



MIMAM

INFORME	Identificación: H7 - 001-99
	Fecha: 8.9.99
TÍTULO Definición y aplicación de una metodología que establezca las prioridades para la implantación y valoración de perímetros de protección en captaciones de aguas subterráneas para abastecimiento urbano.	
PROYECTO Diseño del programa para la elaboración de los perímetros de protección de las captaciones de aguas subterráneas para uso urbano en la Comunidad Valenciana	
RESUMEN Contiene una metodología para definir la prioridad que existe en la implantación de los perímetros de protección a las captaciones de agua subterránea, que se utilizan para el abastecimiento urbano en la Comunidad Valenciana. Se basa en criterios técnicos (vulnerabilidad, focos de contaminación, riesgos, etc), económicos y demográficos. Para poder trabajar con 1347 captaciones y los datos enviados por diversas Consellerías y Organismos Centrales se ha generado la aplicación informática PECAP desarrollada en ACCESS'97. Se ha definido una metodología para definir el método de determinación de los perímetros de protección en función de los conocimientos hidrogeológicos existentes. Se ha aplicado estas metodologías a la provincia de Alicante. * continuar al dorso en caso necesario	
Revisión Nombre: Juan Antonio López Geta Unidad: Aguas Subterráneas y Geotecnia Fecha: 9.9.99	Autores: ITGE.- José Mª Pernía Llera Maj-Britt Larka Abellán ESTRAIN: Juan de Dios Gómez Gómez Rafael Ortega Vargas Responsable: José María Pernía Llera



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

**DEFINICIÓN Y APLICACIÓN DE UNA METODOLOGÍA QUE
ESTABLEZCA LAS PRIORIDADES PARA LA IMPLANTACIÓN Y
VALORACIÓN DE PERÍMETROS DE PROTECCIÓN EN
CAPTACIONES DE AGUAS SUBTERRÁNEAS PARA
ABASTECIMIENTO URBANO.**

AÑO 1999



Secretaría de Estado de Aguas y Costas
Ministerio de Medio Ambiente



PARTE I

MIMAM

INFORME	Identificación: H7 - 001-99
	Fecha: 8.9.99
<p>TÍTULO Definición y aplicación de una metodología que establezca las prioridades para la implantación y valoración de perímetros de protección en captaciones de aguas subterráneas para abastecimiento urbano.</p>	
<p>PROYECTO Diseño del programa para la elaboración de los perímetros de protección de las captaciones de aguas subterráneas para uso urbano en la Comunidad Valenciana</p>	
<p>RESUMEN Contiene una metodología para definir la prioridad que existe en la implantación de los perímetros de protección a las captaciones de agua subterránea, que se utilizan para el abastecimiento urbano en la Comunidad Valenciana. Se basa en criterios técnicos (vulnerabilidad, focos de contaminación, riesgos, etc), económicos y demográficos.</p> <p>Para poder trabajar con 1347 captaciones y los datos enviados por diversas Consellerías y Organismos Centrales se ha generado la aplicación informática PECAP desarrollada en ACCESS'97.</p> <p>Se ha definido una metodología para definir el método de determinación de los perímetros de protección en función de los conocimientos hidrogeológicos existentes.</p> <p>Se ha aplicado estas metodologías a la provincia de Alicante.</p> <p>* continuar al dorso en caso necesario</p>	
<p>Revisión</p> <p>Nombre: Juan Antonio López Geta</p> <p>Unidad: Aguas Subterráneas y Geotecnia</p> <p>Fecha: 9.9.99</p>	<p>Autores: ITGE.- José Mª Pernía Llera Maj-Britt Larka Abellán</p> <p>ESTRAIN: Juan de Dios Gómez Gómez Rafael Ortega Vargas</p> <p>Responsable: José María Pernía Llera</p>



La presente Asistencia Técnica ha sido realizada por la empresa ESTRAINSA para la Dirección de Aguas Subterráneas y Geotecnia del Instituto Tecnológico Geominero de España.

Los técnicos que han participado en su elaboración han sido los siguientes:

ITGE

Jose María Pernía Llera

Maj-Britt Lärka Abellán

ESTRAINSA

Juan de Dios Gómez Gómez

Rafael Ortega Vargas

Se ha contado con la colaboración puntual de los siguientes técnicos:

Juan Antonio Navarro Iáñez (ESTRAINSA)

Carlos Martínez Navarrete (ITGE)

María del Mar Corral Lledó (ITGE)

Eduardo Martín Jiménez (ESTRAINSA)

DEFINICIÓN Y APLICACIÓN DE UNA METODOLOGÍA QUE ESTABLEZCA LAS PRIORIDADES PARA LA IMPLANTACIÓN Y VALORACIÓN DE PERÍMETROS DE PROTECCIÓN EN CAPTACIONES DE AGUAS SUBTERRÁNEAS PARA ABASTECIMIENTO URBANO.

PARTE I

- ✓ **SELECCIÓN DEL MÉTODO PARA DELIMITAR LOS PERÍMETROS**

- ✓ **ESTABLECIMIENTO DE PRIORIDADES DE ACTUACIÓN**

PARTE II

- ✓ **PROGRAMA PARA LA IMPLANTACIÓN DE PERÍMETROS DE PROTECCIÓN EN LA PROVINCIA DE ALICANTE.**

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PARTE I

1	INTRODUCCIÓN	1
2	OBJETIVOS Y AMBITO DE APLICACIÓN	4
3	PERÍMETRO DE PROTECCIÓN. CONCEPTO Y ZONACIÓN	5
4	LEGISLACIÓN	9
5	PERÍMETROS DE PROTECCIÓN QUE DISPONEN DE INFORME BÁSICO	12
6	MÉTODOS PARA DELIMITAR LOS PERÍMETROS DE PROTECCIÓN	13
6.1	METODOLOGÍA	13
6.2	VALORACIÓN ECONÓMICA.	20
7	ESTABLECIMIENTO DE PRIORIDADES	24
7.1	METODOLOGÍA	24
7.2	CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN	26
7.2.1	Criterio Técnico	27
7.2.1.1	Vulnerabilidad.	29
7.2.1.2	Focos de contaminación.	31
7.2.1.3	Riesgos accidentales.	39
7.2.1.4	Abastecimiento.	40
7.2.1.5	Uso y disponibilidad del recurso.	47
7.2.2	Criterio Económico	49
7.2.2.1	Costes de Definición.	50
7.2.3	Criterio Demográfico	51
7.2.3.1	Tamaño de la población abastecida	52

