



**UNIVERSIDAD DE ALMERÍA**



## **PROYECTO FIN DE MÁSTER**

Memoria de prácticas de empresa del Máster

“Agua y Medio Ambiente en Zonas Áridas  
(AQUARID)”

**Entidad: DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ALMERÍA**

**Alumna: MARÍA DOLORES LÓPEZ RODRÍGUEZ**

**Tutor entidad: F. JAVIER MARTÍNEZ RODRÍGUEZ**

**Tutor UAL: JUAN GISBERT GALLEGO**

**Curso: 2010/2011**

**Fecha: Septiembre 2011**

**Departamento de Hidrogeología y Química Analítica**

**Universidad de Almería**

## ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	3
2.- INFORMACIÓN BÁSICA INICIAL DE LAS PRÁCTICAS.....	5
3.- DESARROLLO DE LA PRÁCTICA.....	7
4.- CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS.....	33
5.- CONCLUSIONES, VALORACIÓN Y SUGERENCIAS.....	41
6.- BIBLIOGRAFÍA.....	42
ANEXO: DIARIO DE PRÁCTICAS DE EMPRESA.....	45

## 1.- INTRODUCCIÓN.

El objetivo general del Máster "Agua y Medio Ambiente en Zonas Áridas", AQUARID, se centra en conocer, comprender, analizar, valorar y resolver los problemas asociados con el agua y sus implicaciones medioambientales en regiones de clima árido y semiárido.

El máster universitario, además de los contenidos teóricos, contempla dentro del itinerario académico-profesional un módulo de formación práctica profesional integrado por prácticas de empresa y el desarrollo del proyecto fin de máster, siendo éste el marco el que se desarrolla el presente documento.

Las prácticas de empresa han sido realizadas en la Diputación Provincial de Almería durante el mes de Mayo, en el curso académico 2010/2011.

Las tareas desarrolladas durante la realización de las prácticas de empresa se enmarcan dentro del estudio que la entidad está realizando sobre el abastecimiento urbano de agua de la provincia de Almería.

El periodo de aprendizaje desarrollado en la entidad ha posibilitado la puesta en práctica de conocimientos, destrezas y habilidades procedimentales y actitudes adquiridas a lo largo del curso académico. Las competencias generales trabajadas durante el periodo de prácticas son las que a continuación se resumen:

- Poseer y comprender conocimientos.

Demostrar, poseer y comprender conocimientos que se basan en los típicamente asociados a los contenidos del máster, mejorándolos y ampliándolos, lo que aporta una base o posibilidad para ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación, y satisfacer de manera óptima las exigencias profesionales.

- Aplicación de conocimientos.

Aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de

contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio, en investigación y/o en contextos profesionales.

▫ Capacidad de emitir juicios.

Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

▫ Capacidad de comunicar y aptitud social.

Capacidad para saber comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan) a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

Poseer habilidades y destrezas en la aplicación de competencias comunicativas de tipo lingüística y pragmática y de las propiedades básicas de adecuación, coherencia, cohesión que caracterizan un mensaje, oral o escrito, en los procesos de comunicación. La escritura es consustancial con el pensamiento y, por ende, con la investigación.

▫ Habilidad para el aprendizaje.

Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

▫ Trabajo en equipo.

Capacidad para conseguir integrarse y colaborar de forma activa en la consecución de objetivos comunes con otras personas, áreas y organizaciones (equipos pluridisciplinares en empresa, universidad, agencias o ministerios), en contextos tanto nacionales como internacionales.

▫ Habilidad en el uso de las TICs.

Utilizar Técnicas de Información y Comunicación (TICs) como una herramienta para la expresión y la comunicación, para el

acceso a fuentes de información, como medio de archivos de datos y documentos, para tareas de presentación, para el aprendizaje, la investigación y el trabajo cooperativo.

Uso de software específicos para la resolución de problemas hidrológicos y ambientales, de toma de decisiones o de problemas espaciales.

▫ Sensibilidad hacia temas medioambientales.

Comprender los procesos ambientales como algo complejo, interrelacionado y multidisciplinar y que incluye el comportamiento y la actividad humana. Asimismo, saber apreciar las consecuencias que las decisiones hidrológicas e hidro-económicas tienen sobre el medio ambiente y sus sostenibilidad a distintas escalas espacio-temporales.

## **2.- INFORMACIÓN BÁSICA INICIAL DE LAS PRÁCTICAS.**

### 2.1.- Datos identificativos de la práctica:

Datos del estudiante:

Nombre de la alumna: María Dolores López Rodríguez

Titulación Universitaria: Licenciatura en Ciencias Ambientales

Datos de la entidad en la que se han realizado las prácticas:

Entidad: Diputación Provincial de Almería.

Área: Fomento, Agricultura y Medio Ambiente.

Servicio: Infraestructura Urbana.

Dirección: C/ Hermanos Machado, 27, 04071 (Almería)

Datos de los tutores de las prácticas:

▫ Tutor de la entidad:

Nombre: F. Javier Martínez Rodríguez.

Perfil profesional: Ingeniero Técnico de Obras Públicas del Servicio de Infraestructura Urbana del Área de Fomento, Agricultura y Medio Ambiente de la Diputación Provincial de Almería.

▫ Tutor del Máster:

Nombre: Juan Gisbert Gallego.

Perfil profesional: Profesor titular de Hidrogeología y Química Analítica de la Universidad de Almería.

## 2.2.- Expectativas ante la práctica:

Previo al inicio de las prácticas, la información dada por el tutor de la entidad sobre el estudio que iba a comenzar a realizar la Diputación Provincial de Almería, así como la explicación detallada de las funciones previstas para el estudiante encargado de realizar las prácticas de empresa durante la colaboración en el desarrollo del mismo, ha facilitado que las expectativas de las prácticas de empresa hayan sido acordes a los objetivos previamente establecidos por parte del tutor de la entidad.

## 2.3.- Descripción previa de la práctica:

Las prácticas de empresa han sido desarrolladas entre el 4 y 15 de Abril de 2011, en horario laboral de 8:00 a 15:00 h, habiendo sido 70 el número total de horas de duración.

En líneas generales, las funciones encomendadas durante el periodo de aprendizaje han derivado de la participación en un estudio provincial sobre el abastecimiento urbano de agua, con la singularidad de que además se realiza la determinación de la huella energética asociada a los distintos consumos urbanos de agua de la provincia de Almería.

El citado estudio a nivel provincial del binomio agua-energía constituye una iniciativa pionera a nivel nacional y pretende servir de herramienta para priorizar actuaciones futuras tendentes a mejorar la eficiencia hídrica y energética de las diferentes infraestructuras hidráulicas de los municipios.

### 3.- DESARROLLO DE LA PRÁCTICA.

#### 3.1.- Tareas realizadas durante la práctica

En líneas generales, las tareas realizadas durante las prácticas derivan del estudio provincial realizado por la entidad sobre el abastecimiento urbano de agua.

Durante el periodo de aprendizaje las tareas desempeñadas han sido las que a continuación se exponen:

Tareas	Porcentaje de dedicación total
Colaboración en el diseño de la encuesta para recopilar los datos de los distintos Ayuntamientos en materia de abastecimiento urbano de agua.	5 %
Contacto con los responsables en materia de aguas de todos los Ayuntamientos de la provincia de Almería así como con las respectivas entidades gestoras de agua.	5 %
Elaboración de base de datos con los responsables en materia de gestión de agua en la provincia de Almería	5 %
Presentación del estudio a los responsables municipales de la gestión del agua y entidades gestoras a través de reuniones personalizadas y/ó vía telefónica.	20 %
Envío de encuestas vía email y/o fax a los distintos Ayuntamientos y, en su caso, entidades gestoras.	5 %
Recepción de encuestas y procesado de datos en hojas de cálculo.	5 %
Contacto con los responsables municipales para resolución de dudas relativas a los datos facilitados.	5 %
Reiteración de la petición de datos, vía telefónica, a algunas entidades locales para solicitarle la remisión de la encuesta completada con los datos relativos a la gestión urbana del agua.	10 %
Lectura de artículos y otras fuentes relacionadas con el abastecimiento urbano de agua y cálculo de la huella energética.	5 %
Búsqueda independiente de datos oficiales, especialmente, los relacionados con las ordenanzas generales de abastecimiento urbano.	5 %
Búsqueda de datos recopilados en otros documentos oficiales como en los relacionados con el plan hidrológico de la Cuenca Mediterránea Andaluza.	5 %
Análisis, tratamiento y procesado de datos.	10 %
Elaboración de cartografía relacionada con algunos resultados del estudio.	5 %
Colaboración en la elaboración de síntesis y conclusiones.	10 %

### 3.2.- Descripción de la práctica

Las principales funciones desempeñadas durante el periodo de aprendizaje son las que a continuación se describen:

1.- Colaboración en el diseño de encuesta para recopilar los datos de los distintos Ayuntamientos en materia de gestión urbana de agua.

La primera etapa del estudio, coincidiendo con el inicio del periodo de prácticas, ha consistido en diseñar un modelo de encuesta destinado a recopilar los datos relacionados con la gestión urbana de agua, necesarios para abordar el objeto del estudio. Durante esta etapa, se ha colaborado con el tutor de la entidad en la elaboración y diseño del formulario destinado a los Ayuntamientos y al resto de entidades gestoras del ciclo urbano del agua en la provincia de Almería.

El estudio en cuestión hace referencia al año 2010. El objeto es actualizar datos existentes así como recopilar nuevos datos para poder establecer una comparativa en materia de abastecimiento urbano de agua entre los distintos municipios y analizar su tendencia periódicamente a través de futuros estudios.

