los diseños que figuren en el Proyecto, quedando sus soldaduras de forma que no rompan la estética de los trabajos: los aplomes serán perfectos y estarán provistos de las correspondientes patillas empernadas para sus empotramientos.

Todos aquellos trabajos que se realicen en chapa, tales como lamas, brisoleis, tapas, etc., se montarán por lo general sobre bastidores resistentes, y las chapas serán de los espesores y formas que se indican en los planos, con una perfecta ejecución, para evitar los alabeos y demás defectos que dejarían el trabajo con un mal aspecto.

6.8.5.- Acabados

Una vez montados y repasados en obra, los trabajos a que nos referimos quedarán en perfecto estado para su posterior cubrición, que siempre se realizará sobre estos materiales que tengan posibilidades de oxidación.

La colocación y montaje, así como pintura, corresponderá en todas las circunstancias al Contratista General, al que se designará como único responsable en el buen funcionamiento y conservación de éstos hasta su entrega definitiva.

Se pintarán con dos manos de minio, óxido de plomo y tres de su color, no quedando a la terminación de las mismas, partes obstruidas en aquellos elementos mecánicos que lleven.

6.9.- Solados y alicatados

6.9.1.- Objeto

El trabajo a que se refiere la presente Sección del Pliego de Condiciones comprende el suministro de toda la mano de obra, instalación, equipo, accesorios y materiales, así como la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la instalación de azulejos, solados y alicatados de muros, accesorios diversos de porcelana y baldosines hidráulicos, para solados, piedra artificial para solados, y solados continuos, según se indica en la relación de acabados, todo ello completo y en estricto acuerdo con la presente sección del Pliego de

Condiciones y planos aplicables, y sujeto a los términos y condiciones del Contrato.

6.9.2.- Generalidades

Excepto cuando se especifique de distinto modo, todos los materiales y métodos usados se ajustarán estrictamente a las recomendaciones del fabricante de los baldosines y azulejos, y los colores serán exactamente los seleccionados y aprobados por el Ingeniero.

6.9.3.- Materiales

• Terrazo

Estará formado por una capa de base de mortero de cemento y una cara de huella formada por mortero de cemento con arenilla de mármol, china o lajas de piedra y colorantes. Cumplirá con lo especificado en la norma UNE 41008_la R.

El acabado de la cara de huella se presentará pulido, sin pulir o lavado, sin defectos de aspecto y tendrá color uniforme. Estará exento de grietas, desconchones, manchas o defectos. Se indicará por el fabricante la marca y calidad de la losa.

• Pavimento

Son placas de poco espesor, fabricadas con arcillas, sílice, fundentes, colorantes y otros materiales, moldeada por prensado, extruido, colado u otro procedimiento, generalmente a temperatura ambiente, secada y posteriormente cocida a altas temperaturas. Cumplirán con la norma UNE 67087.

Serán de forma generalmente poliédrica, con bordes vivos o biselados, y su acabado podrá ser esmaltado o no, con superficies lisas o con relieve. Se indicará en cada pieza y embalaje el nombre el fabricante.

• Azulejo

Pieza formada por un bizcocho cerámico, poroso, prensado y una superficie esmaltada impermeable e inalterable a los ácidos, a las lejías y a la luz. Cocidos a temperaturas superiores a 900 °C. Resistencia a flexión superior a 150 Kg/cm². Dureza superficial Mohs no inferior a 3. Dilatación térmica entre 20° y 100 °C: de 0,000005 a 0,000009. Espesor no menor de 3 mm y no mayor de 15 mm. Tendrá ausencia de esmaltado en la cara posterior y en los cantos. Marca en el reverso.

El bizcocho podrá ser de Pasta Roja, formada por arcilla roja sin mezcla de arena ni de cal, o de Pasta Blanca, formada por una mezcla de caolín con carbonato cálcico y productos silíceos y fundentes.

Podrán tener los cuatro cantos lisos, o bien un canto romo o biselado. En cada canto liso se dispondrán dos separadores en forma de pestaña.

6.9.4.- Pavimentos rígidos

6.9.4.1.- Disposición del trabajo

Antes de proceder al tendido del lecho de asiento, se establecerán, si las hubiera, las líneas de cenefa y sobre el área de trabajo se trazarán ejes en ambas direcciones con el fin de ejecutar el tipo de solado con el mínimo de baldosines escafilados.

En el caso de suelos apoyados directamente sobre el terreno, se deberá colocar una capa de piedra seca no absorbente de 20 cm. De espesor, y sobre ella

una capa de 15 cm. De espesor de hormigón impermeabilizado, precediéndose después como en el caso de suelos de pisos, a limpiar por completo el subsuelo de hormigón, humedecerlo sin empapararlo. A continuación se esparcirá cemento seco sobre la superficie y luego el mortero para el tendel del asiento, apisonándolo para asegurar una buena trabazón en toda la superficie y enrasando para obtener un asiento liso y nivelado. El espesor de esta capa de asiento deberá ser tal que la superficie acabada quede al nivel y alineación que se indican en los planos para el suelo acabado.

6.9.4.2.- Colocación

- Generalidades:

En las zonas en que haya que instalar conjuntamente solados y alicatados, éstos se harán en primer lugar. Se consideran incluidos los rodapiés, si los hubiera, del mismo material que el del solado.

- Mortero para lecho de asiento:

Se compondrán de una parte de cemento Portland y de tres partes de arena, a las cuales se pueden añadir el 5% de cal apagada, como máximo, en volumen de cemento, mezclada con la mínima cantidad de agua posible.

- Sentado de los baldosines de solado:

Una vez que el lecho de asiento haya fraguado lo suficiente para poder trabajar sobre el mismo, se esparcirá cemento sobre la superficie y se comenzará la colocación de los baldosines. Los umbrales se colocarán primeramente. Se fijarán escantillones sobre las alineaciones establecidas para mantener las juntas paralelas entre sí en toda la superficie. Los baldosines se apisonarán sólidamente en el lecho de asiento, empleando tacos de madera de tamaño necesario para asegurar un asiento sólido exento de depresiones. En los lugares que sean necesarios los baldosines se cortarán con herramientas cortantes adecuadas y alisarán los bordes bastos resultantes del corte. Los baldosines defectuosamente cortados se sustituirán por otros correctamente cortados



• Lechada

Cuando el lecho de asiento haya fraguado suficientemente, las juntas se rellenarán totalmente con lechada de cemento por medio de un rastrel y barriendo esta lechada sobre los baldosines hasta que las juntas queden completamente rellenas. Se eliminará todo el exceso de lechada. Deberán transcurrir como mínimo 48 horas antes de que se permita el paso sobre los solados.

• Limpieza:

Una vez terminado el trabajo, todas las superficies embaldosadas se limpiarán perfectamente, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, para no afectar las superficies vidriadas.

• Protección:

Se tenderán tabloncillos de paso en los pavimentos sobre los que hayan de pasar continuamente los obreros. Los baldosines y losetas agrietadas, rotas o deterioradas se quitarán y sustituirán antes de la Inspección definitiva del Ingeniero.

Para la colocación de los alicatados:

• Guarnecido de llana

La masa para este guarnecido estará compuesta de una parte de cemento, una de cal apagada y tres y media de arena. El guarnecido se enrasará por medio de maestras y listones provisionales de guía, colocados en forma que proporcionen una superficie continua y uniforme a distancia adecuada de la cara acabada del alicatado.

El guarnecido para el alicatado no se aplicará hasta que los respectivos oficios hayan instalado las necesarias plantillas, tacos, etc., que hayan de recibir los aparatos de fontanería, placas de mármol, toma eléctrica, palomillas o cualesquiera aparatos o accesorios que hayan de sujetarse contra las superficies del alicatado.

• Colocación

Antes de colocar los azulejos se empaparán completamente en agua limpia. El alicatado se sentará tendido en llana con una capa fina de mortero puro de cemento Portland sobre la capa de guarnecido, o aplicando en la cara posterior de cada azulejo, una ligera capa de pasta, colocándolo inmediatamente después en su posición. Las juntas serán rectas, a nivel, perpendiculares y de anchura uniforme que no exceda de 1,5 mm. Los alicatados serán de hilada completa, que puedan prolongarse a una altura mayor aunque en ningún caso su altura sea inferior en más de 5 cm. A la especificada o indicada. Las juntas verticales se mantendrán aplomadas en toda la altura del revestimiento o alicatado.

• Lechada para juntas

Todas las juntas del alicatado se enlecharán por completo de una mezcla plástica de cemento blanco puro, inmediatamente después de haberse colocado una cantidad adecuada de Azulejos. El rejuntado se hará ligeramente cóncavo y se eliminará y limpiará de la superficie de los azulejos el mortero que pueda producirse en exceso.

Todas las juntas entre alicatados y aparatos de fontanería u otros aparatos empotrados se harán con un compuesto de calafateo en color claro.

6.10.- Herrajes

6.10.1.- Objeto

El trabajo a que se refiere la presente Sección del Pliego de Condiciones comprende el suministro de la mano de obra, equipo, accesorios y materiales, así como la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la instalación de los herrajes, en estricto acuerdo con esta Sección de Pliego de Condiciones y Planos correspondientes, todo ello sujeto a las cláusulas y estipulaciones del Contrato.

6.10.2.- Llaves

Todas las cerraduras irán provistas de dos llaves con el número de la cerradura estampado en la misma. Se suministrarán tres llaves maestras para cada sistema de llaves maestras. Una vez instaladas todas las cerraduras y terminado el trabajo, se harán funcionar todas las llaves en sus correspondientes cerraduras, en

presencia del Ingeniero, para asegurarse de su perfecto funcionamiento, etiquetándolas a continuación y haciendo entrega de las mismas a su representante.

6.10.3.- Acabados

La cerrajería tendrá los siguientes acabados: Se empleará latón o bronce brillantes en todas partes, excepto en cuartos de aseo, de armarios o de duchas, en los que el acabado será cromado. Se someterán a la aprobación del Ingeniero las muestras correspondientes a estos artículos.

6.10.4.- Herrajes para ventanas

Cada hoja vidriera del tipo abatible inferior interior, irá equipada de dos brazos metálicos, de muelle extrafuerte de fricción, de retención contra el viento, y un fijador de cierre.

6.10.5.- Aplicación de los herrajes

- Bisagras

Las bisagras se instalarán de acuerdo con la práctica normal y de acuerdo con las instrucciones del Ingeniero.

- Tiradores de puertas

Los tiradores de puertas irán instalados de forma que su centro quede a 1,11 m. Sobre el suelo acabado.

- Cerraduras, hembras para cerrojos

Las cerraduras y las hembras para cerrojos se instalarán en puertas y marcos de puerta, con el centro del tirador o perilla a 96 cm. Sobre el suelo acabado.

- Topes

Todas las puertas irán provistas de topes.

- Muelles

Aquellas puertas que se indiquen llevarán muelles del tipo que se especifique o apruebe el Ingeniero para mantenerlas cerradas.

6.11.- Pintura

6.11.1.- Objeto

El trabajo comprendido en esta Sección del Pliego de Condiciones, consiste en suministrar toda la instalación, mano de obra, equipo, materiales y elementos auxiliares, y en ejecutar todas las operaciones relacionadas con la pintura, según se exija en los cuadros de acabado de pinturas, y en el acabado de todas las superficies exteriores del edificio, incluyendo la pintura protectora de las superficies metálicas, todo ello completo, de estricto acuerdo en esta Sección de Condiciones y los planos correspondientes, y sujeto a las cláusulas y estipulaciones del contrato.

6.11.2.- Trabajos no incluidos

A esta sección del Pliego de Condiciones no corresponde ninguno de los siguientes trabajos de pintura:

- Exteriores

Superficies de calzadas de hormigón y paramentos de fábrica de ladrillo

- Interiores

Suelos, encintados, rodapiés de baldosín hidráulico y alicatados.

- Metales

Metales no ferrosos con excepción de los indicados específicamente y equipo mecánico.

6.11.3.- Generalidades

El término "pintura", según aquí se emplea, comprende las emulsiones, esmaltes, pinturas, aceites, barnices, aparejos y selladores. Todas las pinturas y los materiales accesorios estarán sujetos a la aprobación del Ingeniero.

6.11.4.- Materiales

• Generalidades

Las pinturas serán de tipo y color iguales a las partidas relacionadas más adelante y serán fáciles de aplicar a brocha o con rodillo. Todos los materiales de pintura se entregarán a pie de obra, en los envases cerrados originales, con las etiquetas y precintos intactos, y estarán sujetos a la aprobación del Ingeniero. Todos los colores de pinturas se ajustarán al código de colores de la relación de acabados de pintura de los planos.

• Características de las pinturas

Los colores estarán bien molidos, presentarán facilidad de extenderse y de incorporarse al aceite, cola, etc. Tendrán fijeza de tinte y serán inalterables por la acción de los aceites, de la luz y de otros colores. Los aceites y barnices serán inalterables por la acción del aire, transparentes y de color amarillo claro, no afectarán a la fijeza y al usarlos no dejarán manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

Las pinturas deberán ser perfectamente homogéneas y suficientemente dúctiles para cubrir enteramente la superficie que se desea pintar. Serán aptas para combinarse perfectamente entre sí y deberán secar fácilmente.

Las superficies pintadas no deberán absorber la humedad ni desprender polvo tampoco deberá poder absorber gérmenes de cualquier naturaleza.

7.- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

7.1.- Instalación de fontanería

La instalación de fontanería quedará definida por la red que conecta la general de abastecimiento a los puntos de consumo. En los planos se especificará el esquema de la red, la longitud de los tramos, materiales, llaves, etc.

Los tubos de cualquier clase o tipo serán perfectamente lisos, de secciones circulares y bien calibradas, con generatrices rectas o con la curva que les corresponde en los codos o piezas especiales. No se admitirán los que presenten ondulaciones o desigualdades mayores de cinco milímetros (5 mm), ni rugosidades



de más de dos milímetros (2mm) de grueso. En los diámetros interiores se admitirá una tolerancia de uno y medio por ciento (1,5%) de menos, y del cuatro por ciento (4%) de más y, en el grueso de las paredes la tolerancia será de un diez por ciento (10 %).

- Grifos:

Se emplearán preferentemente grifos de presión o aquellos donde la obturación se ejecuta gradualmente, para evitar el efecto dinámico producido por el cierre brusco.

La colocación de contadores se ajustará a las Normas que dicte la Compañía Suministradora. Se usarán contadores contruidos con materiales de larga duración.

Uniones de las tuberías a los grifos de los aparatos:

La toma de agua fría y caliente de la tubería de cobre protegida a los grifos de cada servicio, se hará mediante racores de latón para evitar los efectos de las dilataciones. No se permitirá en ningún caso, soldar directamente.

Las tuberías serán verticales u horizontales y se fijarán con bridas a los soportes.

Las bridas estarán perfectamente alineadas y colocadas, de manera que el tubo que se sujete quede en las condiciones de alineación requeridas. No se tolerará el empleo de suplementos en los agarres, y las tuercas deberán estar convenientemente apretadas.

- Pruebas

Cada ramal comprendido entre dos llaves, se probará recién acabado bajo una presión de 15 atmósferas, conseguida mediante bombas. La prueba durará quince minutos y la presión será invariable durante este tiempo.

- Medición y pagos:

La partida de conexión a la red de suministro del edificio se contará como una partida alzada, incluyendo en el precio tanto los trabajos de albañilería necesarios como las piezas de conexionado, todo incluido, incluso contador.

Las conducciones de las instalaciones se valorarán por metros lineales (ml), independientemente del diámetro, diferenciando en el precio, únicamente, si son o no empotradas, incluyéndose la parte proporcional de reductores, expansionamientos, ventosas, anclajes, piezas especiales y ajustes necesarios para su definitiva instalación, de acuerdo con las Normas de la Compañía Suministradora y con las indicaciones que se desprenden de los planos del proyecto.

Los dispositivos, calentadores, grupos de presión, etc, se valorarán por unidades (Ud), de elementos completamente instalados, incluidos los oficios auxiliares necesarios.

7.2.- Instalación de saneamiento

Las redes de saneamiento pueden ser verticales y horizontales.

7.2.1.- Redes de saneamiento vertical

La red de saneamiento vertical o de bajantes comprende los siguientes elementos:

Red horizontal de desagües de aparatos.

Bajantes pluviales, fecales y de aguas con grasa o jabonosas

El trazado de la red será lo más sencillo posible para conseguir una circulación normal por el efecto de la gravedad. Será una red estanca y no presentará exudaciones ni estará expuesta a obstrucciones.

La red estará permanentemente sujeta a los paramentos y con espacio suficiente para absorber las dilataciones normales del material.

Los elementos de sujeción se colocarán en las copas de las tuberías correspondientes. Las tuberías serán todas de marcas reconocidas.

- Sifones

Tienen como misión impedir la salida de gases a través de las válvulas de los aparatos. Habrán de colocarse lo más próximo posible al aparato de desagüe.

- Botes sifónicos:

Se emplearán para desaguar un aparato o conjunto de estos debidamente agrupados. Tendrán un diámetro mínimo de 110 milímetros y una altura mínima de 150 milímetros, con un cierre hidráulico de 50 a 70 milímetros.

- Desagües de aparatos

Se realizarán con tubo de PVC que puedan soportar una presión hidrostática de 2 atmósferas.

- Medición y pago

Se medirá la red vertical de saneamiento en metros lineales (mi) de bajante instalado, incluyendo en el precio la parte proporcional de anclajes, piezas especiales así como el ajuste de otros oficios para la definitiva colocación y puesta en servicio de la instalación, cumpliendo la normativa vigente y de acuerdo con las instrucciones dictadas por el director facultativo de la obra.

7.2.2.- Red de saneamiento horizontal

Comprende las conducciones que recorren las aguas pluviales, negras o fecales con grasas o jabonosas, para conducir las a la red general de alcantarillado o a la fosa séptica.

Los materiales a emplear en la tubería, que se encontrarán definidos en el Proyecto, serán de PVC de marcas reconocidas.

Las zanjas serán tales que la tubería vaya enterrada a las cotas indicadas en el Proyecto o a la que indique el director Facultativo de la obra. En caso de que no figure en los planos correspondientes perfil longitudinal, se profundizará un metro veinte centímetros como mínimo y podrá disminuirse si la tubería está bajo la solera de un piso.

Una vez abiertas las zanjas que alojarán la conducción, se instalará sobre una solera de diez centímetros de hormigón H-175, con la pendiente adecuada, a fin de construir un lecho rígido.

Los tubos se unirán mediante anillado de ladrillo o protección de hormigón.

Cualquier cambio de dirección, reducción o empalme se efectuará con piezas especiales o mediante tronados, según el tipo de tubería de que se trate.

• Medición y pago

La red horizontal de saneamiento se medirá en metros lineales (ml) de tubería colocada, incluso la parte proporcional de excavación, solera de apoyo, llenado, juntas, ganchos de anclaje, piezas especiales, apertura de pasos en los muros y cimientos, de manera que quede totalmente acabada de acuerdo con las indicaciones del Proyecto y la normativa vigente.

7.3.- Instalación eléctrica

En este apartado se establecerán las especificaciones que deban cumplir las instalaciones de baja tensión en el edificio.

El Ingeniero Adjudicatario realizará el trabajo, de acuerdo con las prescripciones que establezca el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas complementarias, así como el resto de las Normativas y Normas de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.

Se considerará acabado este apartado cuando el servicio de Inspección de la Compañía dé la conformidad a la ejecución de la Instalación y, nada más cumplimentar los trámites necesarios, autorice la conexión definitiva de la red.

Se emplearán materiales y aparatos de calidad, cantidad, modelo y tipos que aparezcan detallados en los documentos del Proyecto y Planos. Para los que no estén especificados, estos deberán cumplir las Normas UNE y DIN.

El ingeniero Adjudicatario tendrá que facilitar, sin gastos, una muestra de todos los materiales no específicamente detallados en los documentos del Proyecto que se adjunten y que hayan de colocarse en la instalación.

El ingeniero Adjudicatario, con la conformidad de la Dirección de Obra, será el encargado de conseguir los permisos y autorizaciones necesarias del servicio de Industria y Energía que corresponda y de otros Organismos Oficiales.

El Ingeniero queda obligado a informar por escrito, a la Dirección de Obra de todos los trámites que se deban ejecutar en los mencionados organismos, con tiempo suficiente para no alterar los programas previstos, no interrumpir la buena marcha de los trabajos en curso y tratar el tema con la Compañía Suministradora para su desarrollo, con el fin de llegar a que ésta acepte la instalación y conexión de la toma.