7.2.4	Criterio Administrativo	53
7.2.4.1	Dificultad de Implantación	54
7.2.4.2	Dificultad Territorial	59
7.2.5	Consideraciones Medioambientales.	60
7.3	PRIORIDAD DEFINITIVA	63
7.4	PESOS INTRÍNSECOS ESPECÍFICOS EN LA COMUNIDAD VALENCIANA	64
8	APLICACIÓN INFORMÁTICA PECAP	66

PARTE II

1	ANTECEDENTES	1
2	OBJETIVOS	2
3	CAPTACIONES DE ABASTECIMIENTO URBANO EN LA PROVINCIA DE ALICANTE	3
4	MÉTODOS APLICABLES PARA DEFINICIÓN DE PERÍMETROS DE PROTECCIÓN.	7
5	ESTABLECIMIENTO DE PRIORIDADES	19
5.1	PRIORIDAD SEGÚN CRITERIO TÉCNICO	21
5.2	PRIORIDAD SEGÚN CRITERIO ECONÓMICO	24
5.3	PRIORIDAD SEGÚN CRITERIO DEMOGRÁFICO	27
5.4	PRIORIDAD SEGÚN CRITERIO ADMINISTRATIVO	30
6	PRIORIDAD DEFINITIVA POR CAPTACIÓN	34
7	PRIORIDAD DEFINITIVA POR TÉRMINO MUNICIPAL	43
8	BIBLIOGRAFÍA	50

1 INTRODUCCIÓN

La protección de la calidad de las aguas para abastecimiento urbano debe considerar, como uno de sus pilares básicos, los aspectos relativos a la salvaguarda de las áreas donde los recursos hídricos son aprovechados y de las propias infraestructuras de captación.

Por otra parte, dado que en el ámbito de la Comunidad Valenciana, la mayor parte de los núcleos de población son abastecidos con aguas subterráneas, motiva que la protección de las captaciones de aguas subterráneas deba tener un carácter prioritario.

La protección de las captaciones de aguas subterráneas se realiza mediante la definición del correspondiente PERÍMETRO DE PROTECCIÓN, que implica la delimitación de unas zonas más o menos extensas, en las que se regulan las actividades potencialmente contaminantes. Ya que no es posible considerar la hipótesis maximalista sobre la protección ideal, que implicaría condicionar estas actividades potencialmente nocivas en una gran parte del acuífero captado para abastecimiento, en razón que esta situación daría lugar a perímetros muy extensos que limitarían el desarrollo socioeconómico de la zona, resulta necesario encontrar un compromiso sostenible entre los conceptos de protección y desarrollo socioeconómico. Por tanto, la solución más aconsejable consiste en establecer unas áreas de superficie progresivamente creciente y a las que se asignan restricciones cada vez menos severas a medida que la distancia a la captación aumenta, en la lógica de limitar el riesgo de contaminación, o bien, que en el caso de producirse la incorporación de sustancias nocivas, el tiempo de tránsito hasta la captación sea lo suficientemente prolongado para que se produzca su degradación natural.

Un desarrollo similar cabe aplicarse en el caso de considerar la posible afección que pudiera ocasionarse sobre la cuantía de los caudales captados para abastecimiento urbano, de forma que las restricciones a establecer en las áreas que definen el perímetro de protección no sólo estén focalizadas en la vertiente de protección de la calidad, sino

que aseguren que no van a desarrollarse actividades que puedan ocasionar una detracción en los caudales captados para abastecimiento.

La legislación hidráulica contempla la figura del PERÍMETRO DE PROTECCIÓN, ofreciendo ciertas indicaciones de como debe implantarse. Así lo recoge la Ley de Aguas (Ley 29/1985, de 2 de agosto) en sus artículos 40 y 54.3 y el Reglamento de Dominio Público Hidráulico (R.D. 849/1986, de 11 de abril) en su artículo 173.

La propuesta del Plan Hidrológico del Júcar, a la cual el Consejo del Agua de cuenca prestó su conformidad el 6 de agosto de 1997, establece en su normativa la necesidad de que todas las captaciones de aguas subterráneas destinadas al abastecimiento público tengan su correspondiente PERÍMETRO DE PROTECCIÓN, que se implantará durante el periodo de vigencia del Plan. Asimismo, esta propuesta establece que la prioridad para la implantación será función del grado de riesgo de contaminación y del tamaño de la población abastecida.

Desde el año 1989 el Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE), en colaboración con la Confederación Hidrográfica del Júcar y las Diputaciones Provinciales de Castellón y Alicante ha desarrollado una serie de estudios e informes que han permitido esbozar una metodología para la delimitación de perímetros de protección, habiéndose aplicado a una serie de captaciones para el abastecimiento urbano a poblaciones.

Actualmente parece necesario unificar criterios en la Comunidad Valencia y establecer un orden de prioridad de actuaciones en este campo, en función de un conjunto de criterios y parámetros tanto técnicos como socioeconómicos.

El desarrollo de un programa específico, para la implantación de perímetros de protección en las captaciones de aguas subterráneas para abastecimiento urbano en la Comunidad Valenciana, exige establecer un Plan Estratégico que debe contemplar dos aspectos fundamentales:

1. Elaborar un Plan de Actuaciones mediante la concreción de un orden de prioridades en el desarrollo de las actuaciones concretas que permitan definir los perímetros de protección.
2. Desarrollo de una metodología que permita seleccionar, en función de ciertos criterios específicos de diferente índole, el método que debe aplicarse para la definición del perímetro de protección correspondiente, como base para concretar que tipo de estudios previos y/o complementarios es necesario desarrollar y, por tanto, evaluar el coste económico relativo a la definición del perímetro de protección.

El conjunto de ambas consideraciones debe perfilarse como la mejor estrategia para dotar a las captaciones de aguas subterráneas para abastecimiento urbano, en el ámbito geográfico de la Comunidad Valenciana, de elementos definitivos de protección de la calidad y cantidad de los recursos captados, hecho de gran relevancia, ya que el 94,6% de los municipios satisfacen su demanda con estos recursos hídricos (en 94 de ellos el abastecimiento es mixto -<80% de los recursos de procedencia subterránea- y en 417 es dependiente exclusivamente de recursos subterráneos ->80% de los recursos hídricos consumidos son de procedencia subterránea-), actuando, en unos casos, como acciones preventivas y, en otros, como correctoras de determinadas situaciones que pudieran derivar en el abandono de las actuales captaciones; o, por el contrario, como respuesta eficaz ante la aplicación de criterios maximalistas en la definición de los sistemas de protección de las captaciones, evitando, así, limitaciones excesivas en las actividades productivas que se desarrollan en el entorno de las captaciones.