Los datos solicitados del año 2010 a través de las encuestas han incluido información relacionada con el modelo de gestión, sistema general de aducción, volumen total de aducción, volumen de agua obtenido para abastecimiento urbano en función de la procedencia del agua (aguas subterráneas, aguas superficiales, aguas desaladas,...), volumen de agua facturada a los usuarios del servicio municipal, consumo energético asociado a las distintas fuentes de abastecimiento urbano de agua (aguas subterráneas, aguas superficiales, aguas desaladas,...), ordenanza fiscal de abastecimiento urbano de agua, tipología de tarifa de facturación del agua, existencia de contadores domiciliarios y urbanos en el municipio y existencia de sistemas de depuración de aguas residuales en la totalidad del municipio detallando, en su caso, el porcentaje de población sin conexión a la red de depuración de aguas residuales.

El modelo de encuesta utilizado para la recopilación de datos se muestra a continuación:

DATOS RED DE ABASTECIMIENTO URBANO 2010		
Término Municipal:	<input type="text"/>	
Descripción general sist. aducción:	<input type="text"/>	
Volumen total aducción (m <sup>3</sup> ) año 2010:	<input type="text"/>	
Volumen de aguas subterráneas (m <sup>3</sup> ) año 2010:	<input type="text"/>	
Volumen de aguas superficiales (m <sup>3</sup> ) año 2010:	<input type="text"/>	
Volumen de agua desalada (m <sup>3</sup> ) año 2010:	<input type="text"/>	
...	<input type="text"/>	
Volumen total de agua facturado (m <sup>3</sup> ) año 2010:	<input type="text"/>	
Consumo energético aguas subterráneas (Kw/h) año 2010:	<input type="text"/>	
Consumo energético desalación (Kw/h) año 2010:	<input type="text"/>	
En rebombes si fuera posible desglosar volúmenes y consumo energético por núcleo de población:		
Zonas	Volumen agua rebombeo (m3)	Consumo energético (kw/h)
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Consumo energético total (Kw/h) año 2010:	<input type="text" value="XXXXX"/>	
Ordenanza fiscal de abastecimiento:	<input type="text" value="Referencia BOP"/> (Remitir copia de las ordenanzas)	
Tipología de tarifa:	<input type="text" value="Fija / Por bloques crecientes/ Plana"/>	
Precio del agua (€/m <sup>3</sup> ):	<input type="text"/> (Remitir copia de factura tipo)	
Existen contadores domiciliarios:	<input type="text" value="Si / No"/>	
Existen contadores consumos urbanos:	<input type="text" value="Si / No"/>	
¿Existe sistemas de depuración en la totalidad del núcleo?	<input type="text" value="Si / No"/>	
Núcleos sin depuración de aguas resid.	<input type="text"/>	

2.- Contacto con los responsables en materia de aguas de todos los Ayuntamientos de la provincia de Almería, así como con las respectivas entidades gestoras de agua.

Una vez diseñada la encuesta para recopilar los datos, se procedió a establecer contacto con los 102 Ayuntamientos de la

provincia de Almería, y en su caso, con las correspondientes entidades gestoras.

En líneas generales, la competencia municipal en la prestación del servicio de abastecimiento de agua puede ser llevada a cabo directamente por los Ayuntamientos (gestión propia) o por gestores indirectos, como entidades gestoras concesionarias del servicio (gestión privada) o incluso empresas mixtas integradas por los propios Ayuntamientos y entidades privadas (gestión público-privada). En base a esto, en las primeras etapas del estudio ha sido necesario contactar con los Ayuntamientos con objeto de identificar los modelos de gestión del agua implantados en los municipios y proceder así a establecer contacto con los responsables de la gestión de los recursos hídricos.

3.- Elaboración de base de datos con los responsables en materia de gestión de agua en la provincia de Almería.

Durante esta etapa se ha realizado una base de datos con los responsables en materia de gestión urbana del agua de cada uno de los municipios. Los datos de contacto facilitados por los distintos responsables han servido para enviar las encuestas solicitando los datos necesarios para la realización del estudio.

4.- Presentación del estudio a los responsables municipales de la gestión del agua y entidades gestoras a través de reuniones personalizadas y/ó vía telefónica.

Con objeto de garantizar el éxito en la recopilación de datos del estudio, una vez identificados a los responsables en materia de gestión urbana de agua de todos los municipios, se procedió a concertar reuniones para presentarles el estudio, informarles de los objetivos del mismo, así como solicitar su colaboración.

La limitada disponibilidad de tiempo para la realización del estudio ha condicionado que en la mayoría de los casos la presentación a los diferentes responsables se realizara vía telefónica. Si bien cabe destacar, que, en algunos casos, principalmente en los municipios de mayor población, se mantuvieron reuniones personales con los responsables en

materia de gestión del agua, como es el caso de las entidades gestoras Aqualia y Galasa.

5.- Envío de encuestas vía email y/o fax a los distintos Ayuntamientos y, en su caso, entidades gestoras.

A raíz de las entrevistas con los responsables en materia de gestión del agua, se procedió a enviar las correspondientes encuestas a través de las distintas vías facilitadas por los mismos. El envío se realizó oficialmente a través de diferentes medios con los que cuenta la Diputación Provincial de Almería, principalmente por correo electrónico y fax.

6.- Recepción de encuestas y procesado de datos en hojas de cálculo.

A medida que los diferentes Ayuntamientos y entidades gestoras de agua fueron remitiendo las encuestas completas con los datos solicitados, la siguiente etapa consistió en procesar los datos en hojas de cálculo con objeto de poder realizar un análisis detallado de los mismos.

7.- Contacto con los responsables municipales para resolución de dudas relativas a los datos facilitados.

En la mayoría de los casos, una vez recibidas las encuestas y analizados los datos se contactó nuevamente con los responsables con objeto de resolver algunas dudas y/o verificar algunos de los datos analizados.

A este respecto, cabe destacar que gran parte de los municipios no facilitaron inicialmente los datos relacionados con la facturación del agua. Esto es debido a que algunos de estos Ayuntamientos delegan en el Servicio de Recaudación de la Diputación Provincial de Almería la recaudación de los impuestos y de las tasas municipales. De esta forma, los responsables únicamente comunican los consumos registrados en los contadores domiciliarios al citado servicio encargado de calcular la facturación. Por este motivo, fue necesario solicitar al servicio de la entidad la citada información, destacando que para proceder al cálculo de los datos para los distintos términos

municipales fue necesario el desarrollo de una aplicación informática.

8.- Reiteración en la petición de datos, vía telefónica, a algunas entidades locales para solicitarle la remisión de la encuesta completada con los datos relativos a la gestión urbana del agua.

Dada la limitada disponibilidad de tiempo para recopilar los datos del estudio y la ausencia de respuesta por algunos de los Ayuntamientos y entidades gestoras, transcurrido un cierto periodo de tiempo desde el envío de las encuestas, se procedió a realizar reclamaciones telefónicas.

El objeto fue recordarles a los responsables la importancia de disponer de todos los datos relacionados con la gestión urbana del agua a nivel provincial para garantizar el éxito del estudio, así como solicitarles nuevamente la remisión de los datos de la encuesta.

En la mayoría de los casos, los diferentes responsables justificaban el hecho haciendo alusión al desconocimiento de algunos de los datos debido a la existencia de un control inadecuado del ciclo urbano del agua derivado principalmente ausencia de medios humanos y recursos materiales. De esta forma, la ausencia de contadores para la medición de consumos urbanos, unida en ocasiones a la utilización de las mismas infraestructuras hidráulicas para diferentes usos (abastecimiento y riego) y la compra del recurso a terceros, han sido las dificultades principales con las que se han encontrado los responsables a la hora de recopilar los datos relacionados con el abastecimiento urbano agua y su consumo energético correspondiente.

9.- Lectura de artículos y otras fuentes relacionadas con el abastecimiento urbano de agua y el cálculo de la huella energética.

Durante el periodo de aprendizaje se ha llevado a cabo la lectura de artículos y otras fuentes de información relacionadas con la gestión del agua y el cálculo de la huella energética realizados en otros estudios similares. Esta información fue

facilitada por el tutor de la entidad, contribuyendo a la formación profesional y experiencia para afrontar el procesado de datos del estudio en cuestión.

10.- Búsqueda independiente de datos oficiales, especialmente, los relacionados con las ordenanzas generales de abastecimiento urbano.

La escasez de respuesta de algunos Ayuntamientos de la provincia sobre la información de determinadas cuestiones relacionadas con el estudio, ha condicionado que se tenga que llevar a cabo una búsqueda intensa de documentos oficiales que sirvan de base para consultar algunos de los datos necesarios para abordar el estudio. Este ha sido el caso de las Ordenanzas Fiscales de la Tasa de Abastecimiento de Agua, obtenidas a través del Boletín Oficial de la Provincia de Almería.

11.- Búsqueda de datos recopilados en otros documentos oficiales como en los relacionados con el Proyecto del Plan hidrológico de la Cuenca Mediterránea Andaluza.

Durante el periodo de las prácticas, se han realizado consultas en diferentes fuentes de datos similares a los solicitados a través de las encuestas. En este sentido, destacar la recopilación de datos extraída del Borrador del Proyecto del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas redactado por la Agencia Andaluza del Agua. El objeto ha sido disponer de datos para su posterior análisis estableciendo comparativas con los datos de la entidad y así enriquecer las conclusiones del estudio.

12.- Análisis, tratamiento y procesado de datos.