El Contratista deberá pagar todos los cargos, tasa e impuestos que se deriven de la petición de las mencionadas licencias y legalizaciones.

- Medición y pago

La toma de alta y media tensión se medirá en unidad de toma aérea o subterránea, totalmente realizada, incluyendo en el precio unitario todos los trabajos y materiales necesarios para el acabado y puesta en servicio, así como torres o postes completos, aislantes, excavaciones, apuntalamientos, rellenos, reposiciones de pavimentos, tramitaciones de Licencias y autorizaciones.

La toma de baja tensión se medirá y pagará por unidad de toma totalmente acabada, con las mismas características que en el caso de alta o media tensión antes mencionadas.

La centralización de contadores se medirá por unidad de centralización completamente instalada, incluidos el cuadro de contadores y conexiones, los ajustes de albañilería, y todos los trabajos y materiales necesarios para su total y completo acabado.

La red de electrificación y alumbrado se medirán por unidad de instalación, con todos los equipos de maniobra y puntos de luz o de toma de corriente que se indiquen en el Proyecto, incluyendo los ajustes de otros oficios para su completo acabado y puesta en marcha.



El circuito de puesta a tierra se medirá por unidad completa de instalación incluyendo en el precio todos los ajustes necesarios para la total terminación.

7.3.1.- Calidad de los materiales

7.3.1.1.- Generalidades

Todos los materiales empleados en la ejecución de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en construcción ITC-BT-02 que les sean de aplicación.

7.3.1.2.- Conductores eléctricos

Las líneas de alimentación a cuadros de distribución estarán construidas por conductores unipolares de cobre aislados de 0.6/1 kV.

Las líneas de alimentación a puntos de luz y tomas de corriente de otros usos estarán construidas por conductores de cobre unipolares aislados del tipo H07V-R.

Las líneas de alumbrado de urbanización estarán constituidas por conductores de cobre aislados de 0.6/1 kV.

7.3.1.3.- Conductores de neutro

La sección mínima del conductor de neutro para distribuciones monofásicas, trifásicas y corriente continua, será la que a continuación se especifica:

Según la instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor del neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.

Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm² para cobre y de 16 mm² para aluminio.

7.3.1.4.- Conductores de protección

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será además, no conductor y difícilmente combustible cuando atravesase partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

7.3.1.5.- Identificación de los conductores

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de protección.

7.3.2.- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control. Normas de ejecución de las instalaciones

Para la colocación de tubos se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes, tal y como indica la ITC BT 21.

7.3.2.1.- Prescripciones generales

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvados en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se desee una unión estanca. Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán indicados en la norma UNE EN 5086-2-2.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados estos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "T" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

7.3.3.- Tubos protectores

Los tubos a emplear deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

60°C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.

70° C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado. Diámetro de los tubos y número de conductores por cada uno de ellos.

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la instrucción ITC BT 21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser el adecuado por el fabricante.

7.3.4.- Tubos en montaje superficial

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidos contra corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, 0,50 m. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan curvándolos o usando los accesorios necesarios.



En las alineaciones rectas, las desviaciones del en del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no será superior al 2%.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 cm aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

7.3.5.- Tubos empotrados

Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos el espesor puede reducirse a 0,5 cm.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso solo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

7.3.6.- Tubos en montaje al aire

Solamente está permitido su uso para la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida desde canalizaciones prefabricadas y cajas de derivación fijadas al techo. Se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

La longitud total de la conducción en el aire no será superior a 4 m y no empezará a una altura inferior a 2 m.

Se prestará especial atención para que se conserven en todo el sistema, especialmente en las conexiones, las características mínimas para canalizaciones de tubos al aire, establecidas en la tabla 6 de la instrucción ITC BT 21.

7.3.7.- Cajas de empalme y derivación

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas de corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuadas.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los componentes. Si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores serán de sección superior a 6 mm² y deberán conectarse por medio de

terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruidos el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

7.3.8.- Aparatos de mando y maniobra

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

7.3.9.- Situación y composición de las protecciones

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de estos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conducciones utilizadas.

7.3.9.1.- Protección contra sobreintensidades

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos).

7.3.9.2.- Protección contra sobrecargas

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores el circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivo de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

7.3.9.3.- Protección contra cortocircuitos

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que esta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

7.3.9.4.- Interruptores con protección incorporada por la intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2:1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no

sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son 0,006 A, 0,01 A, 0,03 A, 0,1 A, 0,3 A, 0,5 A, 1 A, 3 A, 10 A y 30 A.

Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.

Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su recambio de la instalación bajo tensión sin peligro alguno.

Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas de intensidad- tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.

Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

7.3.9.5.- Protección contra sobretensiones de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, un línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobreintensidades de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

7.3.9.6.- Protección contra contactos directos e indirectos

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460-4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera del alcance por alejamiento.
- Protección suplementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.

Debe cumplirse la siguiente condición:

$R < V_e / I_s$ Donde:

R: resistencia de puesta a tierra (Ohm).

V_e : Tensión de contacto máxima (24 V en locales húmedos y 50 V en los demás casos)

I_s : Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

7.3.10.- Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes se ajustarán a la norma UNE-EN 60-898. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V(entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25.000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- 230 V para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V para los interruptores automáticos unipolares
- 400 V para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.

Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40,50,63,80, 100 y 125 A.

El poder de corte asignado será: 1.500, 3.000, 4.500, 6.000, 10.000, 20.000 y 25.000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Cada interruptor debe llevar visible, de forma indeleble, las siguientes indicaciones:

La corriente asignada sin el símbolo "A" predicho del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B, C o D) por ejemplo B16.

Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.

- Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro, deben estar marcados con la letra "N".

Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1.000 V en comente alterna o 1.500 V en comente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado de forma indeleble en lugar visible con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada (I_n).
- Capacidad para el seccionamiento, si hay lugar.
- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y si se emplean símbolos.

También llevarán marcado aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse y el símbolo que indique las características de desconexión o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

7.3.11.- Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1: 1998.

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos de comente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V. o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

7.3.12.- Instalaciones en cuartos de baño o aseo

La instalación se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC BT 27. Para las instalaciones en cuartos de baño o aseo se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:

Volumen 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0,05 m por encima el suelo. Volumen 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha. El grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza.

Volumen 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo. El grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloque de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60.742 o UNE EN 61558-2-5.

Se podrá instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores y unidades móviles de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.

Volumen 3: Está limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 m. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.

Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de

corriente diferencial de valor no superior a 30 mA. El grado de protección necesario será el IPX5, en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

- Red equipotencial

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no férreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección mínima de este último estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción ITC BT 19 para los conductores de protección.

7.3.13.- Instalación de puesta a tierra

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se llevará a cabo según lo especificado e la Instrucción ITC BT 18

- Naturaleza y secciones mínimas

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC BT 24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

En todos los casos los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección al menos de 2,5 mm² si disponen de protección mecánica y de 4 mm² si no disponen de ella.

Las secciones de los conductores de protección y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC BT 18.

• Tendido de los conductores

Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

7.3.14.- Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por medio del borne de puesta a tierra. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Solo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

7.3.15.- Alumbrado

● Alumbrados especiales

Los puntos de luz del alumbrado especial deberán repartirse entre, al menos dos líneas diferentes, con un número máximo de 12 puntos de luz por línea, estando protegidos dichos circuitos por interruptores automáticos de 10 A de intensidad nominal como máximo.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados especiales se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones eléctricas cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, y cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de esta por tabiques incombustibles no metálicos

Deberán ser provistos de alumbrados especiales los siguientes locales:

Con alumbrado de emergencia: los locales de reunión que puedan albergar 100 personas o más, los locales de espectáculos y los establecimientos sanitarios, los establecimientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o hasta las zonas generales del edificio.

● Alumbrado general

Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimenta. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1,8 veces la de las lámparas de descarga.

Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0.90 y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, será menor o igual que 3%.

Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte

no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.

En instalaciones para alumbrado de locales donde se reúna público, el número de líneas deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dicho local.

7.3.15.1.- Pruebas reglamentarias

• Comprobación de la puesta a tierra

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

• Resistencia de aislamiento

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento expresada en ohmios, por lo menos igual a $1000 \times U$, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un

generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

La propiedad recibirá a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico competente, según corresponda.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

- Certificados y documentación

Al finalizar la ejecución se entregará en la delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un Técnico Competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un instalador Autorizado.

- Libro de Órdenes

La dirección de la ejecución de los trabajos de la instalación será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y



Asistencia en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencia que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Almería, Septiembre 2010

El alumno:

Fdo: Manuel Mendoza García

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C0 ESTUDIO GEOTÉCNICO									
C0.1	m SONDEO PENETROM.DINAM.T.COH Ml. Sondeo geotécnico en terrenos cohesivos con penetrómetro dinámico, i/estudio del ensayo y emisión del informe y p.p. de traslado de maquinaria y emplazamiento del penetrómetro y dirección.	1	5,00			5,00			
							5,00	22,23	111,15
C0.2	u APERTURA Y TAPADO CALICATAS (PROF.2 m) Apertura y tapado de calicata hasta 2 m. de profundidad.	1				1,00			
							1,00	39,66	39,66
C0.3	u DESCRIPCIÓN DE CALICATAS Descripción de calicata en estudios de suelos.	1				1,00			
							1,00	45,02	45,02
C0.4	u PROCTOR NORMAL NLT-107 (4 PUNTOS) Ud. de ensayo Proctor Normal realizado en cuatro puntos distintos según NLT-107. (Sin incluir desplazamiento para toma de muestras)	1				1,00			
							1,00	41,62	41,62
C0.5	u INDICE C.B.R. NLT-111 Ud de ensayo índice C.B.R. de suelos según NLT-111.(Sin incluir desplazamiento para toma de muestras)	1				1,00			
							1,00	107,35	107,35
TOTAL CAPÍTULO C0 ESTUDIO GEOTÉCNICO.....									344,80

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C1 GESTIÓN DE RESIDUOS									
C1.1	m ³ M3 TRANSP. TIERRAS<10KM. CARG.MEC.								
	M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.								
	Vigas de atado	42	5,00	0,40	0,40				33,60
	Riostra	1	212,70	0,70	0,30				44,67
	Zapatas	32	2,10	3,10	1,00				208,32
		4	2,00	2,00	1,00				16,00
		4	2,50	1,80	1,00				18,00
		2	1,80	2,50	1,00				9,00
	construcción	1	227,00	0,10					22,70
							352,29	5,83	2.053,85
	TOTAL CAPÍTULO C1 GESTIÓN DE RESIDUOS								2.053,85

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C2 DEMOLICION Y TRABAJOS PREVIOS									
C2.1	m³ EXCAVACIÓN MECAN. ZANJAS T. FLOJO								
	M3. Excavación con retroexcavadora, en terrenos de consistencia floja, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes.								
	Vigas de atado	42	5,00	0,40	0,40	33,60			
	Riostra	1	212,70	0,70	0,30	44,67			
							78,27	5,95	465,71
C2.2	m³ EXCAVACIÓN MECAN. POZOS T. FLOJO								
	M3. Excavación con retroexcavadora en terreno de consistencia floja, en apertura de pozos, con extracción de tierras a los bordes.								
	Zapatas	32	2,10	3,10	1,00	208,32			
		4	2,00	2,00	1,00	16,00			
		4	2,50	1,80	1,00	18,00			
		2	1,80	2,50	1,00	9,00			
							251,32	9,71	2.440,32
TOTAL CAPÍTULO C2 DEMOLICION Y TRABAJOS PREVIOS									2.906,03

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C3 CIMENTACION									
C3.1	m³ HOR. LIMP. HM-20/P/40/ IIa VERT.GR.								
	M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/ IIa N/mm2, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grua, vibrado y colocación.								
	Vigas de atado	42	5,00	0,40	0,40		33,60		
	Riostra	1	212,70	0,70	0,30		44,67		
	Zapatatas	32	2,10	3,10	1,00		208,32		
		4	2,00	2,00	1,00		16,00		
		4	2,50	1,80	1,00		18,00		
		2	1,80	2,50	1,00		9,00		
							329,59	73,94	24.369,88
C3.2	m³ HORM.HA-25/P/40/ IIa CI.V.M.CENT								
	Vigas de atado	42	5,00	0,40	0,40		33,60		
	Riostra	1	212,70	0,70	0,30		44,67		
	Zapatatas	32	2,10	3,10	1,00		208,32		
		4	2,00	2,00	1,00		16,00		
		4	2,50	1,80	1,00		18,00		
		2	1,80	2,50	1,00		9,00		
							329,59	87,10	28.707,29
C3.3	kg ACERO CORRUGADO B 500-S								
	Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.								
	vigas atado	4	130,09				520,36		
		30	212,52				6.375,60		
		2	165,98				331,96		
		2	243,93				487,86		
		4	165,98				663,92		
							8.379,70	0,83	6.955,15
TOTAL CAPÍTULO C3 CIMENTACION									60.032,32

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C4 ESTRUCTURA									
C4.1	kg ACERO LAMINADO S275								
	Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.								
	IPE200					3799			3.799,00
	IPE300					10135,92			10.135,92
	IPE270 simple con cartelas					11966,4			11.966,40
	IPE 360					3081,76			3.081,76
	HE 160 A					6373,64			6.373,64
	L 70x70x7					1663,48			1.663,48
	L 60x60x6					1098,71			1.098,71
							38.118,91	0,83	31.638,70
C4.2	kg ACERO CONFORMADO S235								
	cero laminado S235, en perfiles conformados en frío para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.								
	ZF-200x2.0					746,84			746,84
							746,84	0,78	582,54
C4.3	kg PLACAS DE ANCLAJE								
	Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.								
	Pilares					34	42,08		1.430,72
						6	31,17		187,02
						2	22,37		44,74
						2	22,37		44,74
							1.707,22	0,83	1.416,99
C4.4	kg PERNOS DE ANCLAJE								
	Acero laminado B500 S, en perfiles para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.								
	Pilares					408	1,60		652,80
						72	1,67		120,24
						24	1,59		38,16
						24	1,67		40,08
							851,28	0,81	689,54
TOTAL CAPÍTULO C4 ESTRUCTURA									34.327,77

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C5 CUBIERTA									
C5.1	m² PANEL SANDWICH (e=0,30mm) Faldón de chapa conformada de aluminio anodizado en su color de 30 mm de espesor, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad. Medido en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 1 m2.	1500				1.500,00			
							1.500,00	31,85	47.775,00
C5.2	m² CUBIERTA DE PANEL TRASLÚCIDO Lucernario fijo de base rectangular, de dimensiones máximas 3x6 m en forma de pabellón con 1,50 m de altura, formado por: perfiles conformados en frío de acero galvanizado, doble agrafado, de espesor mínimo 0,8 mm, elementos de apoyo y recibido a estructura o fábricas de ladrillo, incluso junquillos, cantoneras, patillas de fijación y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica, acristalamiento con vidrio armado incoloro de 6 a 7 mm y 12x12 mm con perfiles en U de neopreno de 4 a 10 mm. Medida la superficie ejecutada según su desarrollo.	176				176,00			
							176,00	108,55	19.104,80
C5.3	m² AIREADOR ESTÁTICO (L=4mts)	88				88,00			
							88,00	34,78	3.060,64
C5.4	m COLECTOR COLGADO (DIAM. 110mm)	6	17,00			102,00			
							102,00	18,28	1.864,56
C5.5	m REMATE LATERAL CHAPA LISA ACERO GALVANIZADO Remate lateral de chapa lisa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad. Medido en verdadera magnitud.								
	Frontales Nave	2	85,50		3,00	513,00			
	Laterales Nave	2	20,60		3,00	123,60			
	Frontales estercolero	2	19,00		3,00	114,00			
	Laterales estercolero	2	5,30		3,00	31,80			
							782,40	7,53	5.891,47
C5.6	m CANALÓN CHAPA LISA ACERO GALVANIZADO Canalón de chapa lisa de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad. Medido en verdadera magnitud.								
	Frontales Nave	2	85,50			171,00			
	Laterales Nave	2	20,60			41,20			
	Frontales estercolero	2	19,00			38,00			
	Laterales estercolero	2	5,30			10,60			
							260,80	15,26	3.979,81
C5.7	m BAJANTE PLUV. DE PVC 125mm Ml. Tubería de PVC de 125 mm. serie F de Saenger color gris, UNE 53.114 ISO-DIS 3633 para bajantes de pluviales y ventilación, i/codos, injertos y demás accesorios, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.	6	5,70			34,20			
							34,20	8,95	306,09

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C5.8	<p>m BAJANTE PLUV. DE PVC 100mm</p> <p>M1. Tubería de PVC de 100 mm. serie F de Saenger color gris, UNE 53.114 ISO-DIS-3633 para bajantes de pluviales y ventilación, i/codos, injertos y demás accesorios, totalmente instalada.</p>	6	5,70			34,20			
							34,20	2,29	78,32
C5.9	<p>m² FORM.PTES TAB PALOM s=1 h=1</p> <p>M2. Formación de pendientes en cubierta mediante tabicones palomeros de ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, separados 1,00 m. y de una altura media comprendida entre 0,5 m. y 1,00 m., con maestra de remate superior del mismo mortero, i/arriostramientos transversales a distancias que eviten desniveles superiores a 1 m., ejecución de limas de tabicón de ladrillo H/D y p.p. de costes indirectos.</p>	12	3,50	1,50		63,00			
							63,00	12,86	810,18
C5.10	<p>m² FÁBRICA LADRILLO 1 p. HUECO DOBLE</p> <p>M2. Fábrica de 1 pie de espesor de ladrillo hueco doble de 25x12x9 cm., sentado con mortero de cemento CEM III/A-P 32,5 R y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo, aplomado y nivelación según CTE/ DB-SE-F.</p> <p>Cerramiento lateral cubierta nave</p>	2	3,50	1,50		10,50			
							10,50	25,69	269,75
TOTAL CAPÍTULO C5 CUBIERTA									83.140,62

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C6 SOLERA Y PAVIMENTOS									
C6.1	m2 SOLERA HORMIGÓN HA-25 #150x150x6 mm 15 cm ESP.								
	Solera de hormigón HA-25 formada por: compactado de base, capa de arena de 10 cm de espesor, lámina de polietileno, solera de 15 cm de espesor, mallazo galvanizado 150*150*6 mm, y p.p. de junta de contorno. Medida deduciendo huecos mayores de 0,50 m2.								
	Nave	1656,67				1.656,67			
	Estercolero	91,14				91,14			
							1.747,81	23,06	40.304,50
C6.2	m2 PAVIMENTO CON BALDOSAS DE GRES 20x20 cm								
	Pavimento con baldosas de gres de 20x20 cm recibidas con pasta a base de resinas epoxi y polvo de silice,antideslizante; construido según CTE. Medida la superficie ejecutada.								
	Aseos y Oficina	43,22				43,22			
							43,22	51,63	2.231,45
	TOTAL CAPÍTULO C6 SOLERA Y PAVIMENTOS								42.535,95

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C7 ALBAÑILERIA									
C7.1	m² FÁBRICA LADRIOLLO HUECO SENCILLO 24x11,5x4 cm								
	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.								
	Transversales	1	288,00		3,00	864,00			
	Longitudinales	1	100,00		3,00	300,00			
							1.164,00	10,35	12.047,40
C7.2	m2 FÁBRICA 20 cm ESP. CON BLOQUE HUECO HORMIGÓN								
	Fabrica de 20 cm de espesor, con bloque hueco de hormigón de 40x20x20 cm, para revestir, recibido con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N, con plastificante; construida según CTE. Medida deduciendo huecos.								
	Frontales Nave	2	85,50		3,00	513,00			
	Laterales Nave	2	20,60		3,00	123,60			
	Frontales estercolero	2	19,00		3,00	114,00			
	Laterales estercolero	2	5,30		3,00	31,80			
							782,40	24,11	18.863,66
C7.3	m2 TECHO CONTINUO PLACAS DE ESCAYOLA DECORADA, FIJ. METÁLICA								
	Techo continuo de placas de escayola decorada con fijación metálica, incluso p.p. de remate con paramentos y accesorios de fijación. Medida la superficie ejecutada.								
	Aseos y Oficina	42,33				42,33			
							42,33	17,80	753,47
C7.4	m2 ALICATADO AZULEJO BLANCO 20x20 cm ADHESIVO								
	Alicatado con azulejo blanco de 20x20 cm, recibido con adhesivo, incluso cortes y p.p. de piezas romas o ingleses, rejuntado y limpieza. Medida la superficie ejecutada.								
	Transversales	1	288,00		3,00	864,00			
	Longitudinales	1	100,00		3,00	300,00			
							1.164,00	24,74	28.797,36
	TOTAL CAPÍTULO C7 ALBAÑILERIA								60.461,89