2 OBJETIVOS Y AMBITO DE APLICACIÓN

Los objetivos del presente estudio pueden resumirse en los siguientes apartados:

1. Desarrollo de una metodología específica para establecer un orden de prioridades en la elaboración de los perímetros de protección en las captaciones de aguas subterráneas para abastecimiento urbano.
2. Aplicación de la metodología específica, para la priorización en la elaboración de los perímetros de protección en las captaciones de aguas subterráneas para abastecimiento urbano, a las existentes en la Comunidad Valenciana, estableciendo como consecuencia un orden de prioridades por término municipal.
3. Desarrollo previo de una metodología concreta para asignar a cada tipo de captación de aguas subterráneas para abastecimiento urbano el método específico más adecuado, en principio, para la definición del perímetro de protección.
4. Aplicación de esta metodología a cada captación de aguas subterráneas de la Comunidad Valenciana, estableciendo los métodos más adecuados a priori y tomando como referencia de los resultados que se obtengan los trabajos similares existentes.

3 PERÍMETRO DE PROTECCIÓN. CONCEPTO Y ZONACIÓN

El perímetro de protección de una captación de aguas subterráneas se define con el objetivo de impedir la degradación irreparable de la calidad hidroquímica del agua explotada así como para asegurar que no serán afectados los caudales captados.

Por tanto, debe entenderse el perímetro de protección como una herramienta de gestión hídrica, ya que en sí mismo no constituye una barrera mediante la que se pretenda aislar la captación, sino armonizar el uso que se hace de la misma con el entorno hídrico circundante, facultando que la calidad se mantenga en los márgenes adecuados para el uso al que se destina el agua y se asegure un régimen de explotación necesario para satisfacer las demandas asociadas y acorde con el balance hídrico del entorno hidrogeológico.

En el establecimiento de un perímetro de protección deben considerarse dos etapas sucesivas, la primera corresponde a la definición y la segunda a la implantación.

Durante la etapa de definición de perímetro de protección se procede a la elaboración del estudio técnico, que apoyado en una serie de datos de diferente índole (geológico, hidrogeológico, focos de contaminación, etc.), de los que ya se dispone o que es necesario obtener mediante los correspondientes ensayos de campo, permite delimitar que zona del territorio debe ser incluida en el perímetro de protección. Referente a esta etapa de definición, el ITGE elaboró un estudio en 1991 denominado "Guía Metodológica para la elaboración de Perímetros de Protección de Captaciones de Aguas Subterráneas" que marca las pautas a seguir para su elaboración.

En la posterior etapa de implantación se procederá al establecimiento del perímetro de protección, para lo cual será necesario ejecutar aquellas actuaciones tendentes a que se verifiquen las condiciones de utilización del medio natural, en las zonas incluidas en el perímetro de protección, que permitan asegurar el mantenimiento de las condiciones expuestas en la etapa de definición.

Debe entenderse, por tanto, que el perímetro de protección deriva, necesariamente, en una ordenación del territorio, ya que, su implantación en una determinada captación exige una restricción, e incluso prohibición, de ciertas actividades potencialmente contaminantes en el entorno de la misma, que pueden estar asociadas a distintos sectores productivos, o a una modificación sustancial en la gestión de residuos. Asimismo, condiciona la instalación de nuevas infraestructuras de regulación de recursos hídricos que pudieran provocar una disminución sustantiva en los caudales explotados por la captación a proteger.

Así, la protección absoluta de una determinada captación estaría asociada a la extensión de la zona de protección a toda el área de recarga del acuífero captado. Lo cual podría derivar en una limitación insostenible de la socioeconomía de una determinada zona. Por tanto resulta más conveniente aplicar un sistema de protección zonificada, mediante el establecimiento de diferentes zonas en disposición semi-concéntrica a la captación a proteger, de forma que en las áreas situadas a mayor distancia de la captación decrezcan las exigencias referentes a las restricciones sobre actividades potencialmente contaminantes o la instalación de nuevas infraestructuras de regulación de recursos hídricos.

Esta protección mediante zonificación no supone una restricción absoluta de actividades, ya que, el objetivo es asegurar que ningún vertido accidental pueda alcanzar la captación, lo cual se logra mediante dos tipos de procesos que se producen en el acuífero: dilución (el contaminante cuando alcanza la zona no saturada se diluye al mezclarse con el agua del acuífero no sobrepasando los límites de potabilidad impuesto por la RTS) y degradación/inactivación/fijación (en función de reacciones que puedan producirse entre la fase líquida que porta el contaminante y las zonas no saturada y/o saturada del acuífero); y la instalación de un sistema de vigilancia y control que permita tomar las medidas necesarias una vez detectada la presencia de un contaminante en las proximidades de la captación.

Es, por tanto, el método de zonificación es más eficaz para conseguir una armonización entre la protección de la captación y el mantenimiento de la actividad socioeconómica

de la zona implicada. Para ello se definen tres zonas (ver figura 1), graduadas de mayor a menor importancia según las restricciones que se establecerán sobre ellas, cuyas principales características son:

ZONA INMEDIATA O DE RESTRICCIONES ABSOLUTAS, es la más próxima a la captación y el objetivo se centra en la protección de la captación y sus instalaciones frente a vertidos accidentales que puedan ocasionar infiltraciones directas, actos de vandalismo, problemas derivados de la presencia de animales o de inclemencias climatológicas.

En la superficie asociada a esta zona las restricciones sobre las actividades potencialmente contaminantes serán absolutas.