En el periodo de prácticas, a medida que se han ido recibiendo y analizando los datos remitidos por los diferentes Ayuntamientos de la provincia de Almería y, en su caso, de las correspondientes entidades gestoras del agua, se ha procedido a realizar un tratamiento y procesado de datos.

Estas labores han incluido la validación de los datos a través de la verificación de las fuentes y, en su caso, la estimación de algunos de los datos a partir otros publicados. Esta labor ha

sido realizada en colaboración con el tutor de la entidad, especialista en el dominio de esta materia y en el manejo del software EPANET.

13.- Elaboración de cartografía relacionada con algunos resultados del estudio.

Una vez analizados los datos, se ha elaborado un Sistema de Información Geográfica a través del programa ArcGIS. El software ha permitido obtener diferentes tipos de cartografías que facilitan la interpretación de algunos de los resultados del estudio.

14.- Colaboración en la elaboración de síntesis y conclusiones.

Finalmente, antes de finalizar el periodo de prácticas, en colaboración con el tutor de la entidad, se ha llevado a cabo una breve síntesis de los resultados obtenidos a partir de los datos recibidos, así como la participación en la elaboración de las principales conclusiones que se pueden obtener del estudio hasta la fecha.

### 3.3.- Principales resultados de la práctica.

En relación al estudio provincial sobre el abastecimiento urbano de agua y determinación de la huella energética asociada a los distintos consumos urbanos de agua de la provincia de Almería, cabe mencionar que a fecha de la redacción del presente documento no se encuentran disponibles todos los datos solicitados a los Ayuntamientos de la provincia de Almería y, en su caso, a las entidades gestoras de agua.

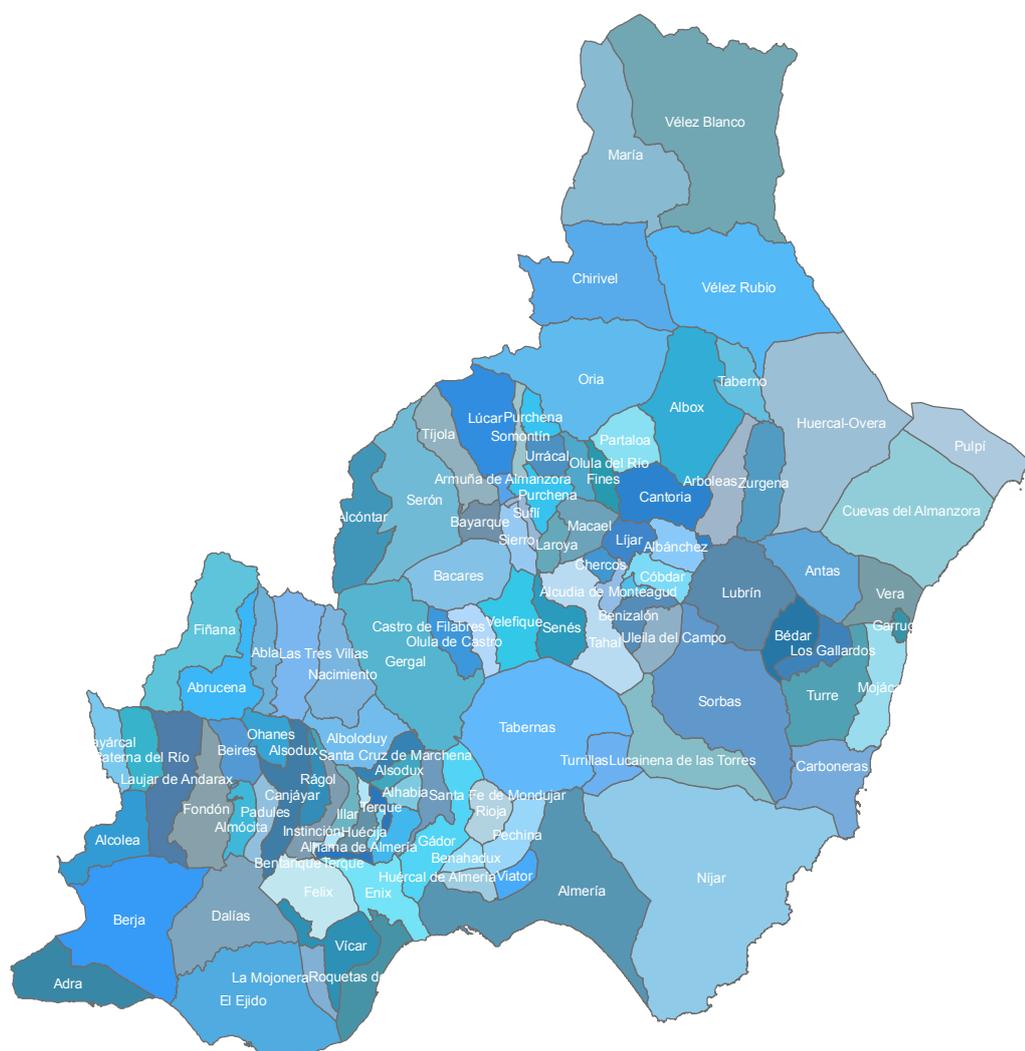
Por lo anterior, se justifica la ausencia de resultados globales en la redacción del estudio en cuestión llevado a cabo por el Servicio de Infraestructura Urbana de la Diputación Provincial de Almería. No obstante, se destaca la existencia de información disponible de todos los municipios de la provincia de Almería con una población superior a 5.000 habitantes y de otros con menor número de habitantes, lo que ha permitido elaborar una serie de conclusiones preliminares.

Dada la amplia envergadura del estudio, así como la multitud de datos solicitados, en el presente documento se reflejan únicamente

algunos aspectos relacionados con el estudio, quedando reservado la información del resto de datos para la publicación del citado estudio referente al año 2010 por parte de la Diputación Provincial de Almería.

▫ Resultados preliminares:

La provincia de Almería está integrada por 102 municipios con una población total de 695.560 habitantes en el año 2010. En el siguiente mapa se puede observar la localización, límites administrativos y población de los distintos municipios:



Municipios de la provincia de Almería.  
Fuente: Elaboración propia.

La distribución de la población por municipios se resume en la siguiente tabla:

Municipios	Población (2010)	Municipios	Población (2010)
<b>Abla</b>	1.463	<b>Canjáyar</b>	1.490
<b>Abrucena</b>	1.367	<b>Cantoria</b>	4.001
<b>Adra</b>	24.512	<b>Carboneras</b>	8.123
<b>Albánchez</b>	814	<b>Castro de Filabres</b>	154
<b>Alboloduy</b>	667	<b>Chercos</b>	287
<b>Albox</b>	11.042	<b>Chirivel</b>	1.852
<b>Alcolea</b>	902	<b>Cóbdar</b>	165
<b>Alcóntar</b>	598	<b>Cuevas del Almanzora</b>	12.891
<b>Alcudia de Monteagud</b>	144	<b>Dalías</b>	3.983
<b>Alhabia</b>	718	<b>Enix</b>	469
<b>Alhama de Almería</b>	3.824	<b>Felix</b>	643
<b>Alicún</b>	253	<b>Fines</b>	2.434
<b>Almería</b>	190.013	<b>Fiñana</b>	2.432
<b>Almócita</b>	185	<b>Fondón</b>	989
<b>Alsodux</b>	149	<b>Gádor</b>	3.225
<b>Antas</b>	3.389	<b>Gallardos (Los)</b>	3.828
<b>Arboleas</b>	4.731	<b>Garrucha</b>	8.441
<b>Armuña de Almanzora</b>	339	<b>Gérgal</b>	1.099
<b>Bacares</b>	274	<b>Huécija</b>	543
<b>Bayárcal</b>	358	<b>Huércal de Almería</b>	15.628
<b>Bayarque</b>	233	<b>Huércal Overa</b>	18.278
<b>Bédar</b>	1.039	<b>Illar</b>	421
<b>Beires</b>	121	<b>Instinción</b>	485
<b>Benahadux</b>	4.059	<b>Laroya</b>	164
<b>Benitagla</b>	84	<b>Laújar de Andarax</b>	1.799
<b>Benizalón</b>	286	<b>Líjar</b>	514
<b>Bentarique</b>	280	<b>Lubrín</b>	1.764

Fuente: Instituto de Estadística de Andalucía.

Municipios	Población (2010)	Municipios	Población (2010)
Berja	15.325	Lucainena de las Torres	671
Lúcar	885	Sierro	460
Macael	6.120	Somontín	525
María	1.455	Sorbas	2.905
Mojácar	7.745	Suflí	262
Nacimiento	486	Tabernas	3.626
Níjar	28.242	Taberno	1.149
Ohanes	761	Tahal	431
Olula de Castro	209	Terque	464
Olula del Río	6.733	Tíjola	3.955
Oria	2.888	Turre	3.791
Padules	502	Turrillas	233
Partaloa	898	Ulella del Campo	1.015
Paterna del Río	449	Urrácal	348
Pechina	3.720	Velefique	295
Pulpí	8.429	Vélez Blanco	2.282
Purchena	1.772	Vélez Rubio	7.138
Rágol	356	Vera	14.371
Rioja	1.361	Víator	5.043
Roquetas de Mar	85.808	Vícar	23.410
Santa Cruz de Marchena	240	Zurgena	3.060
Santa Fe de Mondújar	489	Tres Villas (Las)	655
Senés	338	Ejido (El)	85.389
Serón	2.385	Mojonera (La)	8.540

Fuente: Instituto de Estadística de Andalucía.