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C8 FONTANERÍA Y SANITARIOS									
C8.1	u CONTADOR DE AGUA FRÍA DE 2"								
	UD. Suministro e instalación de contador de agua fría de 2" en armario o centralización, incluso p.p. de llaves de esfera, grifo de prueba de latón rosca de 1/2", válvula antirretorno y piezas especiales, totalmente montado y en perfecto funcionamiento.	1				1,00			
							1,00	408,72	408,72
C8.2	u INODORO VICTORIA T.BAJO BLANCO								
	UD. Inodoro de Roca modelo Victoria de tanque bajo en blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado.	2				2,00			
							2,00	154,33	308,66
C8.3	u BARRA APOYO RECTA DE 65 CM ADAPT.								
	UD. Barra de apoyo para ducha, baño, puerta ó WC de 65 cm. modelo Prestobar 570 fabricada en nylon fundido con alma de aluminio de 35 mm. de diámetro exterior en color blanco, instalada.	1				1,00			
							1,00	64,63	64,63
C8.4	u LAVABO VICTORIA BLANCO GRIFO REPIS.								
	UD. Lavabo de 52x40 cm. con pedestal en blanco, con grifo repisa de Roca modelo Dial o similar, válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual PVC 40 mm. y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado.	2				2,00			
							2,00	100,86	201,72
C8.5	u BIDÉ PORCELANA VITRIFICADA, COLOR SUAVE, C. MEDIA								
	Bide de porcelana vitrificada, en color suave calidad media, tornillos de fijación y orificios insinuados para grifería, construido según CTE, e instrucciones del fabricante, incluso colocación, sellado y ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.	1				1,00			
							1,00	69,45	69,45
C8.6	m TUBERÍA DE COBRE UNE 12mm 3/8"								
	MI. Tubería de cobre estirado rígido de 10-12 mm., (un milimetro de pared), i/codos, manguitos, demás accesorios y p.p. de tubo corrugado de D=13 mm., totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.	1	25,75			25,75			
							25,75	6,07	156,30
C8.7	m TUBERÍA DE COBRE UNE 28mm 1/4"								
	MI. Tubería de cobre estirado rígido de 26-28 mm.,(un milimetro de pared), i/codos, manguitos y demás accesorios, y p.p. de tubo corrugado de D=29 mm., totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.	1	12,50			12,50			
							12,50	13,31	166,38
C8.8	m TUBERÍA DE COBRE UNE 18mm 3/4"								
	MI. Tubería de cobre estirado rígido de 16-18 mm., (un milimetro de pared), i/codos, manguitos y demás accesorios, y p.p. de tubo corrugado de D=19 mm., totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.	1	250,00			250,00			
							250,00	7,91	1.977,50

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C8.9	u LLAVE DE EMPOTRAR CROMADA Ud. Llave empotrar de paso recta, cromada de 1/2", totalmente instalada.	20				20,00			
							20,00	12,60	252,00
C8.10	m TUBERÍA DE POLIETILENO 20 mm. 1/2" Ml. Tubería de PVC de baja densidad y flexible, de 20 mm. y 10 Atm., UNE 53.131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.	270				270,00			
							270,00	1,98	534,60
C8.11	u CALENTADOR A GAS DE 14 l/min. Ud. Calentador a gas atmosférico sin piloto de 14 l/min., modelo C 14 E de Saunier Duval, i/latigui- llos cromados de 20 cm. y tubería de cobre de 14 mm. (sin instalación de gas).	1				1,00			
							1,00	450,77	450,77
TOTAL CAPÍTULO C8 FONTANERÍA Y SANITARIOS.....									4.590,73

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C9 SANEAMIENTO,DEPURACIÓN Y VERTIDO									
C9.1	u ARQUETA SIFÓNICA 38x38x50 cm Ud. Arqueta sifónica de 38x38x50 cms. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2, tapa de hormigón armado y sifón de PVC, según NTE-ISS-52.	1				1,00			
							1,00	68,36	68,36
C9.2	u POZO DE REGISTRO PROF. 2.4 D=1M Ud. Pozo de registro visitable, de 1m. de diámetro y dos con cuatro de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 N/mm2, de 20cm. de espesor, con canaleta de fondo, fabrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y bruñido por el interior, pates de polipropileno, cerco y tapa de hormigón armado HM-25 N/mm2, i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo y medidas de seguridad, s/NTE-ISS-55.	1				1,00			
							1,00	539,11	539,11
C9.3	u BOTE SIFÓNICO PVC 110mm Ud. Bote sifónico de 110 mm. 32/40 y 40/50 de PVC, totalmente instalada.	10				10,00			
							10,00	14,13	141,30
C9.4	u SIFÓN INDIVIDUAL LAVABO Ud. Sifón individual para lavabo, bidé o fregadero de un seno, de PVC de D=32mm., totalmente instalado.	3				3,00			
							3,00	5,68	17,04
C9.5	m TUBERÍA EVAC.PVC 110 mm SERIE B MI. Tubería de PVC de 110 mm. serie B color gris, de conformidad con UNE EN 1329 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada,N según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas. Colector unidades desagüe Inodoros	1 2	22,50 6,00			22,50 12,00			
							34,50	7,37	254,27
C9.6	m TUBERÍA PVC 40 mm SERIE C MI. Tubería de PVC de 40 mm. serie C de Saenger color gris, UNE 53.114 ISO-dis-3633 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada. Lavabos Bidet	2 1	6,00 6,00			12,00 6,00			
							18,00	5,74	103,32
C9.7	u FOSA SÉPTICA PREFABRICADA Ud. de fosa séptica prefabricada de poliéster que permite el tramamiento anaerobio de aguas fecales, capacidad 3000 L, incluye transporte dentro de la península e incluso solera armada con barras corrugadas B400S. apertura de zanja, colocación con medios mecánicos y relleno con tierra de la misma apertura	1				1,00			
							1,00	2.212,63	2.212,63
TOTAL CAPÍTULO C9 SANEAMIENTO,DEPURACIÓN Y VERTIDO									3.336,03

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C10 INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR									
C10.1	<p>u CAPTADOR SOLAR PLANO MONTAJE HORIZONTAL SUP. ABSORBEDORA 1,80 m</p> <p>Captador solar plano de alto rendimiento para calentamiento de agua, bastidor de fibra de vidrio reforzada con polímeros, absorbedora en cobre, aislamiento de lana mineral de 50-60 mm de espesor, superficie útil 1,80 m2, presión máxima de trabajo 10 kg/cm2, uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido; instalado según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada..</p>						213,00	373,45	79.544,85
C10.2	<p>u ESTRUCTURA PLANA UN COLECTOR</p> <p>Estructura para superficie plana con capacidad para un colector, montada mediante uniones atornilladas, adaptable a varias inclinaciones, atornillada a soporte, incluso p.p de ayudas de albañilería y pequeño materia; instalado según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad ejecutada.</p>	1				1,00			
							1,00	299,80	299,80
C10.3	<p>u INTERACUMULADOR SOLAR CON SERPENTÍN FIJO DE CAPACIDAD 300 LITROS</p> <p>Instalación de depósito para producción y acumulación de ACS, en instalación vertical sobre suelo e instalación mural, de 300 litros de capacidad, fabricado en acero vitrificado, aislado térmicamente con espuma rígida de poliuretano inyectado en molde, de 50 mm de espesor y acabado exterior con forro de propileno acolchado desmontable y cubiertas en la parte superior e inferior, diseñado especialmente para instalaciones de energía solar térmica, intercambiador en la parte inferior y cuadro de acoplamiento para resistencia y termostato en parte superior, temperatura máxima del depósito acumulador de A.C.S. es de 90° C, presión máxima del depósito acumulador es de 8 bar; incluso p.p de material complementario, instalado según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.</p>	1				1,00			
							1,00	755,07	755,07
C10.4	<p>u MANÓMETRO LECTURA MÁX. 10 bar</p> <p>Instalación de manómetro, con un recorrido de lectura de 0 a 10 bar, apta para el uso en sistemas solares de A.C.S, construido en material plástico termoresistente, incluso p.p. de pequeño material; construida según CTE, e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.</p>	1				1,00			
							1,00	9,10	9,10
C10.5	<p>u VASO DE EXPANSION 12L PRESIÓN MÁX 8 BAR</p> <p>Instalación de vaso de expansión de 12 litros de 3,5 bar y presión máxima 8 bar con una temperatura de trabajo de -10°C a +99°C, incluso p.p.material complementario y pequeño material. Ejecutada según CTE. Medida la unidad instalada.</p>	1				1,00			
							1,00	48,30	48,30
C10.6	<p>m CANALIZACIÓN COBRE RECOCIDO CALORIFUGADA 22 mm DIÁM.</p> <p>Canalización calorifugada, realizada con tubo de cobre recocido de 22 mm de diám. exterior y 1 mm de espesor con funda de resina polivinilica plastificada resistente al exterior, incluso p.p. de uniones, piezas especiales, grapas, pequeño material y ayudas de albañilería; construida según CTE y RITE. Medida la longitud ejecutada.</p>	50				50,00			
							50,00	32,45	1.622,50
TOTAL CAPÍTULO C10 INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR									82.279,62

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C11 CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA									
C11.1	<p>u PUNTO TIMBRE 1,5 mm2</p> <p>Punto de timbre con cable de cobre H07V-K de 1,5 mm2 de sección nominal, aislado con tubo de PVC flexible de 13mm de diámetro, incluso zumbador y mecanismo pulsador de primera calidad, p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.</p>	2				2,00			
							2,00	30,59	61,18
C11.2	<p>u CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN, PARA 63 A</p> <p>Caja general de protección, para una intensidad nominal de 63 A, construida con material aislante autoextinguible, con orificios para conductores, conteniendo tres cortacircuitos fusibles de 80 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.</p>	1				1,00			
							1,00	94,18	94,18
TOTAL CAPÍTULO C11 CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA									155,36

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C12 ILUMINACIÓN									
C12.1	<p>u EQUIPO FLUORESCENTE, 2X16 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>	38				38,00			
							38,00	101,35	3.851,30
C12.2	<p>u LUMINARIA EMPOTRADA 4X16 W DIF. RETIC. ALUM. 30x30 mm</p> <p>Luminaria para empotrar, formado por bandeja portatubos de chapa de acero fosfatada y esmaltada en caliente, difusor de retículas de 30x30 mm, construidas en chapas de aluminio de 15 mm de anchura, igualmente esmaltadas en caliente, 4 tubos fluorescentes de 16 W, equipo eléctrico A.F. y accesorios, incluso montaje, conexiones y ayudas de albañilería; instalado según REBT. Medida la unidad instalada.</p>	13				13,00			
							13,00	132,01	1.716,13
C12.3	<p>u LUMINARIA SUPERFICIE 1X16W DIF. METACRILATO</p> <p>Luminaria de superficie, formada por bandeja portatubos de chapa de acero fosfatada y esmaltada en caliente, difusor de metacrilato, extrusionado piramidal, un tubo fluorescente de 16 W, equipo eléctrico en A.F. y accesorios, incluso montaje y conexiones; instalado según REBT. Medida la unidad instalada.</p>	48				48,00			
							48,00	94,97	4.558,56
C12.4	<p>u EQUIPO AUTÓNOMO DE EMERGENCIA 1H 70LM 6W</p> <p>Punto de luz de emergencia, en montaje superficial, instalado con cable de cobre H07V-K de 1,5 mm² de sección nominal, aislado con tubo de PVC rígido de 13 mm de diámetro, y 1 mm de pared, incluso p.p. de cajas de conexiones, grapas, ayudas de albañilería y conexiones construido según REBT. Medida la unidad instalada.</p>	30				30,00			
							30,00	122,50	3.675,00
C12.5	<p>u PUNTO DE LUZ DE CRUCE MÚLTIPLE EMPOTRADO</p> <p>Punto de luz de cruce múltiple instalado con cable H07V-K 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.</p>	30				30,00			
							30,00	115,24	3.457,20
C12.6	<p>u PUNTO DE LUZ SENCILLO EMPOTRADO</p> <p>Punto de luz sencillo instalado con cable de cobre H07V-K 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.</p>	20				20,00			
							20,00	20,54	410,80
TOTAL CAPÍTULO C12 ILUMINACIÓN									17.668,99

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C13 CIRCUITOS ELECTRICOS									
C13.1	m CIRCUITO MONOFÁSICO 3x2,5 mm2 +TT Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores H07V-K de 2,5 mm2 de sección nominal, aislado con tubo de PVC rígido de 13 mm de diámetro y 1 mm de pared, en montaje superficial, incluso p.p. de cajas de derivación, grapas, piezas especiales 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.	745				745,00			
							745,00	6,32	4.708,40
C13.2	m CIRCUITO MONOFÁSICO 3x4 mm2 +TT Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores H07V-K de 4 mm2 de sección nominal, aislado con tubo de PVC rígido de 13 mm de diámetro y 1 mm de pared, en montaje superficial, incluso p.p. de cajas de derivación, grapas, piezas especiales 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.	10				10,00			
							10,00	7,47	74,70
C13.3	m CIRCUITO TRIFÁSICO 5x6 mm2 +TT Circuito trifásico, instalado con cable de cobre, de cinco conductores H07V-K de 6 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 29 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.	226				226,00			
							226,00	10,63	2.402,38
C13.4	m CIRCUITO DE ALUMBRADO 3x1,5 mm2 Circuito de alumbrado, instalado con cable de cobre de tres conductores H07V-K de 1,5 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 13 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 protección hasta la caja de registro del último recinto suministrado.	570				570,00			
							570,00	3,76	2.143,20
C13.5	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL MONOFÁSICA, 3 COND. 16 mm2 Derivación individual monofásica instalada con cable de cobre de tres conductores H07V-K(AS) de 16 mm2 de sección nominal, empotrada y aislada con tubo de PVC flexible de 36 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la longitud ejecutada desde la centralización de contadores hasta las cajas de protección individual.	40				40,00			
							40,00	16,34	653,60
C13.6	m LÍNEA GENERAL ALIMENT. 3X70+2X35 mm2 BAJO TUBO PVC Línea general de alimentación, instalada con cable de cobre de tres conductores de 70 mm2 y dos de 35 mm2 de sección nominal en fases, aislada bajo tubería de PVC ligera de 110 mm de diámetro, incluso p.p. de pequeño material y ayudas de albañilería; construida según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la longitud ejecutada desde la caja general de protección hasta la centralización de contadores.	600				600,00			
							600,00	84,55	50.730,00
TOTAL CAPÍTULO C13 CIRCUITOS ELECTRICOS.....									60.712,28

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C14 CARPINTERIA MADERA/VIDRIO/ALUMINIO/CERRAJERIA									
C14.1	ud PUERTA PASO LISA PINO BARNI.1H ABATI x0.82m Ud de puerta de paso ciega abatible en 1 hoja 2.11x0.72 en madera de pino diseño liso compuesta por premarco, cerco y tapajuntas 90mm de madera de haya incluso herrajes cromados. Medida la unidad instalada, barnizada, y con cerraduras.	3				3,00			
							3,00	210,00	630,00
C14.2	ud PUERTA PASO LISA ALUMINIO ABATI CON R.P.T 1HOJA x0.82 Ud de puerta de paso ciega abatible en 1 hoja 2.11x0.72 en aluminio diseño liso compuesta por premarco, cerco y tapajuntas 90mm aluminio incluso herrajes cromados. Medida la unidad instalada y con cerraduras.	21				21,00			
							21,00	248,00	5.208,00
C14.3	ud PUERTA PASO LISA ALUMINIO ABATI CON R.P.T 2 HOJASx0.82 Ud de puerta de paso ciega abatible en 2 hoja 2.11x0.72 en aluminio diseño liso compuesta por premarco, cerco y tapajuntas 90mm aluminio incluso herrajes cromados. Medida la unidad instalada y con cerraduras.	5				5,00			
							5,00	325,00	1.625,00
C14.4	ud PUERTA PASO CORREDERA CON R.P.T DE ALUMINIO Ud de puerta de paso corredera de dimensiones según planos.	17				17,00			
							17,00	280,00	4.760,00
C14.5	ud VENT. CORRED. 2H+FIJO CENTRAL Ud. Ventana corredera 2 hojas serie mas fijo central con medidas ancho: 1500 mm - alto: 800 mm con premarcos 36mm, tapajuntas y montaje. Vidrio 4/8/4mm climalit. Medida la unidad instalada.	52				52,00			
							52,00	130,00	6.760,00
TOTAL CAPÍTULO C14 CARPINTERIA MADERA/VIDRIO/ALUMINIO/CERRAJERIA									18.983,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C15 PINTURAS									
C15.1	m2 PINTURA AL ESMALTE GRASO SOBRE YESO O CEMENTO								
	Pintura al esmalte graso sobre paramentos horizontales y verticales de yeso o cemento, formada por: lijado del soporte, imprimación selladora, plastecido, afinado, mano de fondo y mano del acabado. Medida la superficie ejecutada.								
	Frontales Nave	2	85,50		3,00	513,00			
	Laterales Nave	2	20,60		3,00	123,60			
	Frontales estercolero	2	19,00		3,00	114,00			
	Laterales estercolero	2	5,30		3,00	31,80			
							782,40	8,00	6.259,20
C15.2	m2 PINTURA ESMALTE GRASO S/CARP. METÁLICA GALVANIZADA								
	Pintura al esmalte graso sobre carpintería metálica galvanizada, formada por: limpieza de la superficie, imprimación para galvanizados y dos manos de color. Medidas dos caras.								
	Frontales Nave	2	85,50		3,00	513,00			
	Laterales Nave	2	20,60		3,00	123,60			
	Frontales estercolero	2	19,00		3,00	114,00			
	Laterales estercolero	2	5,30		3,00	31,80			
							782,40	6,67	5.218,61
TOTAL CAPÍTULO C15 PINTURAS									11.477,81

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C16 INSTALACION CONTRA INCENDIOS									
C16.1	u EXTIN.POL. ABC6Kg.EF 21A-113B Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AE-NOR.	26				26,00			
							26,00	49,63	1.290,38
C16.2	u EMERG.47LM/9M2 DAISALUX N1S Ud. Aparato de emergencia fluorescente de superficie de 47 lm. modelo DAISALUX serie NOVA N1S, superficie máxima que cubre 9m2 (con nivel 5 lux.), grado de protección IP443, con base anti-choque y difusor de metacrilato, señalización permanente (aparato en tensión), con autonomía superior a 1 hora con baterías herméticas recargables, alimentación a 220v. construidos según norma UNE 20-392-93 y EN 60 598-2-22, dimensiones 330x95x67mm., ylámpara fluorescente FL.6W, base de enchufe, etiqueta de señalización replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.	26				26,00			
							26,00	41,14	1.069,64
C16.3	u CENTRAL DETECCIÓN AUT. INCENDIOS, MODULAR 24 ZONAS Central de señalización de detección automática de incendios para 24 zonas modular formada por armario de chapa de acero pintada al horno y tapa de metacrilato conteniendo un bloque de alimentación con transformador-rectificador 220 VCA/24 VCC acumulador a 24 VCC para 24 horas, 2 relés de salida para maniobras por cada zona, alarma acústica, pilotos de señalización de alarma de avería y de servicio por zona y de la central pulsadores de paro de señales de inhibición de relés de rearme y de prueba de la alarma y de los pilotos pulsador de alarma interrup. de puesta en servicio la central y de corte tensión de entrada, incluso pequeño material, montaje y conexionado; instalada según CTE y RIPCI. Medida la unidad instalada	1				1,00			
							1,00	2.022,79	2.022,79
C16.4	u PULSADOR DE ALARMA POR ZONAS Pulsador de alarma para identificación por zonas; instalado según CTE y RIPCI. Medida la unidad instalada.	26				26,00			
							26,00	15,27	397,02
C16.5	u ROTULO SALIDA, DIM 297X210 MM Rótulo de señalización fotoluminiscente, de identificación de medios de salidas, dimensión 297x210mm incluso pequeño material y montaje; según CTE. Medido la unidad instalada.	26				26,00			
							26,00	10,62	276,12
C16.6	u ROTULO RECORRIDO DIM 297X210 MM Rótulo de señalización fotoluminiscente, de identificación de recorrido, dimensión 297x210 mm incluso pequeño material y montaje; según CTE. Medido la unidad instalada.	26				26,00			
							26,00	10,62	276,12
TOTAL CAPÍTULO C16 INSTALACION CONTRA INCENDIOS									5.332,07