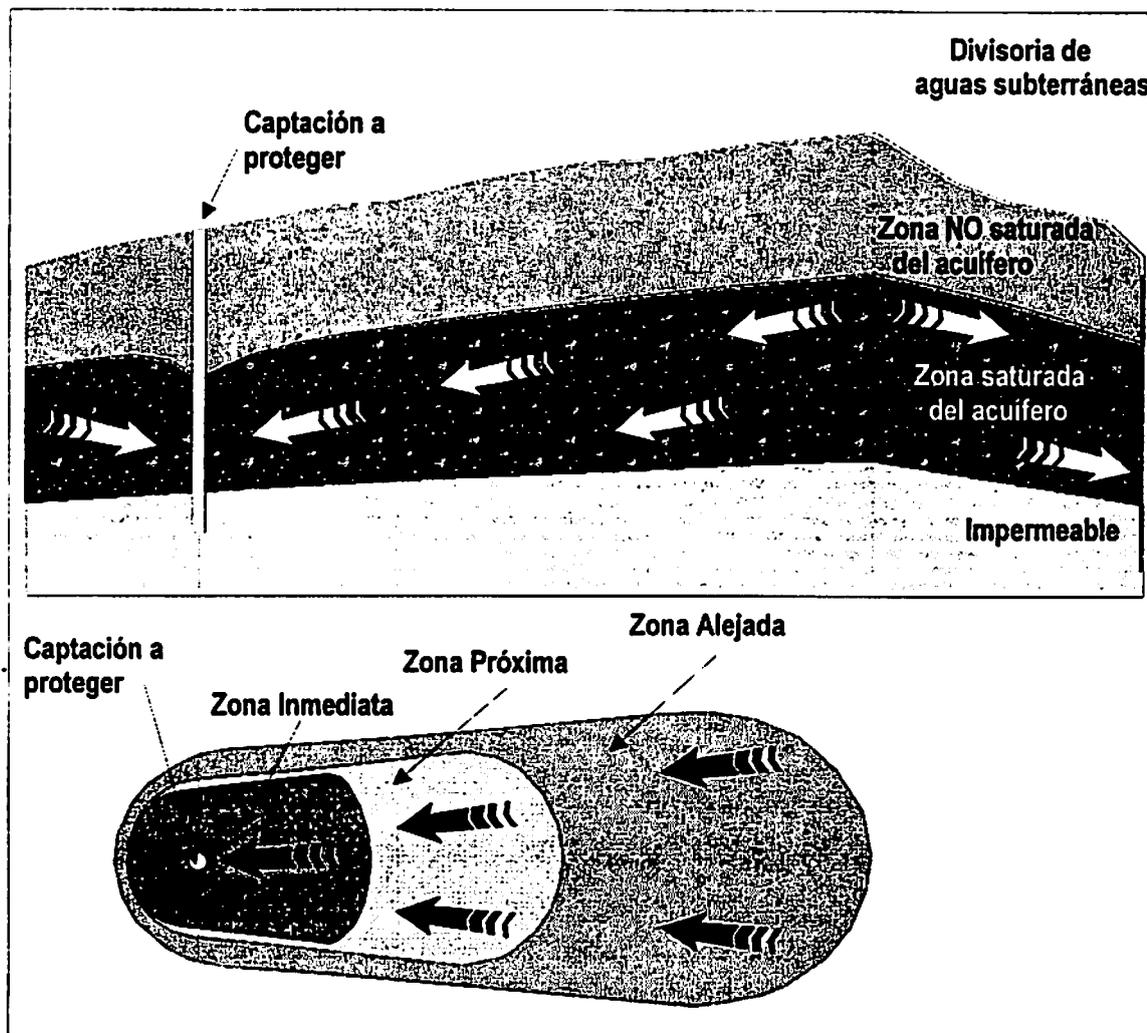


Figura 1. Zonificación en el perímetro de protección.

ZONA PRÓXIMA O DE RESTRICCIONES MÁXIMAS, representa el cuerpo principal del perímetro de protección, siendo su extensión variable pero suficiente para permitir que los efectos de dilución, degradación, inactivación o fijación puedan ser efectivos, o bien, para establecer la alerta a tiempo y tomar las medidas adecuadas que impidan la afección de la captación.

ZONA ALEJADA O DE RESTRICCIONES MODERADAS, esta zona tiene por objeto proteger la captación de contaminantes de larga persistencia (contaminación química no degradable o difícilmente degradable).

En determinadas circunstancias pueden definirse áreas de restricción denominadas **“ZONAS SATÉLITES DE PROTECCIÓN”**, que corresponde a superficies alejadas de la captación y situadas fuera de las zonas de protección inmediata, próxima y alejada, pero que presentan una conexión hidráulica directa o preferente con la captación. Estas zonas alejadas tiene una especial relevancia en sistemas kársticos y fisurados.

Asimismo, en regiones costeras donde los procesos de intrusión marina puede ser causa de salinización de captaciones, el perímetro debe incluir UNA **“ZONA DE PROTECCIÓN FRENTE A LA SALINIZACIÓN”**, en las cual se restringirían los bombeos para impedir el avance del frente salino.

En algunos casos es también necesario establecer restricciones en una determinada superficie fuera de las zonas de protección inmediata, próxima y alejada con el objetivo de garantizar la cantidad del recurso captado, en estos casos se define UNA **“ZONA DE PROTECCIÓN DE LA CANTIDAD”**.

4 LEGISLACIÓN

La figura del perímetro de protección para captaciones de aguas subterráneas se recoge inicialmente en la Ley de Aguas del 2 de agosto de 1985, donde se establecen dos posibilidades en cuanto a su determinación.

En primer término, el artículo 40 especifica que los Planes Hidrológicos de Cuenca deben comprender obligatoriamente, entre otros aspectos, los perímetros de protección y las medidas para la conservación y recuperación del recurso y entorno afectados.

En segundo, el Organismo de Cuenca competente podrá determinar perímetros de protección del acuífero donde será necesaria la autorización de aquél para la realización de obras de infraestructura, extracción de áridos u otras actividades e instalaciones que puedan afectarlo (artículo 54.3 de la Ley de Aguas).

Este punto se desarrolla en el artículo 173 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, especificando que dichos perímetros tendrán por finalidad la protección de captaciones de agua para abastecimiento a poblaciones o de zonas de especial interés ecológico, paisajístico, cultural o económico.

En este mismo artículo se establece que la competencia en la delimitación de los perímetros recae en la Junta de Gobierno del Organismo de Cuenca, previo informe del Consejo del Agua.

En cuanto al procedimiento establece que se iniciará de oficio en las áreas de actuación del Organismo de Cuenca, o a solicitud de la autoridad medioambiental, municipal o cualquier otra competente en la materia.

Dentro del perímetro se podrán imponer limitaciones tanto al otorgamiento de nuevas concesiones de aguas y autorizaciones de vertido, como a determinadas actividades que pueden afectar a la cantidad o la calidad de las aguas subterráneas.

Las actividades que pueden ser objeto de limitación y que se deberán recoger en su caso en el documento de delimitación del perímetro son las siguientes:

- a) Obras de infraestructuras: minas, canteras, extracción de áridos.
- b) Actividades urbanas: fosas sépticas, cementerios, almacenamiento, transporte y tratamiento de residuos sólidos o aguas residuales.
- c) Actividades agrícolas y ganaderas. Depósito y distribución de fertilizantes y plaguicidas, riego con aguas residuales y granjas.
- d) Actividades industriales: almacenamiento, transporte y tratamiento de hidrocarburos líquidos o gaseosos, productos químicos, farmacéuticas y radiactivos, industrias alimentarias y mataderos.
- e) Actividades recreativas, camping, zonas de baños.