El análisis de los datos reflejados permite deducir que de los 102 municipios existentes en la totalidad de la provincia, 20 de ellos tienen una población superior a 5.000 habitantes (Adra, Albox, Almería, Berja, Carboneras, Cuevas de Almanzora, Garrucha, Huércal de Almería, Huércal Overa, Macael, Mojácar, Níjar, Olula del Río, Pulpí, Roquetas de Mar, Vélez Rubio, Vera,



En la figura se observa que de los 102 municipios de la provincia de Almería, en 56 de ellos la gestión del agua de abastecimiento urbano la realizan los propios Ayuntamientos, mientras que en el resto la gestión se realiza mediante concesiones a empresas privadas o mixtas. Los municipios que realizan una gestión mixta mediante empresas integradas por los Ayuntamientos y entidades privadas son Níjar (Aqualia), Vera (Codeur) y El Ejido (El Sur). En los 43 municipios restantes, el servicio lo realizan diferentes entidades gestoras de carácter privado como son Aqualia, Aquagest Sur, Galasa y Gestagua.

En la siguiente tabla se resumen los datos generales relacionados con los modelos de gestión existentes en la provincia de Almería.

Organismo encargado de la gestión del agua de abastecimiento urbano	Número de municipios	Porcentaje de población que representa
Aqualia (gestión privada)	9	34,34 %
Aquagest Sur (gestión privada)	4	17,42 %
Galasa (gestión privada)	26	15,47 %
El Sur (gestión público-privada)	1	12,27 %
Ayuntamientos (gestión pública)	56	11,15 %
Aqualia (gestión público-privada)	1	4,06 %
Gestagua (gestión privada)	4	3,23 %
Codeur (gestión público-privada)	1	2,06 %

Fuente: Elaboración propia.

De la interpretación de la tabla se deduce que el volumen de agua de abastecimiento urbano encargado de satisfacer la demanda del 70,45 % de la población de Almería (490.026 habitantes) es gestionado a través de entidades gestoras de carácter privado, el 18,40 % (128.002 habitantes) por empresas mixtas y el 11,15 % restante (77.532 habitantes) a través de los propios Ayuntamientos. Estos datos demuestran que las conclusiones relacionadas con el abastecimiento urbano del agua a nivel provincial dependen en gran medida de la gestión realizada por las entidades gestoras.

Otros de los datos analizados durante el desarrollo del estudio en cuestión han sido los relacionados con el coste del agua de abastecimiento urbano. Para ello, se han solicitado a los

diferentes Ayuntamientos de la provincia de Almería las ordenanzas fiscales que regulan la tasa de abastecimiento urbano de agua.

A este respecto, cabe mencionar que dada la ausencia de la disponibilidad de la totalidad de los datos a la fecha de redacción del presente documento, únicamente ha sido posible analizar los datos de 68 municipios. No obstante, dado que la población existente en éstos representan el 96% del total de la provincia de Almería, se consideran que los resultados obtenidos son bastante representativos.

En relación a las ordenanzas fiscales de abastecimiento urbano de agua, se destaca que aunque cada municipio cuenta con su propia metodología para el cálculo de la tasa de suministro de agua, en la mayoría de los casos las ordenanzas regulan tanto un coste fijo como un coste variable para la prestación del servicio.

En general, tanto los costes fijos como los bloques de consumo que regulan los costes variables son muy diferentes de unos municipios a otros. Si bien, cabe resaltar que en la mayoría de los municipios la tarificación se encuentra regulada por bloques crecientes de consumo, incrementándose el coste variable en proporción al aumento del consumo de agua. De los datos analizados, únicamente se ha observado en el municipio de Santa Cruz de Marchena (240 habitantes) que el sistema de tarificación del agua de abastecimiento urbano establece una tarifa fija a pagar por los usuarios con independencia de los m<sup>3</sup> consumidos al año.

Otro aspecto significativo a la hora de establecer la comparativa entre el coste del agua de abastecimiento urbano entre los municipios es la periodicidad del pago del servicio. El análisis de las ordenanzas ha permitido comprobar que la periodicidad establecida por los diferentes Ayuntamientos es igualmente variable lo que influye en el establecimiento tanto de los bloques de consumo como en el coste del m<sup>3</sup> de agua de abastecimiento urbano.

Para establecer la comparativa relacionada con el coste de agua de abastecimiento urbano entre los diferentes municipios mencionar que los cálculos se han estimado en base a un consumo mensual de referencia de 12,5 m<sup>3</sup>. Este dato representa el volumen de una vivienda familiar integrada por cuatro miembros con un consumo medio de 104 l/persona/día. La estimación de este dato tomado de referencia procede de la información facilitada por las empresas concesionarias y representa la media de facturación por abonado.

En la siguiente tabla se refleja coste económico (I.V.A. excluido) correspondiente a 12,5 m<sup>3</sup> de consumo mensual por vivienda familiar según las ordenanzas fiscales disponibles que regulan la tasa de abastecimiento de agua de diferentes municipios de la provincia de Almería analizados:

Municipios	Coste para un consumo 12,5 m <sup>3</sup> /mes (€)	Municipios	Coste para un consumo 12,5 m <sup>3</sup> /mes (€)
<b>Abla</b>	4,88	<b>Dalías</b>	4,36
<b>Abrucena</b>	4,43	<b>Enix</b>	9,83
<b>Adra</b>	2,58	<b>Felix</b>	3,38
<b>Alboloduy</b>	4,50	<b>Fiñana</b>	9,66
<b>Albox</b>	9,00	<b>Gádor</b>	8,83
<b>Alcántar</b>	8,33	<b>Gallardos (Los)</b>	11,10
<b>Alhama de Almería</b>	4,19	<b>Garrucha</b>	11,10
<b>Almería</b>	13,07	<b>Huércal de Almería</b>	4,03
<b>Antas</b>	11,10	<b>Huércal Overa</b>	11,10
<b>Arboleas</b>	11,10	<b>Illar</b>	4,83
<b>Bacares</b>	3,28	<b>Laújar de Andarax</b>	1,34
<b>Bayarque</b>	1,60	<b>Líjar</b>	1,60
<b>Bédar</b>	11,10	<b>Lubrín</b>	10,00
<b>Benahadux</b>	6,23	<b>Macael</b>	2,08
<b>Benitagla</b>	16,07	<b>Mojácar</b>	11,10

Fuente: Elaboración propia.

Municipios	Coste para un consumo 12,5 m <sup>3</sup> /mes (€)	Municipios	Coste para un consumo 12,5 m <sup>3</sup> /mes (€)
Benizalón	5,00	Nacimiento	3,38
Berja	7,39	Níjar	19,57
Canjáyar	5,33	Olula del Río	7,73
Carboneras	11,10	Oria	8,22
Chirivel	4,31	Padules	1,96
Cuevas del Almanzora	11,10	Partaloa	2,95
Paterna del Río	7,51	Terque	3,61
Pechina	7,23	Tíjola	4,05
Pulpí	11,10	Turre	11,10
Purchena	8,09	Turrillas	11,42
Rioja	4,00	Vélez Blanco	13,28
Roquetas de Mar	8,76	Vélez Rubio	6,00
Santa Cruz de Marchena	3,76	Vera	12,95
Senés	8,00	Viator	3,48
Serón	4,92	Vícar	7,73
Sierro	14,16	Zurgena	11,10
Sorbas	5,47	Tres Villas (Las)	3,01
Sufí	26,70	Ejido (El)	9,91
Taberno	11,10	Mojonera (La)	9,75

Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que en la tabla no se incluyen los datos correspondientes a 35 municipios debido a que éstos no se encuentran disponibles a fecha de redacción del presente documento. No obstante, el análisis de los datos de los 67 municipios restantes de la provincia de Almería sirve de base para arrojar conclusiones preliminares, hecho que se justifica porque en éstos se distribuye el 96% del total de la población de la provincia de Almería.

A partir de los datos reflejados en la anterior tabla, se ha estimado el ratio unitario del coste económico (€) por m<sup>3</sup> de agua de consumo doméstico en diferentes municipios de la provincia. Los resultados se reflejan a continuación:

Municipios	€/ m <sup>3</sup>	Municipios	€/ m <sup>3</sup>
Abla	0,39	Huércal de Almería	0,32
Abrucena	0,35	Huércal Overa	0,89
Adra	0,21	Illar	0,39
Alboloduy	0,36	Laújar de Andarax	0,11
Albox	0,72	Líjar	0,13
Alcóntar	0,67	Lubrín	0,80
Alhama de Almería	0,33	Macael	0,17
Almería	1,05	Mojácar	0,89
Antas	0,89	Nacimiento	0,27
Arboleas	0,89	Níjar	1,57
Bacares	0,26	Olula del Río	0,62
Bayarque	0,13	Oria	0,66
Bédar	0,89	Padules	0,16
Benahadux	0,50	Partaloa	0,24
Benitagla	1,29	Paterna del Río	0,60
Benizalón	0,40	Pechina	0,58
Berja	0,59	Pulpí	0,89
Canjáyar	0,43	Purchena	0,65
Carboneras	0,89	Rioja	0,32
Chirivel	0,34	Roquetas de Mar	0,70
Cuevas del Almanzora	0,89	Santa Cruz de Marchena	0,30
Dalías	0,35	Senés	0,64
Enix	0,79	Serón	0,39
Felix	0,27	Sierro	1,13
Fiñana	0,77	Sorbas	0,44

Fuente: Elaboración propia.