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C17 MATERIAL DE MANEJO DE LA EXPLOTACIÓN									
C17.1	u SILO								
	Ud silo para almacenamiento en chapa lisa de 2,55 m de diámetro BMM o similar(desde 6000 hasta 18000 kg).	2					2,00		
								1.850,00	3.700,00
C17.2	u JAULA 12 COMPARTIMENTOS								
	Ud Jaulas para cría de conejos, modelo Penta 12-Plast o similar, incluso con bebedero. Una jaula contiene 12 compartimentos. Precio jaula 350€. Precio por compartimento 29,17€.								
	hembras productivas	500					500,00		
	hembras reproducción	200					200,00		
	machos	100					100,00		
	jaulas engorde	400					400,00		
								29,17	35.004,00
							1.200,00		
TOTAL CAPÍTULO C17 MATERIAL DE MANEJO DE LA EXPLOTACIÓN									38.704,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C18 TRAMITACIONES									
C18.1	ud PROYECTO DE ACTIVIDAD								
	Redaccion de proyecto de actividad y proyecto electrico.								
	Direccion de obra, final de obra y legalizaciones en industria.								
							1,00	2.850,00	2.850,00
	TOTAL CAPÍTULO C18 TRAMITACIONES								2.850,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C19 SEGURIDAD Y SALUD									
C19.1	ud SEGURIDAD Y SALUD								
	Ud de elaboración de plan de seguridad, equipamiento y mano de obra para cubrir todas las medidas de seguridad y salud correspondientes a la legislación vigente.								
		0,005	67.500,00		0,08		27,00		
								27,00	175,00
									4.725,00
	TOTAL CAPÍTULO C19 SEGURIDAD Y SALUD								4.725,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C20 LIMPIEZA Y DESCARGAS									
C20.1	ud LIMPIEZA Y DESCARGAS								
	Ud de mano de obra estimada para las operaciones de limpieza y descarga para la obra presupues- tada.								
		0,0125	67.500,00	0,08			67,50		
								12,00	810,00
	TOTAL CAPÍTULO C20 LIMPIEZA Y DESCARGAS								810,00
	TOTAL								537.428,12

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 22 SEGURIDAD Y SALUD									
SUBCAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES									
HC01500	u CASCO DE SEGURIDAD, HOMOLOGADO DE CASCO DE SEGURIDAD SEGUN R.D. 1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	15				15,00			
							15,00	1,50	22,50
HC05700	u PANTALLA SOLDADURA ELECTRICA DE DE PANTALLA DE SOLDADURA ELECTRICA DE CABEZA, MIRILLA ABATIBLE ADAPTABLE AL CASCO, RESISTENTE A LA PERFORACION Y PENETRACION POR OBJETO CANDENTE, ANTIINFLAMABLE, SEGUN R.D. 1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	2				2,00			
							2,00	11,42	22,84
HC03400	u GAFAS ANTI-IMPACTO CON PROTECTOR DE GAFA DE CAZOLETAS DE ARMADURA RIGIDA, VENTILACION LATERAL, GRADUABLE Y AJUSTABLES, VISORES NEUTROS, RECAMBIABLES TEMPLADOS Y TRATADOS, PARA TRABAJOS CON RIESGO DE IMPACTOS EN OJOS. SEGUN R.D.1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	2				2,00			
							2,00	12,32	24,64
HC03000	u FILTRO ANTIPOLVO DE MASCARILLA RESPIRATORIA CON DOS VALVULAS, FABRICADA EN MATERIAL INALERGICO Y ATOXICO, CON FILTROS INTERCAMBIABLES PARA POLVO. SEGUN R.D. 1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	15				15,00			
							15,00	1,26	18,90
HC05300	u MASCARILLA RESPIRATORIA 1 VALVUL DE MASCARILLA RESPIRATORIA CON DOS VALVULAS, FABRICADA EN MATERIAL INALERGICO Y ATOXICO, CON FILTROS INTERCAMBIABLES PARA POLVO. SEGUN R.D. 1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	15				15,00			
							15,00	5,56	83,40
HC05100	u MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADUR DE MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADURA, FABRICADO EN CUERO CON SUJECION A CUELLO Y CINTURA A TRAVES DE CORREA HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	2				2,00			
							2,00	8,56	17,12
HC06000	u PAR DE MANGUITOS PARA SOLDADURA DE PAR DE MANGUITOS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA, FABRICADOS EN PIEL HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	2				2,00			
							2,00	5,71	11,42
HC06100	u PAR DE POLAINAS DE CUERO DE PAR DE POLAINAS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA, FABRICADA EN CUERO SISTEMA DE SUJECION DEBAJO DEL CALZADO HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2				2,00			
							2,00	9,92	19,84
HC04700	u PAR DE GUANTES DE SERRAJE MANGA 1 PARA SOLDADOR DE PAR DE GUANTES DE PROTECCION EN TRABAJOS DE SOLDADURA FABRICADO EN SERRAJE CON MANGA 12 cm, MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	4				4,00			
							4,00	1,95	7,80
HC04200	u PAR DE GUANTES AISLANTES BT. HAS DE PAR DE GUANTES DE PROTECCION ELECTRICA DE BAJA TENSION, HASTA 5000 V.,FABRICADO CON MATERIAL DIELECTRICO, HOMOLOGADO SEGUN N.T.R. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	3				3,00			
							3,00	25,24	75,72
HC00900	u PAR DE BOTAS AGUA PVC. FORRADA DE PAR DE BOTAS DE PROTECCION PARA TRABAJOS EN AGUA, BARRO, HORMIGON Y PISOS CON RIESGOS DE DESLIZAMIENTO, FABRICADAS EN PVC. CON FORRO INTERIOR, PUNTERA Y TALONERA CON DOBLE CAPA REFORZADA.MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	15				15,00			
							15,00	13,22	198,30
HC01300	u PAR DE BOTAS IMPACTOS DE LONA Y DE PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA PROTECCION DE IMPACTOS EN DEDOS, FABRICADA EN LONA Y SERRAJE, PISO DE GOMA EN FORMA DE SIERRA, ANTIDESLIZANTE, TOBILLERAS ACOLCHADAS Y PUNTERA METALICA INTERIOR,HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	15				15,00			
							15,00	18,63	279,45
1	ud Mono de trabajo MONO DE TRABAJO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	15				15,00			
							15,00	16,10	241,50
2	ud Impermeable IMPERMEABLE PARA USO EN CASO DE AGENTES METEOROLÓGICOS LLUVIOSOS. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	15				15,00			
							15,00	9,47	142,05
3	ud Par guantes piel vacuno PAR DE GUANTES DE PIEL DE VACUNO PARA PROTECCION DE MANOS. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	15				15,00			
							15,00	5,05	75,75
4	ud Par de botas aislantes Par de botas aislantes electricas	3				3,00			
							3,00	26,19	78,57

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
HC00400	u PAR DE TAPONES ANTIRRUIDO POLIVI DE PAR DE TAPONES ANTIRRUIDO FABRICADO EN CLORURO DE POLIVINILO, SE- GUN R.D. 1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	15				15,00			
							15,00	0,30	4,50
HC01900	u CINTURON DE SEGURIDAD DE CAIDA DE CINTURON DE SEGURIDAD CONTRA CAIDA CON ARNES Y CINCHAS DE FIBRA DE POLIESTER, ANILLAS DE ACERO ESTAMPADO CON RESISTENCIA A LA TRAC- CION SUPERIOR A 115 kg/mm2. HEBILLAS CON MORDIENTES DE ACERO TROQUELA- DO, CUERDA DE LONGITUD OPCIONAL Y MOSQUETON DE ACERO ESTAMPADO, HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	5				5,00			
							5,00	45,08	225,40
TOTAL SUBCAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....									1.549,70
SUBCAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS									
19SS00003	u SEÑAL DE PELIGRO REFLECTANTE DE DE SEÑAL DE PELIGRO REFLECTANTE DE 0.70 m, CON TRIPODE DE ACERO GALVA- NIZADO; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON R.D. 485/97. VALORADA SEGUN EL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.								
							1,00	7,33	7,33
HS02800	m CORDON BALIZAMIENTO DE CORDON DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE, SOBRE SOPORTE DE ACERO DE DIAMETRO 10 mm.; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICA- CIONES Y MODELOS DEL R.D. 485/97. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTI- MO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	1	1.000,00			1.000,00			
							1.000,00	0,90	900,00
HS02900	u SOPORTE CORDON BALIZAMIENTO DE CORDON DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE, SOBRE SOPORTE DE ACERO DE DIAMETRO 10 mm.; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICA- CIONES Y MODELOS DEL R.D. 485/97. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTI- MO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	20				20,00			
							20,00	0,48	9,60
TOTAL SUBCAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS									916,93

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS									
IP06900	u EXTINTOR A.F.P.G. 6 KG.	5				5,00			
							5,00	43,26	216,30
WW00300	u MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS.E	5				5,00			
							5,00	0,50	2,50
WW00400	u PEQUEÑO MATERIAL	5				5,00			
							5,00	0,25	1,25
TOTAL SUBCAPÍTULO 03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS									220,05
SUBCAPÍTULO 04 PROTECCIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA									
08EPP00006	u PUESTA A TIERRA, CON PLACA DE CO DE PUESTA A TIERRA, FORMADA POR PLACA DE COBRE DESNUDO Y 3 mm. DE ES- PESOR, COLOCADA EN BASE DE CARBON TRITURADO DE 50 cm. A DOS METROS DE PROFUNDIDAD, INCLUSO TUBO DE ACERO GALVANIZADO DE 2",EXCAVACION, RELLENO, TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRLANTES A VERTEDERO Y CONEXIONES; CONSTRUIDO SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.								
							1,00	69,42	69,42
IE08500	u INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 25 DE INTERRUPTOR DIFERENCIAL II DE 25 A. DE INTENSIDAD NOMINAL Y 0.03 A. DE SENSIBILIDAD, INSTALADO SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	2				2,00			
							2,00	63,53	127,06
IE08900	u INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 63 DE INTERRUPTOR DIFERENCIAL II DE 63 A. DE INTENSIDAD NOMINAL Y 0.30 A. DE SENSIBILIDAD, INSTALADO SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	2				2,00			
							2,00	217,03	434,06
TOTAL SUBCAPÍTULO 04 PROTECCIÓN DE INSTALACIÓN									630,54

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05 INSTALACIÓN DE HIGIENE Y BIENESTAR									
0000000000001	mes Mes alquiler para barracón para vestuarios MES DE ALQUILER DE BARRACÓN PARA VESTUARIOS.	9				9,00			
							9,00	115,70	1.041,30
0000000000002	ud Ud recipiente para recogida de basuras UD RECIPIENTE PARA RECOGIDA DE BASURAS	4				4,00			
							4,00	19,47	77,88
TOTAL SUBCAPÍTULO 05 INSTALACIÓN DE HIGIENE Y									1.119,18
SUBCAPÍTULO 06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS									
HW00400	u RECONOCIMIENTO MEDICO ANUAL POR DE RECONOCIMIENTO MEDICO EN OBRA A REALIZAR EN 12 MESES. MEDIDA LA UNIDAD POR TRABAJADOR.	10				10,00			
							10,00	19,23	192,30
HW00100	u BOTIQUIN REGLAMENTARIO DE OBRA, DE PRIMEROS AUXILIOS EN OBRA. MEDIDA LA UNIDAD POR OBRA.	1				1,00			
							1,00	120,20	120,20
HW00300	u ELEMENTOS DE REPOSICION PARA BOT E PRIMEROS AUXILIOS EN OBRA. MEDIDA LA UNIDAD POR OBRA.	1				1,00			
							1,00	19,23	19,23
TOTAL SUBCAPÍTULO 06 MEDICINA PREVENTIVA Y									331,73

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 07 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO									
19WFF00010	u FORMACION ESPECIFICA DE S.H. DE FORMACION ESPECIFICA DE TRABAJADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD, EN OBRA SEGUN LEY 31/95. MEDIDA LA UNIDAD POR OBRA.						1,00	111,46	111,46
TOTAL SUBCAPÍTULO 07 FORMACIÓN Y REUNIONES DE									111,46
TOTAL CAPÍTULO 22 SEGURIDAD Y SALUD.....									4.879,59
TOTAL.....									4.879,59

CUADRO DE PRECIOS 1

EXPLOTACIÓN CUNÍCULA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 00 Estudio geotécnico			
C 00.1	MI	SONDEO PENETROM.DINAM.T.CO MI. Sondeo geotécnico en terrenos cohesivos con penetrómetro dinámico, i/estudio del ensayo y emisión del informe y p.p. de traslado de maquinaria y emplazamiento del penetrómetro y dirección.	22,23
			VEINTIDOS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS
C 00.2	ud	Apertura y tapado calicatas hasta 2 m. Apertura y tapado de calicata hasta 2 m. de profundidad.	39,66
			TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
C 00.3	ud	Descripción de calicatas Descripción de calicata en estudios de suelos.	45,02
			CUARENTA Y CINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS
C 00.4	Ud	PROCTOR NORMAL NLT-107 (4 PUNTOS) Ud. de ensayo Proctor Normal realizado en cuatro puntos distintos según NLT-107. (Sin incluir desplazamiento para toma de muestras)	41,62
			CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
C 00.5	Ud	INDICE C.B.R. NLT-111 Ud de ensayo índice C.B.R. de suelos según NLT-111.(Sin incluir desplazamiento para toma de muestras)	107,35
			CIENTO SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

EXPLOTACIÓN CUNÍCOLA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

CAPÍTULO 01 Gestión de residuos

C 01.1	M3	TRANSP. TIERRAS < 10 KM. CARG. MEC.	5,83
--------	----	-------------------------------------	------

M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.

CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

EXPLOTACIÓN CUNÍCOLA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 Demolición y trabajos previos			
C 02.1	M3	EXCAV. MECAN. ZANJAS T. FLOJO M3. Excavación con retroexcavadora, en terrenos de consistencia floja, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes.	5,95
			CINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
C 02.2	M3	EXCAV. MECAN. POZOS T. FLOJO M3. Excavación con retroexcavadora en terreno de consistencia floja, en apertura de pozos, con extracción de tierras a los bordes.	9,71
			NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

EXPLOTACIÓN CUNÍCULA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 Cimentación			
C 03.1	M3	HOR. LIMP. HM-20/P/40/ Ila VERT.GR. M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/ Ila N/mm2, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grua, vibrado y colocación.	73,94
		SETENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
C 03.2	M3	HORM.HA-25/P/40/ Ila CI.V.M.CENT M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostra, i/verti- do por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.	87,10
		OCHENTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
C 03.3	Kg	ACERO CORRUGADO B 500-S Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.	0,83
		CERO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EXPLOTACIÓN CUNÍCOLA

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 04 Estructura

C 04.1	Kg	ACERO LAMINADO S275	0,83
		KG Acero laminado S275 en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.	
		CERO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
C 04.2	Kg	ACERO CONFORMADO S235	0,78
		KG. Acero laminado S235, en perfiles conformados en frío para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV,CTE-DB-SE-A y EAE.	
		CERO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
C 04.3	MI	ESTRUCTURAS PERF. CORREAS C o Z	12,74
		MI. Correa de chapa conformada en frío tipo C, calidad A-42b, límite elástico 4.200 kg/cm2, total- mente colocada y montada, i/ p.p. despuntes y piezas de montaje según NBE/EA-95.	
		DOCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
C 04.4	M2	FORJADO DOBLE VIGUETA 20+5, B. 60	43,37
		M2. Forjado 20+5 cm. formado por doble vigueta autorresistente de hormigón pretensado separadas 80 cm. entre ejes, bovedilla de 60x25x20 cm. y capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-25/P/20/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central, con p.p. de zunchos, i/armadura con acero B-500 S en refuerzo de zona de negativos (3,70 Kg/m2), conectores y mallazo, encofrado y desencofrado, totalmente terminado según EHE. (Carga total 650 Kg/m2).	
		CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EXPLOTACIÓN CUNÍCULA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 05 Cubierta			
C 05.1	M2	PANEL SANDWICH (e=0,30mm) M2. Faldón de chapa conformada de aluminio anodizado en su color de 30 mm de espesor, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad.	31,85 TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
C 05.2	M2	CUBIERTA DE PANEL TRASLÚCIDO Lucernario fijo de base rectangular, de dimensiones máximas 3x6 m en forma de pabellón con 1,50 m de altura, formado por: perfiles conformados en frío de acero galvanizado, doble agrafado, de espesor mínimo 0,8 mm, elementos de apoyo y recibido a estructura o fábricas de ladrillo, incluso junquillos, cantoneras, patillas de fijación y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica, acristalamiento con vidrio armado incoloro de 6 a 7 mm y 12x12 mm con perfiles en U de neopreno de 4 a 10 mm.	108,55 CIENTO OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
C 05.3	UD	AIREADOR ESTÁTICO (L=4M)	34,78 TREINTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
C 05.4	MI	COLECTOR COLGADO (DIAM. 110mm)	18,28 DIECIOCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS
C 05.5	MI	REMATE LATERAL CHAPA LISA ACERO GALVANIZADO MI. Remate lateral de chapa lisa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad.	7,53 SIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
C 05.6	MI	CANALÓN CHAPA LISA ACERO GALVANIZADO Canalón de chapa lisa de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm, incluso p.p. de solapes accesorios de fijación y juntas de estanqueidad.	15,26 QUINCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS
C 05.7	M	BAJANTE PLUV. DE PVC 125mm M tubería de PVC de 125 mm. Serie F de Saenger color gris, UNE 53.114 ISO-DIS 3633 para bajantes de pluviales y ventilación, i/codos, injertos y demás accesorios, Totalmente instalada según CTE/DB-HS5 evacuación de aguas.	8,95 OCHO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
C 05.8	M	BAJANTE PLUV. DE PVC 100mm M de tubería de PVC de 100mm. Serie F de Saenger color gris, UNE 53.114 ISO-DIS 3633 para bajantes de pluviales y ventilación, i/codos, injertos y demás accesorios, Totalmente instalada.	2,29 DOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS
C 05.9	M2	FORM. PTES. TAB. PALOM. s=1 m. h=1 m. M2. Formación de pendientes en cubierta mediante tabicones palomeros de ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, separados 1,00 m. y de una altura media comprendida entre 0,5 m. y 1,00 m., con maestra de remate superior del mismo mortero, i/arriostamientos transversales a distancias que eviten desniveles superiores a 1 m., ejecución de limas de tabicón de ladrillo H/D y p.p. de costes indirectos.	12,86 DOCE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