Las restricciones reflejadas en la delimitación del perímetro de protección deberán tenerse en cuenta en los correspondientes planes urbanísticos o de ordenación del territorio.

En el Plan Hidrológico del Júcar (artículo 73 de su Normativa) se hace referencia específica a las características de los acuíferos o puntos que deben ser objeto de protección:

- Aquellos cuyos recursos se destinan en parte significativa al abastecimiento urbano.
- Abastecen a poblaciones sin posibilidad de suministro alternativo.
- Pueden ser afectados por problemas de intrusión marina.
- Su explotación puede inducir situaciones de pérdida de calidad.

- Sus drenajes constituyen una parte fundamental del ecosistema de zonas declaradas de protección especial ecológica o paisajística.
- Incluidos en sistemas kársticos de singular importancia.
- Aquellos en los que la preservación de la calidad influye, de manera importante, en la calidad de los recursos superficiales a los que alimentan.

En el mismo marco de la Normativa del Plan Hidrológico del Júcar, en su artículo 84 se establece que toda captación destinada a abastecimiento público deberá disponer de su correspondiente perímetro de protección, que deberá implantarse durante el periodo de vigencia del Plan.

El orden de prioridad, continúa este artículo, se establecerá en función del riesgo de contaminación que presente la captación y de la población abastecida (más de 15.000 habitantes, entre 2.000 y 15.000 habitantes y menos de 2.000 habitantes).

Todas estas consideraciones legales han sido tenidas en cuenta en la elaboración del presente estudio metodológico y se recogen en el orden de priorización de actuaciones establecido.

5 PERÍMETROS DE PROTECCIÓN QUE DISPONEN DE INFORME BÁSICO

En el desarrollo de su actividad técnica e investigadora en el campo de la hidrogeología, el Instituto Tecnológico Geominero de España ha venido realizando diferentes estudios y proyectos en el marco de la Comunidad Valenciana. En relación con los Perímetros de Protección, a partir de la confección de la “Guía Metodológica para la Elaboración de Perímetros de Protección de Captaciones de Aguas Subterráneas” (1991), el ITGE ha venido realizando en convenio con las diferentes Administraciones, una serie de estudios para la definición de Perímetros de Protección de las captaciones de abastecimiento urbano en diversas poblaciones de la Comunidad Valenciana.

Estos estudios se han centrado en la definición de los correspondientes Perímetros desde un punto de vista técnico, como aplicación de la metodología previamente establecida, y constituyen los informes básicos para su definición. Las poblaciones para las cuales se han realizado informes básicos para definición de Perímetros de Protección de aguas subterráneas hasta la fecha, han sido las que se relacionan a continuación:

CONVENIOS ITGE-CHJ		CONVENIOS ITGE-DPC		OTROS
Benissa	Alaquás	Cuevas de Vinromá	Onda	Finestrat
Orba	Vall de Laguart	Tirig	Moncófar	Alfafara
Sot de Ferrer	Onil	Benlloch	Fanzara	Tibi
Calig	Oropesa	Villanueva de Alcolea	Argelita	Agost
Almazora	Villafamés	Torre Endomenech	Vallat	Jijona
Montichelvo	Costur	Sierra Engarcerán	Ludiente	Castalla
Genovés	Alcora	Almenara	Castillo de Villamalefa	Cocentaina

Estos municipios no se considerarán en la metodología desarrollada en el orden de prioridades definitivo en cuanto a la definición de los perímetros correspondientes, puesto que ya los tienen definidos.

6 MÉTODOS PARA DELIMITAR LOS PERÍMETROS DE PROTECCIÓN

Se ha desarrollado una metodología específica para la selección del método a aplicar en la definición de los perímetros de protección de las captaciones de agua subterránea en la Comunidad Valenciana. En el siguiente apartado se describe ésta metodología, haciéndose a continuación una valoración estimativa del coste económico de la aplicación de cada método de definición de perímetros.

6.1 METODOLOGÍA

En el siguiente esquema se resume la metodología propuesta para la definición e implantación de perímetros de protección en las captaciones de aguas subterráneas de la Comunidad Valenciana.

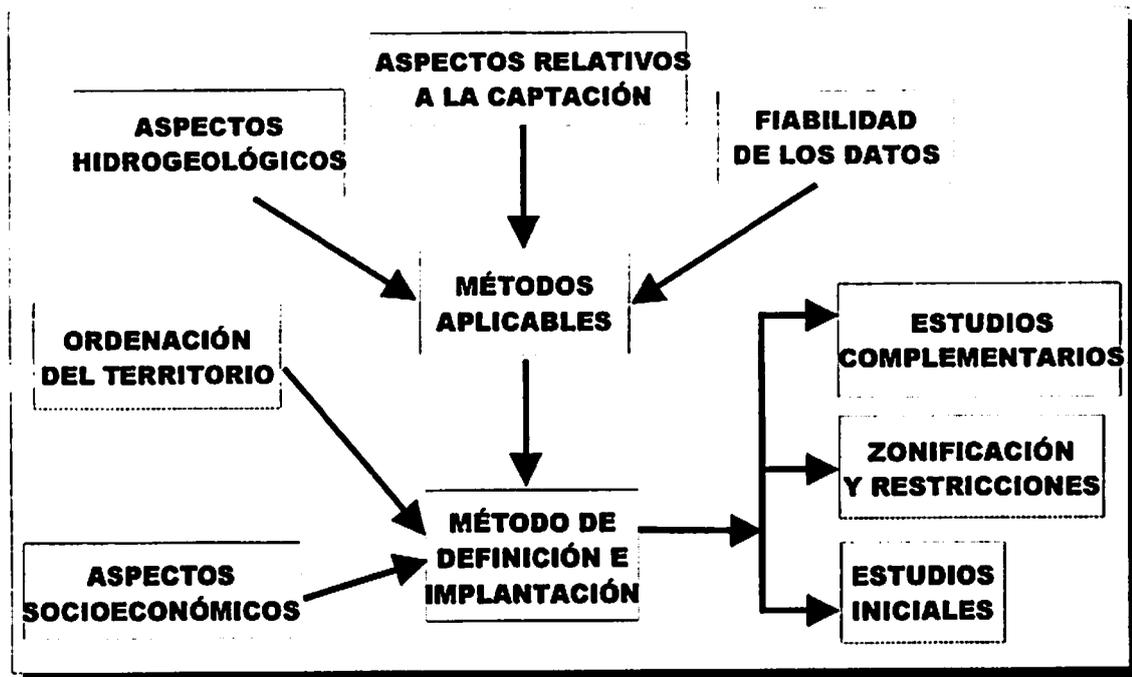


Figura 2. Esquema Metodología para la definición e implantación de perímetros de protección.