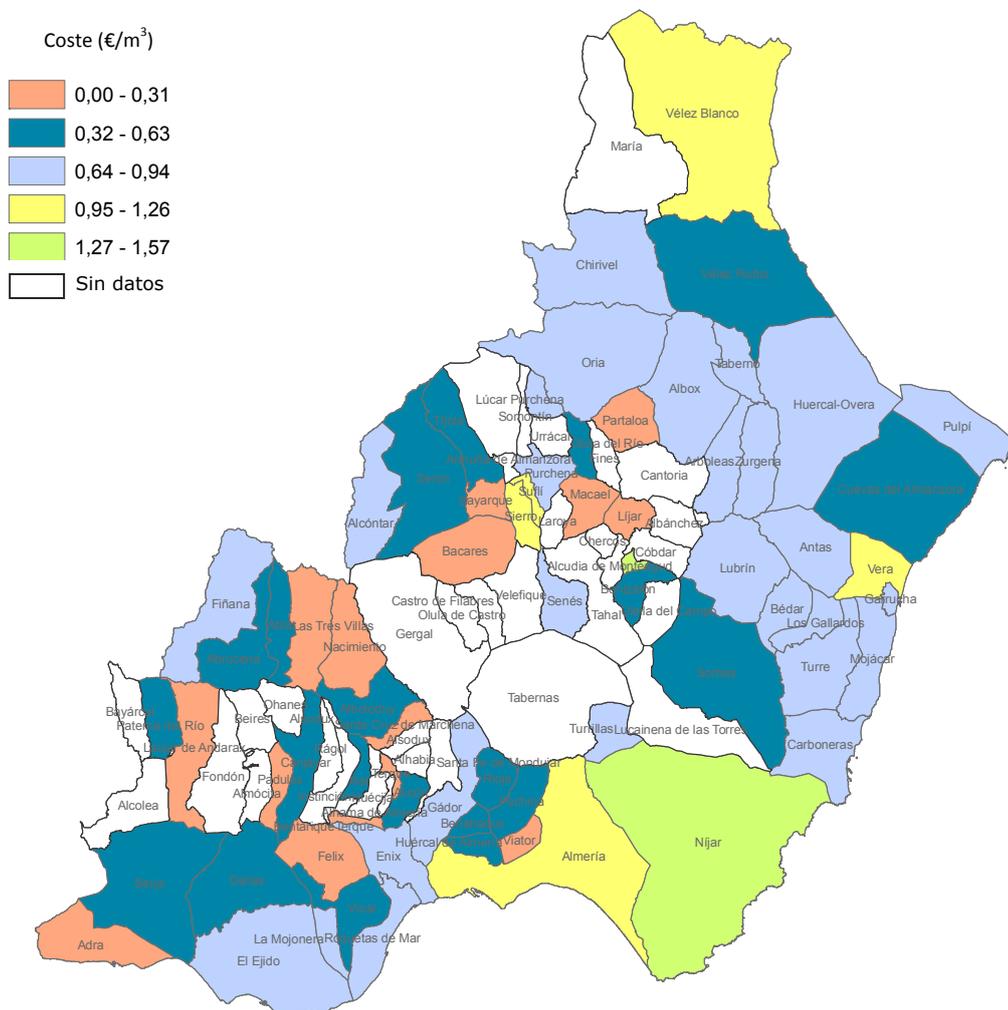
Municipios	€/ m <sup>3</sup>	Municipios	€/ m <sup>3</sup>
<b>Gádor</b>	0,71	<b>Suflí</b>	1,06
<b>Gallardos (Los)</b>	0,89	<b>Taberno</b>	0,89
<b>Garrucha</b>	0,89	<b>Terque</b>	0,29
<b>Tíjola</b>	0,32	<b>Viator</b>	0,28
<b>Turre</b>	0,89	<b>Vícar</b>	0,62
<b>Turrillas</b>	0,91	<b>Zurgena</b>	0,89
<b>Vélez Blanco</b>	1,06	<b>Tres Villas (Las)</b>	0,24
<b>Vélez Rubio</b>	0,48	<b>Ejido (El)</b>	0,79
<b>Vera</b>	1,04	<b>Mojonera (La)</b>	0,78

Fuente: Elaboración propia.

En líneas generales, se deduce la gran variabilidad existente en el coste económico del m<sup>3</sup> de agua relacionado el servicio de abastecimiento urbano. Igualmente, de la interpretación de la tabla se deduce que el rango de precios que tributan una familia integrada por cuatro miembros adecuado al consumo mensual establecido varía desde los 0,11 €/m<sup>3</sup> en el municipio de Laújar de Andarax a los 1,57 €/mes en el municipio de Níjar.

La variabilidad en el coste económico del servicio en cada localidad depende principalmente de la disponibilidad del recurso en el municipio y la red de infraestructuras hidráulicas utilizadas para realizar el suministro. Asimismo, destacar que en el municipio de Laujar de Andarax la gestión urbana del agua es llevada a cabo por el propio Ayuntamiento, mientras que Níjar es realizada por una empresa mixta integrada por el Ayuntamiento y una entidad privada (Aqualia), de lo que se puede deducir que la modalidad de gestión puede ser un aspecto igualmente relevante en la valoración económica del servicio de abastecimiento urbano de agua.

A escala general, en la siguiente figura se puede observar el coste económico del agua ( $\text{€}/\text{m}^3$ ) en los diferentes municipios:



Coste del  $\text{m}^3$  de agua de abastecimiento urbano.  
Fuente: Elaboración propia.

A modo de resumen, se representa un análisis comparativo relacionado con las diferentes tarifas de los municipios disponibles, así como el porcentaje de población afectada por los diferentes rangos de tarificación del agua de abastecimiento urbano.

Coste unitario agua (€/m <sup>3</sup> )	Habitantes	% Población respecto al total
<b>0,00 – 0,31</b>	42.383	6,09 %
<b>0,32 – 0,63</b>	104.193	14,98 %
<b>0,64 – 0,94</b>	287.620	41,35 %
<b>0,95 – 1,26</b>	207.388	28,82 %
<b>1,27 – 1,57</b>	28.326	4,07 %
<b>Sin datos</b>	25.650	3,69 %

Fuente: Elaboración propia.

A partir de los datos reflejados se observa que el precio del m<sup>3</sup> de agua para consumo doméstico para 495.008 habitantes, que representan el 70,17 % de la población total de la provincia de Almería, varía entre los 0,64 €/m<sup>3</sup> y los 1,26 €/m<sup>3</sup>.

Igualmente, de la interpretación de las tablas se observa que el coste medio del servicio de suministro urbano de agua en los municipios cuya gestión es realizada por entidades gestoras o empresas mixtas se corresponde mayoritariamente con un valor superior a los 0,64 €/m<sup>3</sup>, en contraposición a los municipios en los que la gestión es realizada por los Ayuntamientos, donde se observa una gran variabilidad del coste del servicio. Esta interpretación puede avalar la influencia del modelo de gestión anteriormente descrita en la valoración económica del coste del servicio.

Relacionado con las ordenanzas fiscales de abastecimiento de agua, igualmente se ha analizado el año de aprobación y publicación de las diferentes tasas por parte de los ayuntamientos. Los principales resultados se muestran en la siguiente imagen:



Municipios	Nº de municipios	Año de publicación de la ordenanza fiscal de la tasa de abastecimiento urbano de agua
Turrillas	1	1989
Líjar	1	1993
Chirivel, Paterna del Río y Tíjola	3	2000
Abla y La Mojonera	2	2001
Benitagla	1	2002
Bayarque, Rioja, Serón, Sorbas, Terque y Viator	6	2003
Bacares, Dalías, Enix, Laújar de Andarax, Santa Cruz de Marchena y Partalao	6	2004
Antas, Arboleas, Bédar, Carboneras, Cuevas de Almanzora, Los Gallardos, Garrucha, Huércal Overa, Mójacar, Nacimiento, Pulpí, Sufli, Taberno, Turre y Zurgena	15	2005
Canjáyar y Huércal de Almería	2	2006
Adra, Alcóntar, Macael y Vícar	4	2007
Abrucena, Alhama de Almería, Benahadux, Berja, Felix, Gador, Padules, Pechina, Senés, Vélez Blanco y Vélez Rubio	11	2008
Almería, Fiñana, Illar, Lubrín, Níjar, Purchena, Roquetas de Mar, Sierro, Las Tres Villas y El Ejido	10	2009
Alboloduy, Albox, Benizalón, Olula del Río, Oria y Vera	6	2010

Fuente: Elaboración propia.

Como se mencionaba anteriormente, se observa que en el 94% de los municipios analizados las ordenanzas fiscales de la tasa de abastecimiento de agua han sido publicadas por última vez a partir del año 2001, por lo que se consideran relativamente recientes.

La importancia de resaltar este dato se justifica por la entrada en vigor de la Directiva Marco del Agua (DMA) en este mismo año (Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de Octubre de 2000) por la que se establece un marco de actuación en el ámbito de la política de aguas.

Esta directiva, incorporada al ordenamiento español mediante el Texto Refundido de la Ley de Aguas (RDL 1/2001 y sucesivas modificaciones) y el Reglamento de Planificación Hidrológica (RD907/2007), determina que los Estados miembros de la Unión Europea deberán establecer las medidas necesarias para alcanzar el buen estado de las masas de agua superficiales, subterráneas y costeras en 2015.

En lo que se refiera al régimen económico del uso del agua, la DMA en su artículo 9.1 determina la obligación de los Estados Miembros de tener en cuenta el principio de recuperación de costes de los servicios relacionados con el agua, incluidos los costes medioambientales y los relativos a los recursos. En particular, la Directiva establece que para el año 2010 los Estados miembros deberán proveer medidas que aseguren que los precios del agua incorporan incentivos económicos para promover un uso eficiente del agua y que los diferentes usos del agua contribuyan de manera adecuada a la recuperación del coste de los servicios del agua.