EXPLOTACIÓN CUNÍCOLA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C 05.10	M2	FÁBRICA LADRILLO 1 p. HUECO DOBLE M2. Fábrica de 1 pie de espesor de ladrillo hueco doble de 25x12x9 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo, aplomado y nivelación según CTE/ DB-SE-F.	25,69
		VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EXPLOTACIÓN CUNÍCOLA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06 Solera y pavimentos			
C 06.1	m2	SOLERA HORMIGON HM-25 15CM. ESP DE SOLERA DE HORMIGON ARMADO HA-25/P/35/IIb FORMADO POR: COMPACTA- DO DE BASE, CAPA DE ARENA DE 10 cm. DE ESPESOR, LAMINA DE POLIETILE- NO, SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO DE 15 cm. DE ESPESOR Y P.P. DE JUNTA DE CONTORNO Y DILATACIÓN; CONSTRUIDA SEGUN NTE/RSS-6. INCLUSO ACA- BADO FRATASADO. INCLUSO MALLAZO GALVANIZADO 150*150*6m Y P.P. DE JUNTA DE CONTORNO.	23,06
		VEINTITRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
C 06.2	M2	SOLADO GRES 20x20 cm. M2. PAVIMENTO CON BALDOSAS DE GRES DE 20X20 cm RECIBIDAS CON PASTA A BASE DE RESINAS EPOXI Y POLVO DE SÍLICE, ANTIDESLIZANTE,; CONSTRUIDO SEGÚN CTE.	51,63
		CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EXPLOTACIÓN CUNÍCOLA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 07 Albañilería			
C 07.1	m ²	FÁBRICA LADRILLO HUECO SENCILLO 24x11,5x4 cm M ² tabique de ladrillo cerámico hueco sencillo 24x11,5x4 cm, recibido con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N, con plastificante.	10,35
		DIEZ EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
C 07.2	M2	FÁBRICA 20CM ESP. CON BLOQUE HUECO HORMIGÓN M2. Fábrica de 20 cm de espesor, con bloque hueco de hormigón de 40x20x20 cm, para revestir, recibido con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N, con plastificante.	24,11
		VEINTICUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
C 07.3	M2	TECHO CONTINUO PLACAS DE ESCAYOLA DECORADA FIJ. METÁLICA M2. Techo continuo de placas de escayola decorada con fijación metálica, incluso p.p. de remate con paramentos y accesorios de fijación.	17,80
		DIECISIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
C 07.4	M2	ALICATADO AZULEJO BLANCO 20X20CM ADHESIVO M2. Alicatado con azulejo blanco de 20x20 cm, recibido con adhesivo, incluso cortes y p.p. de piezas romas o ingleses, rejuntado y limpieza.	24,74
		VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EXPLOTACIÓN CUNÍCULA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 08 Fontanería y sanitarios			
C 08.1	Ud	CONTADOR DE AGUA FRIA DE 2" UD. Suministro e instalación de contador de agua fría de 2" en armario o centralización, incluso p.p. de llaves de esfera, grifo de prueba de latón rosca de 1/2", válvula antirretorno y piezas especiales, totalmente montado y en perfecto funcionamiento.	408,72
		CUATROCIENTOS OCHO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
C 08.2	Ud	INOD. VICTORIA T. BAJO BLANCO UD. Inodoro de Roca modelo Victoria de tanque bajo en blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado.	154,33
		CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
C 08.3	Ud	BARRA APOYO RECTA DE 65 CM. UD. Barra de apoyo para ducha, baño, puerta ó WC de 65 cm. modelo Prestobar 570 fabricada en nylon fundido con alma de aluminio de 35 mm. de diámetro exterior en color blanco, instalada.	64,63
		SESENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
C 08.4	Ud	LAV. VICTORIA BLANCO GRIFO REPIS UD. Lavabo de 52x40 cm. con pedestal en blanco, con grifo repisa de Roca modelo Dial o similar, válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual PVC 40 mm. y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado.	100,86
		CIEN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
C 08.5	Ud	BIDÉ PORCELANA VITRIFICADA, COLOR SUAVE, C.MEDIA UD. Bidé de porcelana vitrificada, en color suave calidad media, tornillos de fijación y orificios insinuados para grifería, construido según CTE, e instrucciones del fabricante, incluso colocación, sellado y ayudas de albañilería.	69,45
		SESENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
C 08.6	MI	TUBERÍA DE COBRE UNE 12 mm. 3/8" MI. Tubería de cobre estirado rígido de 10-12 mm., (un milimetro de pared), i/codos, manguitos, demás accesorios y p.p. de tubo corrugado de D=13 mm., totalmente instalada segun CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.	6,07
		SEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
C 08.7	MI	TUBERÍA DE COBRE UNE 28 mm. 1 1/4" MI. Tubería de cobre estirado rígido de 26-28 mm.,(un milimetro de pared), i/codos, manguitos y demás accesorios, y p.p. de tubo corrugado de D=29 mm., totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.	13,31
		TRECE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
C 08.8	MI	TUBERÍA DE COBRE UNE 18 mm. 3/4" MI. Tubería de cobre estirado rígido de 16-18 mm., (un milimetro de pared), i/codos, manguitos y demás accesorios, y p.p. de tubo corrugado de D=19 mm., totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.	7,91
		SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
C 08.9	Ud	LLAVE DE EMPOTRAR CROMADA UD. Llave empotrar de paso recta, cromada de 1/2", totalmente instalada.	12,60
		DOCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EXPLOTACIÓN CUNÍCOLA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C 08.10	MI	TUBERÍA DE POLIETILENO 20 mm. 1/2" MI. Tubería de PVC de baja densidad y flexible, de 20 mm. y 10 Atm., UNE 53.131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.	1,98
		UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
C 08.11	Ud	CALENTADOR A GAS DE 14 l/min. Ud. Calentador a gas atmosférico sin piloto de 14 l/min., modelo C 14 E de Saunier Duval, i/lá-tiguillos cromados de 20 cm. y tubería de cobre de 14 mm. (sin instalación de gas).	450,77
		CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EXPLOTACIÓN CUNÍCULA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 09 Saneamiento, depuración y vertido			
C 09.1	Ud	ARQUETA SIFONICA 38x38x50 cm Ud. Arqueta sifónica de 38x38x50 cms. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2, tapa de hormigón armado y sifón de PVC, según NTE-ISS-52.	68,36
		SESENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
C 09.2	Ud	POZO DE REGISTRO PROF. 2.4 D= 1M Ud. Pozo de registro visitable, de 1m. de diámetro y dos con cuatro de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 N/mm2, de 20cm. de espesor, con canaleta de fondo, fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y bruñido por el interior, pates de polipropileno, cerco y tapa de hormigón armado HM-25 N/mm2, i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo y medidas de seguridad, s/NTE-ISS-55.	539,11
		QUINIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
C 09.3	Ud	BOTE SIFÓNICO PVC 110 mm. Ud. Bote sifónico de 110 mm. 32/40 y 40/50 de PVC, totalmente instalada.	14,13
		CATORCE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
C 09.4	Ud	SIFÓN INDIVIDUAL LAVABO Ud. Sifón individual para lavabo, bidé o fregadero de un seno, de PVC de D=32mm., totalmente instalado.	5,68
		CINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
C 09.5	MI	TUBERÍA EVAC. PVC 110 mm. SERIE B MI. Tubería de PVC de 110 mm. serie B color gris, de conformidad con UNE EN 1329 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.	7,37
		SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
C 09.6	MI	TUBERÍA PVC 40 mm. SERIE C MI. Tubería de PVC de 40 mm. serie C de Saenger color gris, UNE 53.114 ISO-dis-3633 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada.	5,74
		CINCO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
C 09.7	ud	FOSA SEPTICA PREFABRICADA Ud. de fosa séptica prefabricada de poliéster que permite el tramamiento anaerobio de aguas fecales, capacidad 3000 L, incluye transporte dentro de la península e incluso solera armada con barras corrugadas B400S. apertura de zanja, colocación con medios mecánicos y relleno con tierra de la misma apertura	2.212,63
		DOS MIL DOSCIENTOS DOCE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EXPLOTACIÓN CUNÍCOLA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 10 Instalación de energía solar			
C 10.1	Ud	CAPTADOR SOLAR PLANO MONTAJE HORIZONTAL SUP. ABSORBEDORA 1,8M Ud. Captador solar plano de alto rendimiento para calentamiento de agua, bastidor de fibra de vidrio reforzada con polímeros, absorbedora en cobre, aislamiento de lana mineral de 50-60mm de espesor, superficie útil 1,80m ² , presión máxima de trabajo 10kg/cm ² , uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido; instalado según CTE e instrucciones de fabricante.	373,45
		TRESCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
C 10.2	Ud	ESTRUCTURA PLANA COLECTOR Ud. Estructura para superficie plana con capacidad para un colector, montada mediante uniones atornilladas, adaptable a varias inclinaciones, atornillada a soporte, incluso p.p. de ayudas de albañilería y pequeño material; instalado según CTE e instrucciones del fabricante.	299,80
		DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
C 10.3	Ud	INTERACUMULADOR SOLAR CON SERPENTÍN FIJO DE CAPACIDAD 300 L Ud. Instalación de depósito para producción y acumulación de ACS, en instalación vertical sobre el suelo e instalación mural, de 300 litros de capacidad, fabricado en acero vitrificado, aislado térmicamente con espuma rígida de poliuretano inyectado en molde, de 50mm de espesor y acabado exterior con forro de propileno acolchado desmontable y cubiertas en la parte superior e inferior, diseñado especialmente para instalaciones de energía solar térmica, intercambiador en la parte inferior y cuadro de acoplamiento para resistencia y termostato en parte superior, temperatura máxima del depósito acumulador de ACS es de 90°C, presión máxima del depósito acumulador es de 8 bar; incluso p.p. de material complementario, instalado según CTE e instrucciones del fabricante.	755,07
		SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
C 10.4	Ud	MANÓMETRO LECTURA MÁX. 10 bar Ud. Instalación de manómetro, con un recorrido de lectura de 0 a 10 bar, apta para el uso de sistemas solares de ACS, construido en material plástico termoresistente, incluso p.p. de pequeño material complementario; construida según CTE, e instrucciones del fabricante.	9,10
		NUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
C 10.5	Ud	VASO DE EXPANSIÓN 12L PRESIÓN MÁX 8 bar Ud. Instalación de vaso de expansión de 12 litros de 3,5 bar y presión máxima 8 bar con una temperatura de trabajo de -10°C a 99°C, incluso p.p. material complementario y pequeño material.	48,30
		CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
C 10.6	MI	CANALIZACIÓN COBRE RECOCIDO CALORIFUGADA 22cm DIÁM. Ml. Canalización calorifugada, realizada con tubo de cobre recocido de 22 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor con funda de resina polivinílica plastificada resistente al exterior, incluso p.p. de uniones, piezas especiales, grapas, pequeño material y ayudas de albañilería.	32,45
		TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EXPLOTACIÓN CUNÍCOLA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

CAPÍTULO 11 Cuadros generales de distribución eléctrica

C 11.1	Ud	PUNTO TIMBRE 1,5mm ²	30,59
--------	----	---------------------------------	-------

Ud. Punto de timbre con cable de cobre H07V-K de 1,5 mm² de sección nominal, aislado con tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso zumbador y mecanismo pulsador de primera calidad, p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT.

TREINTA EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

C 11.2	Ud	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN, PARA 63 A	94,18
--------	----	---------------------------------------	-------

Ud. Caja general de protección, para intensidad nominal de 63 A, construida con material aislante autoextinguible, con orificios para conductores, conteniendo tres cortacircuitos fusibles de 80 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.

NOVENTA Y CUATRO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

EXPLOTACIÓN CUNÍCOLA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 12 Iluminación			
C 12.1	Ud	EQUIPO FLUORESCENTE, 2X16 W SUPERFICIAL Ud. 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.	101,35
		CIENTO UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
C 12.2	Ud	LUMINARIA EMPOTRADA 4x16 W DIF. RETIC. ALUM. 30x30mm Ud. Luminaria para empotrar, formado por bandeja portatubos de chapa de acero fosfatada y esmaltada en caliente, difusor de retículas de 30x30 mm, construidas en chapas de aluminio de 15 mm de anchura, igualmente esmaltadas en caliente, 4 tubos fluorescentes de 16 W, equipo eléctrico A.F. y accesorios, incluso montaje, conexiones y ayudas de albañilería; instalado según REBT.	132,01
		CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con UN CÉNTIMO	
C 12.3	Ud	LUMINARIA SUPERFICIE 1X16W DIF. METACRILATO Ud. Luminaria de superficie, formada por bandeja portatubos de chapa de acero fosfatada y esmaltada en caliente, difusor de metacrilato, extrusionado piramidal, un tubo fluorescente de 16 W, equipo eléctrico en A.F. y accesorios, incluso montaje y conexiones; instalado según REBT.	94,97
		NOVENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
C 12.4	Ud	EQUIPO AUTÓNOMO DE EMERGENCIA 1H 70LM 6W Ud. Punto de luz de emergencia, en montaje superficial, instalado con cable de cobre H07V-K de 1,5 mm ² de sección nominal, aislado con tubo de PVC rígido de 13 mm de diámetro, y 1 mm de pared, incluso p.p. de cajas de conexiones, grapas, ayudas de albañilería y conexiones construido según REBT.	122,50
		CIENTO VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
C 12.5	Ud	PUNTO DE LUZ DE CRUCE MÚLTIPLE EMPOTRADO Ud. Punto de luz de cruce múltiple instalado con cable H07V-K de cobre de 1,5 mm ² 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.	115,24
		CIENTO QUINCE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
C 12.6	Ud	PUNTO DE LUZ SENCILLO EMPOTRADO Ud. Punto de luz sencillo instalado con cable de cobre H07V-K de 1,5 mm ² 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.	20,54
		VEINTE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EXPLOTACIÓN CUNÍCOLA

CAPÍTULO 13 Circuitos eléctricos

C 13.1	m.	CIRCUITO MONOFÁSICO 3x2,5 mm ² + TT Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores H07V-K de 2,5 mm ² de sección nominal, aislado con tubo de PVC rígido de 13 mm de diámetro y 1 mm de pared, en montaje superficial, incluso p.p. de cajas de derivación, grapas, piezas especiales y ayudas de albañilería; construido según REBT.	6,32
		SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
C 13.2	m.	CIRCUITO MONOFÁSICO 3x4 mm ² + TT Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores H07V-K de 4 mm ² de sección nominal, aislado con tubo de PVC rígido de 13 mm de diámetro y 1 mm de pared, en montaje superficial, incluso p.p. de cajas de derivación, grapas, piezas especiales y ayudas de albañilería; construido según REBT.	7,47
		SIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
C 13.3	m.	CIRCUITO TRIFÁSICO 5x6 mm ² + TT Circuito trifásico, instalado con cable de cobre, de cinco conductores H07V-K de 6 mm ² de sección nominal, aislado con tubo de PVC flexible de 29 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT.	10,63
		DIEZ EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
C 13.4	MI	CIRCUITO "ALUMBRADO" 3X1,5 mm ² . MI. Circuito de alumbrado, instalado con cable de cobre de tres conductores H07V-K de 1,5 mm ² de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 36 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT.	3,76
		TRES EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
C 13.5	m.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL MONOFÁSICA, 3 COND. 16 mm ² . Derivación individual monofásica instalada con cable de cobre de tres conductores H07V-K(AS) de 16 mm ² de sección nominal, empotrada y aislada con tubo de PVC flexible de 36 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT y normas de la compañía suministradora.	16,34
		DIECISÉIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
C 13.6	m.	LÍNEA GENERAL ALIMENT. 3x70 + 2x35 mm ² BAJO TUBO PVC. Línea general de alimentación, instalada con cable de cobre de tres conductores de 70 mm ² y dos de 35 mm ² de sección nominal en fases, aislada bajo tubería de PVC ligera de 110 mm de diámetro, incluso p.p. de pequeño material y ayudas de albañilería; construido según REBT y normas de la compañía suministradora.	84,55
		OCHENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EXPLOTACIÓN CUNÍCOLA

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 14 Carpintería madera/vidrio/aluminio/cerrajería

C 14.1	UD	PUERTA PASO LISA PINO BARNI. 1H ABATI X 0,82	210,00
		Ud. de puerta de paso ciega abatible en 1 hoja 2,11x0,72 en madera de pino diseño liso compuesta por premarco, cerco y tapajuntas 90 mm de madera de haya incluso herrajes cromados. Con cerraduras.	
		DOSCIENTOS DIEZ EUROS	
C 14.2	UD	PUERTA PASO LISA ALUMINIO ABATI CON R.P.T. 1 HOJA X0,82	248,00
		Ud. De puerta de paso ciega abatible en 1 hoja 2,11x0,72 en aluminio diseño liso compuesta por premarco, cerco y tapajuntas 90 mm aluminio incluso herrajes cromados. Con cerraduras.	
		DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS	
C 14.3	UD	PUERTA PASO LISA ALUMINIO ABATI CON R.P.T. 2 HOJAS X 0.82	325,00
		Ud de puerta de paso ciega abatible en 2 hoja 2.11x0.72 en aluminio diseño liso compuesta por premarco, cerco y tapajuntas 90 mm aluminio incluso herrajes cromados.	
		TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS	
C 14.4	UD	PUERTA PASO CORREDERA CON R.P.T. DE ALUMINIO	280,00
		Ud de puerta de paso de corredera de dimensiones según planos.	
		DOSCIENTOS OCHENTA EUROS	
C 14.5	UD	VENTANA CORREDERA 2H + FIJO CENTRAL	130,00
		Ud. Ventana corredera 2 hojas serie más fijo central con medidas ancho 1500mm- alto: 800mm con premarcos 36mm, tapajuntas y montaje. Vidrio 4/8/4 mm climalit.	
		CIENTO TREINTA EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EXPLOTACIÓN CUNÍCOLA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 15 Pinturas			
C 15.1	M2	PINTURA AL ESMALTE GRASO SOBRE YESO O CEMENTO M2. Pintura al esmalte graso sobre paramentos horizontales y verticales de yeso o cemento, formada por: lijado del soporte, imprimación selladora, plastecido, afinado, mano de fondo y mano del acabado.	8,00
		OCHO EUROS	
C 15.2	M2	PINTURA AL ESMALTE GRASO S/CARP. METÁLICA GALVANIZADA M2. Pintura al esmalte graso sobre carpintería metálica galvanizada, formada por: limpieza de la superficie, imprimación para galvanizados y dos manos de color.	6,67
		SEIS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EXPLOTACIÓN CUNÍCOLA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 16 Protección contra incendios			
C 16.1	Ud	EXTIN.POL. ABC6Kg.EF 21A-113B Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.	49,63
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
C 16.2	Ud	EMERG.47LM/9M2 DAISALUX N1S Ud. Aparato de emergencia fluorescente de superficie de 47 lm. modelo DAISALUX serie NOVVA N1S, superficie máxima que cubre 9m2 (con nivel 5 lux.), grado de protección IP443, con base antichoque y difusor de metacrilato, señalización permanente (aparato en tensión), con autonomía superior a 1 hora con baterías herméticas recargables, alimentación a 220v. construidos según norma UNE 20-392-93 y EN 60 598-2-22, dimensiones 330x95x67mm., y/lámpara fluorescente FL.6W, base de enchufe, etiqueta de señalización replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.	41,14
		CUARENTA Y UN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
C 16.3	Ud	CENTRAL DETECCIÓN AUT. INCENDIOS, MODULAR 24 ZONAS Ud. Central de señalización de detección automática de incendios para 24 zonas modular formada por armario de chapa de acero pintada al horno y tapa de metacrilato conteniendo un bloque de alimentación con transformador-rectificador 220 VCA/24 VCC acumulador a 24 VCC para 24 horas, 2 relés de salida para maniobras por cada zona, alarma acústica, pilotos de señalización de alarma de avería y de servicio por zona y de la central pulsadores de paro de señales de inhibición de relés de rearme y de prueba de la alarma y de los pilotos pulsador de alarma interrup. De puesta de servicio la central y de corte tensión de entrada, incluso pequeño material, montaje y conexionado; instalada según CTE y RIPCI.	2.022,79
		DOS MIL VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
C 16.4	Ud	PULSADOR DE ALARMA POR ZONAS Ud. Pulsador de alarma para identificación por zonas; instalado según CTE y RIPCI.	15,27
		QUINCE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
C 16.5	Ud	ROTULO SALIDA, DIM 297X210 MM Ud. Rótulo de señalización fotoluminiscente, de identificación de medios de salidas, dimensión 297x210 mm incluso pequeño material y montaje; según CTE.	10,62
		DIEZ EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
C 16.6	Ud	RÓTULO RECORRIDO DIM 297X210 MM Ud. Rótulo de señalización fotoluminiscente, de identificación de recorrido, dimensión 297x210 mm incluso pequeño material y montaje.	10,62
		DIEZ EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EXPLOTACIÓN CUNÍCOLA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 17 Material de manejo de la explotación			
C 17.1	Ud	SILO UD. Silo para almacenamiento en chapa lisa de 2,55 mm de diámetro BMM o similar (desde 6000 hasta 18000 kg)	1.850,00
		MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS	
C 17.2	Ud	JAULA 12 COMPARTIMENTOS Ud. Jaulas para cría de conejos, modelo Penta 12-Plast o similar, incluso con bebedero. Una jaula contiene 12 compartimentos. Precio del compartimento.	29,17
		VEINTINUEVE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EXPLOTACIÓN CUNÍCOLA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 18 Tramitaciones			
C 18.1	Ud	PROYECTO DE ACTIVIDAD	2.850,00
		UD Redacción de proyecto de actividad y proyecto eléctrico. Dirección de obra, final de obra Y legalizaciones en industria.	

DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS

CUADRO DE PRECIOS 1

EXPLOTACIÓN CUNÍCOLA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 19 Seguridad y salud			
C 19.1		SEGURIDAD Y SALUD	175,00
		Ud de elaboración de plan de seguridad, equipamiento y mano de obra para cubrir Todas las medidas de seguridad y salud correspondientes a la legislación vigente.	

CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS

CUADRO DE PRECIOS 1

EXPLOTACIÓN CUNÍCOLA

CÓDIGO UD RESUMEN

PRECIO

CAPÍTULO 20 Limpieza y descargas

C 20.1	Ud	LIMPIEZA Y DESCARGAS	12,00
--------	----	----------------------	-------

UD de la mano de obra estimada para las operaciones de limpieza y descarga para la obra presupuestada.