Para la selección de qué MÉTODOS son aplicables para la delimitación del PERÍMETRO DE PROTECCIÓN se tendrán en consideración los siguientes criterios:

- ◆ Aspectos Hidrogeológicos
- ◆ Naturaleza de la Captación.
- ◆ Fiabilidad de los datos.

Los **aspectos hidrogeológicos** pretenden resumir la situación de conocimientos actual sobre el medio hidrogeológico circundante de cada una de las captaciones implicadas en el estudio.

Los datos referidos a la **naturaleza de la captación** condicionan inequívocamente el método a emplear y, por tanto, este aspecto debe ser considerado.

La **fiabilidad de los datos hidrogeológicos** hace referencia a la exigencia técnica de los datos que será necesario considerar para aplicar cada uno de los métodos seleccionados, considerando si los datos necesarios técnicos necesarios para la definición del perímetro de protección corresponden a valores sobre parámetros en el entorno próximo de la captación (en un radio de 5 km) o bien si se trata de datos genéricos del acuífero captado.

En resumen, el método aplicable surgirá de la valoración combinada de estos aspectos, considerando como tal, el que puede ser utilizado en función del grado de conocimiento actual del entorno hidrogeológico y las circunstancias que concurren en lo referente a la captación (naturaleza) y lo que se ha denominado como fiabilidad de los datos hidrogeológicos existentes.

Un análisis exhaustivo de los diferentes métodos utilizables para la definición de Perímetros de Protección ha permitido concretar qué grupo de métodos serán los considerados como genéricamente aplicables, éstos se reseñan en la Tabla I.

Tabla I. Métodos aplicables para la definición de perímetros de protección.

TIPOS DE MÉTODOS	MÉTODOS	FUNDAMENTOS
Radio Fijo	<i>Radio Fijado Arbitrariamente (RFA)</i>	Distancia
Analíticos	<i>Radio Fijo Calculado (RFC)</i>	Descenso
	<i>Wyssling (WSS)</i>	Tiempo de Tránsito
Gráficos	<i>Jacobs y Bear (JCB)</i>	Tiempo de Tránsito
Hidrogeológicos	<i>Criterios Hidrogeológico (CHG)</i>	Hidrogeológicos
Modelos Matemáticos	<i>Modelos de Parámetros Distribuidos (MPD)</i>	Tiempo de Tránsito
Poder Autodepurador	<i>Rehse (REH)</i>	Poder Autodepurador
	<i>Bolsenkötter (BOK)</i>	

Una vez seleccionado el método aplicable para cada caso en particular, el Fundamento o Criterio a utilizar viene condicionado implícitamente.

Para la selección del método aplicable se ha considerado las combinaciones que se resumen en la Tabla II, como resultado de la consideración armónica de los aspectos anteriormente reseñados.

Tabla II. Combinaciones de aspectos para establecer los métodos de definición aplicables.

Métodos Aplicables	RFA	RFC	WSS Regional	WSS/JCB Detallado	CHG		REH	BOK
	Naturaleza de la Captación (1)	S/M	S	S	S	S/M	M	S/M
Permabilidad Del acuífero (2)	P	P	P	P	S	P	P	S
Régimen Hidrogeológico (3)	L	L/C	L/C	L/C	L/S/C		L/S/C	L/S/C
Existencia de datos de Piezometría (4)	Sin datos	Sin datos	Con datos	Con datos	Con o Sin datos		Con dato	Con dato
Existencia de datos sobre Parámetros hidrodinámicos (T,S)	Sin datos	Con datos	Con datos	Con datos	Con o Sin datos		Sin datos	Sin datos
Existencia de Columnas litológicas	NO	NO	NO	NO	NO		SÍ	SÍ
Aplicabilidad con Límites hidrogeológicos Próximos	SÍ	NO	NO	NO	SÍ		SÍ	SÍ

(1) S: Sondeo o pozo / M: Manantial o Galería

(2) P: Permeabilidad primaria o de Flujo Difuso / S: Permeabilidad secundaria (Intermedios, Kársticos o Fisurados)

(3) L: Libre / S: Semiconfinado / C: Confinado

(4) Datos de piezometría en el entorno de la captación (5 kms)

Se ha diferenciado entre método de Wyssling Regional, cuando se disponen de datos sobre parámetros hidrodinámicos genéricos del acuífero captado, y métodos de Wyssling-Jacob y Bear Detallados, aplicables cuando se dispone de datos sobre parámetros hidrodinámicos en el entorno de la captación.

Los métodos asociados Modelos de Parámetros Distribuidos (MPD) no se consideran aplicables en el entorno de la captación en ningún caso, ya que exige un conocimiento muy exhaustivo del entorno de la captación, situación que se concreta de forma satisfactoria en ningún caso.

El método asociado a Criterios Hidrogeológicos (CHG), como tal, es aplicable en cualquier circunstancia, no obstante, las combinaciones seleccionadas restringen su

utilización a determinadas situaciones, sin embargo, cualquier otra combinación de los aspectos considerados que no está incluida en la Tabla II se le asignará el método CHG.

Llegados a este punto, se dispondrá de una serie de métodos aplicables y el fundamento a utilizar, en cada caso, para la delimitación del PERÍMETRO DE PROTECCIÓN, si bien, para llegar a una conclusión definitiva sobre el método a emplear se considerarán aspectos relativos a dos condicionantes:

- ◆ Vulnerabilidad Geológica del Entorno de la Captación, que pretende resumir los aspectos relacionados con la naturaleza hidrogeológica del entorno, e indirectamente la amplitud del futuro perímetro.
- ◆ Dificultad de Implantación, que pretende resumir los aspectos socioeconómicos.

Ya que, una vulnerabilidad geológica media, alta o muy alta y/o una dificultad de implantación media o alta, condicionarían que el método a emplear deba ser más preciso, al objeto de evitar la implicación de superficies excesivas que supongan una limitación al desarrollo socioeconómico, además de unos costes variables muy elevados en la implantación del PERÍMETRO DE PROTECCIÓN.

Asimismo, para el establecimiento de las restricciones que deberán exigirse en cada una de las zonas que se delimiten en el PERÍMETRO DE PROTECCIÓN, también se considerarán estos aspectos, de forma que sobre unas restricciones genéricas a implantar en cada zona se indicará la necesidad de suavizarlas o enfatizarlas.

CONDICIONANTES	VULNERABILIDAD GEOLÓGICA	DIFICULTAD DE IMPLANTACIÓN
	CONDICIONANTE 1	ALTA/MUY ALTA
MEDIA/BAJA/MUY BAJA		ELEVADA
CONDICIONANTE 2	ALTA/MUY ALTA	ELEVADA

Tabla III. Criterios para la selección del método de delimitación definitivo.