El artículo 9.2 de la DMA establece que los Planes Hidrológicos de cada Demarcación Hidrológica deberán informar sobre las medidas adoptadas para alcanzar los principios anteriores y sobre el estado de recuperación de los costes de los distintos usos del agua.

Derivado de la aplicación de esta Directiva, el proyecto de Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas refleja el análisis de los costes e ingresos por los servicios del agua para los distintos usos en la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas. Además se describen los servicios del agua en la cuenca, los agentes participantes y el estado final de recuperación de los costes, así como la descripción de la metodología seguida para este análisis y los criterios de valoración de los costes.

Derivado de lo anterior, se puede afirmar que los diferentes órganos responsables de la gestión del agua deberían ya haber incorporado el citado principio de recuperación de costes a sus

ordenanzas fiscales. No obstante, a raíz de la aprobación del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas prevista para los próximos meses, donde se establece la metodología y principios para incorporar la recuperación de costes al ordenamiento legal, se prevé que las diferentes entidades competentes en esta materia modifiquen las ordenanzas fiscales, incluyendo, entre otros, los costes ambientales relacionados con la restauración del medio a la situación previa al uso de dicho agua.

Finalmente, subrayar que en el presente documento se hace una mención parcial y aproximación preliminar de algunos de los resultados del estudio que está desarrollando el Servicio de Infraestructura Urbana de la Diputación Provincial de Almería. En este sentido se destaca que las conclusiones relacionadas a escala general con el abastecimiento urbano de agua y el cálculo de la huella energética asociada éste serán publicadas próximamente por la citada entidad.

#### 3.4.- Labor formativa desarrollada por la entidad.

En este apartado cabe destacar la atención recibida por parte del tutor de la entidad durante todo el periodo de aprendizaje. Asimismo, resaltar que tanto el interés mostrado como las múltiples acciones de formación recibidas por su parte han permitido obtener un buen aprovechamiento de las mismas.

A modo de resumen se citan algunas de las acciones formativas desempeñadas por la entidad:

- Formación relacionada con el ámbito del estudio objeto de colaboración durante el desarrollo de las prácticas de empresa.
- Resolución permanente de dudas y aclaraciones relacionadas con los ámbitos de actuación del Servicio de Infraestructura Urbana y otros de la Diputación Provincial de Almería.
- Visitas a las Estaciones de Depuración de Aguas Residuales de los municipios de El Ejido y Roquetas de Mar para conocer su funcionamiento.

- Información general relacionada con la gestión del agua de abastecimiento urbano.
- Consulta de datos relacionados con el ámbito de la gestión del agua.
- Formación sobre análisis, procesado y tratamiento de datos relacionados con la gestión del agua y el consumo energético asociado a infraestructuras hidráulicas.
- Manejo de software para el análisis de sistemas de distribución de agua (EPANET).

### 3.5.- Incidencias.

La única incidencia a destacar durante el desarrollo del periodo de prácticas deriva de la escasa respuesta, recibida por parte de algunos Ayuntamiento y alguna Entidad Gestora, a la solicitud de los datos necesarios para abordar el estudio. Lo anterior, ha dificultado finalizar el estudio en su totalidad en la fecha prevista.

### 3.6.- Actuación de los tutores.

- Tutor de la entidad:

Las funciones desempeñadas por el tutor de la entidad han destacado por la atención personalizada y constante, tanto durante el periodo de aprendizaje como en la fase de redacción del presente documento.

Asimismo, cabe destacar que las labores de formación llevadas a cabo por su parte, junto con la profesionalidad, confianza y autonomía delegada durante el periodo de aprendizaje han satisfecho con creces las expectativas iniciales de la práctica, tanto desde el punto de vista de la formación recibida como de la experiencia profesional adquirida durante este periodo. Por lo expuesto, se considera que las funciones de tutoría que ha desempeñado han sido excelentes.

A modo de resumen, se detallan las principales funciones desarrolladas por su parte:

- Labores de tutoría desempeñadas de forma personalizada y continuada durante el periodo de prácticas y la redacción del presente documento.
- Resolución permanente de dudas y aclaraciones.
- Establecimiento de directrices sobre las funciones a desarrollar para la realización del estudio en el que se ha colaborado durante el periodo de aprendizaje.
- Formación continuada relacionada con el ámbito del estudio y de carácter general, sobre otros ámbitos de actuación del Servicio de Infraestructura Urbana (consulta de bases de datos, análisis y tratamiento de datos, manejo de software específico, información general sobre el funcionamiento de infraestructuras hidráulicas, etc.).
- Confianza y autonomía para el desempeño de las funciones llevadas a cabo durante el periodo de aprendizaje.
- Organización del trabajo en equipo.
- Acceso a los recursos materiales, herramientas y bases de datos disponibles en la Diputación Provincial de Almería.
- Integración como un miembro más del equipo de trabajo del Servicio de Infraestructuras Urbanas.

▫ Tutor del máster:

Las funciones desempeñadas por el tutor del máster han destacado por su permanente disponibilidad para la resolución de cualquier necesidad relacionada con el periodo de prácticas de empresa, por lo que se consideran que han sido muy adecuadas.

Igualmente, a continuación se resumen las funciones desarrolladas:

- Resolución de dudas relacionadas con el periodo de aprendizaje.

- Disponibilidad para la consulta de cuestiones relacionadas con el estudio desarrollado.
- Orientación sobre el tratamiento y procesado de datos relacionado con la redacción del presente documento.
- Información relacionada con el ámbito de la gestión del agua.
- Revisión de documentos redactados relacionados con el estudio.

#### **4.- CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS.**

##### 4.1.- Descripción de la entidad.

###### Actividad general de la entidad.

La Diputación Provincial de Almería es una institución pública que presta servicios directos a los ciudadanos y presta apoyo técnico, económico y tecnológico a los Ayuntamientos de los municipios de la provincia de Almería y especialmente a aquellos menores de 20.000 habitantes. En la actualidad, la Diputación Provincial de Almería presta servicio a los municipios de la provincia de Almería. Asimismo, coordina algunos servicios municipales y organiza servicios de carácter supramunicipal.

Entre las competencias propias de la entidad destacan:

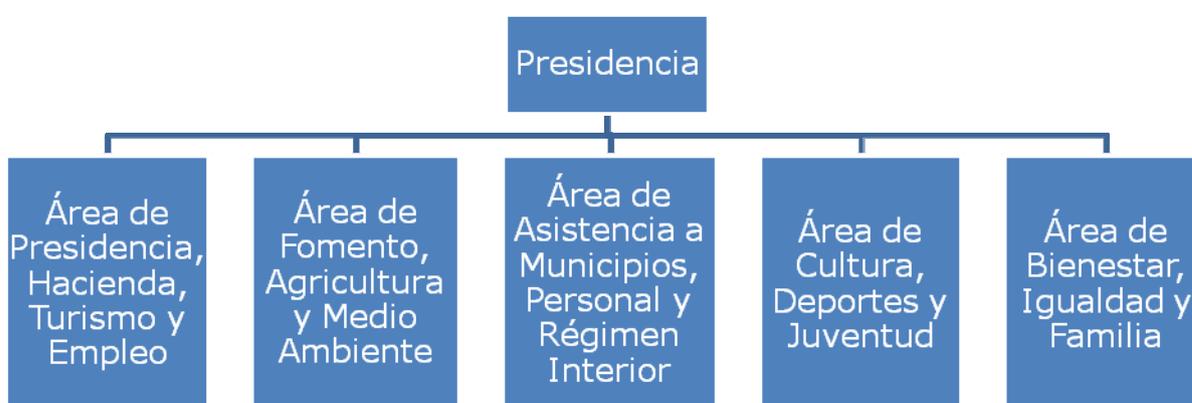
1. Cooperación y coordinación de los servicios municipales entre sí para la garantía de la prestación integral y adecuada en la totalidad del territorio provincial de los servicios de competencia municipal.
2. Asistencia y cooperación jurídica, económica y técnica a los Municipios, y Entidades Locales menores, especialmente los de menor capacidad económica y de gestión.
3. Prestación de servicios públicos de carácter supramunicipal y en su caso, supracomarcal.

4. La Cooperación en el fomento del desarrollo económico y social y en la planificación en el territorio provincial, de acuerdo con las competencias de las demás Administraciones Públicas en este ámbito.

5. En general, el fomento y la administración de los intereses peculiares de la Provincia.

#### Organización general de la entidad.

La organización de la entidad se refleja en el siguiente organigrama:



#### Ubicación de la entidad.

La sede central de la entidad se ubica en la calle Navarro Rodrigo, número 17 de la ciudad de Almería, aunque en función de los diferentes servicios existen distintas oficinas distribuidas a lo largo de la provincia de Almería.

#### Servicio de Infraestructura Urbana.

##### Misión.

- Planificar y desarrollar las infraestructuras físicas y de gestión de carácter municipal que se precisen, de acuerdo a las instrucciones del superior jerárquico, para garantizar la prestación de los servicios mínimos obligatorios en materia de infraestructura por parte de los municipios de la provincia.
- Planificar y gestionar el Ciclo Urbano del agua con especial dedicación a Saneamiento y Depuración, según las

instrucciones del superior jerárquico para mejorar la calidad de vida de los diferentes municipios.