DOCE EUROS

Almería, Enero de 2014

El alumno

Anselmo Jesús Durango
García

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 22 SEGURIDAD Y SALUD			
SUBCAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
HC01500	u	CASCO DE SEGURIDAD, HOMOLOGADO DE CASCO DE SEGURIDAD SEGUN R.D. 1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	1,50
		UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
HC05700	u	PANTALLA SOLDADURA ELECTRICA DE DE PANTALLA DE SOLDADURA ELECTRICA DE CABEZA, MIRILLA ABATIBLE ADAP- TABLE AL CASCO, RESISTENTE A LA PERFORACION Y PENETRACION POR OB- JETO CANDENTE, ANTIINFLAMABLE, SEGUN R.D. 1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	11,42
		ONCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
HC03400	u	GAFAS ANTI-IMPACTO CON PROTECTOR DE GAFA DE CAZOLETAS DE ARMADURA RIGIDA, VENTILACION LATERAL, GRA- DUABLE Y AJUSTABLES, VISORES NEUTROS, RECAMBIABLES TEMPLADOS Y TRATADOS, PARA TRABAJOS CON RIESGO DE IMPACTOS EN OJOS. SEGUN R.D.1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	12,32
		DOCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
HC03000	u	FILTRO ANTIPOLVO DE MASCARILLA RESPIRATORIA CON DOS VALVULAS, FABRICADA EN MATERIAL INALERGICO Y ATOXICO, CON FILTROS INTERCAMBIABLES PARA POLVO. SE- GUN R.D. 1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	1,26
		UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
HC05300	u	MASCARILLA RESPIRATORIA 1 VALVUL DE MASCARILLA RESPIRATORIA CON DOS VALVULAS, FABRICADA EN MATERIAL INALERGICO Y ATOXICO, CON FILTROS INTERCAMBIABLES PARA POLVO. SE- GUN R.D. 1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	5,56
		CINCO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
HC05100	u	MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADUR DE MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADURA, FABRICADO EN CUERO CON SU- JECCION A CUELLO Y CINTURA A TRAVES DE CORREA HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	8,56
		OCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
HC06000	u	PAR DE MANGUITOS PARA SOLDADURA DE PAR DE MANGUITOS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA, FABRICADOS EN PIEL HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	5,71
		CINCO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
HC06100	u	PAR DE POLAINAS DE CUERO DE PAR DE POLAINAS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA, FABRICADA EN CUERO SISTEMA DE SUJECCION DEBAJO DEL CALZADO HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	9,92
		NUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
HC04700	u	PAR DE GUANTES DE SERAJE MANGA 1 PARA SOLDADOR DE PAR DE GUANTES DE PROTECCION EN TRABAJOS DE SOLDADURA FABRI- CADO EN SERRAJE CON MANGA 12 cm, MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	1,95
		UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
HC04200	u	PAR DE GUANTES AISLANTES BT. HAS DE PAR DE GUANTES DE PROTECCION ELECTRICA DE BAJA TENSION, HASTA 5000 V.,FABRICADO CON MATERIAL DIELECTRICO, HOMOLOGADO SEGUN N.T.R. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	25,24
		VEINTICINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
HC00900	u	PAR DE BOTAS AGUA PVC. FORRADA DE PAR DE BOTAS DE PROTECCION PARA TRABAJOS EN AGUA, BARRO, HORMIGON Y PISOS CON RIESGOS DE DESLIZAMIENTO, FABRICADAS EN PVC. CON FORRO INTERIOR, PUNTERA Y TALONERA CON DOBLE CAPA REFORZADA. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	13,22
			TRECE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS
HC01300	u	PAR DE BOTAS IMPACTOS DE LONA Y DE PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA PROTECCION DE IMPACTOS EN DEDOS, FABRICADA EN LONA Y SERRAJE, PISO DE GOMA EN FORMA DE SIERRA, ANTIDESLIZANTE, TOBILLERAS ACOLCHADAS Y PUNTERA METALICA INTERIOR, HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	18,63
			DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
1	ud	Mono de trabajo MONO DE TRABAJO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	16,10
			DIECISEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS
2	ud	Impermeable IMPERMEABLE PARA USO EN CASO DE AGENTES METEOROLÓGICOS LLUVIOSOS. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	9,47
			NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3	ud	Par guantes piel vacuno PAR DE GUANTES DE PIEL DE VACUNO PARA PROTECCION DE MANOS. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	5,05
			CINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS
4	ud	Par de botas aislantes Par de botas aislantes electricas	26,19
			VEINTISEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS
HC00400	u	PAR DE TAPONES ANTIRRUIDO POLIVI DE PAR DE TAPONES ANTIRRUIDO FABRICADO EN CLORURO DE POLIVINILO, SEGUN R.D. 1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	0,30
			CERO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
HC01900	u	CINTURON DE SEGURIDAD DE CAIDA DE CINTURON DE SEGURIDAD CONTRA CAIDA CON ARNES Y CINCHAS DE FIBRA DE POLIESTER, ANILLAS DE ACERO ESTAMPADO CON RESISTENCIA A LA TRACCION SUPERIOR A 115 kg/mm ² . HEBILLAS CON MORDIENTES DE ACERO TROQUELADO, CUERDA DE LONGITUD OPCIONAL Y MOSQUETON DE ACERO ESTAMPADO, HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	45,08
			CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
19SS00003	u	SEÑAL DE PELIGRO REFLECTANTE DE DE SEÑAL DE PELIGRO REFLECTANTE DE 0.70 m, CON TRIPODE DE ACERO GALVANIZADO; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON R.D. 485/97. VALORADA SEGUN EL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	7,33
			SIETE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
HS02800	m	CORDON BALIZAMIENTO DE CORDON DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE, SOBRE SOPORTE DE ACERO DE DIAMETRO 10 mm.; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL R.D. 485/97. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	0,90
			CERO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS
HS02900	u	SOPORTE CORDON BALIZAMIENTO DE CORDON DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE, SOBRE SOPORTE DE ACERO DE DIAMETRO 10 mm.; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL R.D. 485/97. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	0,48
			CERO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS			
IP06900	u	EXTINTOR A.F.P.G. 6 KG.	43,26
			CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS
WW00300	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS.E	0,50
			CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
WW00400	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,25
			CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 04 PROTECCIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
08EPP00006	u	PUESTA A TIERRA, CON PLACA DE CO DE PUESTA A TIERRA, FORMADA POR PLACA DE COBRE DESNUDO Y 3 mm. DE ESPESOR, COLOCADA EN BASE DE CARBON TRITURADO DE 50 cm. A DOS METROS DE PROFUNDIDAD, INCLUSO TUBO DE ACERO GALVANIZADO DE 2", EXCAVACION, RELLENO, TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRLANTES A VERTEDERO Y CONEXIONES; CONSTRUIDO SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	69,42
			SESENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
IE08500	u	INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 25 DE INTERRUPTOR DIFERENCIAL II DE 25 A. DE INTENSIDAD NOMINAL Y 0.03 A. DE SENSIBILIDAD, INSTALADO SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	63,53
			SESENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
IE08900	u	INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 63 DE INTERRUPTOR DIFERENCIAL II DE 63 A. DE INTENSIDAD NOMINAL Y 0.30 A. DE SENSIBILIDAD, INSTALADO SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	217,03
			DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 05 INSTALACIÓN DE HIGIENE Y BIENESTAR			
0000000000001	mes	Mes alquiler para barracón para vestuarios MES DE ALQUILER DE BARRACÓN PARA VESTUARIOS.	115,70
			CIENTO QUINCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS
0000000000002	ud	Ud recipiente para recogida de basuras UD RECIPIENTE PARA RECOGIDA DE BASURAS	19,47
			DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
HW00400	u	RECONOCIMIENTO MEDICO ANUAL POR DE RECONOCIMIENTO MEDICO EN OBRA A REALIZAR EN 12 MESES. MEDIDA LA UNIDAD POR TRABAJADOR.	19,23
			DIECINUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS
HW00100	u	BOTIQUIN REGLAMENTARIO DE OBRA, DE PRIMEROS AUXILIOS EN OBRA. MEDIDA LA UNIDAD POR OBRA.	120,20
			CIENTO VEINTE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
HW00300	u	ELEMENTOS DE REPOSICION PARA BOT E PRIMEROS AUXILIOS EN OBRA. MEDIDA LA UNIDAD POR OBRA.	19,23
			DIECINUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 07 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO			
19WFF00010	u	FORMACION ESPECIFICA DE S.H. DE FORMACION ESPECIFICA DE TRABAJADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD, EN OBRA SEGUN LEY 31/95. MEDIDA LA UNIDAD POR OBRA.	111,46
			CIENTO ONCE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Almería, Septiembre de 2010

El alumno

Manuel Mendoza García

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C0 ESTUDIO GEOTÉCNICO						
C0.1	m		SONDEO PENETROM.DINAM.T.COH Ml. Sondeo geotécnico en terrenos cohesivos con penetrómetro dinámico, i/estudio del ensayo y emisión del informe y p.p. de traslado de maquinaria y emplazamiento del penetrómetro y dirección. Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA			22,23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS						
C0.2	u		APERTURA Y TAPADO CALICATAS (PROF.2 m) Apertura y tapado de calicata hasta 2 m. de profundidad. Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA			39,66
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
C0.3	u		DESCRIPCIÓN DE CALICATAS Descripción de calicata en estudios de suelos. Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA			45,02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS						
C0.4	u		PROCTOR NORMAL NLT-107 (4 PUNTOS) Ud. de ensayo Proctor Normal realizado en cuatro puntos distintos según NLT-107. (Sin incluir desplazamiento para toma de muestras) Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA			41,62
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS						
C0.5	u		INDICE C.B.R. NLT-111 Ud de ensayo índice C.B.R. de suelos según NLT-111.(Sin incluir desplazamiento para toma de muestras) Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA			107,35
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO C1 GESTIÓN DE RESIDUOS

C1.1	m³	M3 TRANSP. TIERRAS<10KM. CARG.MEC.	M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.			
			Sin descomposición			

TOTAL PARTIDA	5,83
----------------------------	-------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO C2 DEMOLICION Y TRABAJOS PREVIOS

C2.1	m ³		EXCAVACIÓN MECAN. ZANJAS T. FLOJO M3. Excavación con retroexcavadora, en terrenos de consistencia floja, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes.			
					Sin descomposición	
				TOTAL PARTIDA		5,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

C2.2	m ³		EXCAVACIÓN MECAN. POZOS T. FLOJO M3. Excavación con retroexcavadora en terreno de consistencia floja, en apertura de pozos, con extracción de tierras a los bordes.			
					Sin descomposición	
				TOTAL PARTIDA		9,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C3 CIMENTACION						
C3.1	m³		HOR. LIMP. HM-20/P/40/ Ila VERT.GR. M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/ Ila N/mm2, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grua, vibrado y colocación.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			73,94
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
C3.2	m³		HORM.HA-25/P/40/ Ila Cl.V.M.CENT			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			87,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS						
C3.3	kg		ACERO CORRUGADO B 500-S Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			0,83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C4 ESTRUCTURA						
C4.1	kg		ACERO LAMINADO S275 Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE. Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA						0,83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS						
C4.2	kg		ACERO CONFORMADO S235 Acero laminado S235, en perfiles conformados en frío para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE. Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA						0,78
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
C4.3	kg		PLACAS DE ANCLAJE Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE. Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA						0,83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS						
C4.4	kg		PERNOS DE ANCLAJE Acero laminado B500 S, en perfiles para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE. Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA						0,81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO C5 CUBIERTA

C5.1	m²		PANEL SANDWICH (e=0,30mm) Faldón de chapa conformada de aluminio anodizado en su color de 30 mm de espesor, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad. Medido en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 1 m2.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			31,85

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

C5.2	m²		CUBIERTA DE PANEL TRASLÚCIDO Lucernario fijo de base rectangular, de dimensiones máximas 3x6 m en forma de pabellón con 1,50 m de altura, formado por: perfiles conformados en frío de acero galvanizado, doble agrafado, de espesor mínimo 0,8 mm, elementos de apoyo y recibido a estructura o fábricas de ladrillo, incluso junquillos, cantoneras, patillas de fijación y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica, acristalamiento con vidrio armado incoloro de 6 a 7 mm y 12x12 mm con perfiles en U de neopreno de 4 a 10 mm. Medida la superficie ejecutada según su desarrollo.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			108,55

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

C5.3	m²		AIREADOR ESTÁTICO (L=4mts)			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			34,78

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

C5.4	m		COLECTOR COLGADO (DIAM. 110mm)			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			18,28

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

C5.5	m		REMATE LATERAL CHAPA LISA ACERO GALVANIZADO Remate lateral de chapa lisa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad. Medido en verdadera magnitud.			
ATC00100	0,100	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	37,51	3,75	
QP01500	0,556	m2	CHAPA LISA DE ACERO GALVANIZADO 0,8 mm ESPESOR	4,45	2,47	
QW00200	1,000	m	JUNTA DE ESTANQUIDAD	0,46	0,46	
WW00300	1,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
WW00400	1,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
			TOTAL PARTIDA			7,53

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

C5.6	m		CANALÓN CHAPA LISA ACERO GALVANIZADO Canalón de chapa lisa de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad. Medido en verdadera magnitud.			
ATC00100	0,300	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	37,51	11,25	
QP01500	0,606	m2	CHAPA LISA DE ACERO GALVANIZADO 0,8 mm ESPESOR	4,45	2,70	
QW00200	1,000	m	JUNTA DE ESTANQUIDAD	0,46	0,46	
WW00300	1,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
WW00400	1,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
			TOTAL PARTIDA			15,26

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C5.7	m		BAJANTE PLUV. DE PVC 125mm MI. Tubería de PVC de 125 mm. serie F de Saenger color gris, UNE 53.114 ISO-DIS 3633 para bajantes de pluviales y ventilación, i/codos, injertos y demás accesorios, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			8,95
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
C5.8	m		BAJANTE PLUV. DE PVC 100mm MI. Tubería de PVC de 100 mm. serie F de Saenger color gris, UNE 53.114 ISO-DIS-3633 para bajantes de pluviales y ventilación, i/codos, injertos y demás accesorios, totalmente instalada.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			2,29
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS						
C5.9	m ²		FORM.PTES TAB PALOM s=1 h=1 M2. Formación de pendientes en cubierta mediante tabicones palomeros de ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, separados 1,00 m. y de una altura media comprendida entre 0,5 m. y 1,00 m., con maestra de remate superior del mismo mortero, i/arriostramientos transversales a distancias que eviten desniveles superiores a 1 m., ejecución de limas de tabicón de ladrillo H/D y p.p. de costes indirectos.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			12,86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
C5.10	m ²		FÁBRICA LADRILLO 1 p. HUECO DOBLE M2. Fábrica de 1 pié de espesor de ladrillo hueco doble de 25x12x9 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo, aplomado y nivelación según CTE/ DB-SE-F.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			25,69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO C6 SOLERA Y PAVIMENTOS

C6.1	m2		SOLERA HORMIGÓN HA-25 #150x150x6 mm 15 cm ESP. Solera de hormigón HA-25 formada por: compactado de base, capa de arena de 10 cm de espesor, lámina de polietileno, solera de 15 cm de espesor, mallazo galvanizado 150*150*6 mm, y p.p. de junta de contorno. Medida deduciendo huecos mayores de 0,50 m2.			
TO02200	0,200	h	OFICIAL 2ª	18,74	3,75	
TP00100	0,250	h	PEÓN ESPECIAL	18,28	4,57	
AA00300	0,150	m3	ARENA GRUESA	6,53	0,98	
CA00620	3,000	kg	ACERO ELECTROSOLDADO ME B 500 T EN MALLA	0,93	2,79	
CH02920	0,162	m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/IIa, SUMINISTRADO	60,26	9,76	
XI01100	1,111	m2	LÁMINA POLIETILENO 0,2 mm	0,60	0,67	
XT14000	0,003	m3	POLIESTIRENO PLANCHAS RIGIDAS, DENS. 12 kg/m3	178,60	0,54	
TOTAL PARTIDA						23,06

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS

C6.2	m2		PAVIMENTO CON BALDOSAS DE GRES 20x20 cm Pavimento con baldosas de gres de 20x20 cm recibidas con pasta a base de resinas epoxi y polvo de silice, anti-deslizante; construido según CTE. Medida la superficie ejecutada.			
TO01100	0,480	h	OF. 1ª SOLADOR	19,23	9,23	
TP00100	0,240	h	PEÓN ESPECIAL	18,28	4,39	
AGL00100	0,001	m3	LECHADA DE CEMENTO CEM II/A-L 32,5 N	114,05	0,11	
AGM00500	0,031	m3	MORTERO DE CEMENTO M5 (1:6) CEM II/A-L 32,5 N	50,05	1,55	
AGM01800	4,120	l	MORTERO DE RESINAS EPOXI Y ARIDO DE SILICE	6,70	27,60	
RS02400	26,500	u	BALDOSA GRES 20x20 cm	0,33	8,75	
TOTAL PARTIDA						51,63

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO C7 ALBAÑILERÍA

C7.1	m²		FÁBRICA LADRIOLLO HUECO SENCILLO 24x11,5x4 cm			
			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.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			10,35

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

C7.2	m2		FÁBRICA 20 cm ESP. CON BLOQUE HUECO HORMIGÓN			
			Fabrica de 20 cm de espesor, con bloque hueco de hormigón de 40x20x20 cm, para revestir, recibido con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N, con plastificante; construida según CTE. Medida deduciendo huecos.			
TO00100	0,500	h	OF. 1ª ALBAÑILERÍA	19,23	9,62	
TP00100	0,250	h	PEÓN ESPECIAL	18,28	4,57	
AGM00800	0,010	m3	MORTERO DE CEMENTO M5 (1:6) CEM II/A-L 32,5 N + PLAST.	51,67	0,52	
FB01000	12,875	u	BLOQUE HORMIGÓN 40x20X20 cm	0,73	9,40	
			TOTAL PARTIDA			24,11

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

C7.3	m2		TECHO CONTINUO PLACAS DE ESCAYOLA DECORADA, FIJ. METÁLICA			
			Techo continuo de placas de escayola decorada con fijación metálica, incluso p.p. de remate con paramentos y accesorios de fijación. Medida la superficie ejecutada.			
TO00500	0,545	h	OF. 1ª ESCAYOLISTA	19,23	10,48	
TP00100	0,075	h	PEÓN ESPECIAL	18,28	1,37	
RT01400	1,103	m2	PLACA ESCAYOLA DECORADA	5,12	5,65	
WW00400	1,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
			TOTAL PARTIDA			17,80

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

C7.4	m2		ALICATADO AZULEJO BLANCO 20x20 cm ADHESIVO			
			Alicatado con azulejo blanco de 20x20 cm, recibido con adhesivo, incluso cortes y p.p. de piezas romas o ingleses, rejuntado y limpieza. Medida la superficie ejecutada.			
TO00100	0,280	h	OF. 1ª ALBAÑILERÍA	19,23	5,38	
TO00200	0,560	h	OF. 1ª ALICATADOR	19,23	10,77	
GC00100	0,001	t	CEMENTO BLANCO BL II/A-L 42,5 R EN SACOS	246,40	0,25	
GP00100	2,000	kg	PASTA ADHESIVA	0,22	0,44	
RA00210	26,250	u	AZULEJO BLANCO 20x20 cm	0,28	7,35	
WW00300	1,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
			TOTAL PARTIDA			24,74