MÉTODO APLICABLE	NATURALEZA CAPTACIÓN	PERMEABILIDAD ENTORNO	CONDICIONANTE 1	CONDICIONANTE 2	MÉTODO DEFINITIVO
RFA	S/M	P	F	F	RFA
RFC	S	P	F	F	RFC
WSSR	S	P	F	F	WSSR
JCBD	S	P	F	F	JCBD
CHG	S/M	P/S	F	F	CHG
REH	S/M	P	F	F	REH
BOK	S/M	S	F	F	BOK
WSSD	S	P	F	F	WSSD
RFA	S	P	V	F	
RFC	S	P	V	F	
WWR	S	P	V	F	
CHG	S	S	V	F	
REH	S	P	V	F	
BOK	S	S	V	F	
RFA	M	S	V	F	CHGK (1)
CHG	M	S	V	F	
BOK	M	S	V	F	
RFA	M	P	V	F	CHGP (2)
CHG	M	P	V	F	
CHG	S	P	V	F	
REH	M	P	V	F	
BOK	M	P	V	F	
RFA/RFC/WSSR/ WSSD/JCBD/CH G/REH/BOK	S/M	P/S	F / V	V	MPD

F: Falso V: Verdadero

- (1) *Criterios Hidrogeológicos en medios kársticos, de flujo difuso o fisurados.*
 (2) *Criterios Hidrogeológicos en medios detriticos (porosidad primaria).*

Tabla IV. Restricciones a considerar en la zonificación del Perímetro de Protección.

ACTIVIDADES	CONDICIONANTES		ZONAS DE RESTRICCIÓN				ZONAS DE PROTECCIÓN		
	Condición 1	Condición 2	ABSOLUTAS	MIXTA	MODERADAS	SATELITES	INTRUSIÓN SALINA	PROTECCIÓN CANTIDAD	
AGRIARIAS ACTIVIDADES	Uso de fertilizantes, herbicidas y pesticidas	N	N	⊗	⊗	⊕	⊗		
	Almacenamiento estiércol	S	N	⊗	⊗	⊕	⊗		
	Vertido restos animales	N	S	⊗	⊗	⊕	⊗		
	Ganadería intensiva	N	N	⊗	⊕	⊕	⊕		
	Almacenamiento materias fermentables	S	N	⊗	⊕	⊕	⊕		
	Silos	N	S	⊗	⊗	⊕	⊗		
URBANAS ACTIVIDADES	Ganadería extensiva	N	N	⊗	⊕	⊕	⊕		
	Abrevaderos-Refugios de ganado	S	N	⊗	⊕	⊕	⊕		
	Vertidos de ARU en pozos negros, balsas y fosas sépticas	N	N	⊗	⊗	⊕	⊗		
	Vertido incontrolado de RSU	S	N	⊗	⊗	⊕	⊗		
	Vertidos de ARU sobre el terreno	N	S	⊗	⊗	⊕	⊗		
	Vertidos de ARU en cauces públicos	N	N	⊗	⊕	⊕	⊕		
INDUSTRIALES ACTIVIDADES	Fugas en la Red de Saneamiento	S	N	⊗	⊗	⊕	⊕		
	Cementerios	N	S	⊗	⊗	⊕	⊗		
	Vertido de residuos industriales	N	N	⊗	⊗	⊕	⊗		
	Inyección de residuos en sondeos/pozos	S	N	⊗	⊗	⊕	⊗		
	Asentamientos industriales	N	S	⊗	⊗	⊕	⊗		
	Almacenamiento de hidrocarburos	N	N	⊗	⊕	⊕	⊕		
OTRAS	Apertura y explotación de canteras/graveras	S	N	⊗	⊗	⊕	⊗		
	Conducciones de líquidos industriales o hidrocarburos	N	S	⊗	⊗	⊕	⊗		
	Ejecución de nuevas captaciones	N	N	⊗	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
		S	N	⊗	⊗	⊕	⊕	⊕	⊕
		N	S	⊗	⊗	⊕	⊕	⊕	⊕
	Campings	N	N	⊗	⊕	⊕	⊕		
OTRAS	Redes de comunicación	S	N	⊗	⊕	⊕	⊕		
	Acceso peatonal	N	S	⊗	⊕	⊕	⊕		
	Drenaje de zonas húmedas	N	N					⊕	⊕
OTRAS	Drenajes geotécnicos	S	N					⊕	⊕
	Infraestructuras de regulación	N	S					⊕	⊕

⊗ Restringido

⊕ Condicionado

⊕ Permitido

6.2 VALORACIÓN ECONÓMICA.

En lo referente a la Valoración Económica asociada a la definición del Perímetro de Protección, considerando el método definitivo seleccionado, se analiza que tipo de estudios iniciales será necesario acometer, si la aplicación del método surge de las condiciones actuales de conocimiento, y los estudios complementarios necesarios que sería necesario ejecutar si se decide aplicar un método más exhaustivo.

A continuación se indican, para cada método seleccionado que tipos de datos son necesarios y el grado de exactitud para, en función de los mismos, establecer que estudios iniciales o complementarios son necesarios.

Tabla V. Estudios iniciales y complementarios necesarios para definición del Perímetro de Protección.

MÉTODOS	DATOS/PARÁMETROS	EXACTITUD QUE REQUIEREN (FIABILIDAD)	ESTUDIOS TIPO NECESARIOS
RFA	Conocimientos hidrogeológicos Generales	No existen datos concretos	A1, B1, C1, D1, G1
RFC	T, S, Q	Por aproximación comparativa	A1, B1, C1, D1, G1
WSSR	Q, K, m _e , b, i	Datos de carácter regional (datos medios del acuífero)	B1, C1, D1, G1
WSS/JCB (WSSE)		Técnicamente fiables en el entorno de la captación	A2, B1, C1, D2, G1
WSSD	Q, T, i, b, m _e	Técnicamente fiables en el entorno de la captación	A3, A4, A5, B1, B2, C1, C2, D2, G1
CHG	Conocimientos hidrogeológicos Generales	Datos de carácter regional	A1, B1, C1, D1, G1
CHGK	Conocimientos hidrogeológicos Generales Conocimiento exhaustivo de la descarga	Datos de carácter regional y específicos de la descarga	A3, B1, C1, C2, D2, E1, E2, E3, E4, F2, G1
CHGP	Conocimientos hidrogeológicos Generales Conocimiento exhaustivo de la descarga	Datos de carácter regional y específicos de la descarga	A3, B1, C1, C2, D2, E5, G1
MPD	Diversos	Técnicamente fiables	B1, C1, C2, D2, F1, G1
REH	Longitudes de las zonas no saturada y saturada	Datos de carácter regional	A1, B1, C1, D2, D3, G1
BOK			

T: Transmisividad ; S: Coeficiente de almacenamiento ; Q: Caudal ; K: Permeabilidad ;

i: Gradiente hidráulico ; b: Espesor del acuífero ; m_e: Porosidad eficaz

Como es lógico pensar, los estudios tipo deberán tener una intensidad diferente dependiendo de las exigencias del método, así, para valorar este aspecto se ha considerado un coeficiente de intensidad o exigencia científica, cuyos valores han sido aplicados a la valoración económica de los Estudios Tipo, dependiendo del método de definición definitivo (ver Tabla VI).