- Planificar y gestionar los recursos hidráulicos, especialmente los dedicados al suministro de poblaciones, según las instrucciones del superior jerárquico y la normativa vigente para mejorar la calidad de vida de los municipios.
- Gestionar en colaboración con los municipios y con los Consorcios creados, tanto los recursos hidráulicos como el ciclo urbano del agua.
- Llevar a cabo los proyectos de infraestructura de acuerdo a los Planes Provinciales de Obras y Servicios y las propias normas internas de la Diputación, para conseguir mejorar los servicios generales de infraestructura tanto a nivel municipal como comarcal.
- Ejecutar y mantener la Encuesta de Infraestructura Urbana y Equipamiento Local según las instrucciones del superior jerárquico y la normativa vigente para mejorar el conocimiento de los servicios municipales.

#### Organización.

El Área de Fomento, Agricultura y Medio Ambiente, a la que pertenece el Servicio de Infraestructura Urbana, departamento en el que se han desarrollado las prácticas, presenta la siguiente estructura general:

Dirección de Área

Servicio de Planificación y Gestión

Servicio Jurídico y Administrativo de Obras Públicas

Servicio de Vías Provinciales

Servicio de Infraestructura Urbana

La estructura organizativa del servicio de Infraestructura Urbana es la que a continuación se resume:

Jefe/a de Servicio de Infraestructura Urbana

Arquitecto/a

Ingeniero/o de Caminos, Canales y Puertos

Ingeniero/a Técnico/a de Obras Públicas

Técnico/a Auxiliar Administrativo

Sección de Recursos Hidráulicos

Jefe/a de Sección de Recursos Hidráulicos

Ingeniero/a Técnico/a de Obras Públicas

Negociado de Otros Servicios Urbanos

Jefe/a de Negociado de Otros Servicios Urbanos

Arquitecto/a Técnico/a

Sección de Infraestructura

Jefe/a de la Sección de Infraestructura

Ingeniero/a Técnico/a de Obras Públicas

Delineante

Auxiliar de Obras Públicas

#### Ubicación del Servicio de Infraestructura Urbana.

Específicamente, la ubicación del Servicio de Infraestructuras Urbanas de la Diputación Provincial de Almería se localiza en varias plantas del Edificio sito en la calle Hermanos Machado nº 27, encontrándose distribuidos en varias plantas de mismo:

- Planta baja: Encuesta de Infraestructura y Equipamiento Local.
- Plantas 4 y 5ª: Secciones de Infraestructura, Recursos Hidráulicos y Explotación del Ciclo Hidráulico.

#### Funciones.

- Supervisión de estudios y proyectos de infraestructuras físicas, recursos hidráulicos y sistemas de saneamiento y depuración.

- Representación como facultativo de la Administración en la recepción de las obras enumeradas anteriormente.
- Elaboración, colaboración y participación en los planes directores provinciales en materias del Servicio (Saneamiento, Depuración, Fuentes de Suministro, Estudios de Investigación de Aguas Subterráneas y Abastecimiento).
- Fomento de la constitución y funcionamiento de entes supramunicipales y el asesoramiento técnico a los Consorcios y Ayuntamientos en la optimización de la explotación de: sistemas de suministro de agua, ETAP, redes de abastecimiento, saneamiento y sistemas de depuración de agua.
- Dirección de la encuesta de Infraestructuras y Equipamientos Locales.
- Planificación en la construcción y explotación de infraestructuras y servicios municipales (encauzamientos urbanos, pavimentaciones, infraestructuras y equipamientos en general).
- Colaboración con otras administraciones públicas en materias relacionadas con el servicio.

#### Usuarios/clientes.

- Ayuntamientos de la provincia.
- Consorcios Provinciales en materia del Ciclo Hidráulico del Agua.
- Administraciones públicas, Otras áreas de Diputación, empresas y particulares que precisen información del Servicio.

#### Relaciones internas.

Las relaciones internas en el servicio están marcadas por el diálogo y la colaboración, realizándose reuniones diarias entre los jefes de sección con el personal a su cargo, así como con la jefatura del servicio y el director técnico del área.

Al ser un área eminentemente técnica la relación con los servicios otras áreas de Diputación se ven relegadas a un traspaso de información sobre temas puntuales de actuaciones desarrolladas en los municipios de la provincia (servicio de cooperación local), temas relacionados con el personal (servicio de Recursos Humanos), logística (servicio de Régimen Interior) y presupuestarios (servicio de Intervención).

#### Relaciones externas.

Las relaciones externas son el marco de actuación del Servicio de Infraestructuras Urbanas de la Diputación Provincial de Almería al ser tanto los Ayuntamientos los destinatarios de los servicios que prestan, como las empresas constructoras y los estudios técnicos los que realizan y proyectan las obras. Estas relaciones se pueden definir como fluidas y constantes, utilizando todos los medios de comunicación a nuestro alcance para contactar con ellos.

Por lo que respecta a los ciudadanos en general se persigue que a través de la página web del servicio y la disponibilidad de los datos de la Encuesta de Infraestructuras y Equipamientos Locales en la red, sean más fluidas que las que actualmente se mantienen al ser los destinatarios finales de nuestros servicios.

#### Recursos materiales.

- 13 despachos (4 de ellos compartidos) provistos del mobiliario adecuado.
- 18 ordenadores con el software necesario y adecuado a cada puesto.
- 12 impresoras individuales.
- 1 impresora departamental (compartida con otros 2 servicios).
- 1 Plotter (compartido con el resto del Área).
- 1 Scaner tamaño A3.
- 1 Scaner tamaño A4.
- 15 líneas de teléfono.

- 1 línea de fax (compartida con el resto del Área).
- 2 teléfonos móviles (Técnicos Auxiliares de Obras Públicas).
- 1 GPS.
- 2 cámaras de fotografía digital.
- 1 detector de fugas.
- 1 detector de metales.
- 1 correlador.
- 1 fotocopidora (compartida con el resto del Área).
- 2 vehículos (Técnicos Auxiliares de Obras Públicas).

#### 4.2.- Resumen de conocimientos-habilidades-actitudes adquiridos durante las prácticas en la entidad.

Los principales conocimientos, habilidades y actitudes adquiridas durante el periodo de aprendizaje se resumen a continuación:

- Conocimiento de la gestión del agua acorde a la realidad provincial.
- Aplicación de métodos para el tratamiento de los datos.
- Conocimiento del software específico para el análisis de datos estadísticos y análisis de sistemas de distribución de agua (EPANET).
- Práctica con Sistemas de Información Geográfica a través del programa ArcGIS.
- Conocimiento de las opciones de tratamiento y análisis de datos hidrológicos e hidrogeológicos en un SIG.
- Comprensión del sistema de almacenamiento de datos hidrológicos e hidrogeológicos en un SIG.
- Consulta y redacción de contenidos de artículos, revisión, comentario e informe científico-técnico.

- Funcionamiento de obras de captación, estaciones de depuración de aguas residuales y otras infraestructuras hidráulicas.
- Conocimiento de las partes de los distintos tipos de informes específicos (captación, campaña de geofísica, testificación de sondeos).
- Adquisición de nuevos conocimientos en el campo específico en el que se desarrolla la práctica.
- Comprensión de la realidad laboral de las empresas en el entorno almeriense, en lo relativo a la estructura, organización, funcionamiento y actividad de la empresa y su entorno.
- Conocimiento de los modelos de gestión del agua de abastecimiento urbana llevada a cabo por Ayuntamiento y Entidades Gestoras.
- Aplicación práctica real de los conocimientos adquiridos durante el desarrollo del Máster.
- Adquisición de manejo eficaz de las labores e instrumentos de trabajo en campo.
- Adquisición de manejo eficaz de las labores y herramientas de trabajo en gabinete.
- Participación en el desarrollo de un proyecto técnico innovador en relación con las actividades y servicios específicos de la entidad.
- Adquisición de criterios técnicos para realizar una gestión sostenible del agua y otros recursos.
- Capacidad para analizar y evaluar proyectos técnicos relacionados con la gestión del agua, eficiencia energética y sostenibilidad.
- Redacción de un informe final sobre el proyecto y trabajo desarrollado en la empresa.

## **5.- CONCLUSIONES, VALORACIÓN Y SUGERENCIAS.**

### **5.1.- Valoración del cumplimiento de los objetivos académicos de la práctica.**

En relación a las competencias actitudinales practicadas durante el desarrollo del periodo de aprendizaje destacan las siguientes:

- Comprensión y aplicación de conocimientos teóricos aprendidos durante el desarrollo del Máster.
- Capacidad para el aprendizaje de diferentes tareas realizadas con las funciones desempeñadas.
- Habilidad social y capacidad de comunicación mejorada a través de reuniones y entrevistas con diferentes gestores en materia de aguas.
- Capacidad de análisis y tratamiento de datos relacionados con la gestión del agua y eficiencia energética de diferentes infraestructuras hidráulicas.
- Capacidad de emitir juicios con suficiente base técnica a partir de los resultados obtenidos del análisis y tratamiento de datos.
- Coordinación y trabajo en equipo durante el desarrollo de las diferentes fases del estudio en el que se ha colaborado durante el periodo de prácticas.
- Capacidad resolutoria y gestión de conflictos referida a la desconfianza inicial y, en algunos casos, negativa de algunos gestores para facilitar los datos del estudio.
- Capacidad organizativa adecuada en el desarrollo de las diferentes funciones encomendadas y la obtención de resultados.
- Capacidad de planificación y previsión para el cumplimiento de los objetivos establecidos en el estudio.
- Habilidad en el uso de Técnicas de Información y Comunicación a través de software específicos como ArcGIS, consulta interactiva de bases de datos, etc.

- Polivalencia en el desempeño de competencias técnicas adquiridas a lo largo de las diferentes funciones realizadas.