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C8 FONTANERÍA Y SANITARIOS						
C8.1	u		CONTADOR DE AGUA FRÍA DE 2" UD. Suministro e instalación de contador de agua fría de 2" en armario o centralización, incluso p.p. de llaves de esfera, grifo de prueba de latón rosca de 1/2", válvula antirretorno y piezas especiales, totalmente montado y en perfecto funcionamiento.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			408,72
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS						
C8.2	u		INODORO VICTORIA T.BAJO BLANCO UD. Inodoro de Roca modelo Victoria de tanque bajo en blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			154,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS						
C8.3	u		BARRA APOYO RECTA DE 65 CM ADAPT. Ud. Barra de apoyo para ducha, baño, puerta ó WC de 65 cm. modelo Prestobar 570 fabricada en nylon fundido con alma de aluminio de 35 mm. de diámetro exterior en color blanco, instalada.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			64,63
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS						
C8.4	u		LAVABO VICTORIA BLANCO GRIFO REPIS. UD. Lavabo de 52x40 cm. con pedestal en blanco, con grifo repisa de Roca modelo Dial o similar, válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual PVC 40 mm. y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			100,86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEEN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
C8.5	u		BIDÉ PORCELANA VITRIFICADA, COLOR SUAVE, C. MEDIA Bide de porcelana vitrificada, en color suave calidad media, tornillos de fijación y orificios insinuados para grifería, construido según CTE, e instrucciones del fabricante, incluso colocación, sellado y ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.			
ATC00100	0,065	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	37,51	2,44	
TO01900	0,550	h	OF. 1ª FONTANERO	19,23	10,58	
IF04800	1,020	u	BIDÉ DE PORCELANA C. SUAVE CALIDAD MEDIA	51,70	52,73	
IF17200	1,000	u	JUEGO TORNILLOS FIJACIÓN CROMADOS CAL. MEDIA	2,85	2,85	
WW00300	1,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
WW00400	1,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
			TOTAL PARTIDA			69,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
C8.6	m		TUBERÍA DE COBRE UNE 12mm 3/8" Ml. Tubería de cobre estirado rígido de 10-12 mm., (un milimetro de pared), i/codos, manguitos, demás accesorios y p.p. de tubo corrugado de D=13 mm., totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			6,07
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS						
C8.7	m		TUBERÍA DE COBRE UNE 28mm 1/4" Ml. Tubería de cobre estirado rígido de 26-28 mm.,(un milimetro de pared), i/codos, manguitos y demás accesorios, y p.p. de tubo corrugado de D=29 mm., totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			13,31
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C8.8	m		TUBERÍA DE COBRE UNE 18mm 3/4" MI. Tubería de cobre estirado rígido de 16-18 mm., (un milímetro de pared), i/codos, manguitos y demás accesorios, y p.p. de tubo corrugado de D=19 mm., totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua. Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA						7,91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS						
C8.9	u		LLAVE DE EMPOTRAR CROMADA Ud. Llave empotrar de paso recta, cromada de 1/2", totalmente instalada. Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA						12,60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS						
C8.10	m		TUBERÍA DE POLIETILENO 20 mm. 1/2" MI. Tubería de PVC de baja densidad y flexible, de 20 mm. y 10 Atm., UNE 53.131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua. Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA						1,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
C8.11	u		CALENTADOR A GAS DE 14 l/min. Ud. Calentador a gas atmosférico sin piloto de 14 l/min., modelo C 14 E de Saunier Duval, i/latiguillos cromados de 20 cm. y tubería de cobre de 14 mm. (sin instalación de gas). Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA						450,77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C9 SANEAMIENTO,DEPURACIÓN Y VERTIDO						
C9.1	u		ARQUETA SIFÓNICA 38x38x50 cm Ud. Arqueta sifónica de 38x38x50 cms. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2, tapa de hormigón armado y sifón de PVC, según NTE-ISS-52.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			68,36
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS						
C9.2	u		POZO DE REGISTRO PROF. 2.4 D=1M Ud. Pozo de registro visitable, de 1m. de diámetro y dos con cuatro de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 N/mm2, de 20cm. de espesor, con canaleta de fondo, fabrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y bruñido por el interior, pates de polipropileno, cerco y tapa de hormigón armado HM-25 N/mm2, i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo y medidas de seguridad, s/NTE-ISS-55.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			539,11
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS						
C9.3	u		BOTE SIFÓNICO PVC 110mm Ud. Bote sifónico de 110 mm. 32/40 y 40/50 de PVC, totalmente instalada.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			14,13
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TRECE CÉNTIMOS						
C9.4	u		SIFÓN INDIVIDUAL LAVABO Ud. Sifón individual para lavabo, bidé o fregadero de un seno, de PVC de D=32mm., totalmente instalado.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			5,68
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
C9.5	m		TUBERÍA EVAC.PVC 110 mm SERIE B MI. Tubería de PVC de 110 mm. serie B color gris, de conformidad con UNE EN 1329 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada,N según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			7,37
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS						
C9.6	m		TUBERÍA PVC 40 mm SERIE C MI. Tubería de PVC de 40 mm. serie C de Saenger color gris, UNE 53.114 ISO-dis-3633 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			5,74
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
C9.7	u		FOSA SÉPTICA PREFABRICADA Ud. de fosa séptica prefabricada de poliéster que permite el tramamiento anaerobio de aguas fecales, capacidad 3000 L, incluye transporte dentro de la península e incluso solera armada con barras corrugadas B400S. apertura de zanja, colocación con medios mecánicos y relleno con tierra de la misma apertura			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			2.212,63
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS DOCE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO C10 INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR

C10.1	u		CAPTADOR SOLAR PLANO MONTAJE HORIZONTAL SUP. ABSORBEDORA 1,80 m Captador solar plano de alto rendimiento para calentamiento de agua, bastidor de fibra de vidrio reforzada con polímeros, absorbedora en cobre, aislamiento de lana mineral de 50-60 mm de espesor, superficie útil 1,80 m2, presión máxima de trabajo 10 kg/cm2, uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido; instalado según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada..			
TO01900	2,600	h	OF. 1ª FONTANERO	19,23	50,00	
TP00100	2,500	h	PEÓN ESPECIAL	18,28	45,70	
IN00601	1,000	m2	CAPTADOR SOLAR PLANO ALTO RENDIMIENTO. SUP. ABS. COBRE	264,00	264,00	
WW00300	25,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	13,75	
TOTAL PARTIDA						373,45

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

C10.2	u		ESTRUCTURA PLANA UN COLECTOR Estructura para superficie plana con capacidad para un colector, montada mediante uniones atornilladas, adaptable a varias inclinaciones, atornillada a soporte, incluso p.p de ayudas de albañilería y pequeño materia; instalado según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad ejecutada.			
TO00900	0,600	h	OF. 1ª MONTADOR	19,23	11,54	
TP00100	0,400	h	PEÓN ESPECIAL	18,28	7,31	
RT04001	1,000	u	ENTRAMADO METÁLICO SOPORTE HOR .1 COL	280,65	280,65	
WW00400	1,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
TOTAL PARTIDA						299,80

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

C10.3	u		INTERACUMULADOR SOLAR CON SERPENTÍN FIJO DE CAPACIDAD 300 LITROS Instalación de depósito para producción y acumulación de ACS, en instalación vertical sobre suelo e instalación mural, de 300 litros de capacidad, fabricado en acero vitrificado, aislado térmicamente con espuma rígida de poliuretano inyectado en molde, de 50 mm de espesor y acabado exterior con forro de propileno acolchado desmontable y cubiertas en la parte superior e inferior, diseñado especialmente para instalaciones de energía solar térmica, intercambiador en la parte inferior y cuadro de acoplamiento para resistencia y termostato en parte superior, temperatura máxima del depósito acumulador de A.C.S. es de 90° C, presión máxima del depósito acumulador es de 8 bar; incluso p.p de material complementario, instalado según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.			
TO01900	0,500	h	OF. 1ª FONTANERO	19,23	9,62	
TP00100	0,250	h	PEÓN ESPECIAL	18,28	4,57	
IN00120	1,000	u	INTERACUMULADOR SOLAR CON SERPENTÍN FIJO DE CAPACIDAD 300 LITROS	740,60	740,60	
WW00300	0,500	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,28	
TOTAL PARTIDA						755,07

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

C10.4	u		MANÓMETRO LECTURA MÁX. 10 bar Instalación de manómetro, con un recorrido de lectura de 0 a 10 bar, apta para el uso en sistemas solares de A.C.S, construido en material plástico termoresistente, incluso p.p. de pequeño material; construida según CTE, e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.			
TO01900	0,250	h	OF. 1ª FONTANERO	19,23	4,81	
IN00595	1,000	u	MANÓMETRO LECTURA 0-10bar CUERPO PLÁSTICO	3,74	3,74	
WW00300	1,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
TOTAL PARTIDA						9,10

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C10.5		u	VASO DE EXPANSION 12L PRESIÓN MÁX 8 BAR Instalación de vaso de expansión de 12 litros de 3,5 bar y presión máxima 8 bar con una temperatura de trabajo de -10°C a +99°C, incluso p.p.material complementario y pequeño material. Ejecutada según CTE. Medida la unidad instalada.			
TO01900	0,500	h	OF. 1ª FONTANERO	19,23	9,62	
IN00504	1,000	u	VASO DE EXPANSIÓN 12L PRESIÓN MÁX. 8 bar	38,10	38,10	
WW00300	0,500	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,28	
WW00400	1,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
TOTAL PARTIDA						48,30

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

C10.6		m	CANALIZACIÓN COBRE RECOCIDO CALORIFUGADA 22 mm DIÁM. Canalización calorifugada, realizada con tubo de cobre recocido de 22 mm de diám. exterior y 1 mm de espesor con funda de resina polivinilica plastificada resistente al exterior, incluso p.p. de uniones, piezas especiales, grapas, pequeño material y ayudas de albañilería; construida según CTE y RITE. Medida la longitud ejecutada.			
ATC00200	0,042	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 2ª Y PEÓN ESP.	37,02	1,55	
TO01900	0,150	h	OF. 1ª FONTANERO	19,23	2,88	
IF28804	1,010	m	TUBO COBRE RECOCIDO DIÁM. 22 mm x 1mm ESP. FUNDA RES. EXT	26,90	27,17	
WW00300	1,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
WW00400	1,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
TOTAL PARTIDA						32,45

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C11 CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA						
C11.1		u	PUNTO TIMBRE 1,5 mm2 Punto de timbre con cable de cobre H07V-K de 1,5 mm2 de sección nominal, aislado con tubo de PVC flexible de 13mm de diámetro, incluso zumbador y mecanismo pulsador de primera calidad, p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.			
ATC00100	0,210	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	37,51	7,88	
TO01800	0,500	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,23	9,62	
IE01900	10,000	m	CABLE COBRE 1x1,5 mm2 H07V-K	0,42	4,20	
IE05200	1,000	u	CAJILLO UNIVERSAL ENLAZABLE	0,32	0,32	
IE11500	1,000	u	PULSADOR	1,23	1,23	
IE11900	5,050	m	TUBO PVC FLEXIBLE CORRUGADO DIÁM. 13 mm	0,16	0,81	
IE13200	1,000	u	ZUMBADOR ANTIPARASITARIO	6,21	6,21	
WW00300	0,300	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,17	
WW00400	0,500	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,15	
TOTAL PARTIDA						30,59

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

C11.2		u	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN, PARA 63 A Caja general de protección, para una intensidad nominal de 63 A, construida con material aislante autoextinguible, con orificios para conductores, conteniendo tres cortacircuitos fusibles de 80 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.			
ATC00100	0,180	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	37,51	6,75	
TO01800	0,800	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,23	15,38	
IE04500	1,000	u	CAJA GENERAL PROTECCIÓN 63 A INTEN. NOM. C/BASES FUSIBLES	46,86	46,86	
IE05300	3,000	u	CARTUCHO FUSIBLE 63 A INTENSIDAD	3,94	11,82	
IE11600	1,000	u	PUNTO DE PUESTA A TIERRA	11,67	11,67	
WW00300	2,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	1,10	
WW00400	2,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,60	
TOTAL PARTIDA						94,18

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C12 ILUMINACIÓN						
C12.1	u		EQUIPO FLUORESCENTE, 2X16 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.			
TO01800	0,500	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,23	9,62	
IE13500	2,000	u	CEBADOR	0,78	1,56	
IE13700	2,000	u	REACTANCIA 40 W	4,05	8,10	
IW03700	1,000	u	PANTALLA CHAP. ESMALTADA SUPERFICIAL PARA 2 TUBOS	75,47	75,47	
IW04400	2,000	u	TUBO FLUORESCENTE 40 W	2,82	5,64	
WW00300	1,200	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,66	
WW00400	1,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
TOTAL PARTIDA						101,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

C12.2	u		LUMINARIA EMPOTRADA 4X16 W DIF. RETIC. ALUM. 30x30 mm Luminaria para empotrar, formado por bandeja portatubos de chapa de acero fosfatada y esmaltada en caliente, difusor de retículas de 30x30 mm, construidas en chapas de aluminio de 15 mm de anchura, igualmente esmaltadas en caliente, 4 tubos fluorescentes de 16 W, equipo eléctrico A.F. y accesorios, incluso montaje, conexiones y ayudas de albañilería; instalado según REBT. Medida la unidad instalada.			
ATC00100	0,140	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	37,51	5,25	
TO01800	0,650	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,23	12,50	
IE13500	4,000	u	CEBADOR	0,78	3,12	
IE13600	4,000	u	REACTANCIA 20 W	4,05	16,20	
IW02100	1,000	u	LUMINARIA EMPOTRAR FLUORES. 4x20 W DIFUS. RETIC. 30x30 mm ALUM.	81,57	81,57	
IW04300	4,000	u	TUBO FLUORESCENTE 20 W	2,78	11,12	
WW00300	3,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	1,65	
WW00400	2,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,60	
TOTAL PARTIDA						132,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con UN CÉNTIMOS

C12.3	u		LUMINARIA SUPERFICIE 1X16W DIF. METACRILATO Luminaria de superficie, formada por bandeja portatubos de chapa de acero fosfatada y esmaltada en caliente, difusor de metacrilato, extrusionado piramidal, un tubo fluorescente de 16 W, equipo eléctrico en A.F. y accesorios, incluso montaje y conexiones; instalado según REBT. Medida la unidad instalada.			
TO01800	0,350	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,23	6,73	
IE13500	1,000	u	CEBADOR	0,78	0,78	
IE13700	1,000	u	REACTANCIA 40 W	4,05	4,05	
IW02300	1,000	u	LUMINARIA SUPERF. FLUORES. 1x40 W DIFUSOR METACRIL. EXTRUS.	79,74	79,74	
IW04400	1,000	u	TUBO FLUORESCENTE 40 W	2,82	2,82	
WW00300	1,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
WW00400	1,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
TOTAL PARTIDA						94,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C12.4		u	EQUIPO AUTÓNOMO DE EMERGENCIA 1H 70LM 6W Punto de luz de emergencia, en montaje superficial, instalado con cable de cobre H07V-K de 1,5 mm2 de sección nominal, aislado con tubo de PVC rígido de 13 mm de diámetro, y 1 mm de pared, incluso p.p. de cajas de conexiones, grapas, ayudas de albañilería y conexiones construido según REBT. Medida la unidad instalada.			
TO01800	2,750	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,23	52,88	
TP00100	0,300	h	PEÓN ESPECIAL	18,28	5,48	
IE01900	60,000	m	CABLE COBRE 1x1,5 mm2 H07V-K	0,42	25,20	
IE12500	30,300	m	TUBO PVC RIGIDO DIÁM. 13 mm	0,81	24,54	
WW00300	24,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	13,20	
WW00400	4,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	1,20	
TOTAL PARTIDA						122,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

C12.5		u	PUNTO DE LUZ DE CRUCE MÚLTIPLE EMPOTRADO Punto de luz de cruce multiple instalado con cable H07V-K 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.			
ATC00100	0,650	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	37,51	24,38	
TO01800	1,380	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,23	26,54	
IE01900	62,000	m	CABLE COBRE 1x1,5 mm2 H07V-K	0,42	26,04	
IE05200	5,000	u	CAJILLO UNIVERSAL ENLAZABLE	0,32	1,60	
IE07500	2,000	u	INTERRUPTOR CONMT. DE SUP. CAJA ESTANCA C/TAPA	7,67	15,34	
IE08400	1,000	u	INTERRUPTOR CRUZAMIENTO SUPERF. C/PLACA	3,79	3,79	
IE12500	20,500	m	TUBO PVC RIGIDO DIÁM. 13 mm	0,81	16,61	
WW00300	1,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
WW00400	1,300	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,39	
TOTAL PARTIDA						115,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

C12.6		u	PUNTO DE LUZ SENCILLO EMPOTRADO Punto de luz sencillo instalado con cable de cobre H07V-K 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.			
ATC00100	0,180	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	37,51	6,75	
TO01800	0,400	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,23	7,69	
IE01900	8,000	m	CABLE COBRE 1x1,5 mm2 H07V-K	0,42	3,36	
IE05200	1,000	u	CAJILLO UNIVERSAL ENLAZABLE	0,32	0,32	
IE11000	1,000	u	INTERRUPTOR SENCILLO	1,45	1,45	
IE11900	4,040	m	TUBO PVC FLEXIBLE CORRUGADO DIÁM. 13 mm	0,16	0,65	
WW00300	0,300	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,17	
WW00400	0,500	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,15	
TOTAL PARTIDA						20,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO C13 CIRCUITOS ELECTRICOS

C13.1	m		CIRCUITO MONOFÁSICO 3x2,5 mm2 +TT Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores H07V-K de 2,5 mm2 de sección nominal, aislado con tubo de PVC rígido de 13 mm de diámetro y 1 mm de pared, en montaje superficial, incluso p.p. de cajas de derivación, grapas, piezas especiales 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.			
ATC00100	0,030	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	37,51	1,13	
TO01800	0,100	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,23	1,92	
IE02000	3,030	m	CABLE COBRE 1x2,5 mm2 H07V-K	0,67	2,03	
IE12500	1,010	m	TUBO PVC RIGIDO DIÁM. 13 mm	0,81	0,82	
WW00300	0,600	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,33	
WW00400	0,300	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,09	
TOTAL PARTIDA						6,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

C13.2	m		CIRCUITO MONOFÁSICO 3x4 mm2 +TT Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores H07V-K de 4 mm2 de sección nominal, aislado con tubo de PVC rígido de 13 mm de diámetro y 1 mm de pared, en montaje superficial, incluso p.p. de cajas de derivación, grapas, piezas especiales 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.			
ATC00100	0,030	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	37,51	1,13	
TO01800	0,100	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,23	1,92	
IE02100	3,030	m	CABLE COBRE 1x4 mm2 H07V-K	1,03	3,12	
IE12500	1,010	m	TUBO PVC RIGIDO DIÁM. 13 mm	0,81	0,82	
WW00300	0,600	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,33	
WW00400	0,500	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,15	
TOTAL PARTIDA						7,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C13.3	m		CIRCUITO TRIFÁSICO 5x6 mm2 +TT Circuito trifásico, instalado con cable de cobre, de cinco conductores H07V-K de 6 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 29 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.			
ATC00100	0,030	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	37,51	1,13	
TO01800	0,050	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,23	0,96	
IE02200	5,050	m	CABLE COBRE 1x6 mm2 H07V-K	1,54	7,78	
IE12200	1,010	m	TUBO PVC FLEXIBLE CORRUGADO DIAN. 29 mm	0,44	0,44	
WW00300	0,300	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,17	
WW00400	0,500	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,15	
TOTAL PARTIDA						10,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C13.4		m	CIRCUITO DE ALUMBRADO 3x1,5 mm2			
			Circuito de alumbrado, instalado con cable de cobre de tres conductores H07V-K de 1,5 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de 13 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 protección hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado.			
ATC00100	0,030	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	37,51	1,13	
TO01800	0,046	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,23	0,88	
IE01900	3,030	m	CABLE COBRE 1x1,5 mm2 H07V-K	0,42	1,27	
IE11900	1,010	m	TUBO PVC FLEXIBLE CORRUGADO DIÁM. 13 mm	0,16	0,16	
WW00300	0,300	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,17	
WW00400	0,500	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,15	
TOTAL PARTIDA						3,76

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

C13.5		m	DERIVACIÓN INDIVIDUAL MONOFÁSICA, 3 COND. 16 mm2			
			Derivación individual monofásica instalada con cable de cobre de tres conductores H07V-K(AS) de 16 mm2 de sección nominal, empotrada y aislada con tubo de PVC flexible de 36 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la longitud ejecutada desde la centralización de contadores hasta las cajas de protección individual.			
ATC00100	0,030	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	37,51	1,13	
TO01800	0,046	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,23	0,88	
IE02600	3,030	m	CABLE COBRE 1x16 mm2 H07V-K(AS)	4,43	13,42	
IE12300	1,010	m	TUBO PVC FLEXIBLE CORRUGADO DIÁM. 36 mm	0,58	0,59	
WW00300	0,300	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,17	
WW00400	0,500	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,15	
TOTAL PARTIDA						16,34

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

C13.6		m	LÍNEA GENERAL ALIMENT. 3X70+2X35 mm2 BAJO TUBO PVC			
			Línea general de alimentación, instalada con cable de cobre de tres conductores de 70 mm2 y dos de 35 mm2 de sección nominal en fases, aislada bajo tubería de PVC ligera de 110 mm de diámetro, incluso p.p. de pequeño material y ayudas de albañilería; construida según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la longitud ejecutada desde la caja general de protección hasta la centralización de contadores.			
ATC00100	0,090	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	37,51	3,38	
TO01800	0,300	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,23	5,77	
IE03000	1,010	m	CABLE COBRE 1x35 mm2 H07V-K(AS)	9,72	9,82	
IE03100	1,010	m	CABLE COBRE 1x35 mm2 RZ1-K(AS)	8,81	8,90	
IE03400	3,030	m	CABLE COBRE 1x70 mm2 RZ1-K(AS)	17,82	53,99	
UE05000	1,010	m	TUBERÍA PVC LIGERA DIÁM. 110 mm PARA COND. CABLES	1,82	1,84	
WW00300	1,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
WW00400	1,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
TOTAL PARTIDA						84,55

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO C14 CARPINTERIA MADERA/VIDRIO/ALUMINIO/CERRAJERIA

C14.1	ud	PUERTA PASO LISA PINO BARNI.1H ABATI x0.82m	Ud de puerta de paso ciega abatible en 1 hoja 2.11x0.72 en madera de pino diseño liso compuesta por premarco, cerco y tapajuntas 90mm de madera de haya incluso herrajes cromados. Medida la unidad instalada, barnizada, y con cerraduras.			
-------	----	---	---	--	--	--

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 210,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIEZ EUROS

C14.2	ud	PUERTA PASO LISA ALUMINIO ABATI CON R.P.T 1HOJA x0.82	Ud de puerta de paso ciega abatible en 1 hoja 2.11x0.72 en aluminio diseño liso compuesta por premarco, cerco y tapajuntas 90mm aluminio incluso herrajes cromados. Medida la unidad instalada y con cerraduras.			
-------	----	---	--	--	--	--

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 248,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS

C14.3	ud	PUERTA PASO LISA ALUMINIO ABATI CON R.P.T 2 HOJASx0.82	Ud de puerta de paso ciega abatible en 2 hoja 2.11x0.72 en aluminio diseño liso compuesta por premarco, cerco y tapajuntas 90mm aluminio incluso herrajes cromados. Medida la unidad instalada y con cerraduras.			
-------	----	--	--	--	--	--

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 325,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS

C14.4	ud	PUERTA PASO CORREDERA CON R.P.T DE ALUMINIO	Ud de puerta de paso corredera de dimensiones según planos.			
-------	----	---	---	--	--	--

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 280,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA EUROS

C14.5	ud	VENT. CORRED. 2H+FIJO CENTRAL	Ud. Ventana corredera 2 hojas serie mas fijo central con medidas ancho: 1500 mm - alto: 800 mm con premarcos 36mm, tapajuntas y montaje. Vidrio 4/8/4mm climalit. Medida la unidad instalada.			
-------	----	-------------------------------	---	--	--	--

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 130,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO C15 PINTURAS

C15.1 **m2** **PINTURA AL ESMALTE GRASO SOBRE YESO O CEMENTO**
Pintura al esmalte graso sobre paramentos horizontales y verticales de yeso o cemento, formada por: lijado del soporte, imprimación selladora, plastecido, afinado, mano de fondo y mano del acabado. Medida la superficie ejecutada.

TO01000	0,250	h	OF. 1ª PINTOR	19,23	4,81	
PE00100	0,280	kg	ESMALTE GRASO	4,77	1,34	
PW00100	0,110	l	DISOLVENTE	1,49	0,16	
PW00300	0,360	kg	SELLADORA	4,20	1,51	
WW00400	0,600	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,18	

TOTAL PARTIDA **8,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS

C15.2 **m2** **PINTURA ESMALTE GRASO S/CARP. METÁLICA GALVANIZADA**
Pintura al esmalte graso sobre carpintería metálica galvanizada, formada por: limpieza de la superficie, imprimación para galvanizados y dos manos de color. Medidas dos caras.

TO01000	0,250	h	OF. 1ª PINTOR	19,23	4,81	
PE00100	0,250	kg	ESMALTE GRASO	4,77	1,19	
PI00400	0,100	kg	WASH PRIMER	4,62	0,46	
PW00100	0,059	l	DISOLVENTE	1,49	0,09	
WW00400	0,400	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,12	

TOTAL PARTIDA **6,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO C16 INSTALACION CONTRA INCENDIOS

C16.1	u	EXTIN.POL. ABC6Kg.EF 21A-113B	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.			
					Sin descomposición	
TOTAL PARTIDA						49,63

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

C16.2	u	EMERG.47LM/9M2 DAISALUX N1S	Ud. Aparato de emergencia fluorescente de superficie de 47 lm. modelo DAISALUX serie NOVA N1S, superficie máxima que cubre 9m2 (con nivel 5 lux.), grado de protección IP443, con base antichoque y difusor de metacrilato, señalización permanente (aparato en tensión), con autonomía superior a 1 hora con baterías herméticas recargables, alimentación a 220v. construidos según norma UNE 20-392-93 y EN 60 598-2-22, dimensiones 330x95x67mm., y/lámpara fluorescente FL.6W, base de enchufe, etiqueta de señalización replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.			
					Sin descomposición	
TOTAL PARTIDA						41,14

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

C16.3	u	CENTRAL DETECCIÓN AUT. INCENDIOS, MODULAR 24 ZONAS	Central de señalización de detección automática de incendios para 24 zonas modular formada por armario de chapa de acero pintada al horno y tapa de metacrilato conteniendo un bloque de alimentación con transformador-rectificador 220 VCA/24 VCC acumulador a 24 VCC para 24 horas, 2 relés de salida para maniobras por cada zona, alarma acústica, pilotos de señalización de alarma de avería y de servicio por zona y de la central pulsadores de paro de señales de inhibición de relés de rearme y de prueba de la alarma y de los pilotos pulsador de alarma interrump. de puesta en servicio la central y de corte tensión de entrada, incluso pequeño material, montaje y conexionado; instalada según CTE y RIPCI. Medida la unidad instalada			
ATC00100	0,600	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	37,51	22,51	
ATC00400	11,000	h	CUADRILLA FORMADA POR OFICIAL 1ª INSTALADOR Y AYUDANTE	37,65	414,15	
IP02500	1,000	u	CENTRAL DETECCIÓN AUTOMÁT. INCENDIOS, MODULAR 24 ZONAS	1.563,63	1.563,63	
WW00300	30,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	16,50	
WW00400	20,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	6,00	
TOTAL PARTIDA						2.022,79

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

C16.4	u	PULSADOR DE ALARMA POR ZONAS	Pulsador de alarma para identificación por zonas; instalado según CTE y RIPCI. Medida la unidad instalada.			
ATC00400	0,100	h	CUADRILLA FORMADA POR OFICIAL 1ª INSTALADOR Y AYUDANTE	37,65	3,77	
IP09350	1,000	u	PULSADOR DE ALARMA POR ZONAS	11,50	11,50	
TOTAL PARTIDA						15,27

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

C16.5	u	ROTULO SALIDA, DIM 297X210 MM	Rótulo de señalización fotoluminiscente, de identificación de medios de salidas, dimensión 297x210mm incluso pequeño material y montaje; según CTE. Medido la unidad instalada.			
ATC00400	0,100	h	CUADRILLA FORMADA POR OFICIAL 1ª INSTALADOR Y AYUDANTE	37,65	3,77	
IP05212	1,000	u	ROTULO SALIDA, DIM 297X210 MM	6,00	6,00	
WW00300	1,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
WW00400	1,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
TOTAL PARTIDA						10,62

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C16.6		u	ROTULO RECORRIDO DIM 297X210 MM Rótulo de señalización fotoluminiscente, de identificación de recorrido, dimensión 297x210 mm incluso pequeño material y montaje; según CTE. Medido la unidad instalada.			
ATC00400	0,100	h	CUADRILLA FORMADA POR OFICIAL 1ª INSTALADOR Y AYUDANTE	37,65	3,77	
IP05206	1,000	u	ROTULO RECORRIDO DIM 297X210 MM	6,00	6,00	
WW00300	1,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
WW00400	1,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
TOTAL PARTIDA						10,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO C17 MATERIAL DE MANEJO DE LA EXPLOTACIÓN

C17.1	u	SILO	Ud silo para almacenamiento en chapa lisa de 2,55 m de diámetro BMM o similar(desde 6000 hasta 18000 kg). Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA						1.850,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS

C17.2	u	JAULA 12 COMPARTIMENTOS	Ud Jaulas para cría de conejos, modelo Penta 12-Plast o similar, incluso con bebedero.Una jaula contiene 12 compartimentos. Precio jaula 350€. Precio por compartimento 29,17€. Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA						29,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO C18 TRAMITACIONES

C18.1		ud	PROYECTO DE ACTIVIDAD Redaccion de proyecto de actividad y proyecto electrico. Direccion de obra, final de obra y legalizaciones en industria.			
					Sin descomposición	
				TOTAL PARTIDA		2.850,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS

C18.2		ud	LICENCIA DE OBRAS Solicitud, liquidacion de tasas y seguimiento de licencia de obras.			
-------	--	----	---	--	--	--

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C19 SEGURIDAD Y SALUD						
C19.1		ud	SEGURIDAD Y SALUD			
			Ud de elaboración de plan de seguridad, equipamiento y mano de obra para cubrir todas las medidas de seguridad y salud correspondientes a la legislación vigente.			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA		175,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Construcción Nave cunicola

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO C20 LIMPIEZA Y DESCARGAS

C20.1		ud	LIMPIEZA Y DESCARGAS			
-------	--	----	----------------------	--	--	--

Ud de mano de obra estimada para las operaciones de limpieza y descarga para la obra presupuestada.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA						12,00
----------------------------	--	--	--	--	--	--------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 22 SEGURIDAD Y SALUD					
SUBCAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES					
HC01500	u	CASCO DE SEGURIDAD, HOMOLOGADO DE CASCO DE SEGURIDAD SEGUN R.D. 1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.			
				Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA		1,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
HC05700	u	PANTALLA SOLDADURA ELECTRICA DE DE PANTALLA DE SOLDADURA ELECTRICA DE CABEZA, MIRILLA ABATIBLE ADAPTABLE AL CASCO, RESISTENTE A LA PERFORACION Y PENETRACION POR OBJETO CANDENTE, ANTIINFLAMABLE, SEGUN R.D. 1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.			
				Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA		11,42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					
HC03400	u	GAFAS ANTI-IMPACTO CON PROTECTOR DE GAFA DE CAZOLETAS DE ARMADURA RIGIDA, VENTILACION LATERAL, GRADUABLE Y AJUSTABLES, VISORES NEUTROS, RECAMBIABLES TEMPLADOS Y TRATADOS, PARA TRABAJOS CON RIESGO DE IMPACTOS EN OJOS. SEGUN R.D.1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.			
				Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA		12,32
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS					
HC03000	u	FILTRO ANTIPOLVO DE MASCARILLA RESPIRATORIA CON DOS VALVULAS, FABRICADA EN MATERIAL INALERGICO Y ATOXICO, CON FILTROS INTERCAMBIABLES PARA POLVO. SEGUN R.D. 1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.			
				Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA		1,26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS					
HC05300	u	MASCARILLA RESPIRATORIA 1 VALVUL DE MASCARILLA RESPIRATORIA CON DOS VALVULAS, FABRICADA EN MATERIAL INALERGICO Y ATOXICO, CON FILTROS INTERCAMBIABLES PARA POLVO. SEGUN R.D. 1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.			
				Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA		5,56
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
HC05100	u	MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADUR DE MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADURA, FABRICADO EN CUERO CON SUJECCION A CUELLO Y CINTURA A TRAVES DE CORREA HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.			
				Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA		8,56
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
HC06000	u	PAR DE MANGUITOS PARA SOLDADURA DE PAR DE MANGUITOS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA, FABRICADOS EN PIEL HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.			
				Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA		5,71
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
HC06100	u		PAR DE POLAINAS DE CUERO DE PAR DE POLAINAS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA, FABRICADA EN CUERO SISTEMA DE SUJEC- CION DEBAJO DEL CALZADO HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			9,92
Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS						
HC04700	u		PAR DE GUANTES DE SERRAJE MANGA 1 PARA SOLDADOR DE PAR DE GUANTES DE PROTECCION EN TRABAJOS DE SOLDADURA FABRICADO EN SERRAJE CON MANGA 12 cm, MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			1,95
Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
HC04200	u		PAR DE GUANTES AISLANTES BT. HAS DE PAR DE GUANTES DE PROTECCION ELECTRICA DE BAJA TENSION, HASTA 5000 V.,FABRICADO CON MATERIAL DIELECTRICO, HOMOLOGADO SEGUN N.T.R. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			25,24
Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS						
HC00900	u		PAR DE BOTAS AGUA PVC. FORRADA DE PAR DE BOTAS DE PROTECCION PARA TRABAJOS EN AGUA, BARRO, HORMIGON Y PISOS CON RIES- GOS DE DESLIZAMIENTO, FABRICADAS EN PVC. CON FORRO INTERIOR, PUNTERA Y TALONERA CON DOBLE CAPA REFORZADA.MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			13,22
Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS						
HC01300	u		PAR DE BOTAS IMPACTOS DE LONA Y DE PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA PROTECCION DE IMPACTOS EN DEDOS, FABRICADA EN LONA Y SERRAJE, PISO DE GOMA EN FORMA DE SIERRA, ANTIDESLIZANTE, TOBILLERAS ACOLCHADAS Y PUN- TERA METALICA INTERIOR,HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			18,63
Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS						
1	ud		Mono de trabajo MONO DE TRABAJO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			16,10
Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS						
2	ud		Impermeable IMPERMEABLE PARA USO EN CASO DE AGENTES METEOROLÓGICOS LLUVIOSOS. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			9,47
Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
3	ud		Par guantes piel vacuno PAR DE GUANTES DE PIEL DE VACUNO PARA PROTECCION DE MANOS. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			5,05
Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
4		ud	Par de botas aislantes Par de botas aislantes electricas			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			26,19
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS						
HC00400		u	PAR DE TAPONES ANTIRRUIDO POLIVI DE PAR DE TAPONES ANTIRRUIDO FABRICADO EN CLORURO DE POLIVINILO, SEGUN R.D. 1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			0,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS						
HC01900		u	CINTURON DE SEGURIDAD DE CAIDA DE CINTURON DE SEGURIDAD CONTRA CAIDA CON ARNES Y CINCHAS DE FIBRA DE POLIESTER, ANILLAS DE ACERO ESTAMPADO CON RESISTENCIA A LA TRACCION SUPERIOR A 115 kg/mm2. HEBILLAS CON MORDIENTES DE ACERO TROQUELADO, CUERDA DE LONGITUD OPCIONAL Y MOSQUETON DE ACERO ESTAMPADO, HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			45,08
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS						
SUBCAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS						
19SS00003		u	SEÑAL DE PELIGRO REFLECTANTE DE DE SEÑAL DE PELIGRO REFLECTANTE DE 0.70 m. CON TRIPODE DE ACERO GALVANIZADO; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON R.D. 485/97. VALORADA SEGUN EL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.			
HS00900	0,100	u	SEÑAL PELIGRO 0.70 M. TIPO A	48,68	4,87	
HS02300	0,100	u	TRIPODE AC. GALV. SEÑAL T.A. 0.9	24,64	2,46	
			TOTAL PARTIDA			7,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS						
HS02800		m	CORDON BALIZAMIENTO DE CORDON DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE, SOBRE SOPORTE DE ACERO DE DIAMETRO 10 mm.; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL R.D. 485/97. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			0,90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS						
HS02900		u	SOPORTE CORDON BALIZAMIENTO DE CORDON DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE, SOBRE SOPORTE DE ACERO DE DIAMETRO 10 mm.; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL R.D. 485/97. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.			
					Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA			0,48
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS						
IP06900		u	EXTINTOR A.F.P.G. 6 KG.			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			43,26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS						
WW00300		u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS.E			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			0,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS						
WW00400		u	PEQUEÑO MATERIAL			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			0,25
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS						
SUBCAPÍTULO 04 PROTECCIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA						
08EPP00006		u	PUESTA A TIERRA, CON PLACA DE CO DE PUESTA A TIERRA, FORMADA POR PLACA DE COBRE DESNUDO Y 3 mm. DE ESPESOR, COLOCADA EN BASE DE CARBON TRITURADO DE 50 cm. A DOS METROS DE PROFUNDIDAD, INCLUSO TUBO DE ACERO GALVANIZADO DE 2",EXCAVACION, RELLENO, TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRLANTES A VERTEDERO Y CONEXIONES; CONSTRUIDO SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.			
IE11400	2,000	u	PLACA DE COBRE PARA TOMA TIERRA	27,05	54,10	
IF27500	2,000	m	TUBO ACERO GALVANIZADO DIAM. 2"	6,91	13,82	
WW00300	2,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS.E	0,50	1,00	
WW00400	2,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,25	0,50	
			TOTAL PARTIDA			69,42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS						
IE08500		u	INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 25 DE INTERRUPTOR DIFERENCIAL II DE 25 A. DE INTENSIDAD NOMINAL Y 0.03 A. DE SENSIBILIDAD, INSTALADO SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			63,53
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS						
IE08900		u	INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 63 DE INTERRUPTOR DIFERENCIAL II DE 63 A. DE INTENSIDAD NOMINAL Y 0.30 A. DE SENSIBILIDAD, INSTALADO SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			217,03
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05 INSTALACIÓN DE HIGIENE Y BIENESTAR					
0000000000001	mes	Mes alquiler para barracón para vestuarios MES DE ALQUILER DE BARRACÓN PARA VESTUARIOS.			
			Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA		115,70
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS					
0000000000002	ud	Ud recipiente para recogida de basuras UD RECIPIENTE PARA RECOGIDA DE BASURAS			
			Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA		19,47
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
SUBCAPÍTULO 06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS					
HW00400	u	RECONOCIMIENTO MEDICO ANUAL POR DE RECONOCIMIENTO MEDICO EN OBRA A REALIZAR EN 12 MESES. MEDIDA LA UNIDAD POR TRABAJA- DOR.			
			Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA		19,23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS					
HW00100	u	BOTIQUIN REGLAMENTARIO DE OBRA, DE PRIMEROS AUXILIOS EN OBRA. MEDIDA LA UNIDAD POR OBRA.			
			Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA		120,20
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					
HW00300	u	ELEMENTOS DE REPOSICION PARA BOT E PRIMEROS AUXILIOS EN OBRA. MEDIDA LA UNIDAD POR OBRA.			
			Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA		19,23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 07 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO					
19WFF00010	u	FORMACION ESPECIFICA DE S.H. DE FORMACION ESPECIFICA DE TRABAJADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD, EN OBRA SE- GUN LEY 31/95. MEDIDA LA UNIDAD POR OBRA.			
TO02100	4,000 h	OFICIAL 1ª	11,56	46,24	
TP00200	6,000 h	PEON ORDINARIO	10,87	65,22	
TOTAL PARTIDA					111,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Construcción Nave cunícola

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C0	ESTUDIO GEOTÉCNICO	344,80	0,06
C1	GESTIÓN DE RESIDUOS	2.053,85	0,38
C2	DEMOLICION Y TRABAJOS PREVIOS	2.906,03	0,54
C3	CIMENTACION	60.032,32	11,17
C4	ESTRUCTURA	34.327,77	6,39
C5	CUBIERTA	83.140,62	15,47
C6	SOLERA Y PAVIMENTOS	42.535,95	7,91
C7	ALBAÑILERIA	60.461,89	11,25
C8	FONTANERÍA Y SANITARIOS	4.590,73	0,85
C9	SANEAMIENTO,DEPURACIÓN Y VERTIDO.....	3.336,03	0,62
C10	INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR	82.279,62	15,31
C11	CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA.....	155,36	0,03
C12	ILUMINACIÓN.....	17.668,99	3,29
C13	CIRCUITOS ELECTRICOS	60.712,28	11,30
C14	CARPINTERIA MADERA/VIDRIO/ALUMINIO/CERRAJERIA.....	18.983,00	3,53
C15	PINTURAS	11.477,81	2,14
C16	INSTALACION CONTRA INCENDIOS	5.332,07	0,99
C17	MATERIAL DE MANEJO DE LA EXPLOTACIÓN	38.704,00	7,20
C18	TRAMITACIONES	2.850,00	0,53
C19	SEGURIDAD Y SALUD	4.725,00	0,88
C20	LIMPIEZA Y DESCARGAS	810,00	0,15
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		537.428,12	
13,00 % Gastos generales		69.865,66	
6,00 % Beneficio industrial		32.245,69	
SUMA DE G.G. y B.I.		102.111,35	
21,00 % I.V.A.		134.303,29	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		773.842,76	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		773.842,76	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SETECIENTOS SETENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Bailén, a 9 de enero de 2013.

El Estudiante

La dirección facultativa

Anselmo Jesús Dorango García