## 5.2.- Cumplimiento de los objetivos laborales de la práctica.

En relación al cumplimiento de los objetivos laborales mencionar el grado de satisfacción obtenido por el desarrollo de la práctica, así como la dedicación y la atención recibida por el personal de la Diputación Provincial de Almería, y en especial, por parte del tutor de la entidad.

El resultado del periodo de aprendizaje condiciona declarar un sincero agradecimiento a la entidad tanto por la oportunidad de haber realizado las prácticas en la misma, como por el enriquecimiento formativo recibido y la experiencia laboral adquirida con el equipo de trabajo. En base a lo anterior, la valoración global de la experiencia es muy positiva por lo que se considera recomendable colaborar con la entidad para realizar futuras prácticas de empresa por parte de otros alumnos.

## 6.- **BIBLIOGRAFÍA.**

- Agua y energía en España, un reto complejo y fascinante. E. Cabrera, M. A. Pardo, E. Cabrera Jr., R. Cobacho. ITA Universidad Politécnica Valencia (2010).
- Agua, energía y eficiencia o el inaplazable reto de la sostenibilidad. E. Cabrera, M. A. Pardo, E. Cabrera, E. y R. Cobacho. VII Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua "Ríos Ibéricos +10. Mirando al futuro tras 10 años de DMA" (2011).
- Análisis de estructuras tarifarias vigentes en España. C. de Mingo Calvo e I. Lozano Colmeranejo. (2007).
- Base de datos del Instituto Andaluz de Estadística. Instituto Andaluz de Estadística de la Junta de Andalucía (2010).
- Base de datos del Servicio de Recaudación de la Diputación Provincial de Almería.
- Boletines Oficiales de la Provincia de Almería.

- Datos espaciales de Andalucía para escalas intermedias. Sistema Cartográfico de Andalucía (2009).
- Diagnóstico preventivo de captaciones de agua en situación de riesgo en la provincia de Almería. Área de Obras Públicas y Medio Ambiente de la Diputación Provincial de Almería (2007).
- Directiva Marco del Agua ( 2000/60/CE) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Encuesta de infraestructura y equipamiento local. Diputación Provincial de Almería (2008).
- Fijación de precios óptimos en el suministro urbano de agua. Lourdes Trujillo. Revista de Economía aplicada, nº 5 (1994).
- Huella ecológica y desarrollo sostenible. Juan Luis Domènech Quesada. AENOR Ediciones (2007).
- Informe "El suministro de agua en Andalucía: coste y servicio". Cámara de Cuentas de Andalucía (1999 – 2000).
- Los abastecimientos urbanos de agua en Andalucía: prioridad social y responsabilidad ciudadana. Leandro del Moral Ituarte. *El agua en la pintura andaluza. Realidades del agua en Andalucía*, Agencia Andaluza del Agua, Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía (2007).
- Los costes de los servicios urbanos del agua: Un análisis necesario para el establecimiento y control de tarifas. R. Barberán Ortí, A. Costa Toda y A. Alegre Val. Revista de Economía Pública. Instituto de Estudios fiscales (2008).
- Necesidad de mejorar la eficiencia en la distribución y el uso del agua y energía. Ricardo Cobacho, Enrique Cabrera, Miguel Ángel Pardo. *ITA -Universidad Politécnica de Valencia*
- Orientaciones para la elaboración del Proyecto Fin de Máster. Coordinadores del Máster AQUARID. Universidad de Almería (2011).

- Proyecto del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas. Agencia Andaluza del Agua (2010).



UNIVERSIDAD DE ALMERÍA



RHyGA

Recursos Hídricos y Geología Ambiental  
Grupo de Investigación RNM189

## **ANEXO**

Diario de prácticas de empresa

## DIARIO DE PRÁCTICAS DE EMPRESA

Las prácticas de empresa han sido realizadas en el Servicio de Infraestructuras Urbanas de la Diputación Provincial de Almería durante el mes de Mayo, en el curso académico 2010/2011 del Máster AQUARID.

El periodo de aprendizaje ha tenido lugar desde el 4 al 15 de Abril de 2011, en horario laboral de 8:00 a 15:00 h, habiendo sido 70 el número total de horas de duración.

En líneas generales, las funciones encomendadas durante el periodo de aprendizaje han derivado de la participación en un estudio relacionado con el abastecimiento urbano de agua en la provincia de Almería y el consumo energético asociado.

Las labores desempeñadas diariamente durante el citado periodo se enumeran a continuación:

- *Abril de 2011, día 4 (8:00 a 15:00 h.)*
  - Reunión informativa con el tutor de la entidad para establecer las directrices relacionadas con el estudio a desarrollar y elaborar el plan de trabajo del periodo de prácticas.
  - Colaboración en el diseño de encuesta para recopilar los datos de los distintos Ayuntamientos en materia de abastecimiento urbano de agua.
  - Contacto con los Ayuntamientos de la provincia de Almería así como con las respectivas entidades gestoras de agua para la identificación de los responsables en materia de gestión de agua.
- *Abril de 2011, día 5 (8:00 a 15:00 h.)*
  - Visita a las Estaciones de Depuración de Aguas Residuales de los municipios de El Ejido y Roquetas.
  - Lectura de artículos y otras fuentes relacionadas con el abastecimiento urbano de agua y cálculo de la huella energética.

- *Abril de 2011, día 6 (8:00 a 15:00 h.)*
  - Reunión de coordinación con el tutor de la entidad.
  - Reunión en con el Gerente de Galasa y el tutor de la entidad para presentar el estudio y solicitar los correspondiente datos.
  - Presentación del estudio a los responsables municipales de la gestión del agua y entidades gestoras vía telefónica.
  - Elaboración de base de datos con los responsables en materia de gestión de agua en la provincia de Almería.
  - Envío de encuestas vía email y/o fax para recopilar a los distintos ayuntamientos y, en su caso, entidades gestoras.
  - Lectura de artículos y otras fuentes relacionadas con el abastecimiento urbano de agua y cálculo de la huella energética.
  
- *Abril de 2011, día 7 (8:00 a 15:00 h.)*
  - Reunión de coordinación con el tutor de la entidad.
  - Reunión con el Gerente de Aqualia y el tutor de la entidad para presentar el estudio y solicitar los correspondientes datos.
  - Presentación del estudio a los responsables municipales de la gestión del agua y entidades gestoras vía telefónica.
  - Elaboración de base de datos con los responsables en materia de gestión de agua en la provincia de Almería.
  - Envío de encuestas vía email y/o fax para recopilar a los distintos ayuntamientos y, en su caso, entidades gestoras.
  - Lectura de artículos y otras fuentes relacionadas con el abastecimiento urbano de agua y cálculo de la huella energética.

- *Abril de 2011, día 8 (8:00 a 15:00 h.)*
  - Reunión de coordinación con el tutor de la entidad.
  - Presentación del estudio a los responsables municipales de la gestión del agua y entidades gestoras vía telefónica.
  - Elaboración de base de datos con los responsables en materia de gestión de agua en la provincia de Almería.
  - Envío de encuestas vía email y/o fax para recopilar a los distintos ayuntamientos y, en su caso, entidades gestoras.
  - Recepción de encuestas y procesado de datos en hojas de cálculo.
  - Contacto con los responsables municipales para resolución de dudas relativas a los datos facilitados
- *Abril de 2011, día 11 (8:00 a 15:00 h.)*
  - Reunión de coordinación con el tutor de la entidad.
  - Reiteración de la petición de datos vía telefónica a algunas entidades locales para solicitarle la remisión de la encuesta completada con los datos relativos al abastecimiento urbano del agua.
  - Búsqueda de datos recopilados en otros documentos oficiales como en los relacionados con el Proyecto del Plan hidrológico de la Cuenca Mediterránea Andaluza.
  - Análisis, tratamiento y procesado de datos.
- *Abril de 2011, día 12 (8:00 a 15:00 h.)*
  - Reunión de coordinación con el tutor de la entidad.
  - Reiteración de la petición de datos vía telefónica a algunas entidades locales para solicitarle la remisión de la encuesta completada con los datos relativos al abastecimiento urbano del agua.

- Análisis, tratamiento y procesado de datos.
- *Abril de 2011, día 13 (8:00 a 15:00 h.)*
  - Reunión de coordinación con el tutor de la entidad.
  - Reiteración de la petición de datos vía telefónica a algunas entidades locales para solicitarle la remisión de la encuesta completada con los datos relativos al abastecimiento urbano del agua.
  - Análisis, tratamiento y procesado de datos.
  - Práctica con el software EPANET.
  - Elaboración de cartografía relacionada con algunos resultados del estudio.
- *Abril de 2011, día 14 (8:00 a 15:00 h.)*
  - Reunión de coordinación con el tutor de la entidad.
  - Búsqueda independiente de datos oficiales, especialmente, los relacionados con las ordenanzas generales de abastecimiento urbano.
  - Elaboración de cartografía relacionada con algunos resultados del estudio.
  - Colaboración en la elaboración de síntesis y conclusiones.
- *Abril de 2011, día 15 (8:00 a 15:00 h.)*
  - Reunión de coordinación con el tutor de la entidad.
  - Reiteración de la petición de datos vía telefónica a algunas entidades locales para solicitarle la remisión de la encuesta completada con los datos relativos al abastecimiento urbano del agua.
  - Análisis, tratamiento y procesado de datos.
  - Elaboración de cartografía relacionada con algunos resultados del estudio.

- Búsqueda independiente de datos oficiales, especialmente, los relacionados con las ordenanzas generales de abastecimiento urbano.
- Colaboración en la elaboración de síntesis y conclusiones.