Tabla VI. Valores del coeficiente de Intensidad o Exigencia Científica (CEXC) para la valoración económica de Estudios Tipo.

Estudios Tipo	Métodos de Definición										
	RFA	RFC	WSSR	WSSE	WSSD	CHG	CHGK	CHGP	MPD	REH	BOK
A1	0,55	0,7				1				1	1
A2				1							
A3					1		0,55	1			
A4					1						
A5					1						
B1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B2					1						
C1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C2					1		1	1	1		
D1	0,55	0,7	1			1					
D2				1	1		1	1	1	1	1
D3										1	1
E1											
E2							1				
E3							1				
E4							1				
E5								1			
F1									1		
F2							1				
G1	0,55	0,7	0,85	1	1	0,7	1	1	1	0,85	0,85

Tabla VII. Descripción de Estudios, ensayos y pruebas incluidos en los Estudios Tipo definidos.

ESTUDIO TIPO		ESTUDIOS INCLUIDOS	COSTE ESTIMADO (MILES PTA)
Tipo A1	<i>Caracterización del entorno hidrogeológico.</i>	Cartografía Hidrogeología a escala 1:50.000 Estratigrafía del conjunto acuífero Inventario de Puntos de Agua	557
Tipo A2	<i>Análisis de Redes de Observación y Control a Nivel Regional</i>	Evolución piezométrica a nivel regional Evolución hidrométrica a nivel regional Evolución hidroquímica a nivel regional	406
Tipo A3	<i>Estudio Hidrogeológico detallado</i>	Cartografía Hidrogeología a escala 1:25.000 Estratigrafía del conjunto acuífero Inventario de Puntos de Agua Evolución piezométrica del entorno Evolución hidrométrica del entorno Evolución hidroquímica del entorno	1.980
Tipo A4	<i>Campaña piezométrica</i>	Flujo subterráneo (campañas "flash" de piezometría)	447
Tipo A5	<i>Cálculo de parámetros hidrodinámicos</i>	Parámetros hidrodinámicos (Ensayo de Bombeo)	835
Tipo B1	<i>Caracterización del abastecimiento</i>	Fuentes de suministro Equipamiento en alta Régimen de explotación Variabilidad de la dotación Calidad hidroquímica de las fuentes de suministro Anomalías hidroquímicas detectadas	787
Tipo B2	<i>Análisis del rendimiento</i>	Encuesta de explotación de la captación (aplicable al caso de sondeos con motobomba eléctrica) Alternativas para mejorar el rendimiento	165
Tipo C1	<i>Focos de Contaminación</i>	Inventario de Focos de Contaminación Caracterización de los Focos Cálculo de la Carga Contaminante Evaluación de la afección potencial	489
Tipo C2	<i>Caracterización de la Contaminación</i>	Estudio hidroquímico para evaluar posibles afecciones	1.057
Tipo D1	<i>Vulnerabilidad Geológica Regional</i>	Mapas de Vulnerabilidad a escala 1:50.000	139
Tipo D2	<i>Caracterización detallada de la Vulnerabilidad Geológica</i>	Mapas de Vulnerabilidad a escala 1:25.000	460
Tipo D3	<i>Caracterización de la Zona NO Saturada</i>	Análisis específicos que permitan obtener parámetros detallados sobre la zona no saturada	1.285
Tipo E1	<i>Estudio Hidrométrico Detallado en Surgencias asociadas a acuíferos con Permeabilidad Secundaria</i>	Medidas de caudal diarias durante un año hidrológico completo Control hidroquímico diario de parámetros característicos Análisis de la curva de agotamiento Análisis correlatorio-espectral y caudales clasificados	5.581
Tipo E2	<i>Estudio de direcciones preferenciales de drenaje</i>	Aplicación del método de A.Eraso para el establecimiento de las direcciones preferenciales de drenaje	576
Tipo E3	<i>Acondicionamiento</i>	Análisis de las posibilidades de acondicionamiento	116
Tipo E4	<i>Regulación</i>	Análisis de las posibilidades de regulación Cálculo del volumen regulado	221
Tipo E5	<i>Estudio Hidrométrico Detallado en Surgencias asociadas a acuíferos con Permeabilidad Primaria</i>	Medidas de caudal quincenales durante un año hidrológico completo Control hidroquímico quincenal de parámetros característicos Análisis de la curva de agotamiento	1.808
Tipo F1	<i>Obtención de datos necesarios para Modelos Matemáticos</i>	Recogida selectiva de datos de campo durante un año hidrológico completo para la caracterización de los parámetros necesarios para implantar el modelo	11.798
Tipo F2	<i>Ensayos con trazadores</i>	Ensayos con trazadores para calcular la Permeabilidad real del medio acuífero	435
Tipo G1	<i>Ordenación del Territorio</i>	Mapas de Usos del Suelo	360
Tipo G2	<i>Concienciación Ciudadana</i>	Campañas de publicidad, divulgación y concienciación ciudadana	Sin valorar

En la Tabla VIII se muestra la valoración económica estimada correspondiente al desarrollo de los trabajos encaminados a la definición de un Perímetro de Protección en una captación de Aguas Subterráneas, considerando cada uno de los métodos definitivos que ha sido anteriormente expuestos.

Tabla VIII. Valoración Económica Estimada de la Definición de Perímetros según Métodos Aplicables.

MÉTODO DEFINITIVO PARA LA DEFINICIÓN DE UN PERÍMETRO DE PROTECCIÓN	COSTE ESTIMADO (MPTA)
RFA	1,86
RFC	2,02
WSSR	1,70
WSSE	2,50
WSSD	6,58
CHG	2,23
CHGK	11,18
CHGP	6,94
MPD	15,31
REH	3,89
BOK	3,89

La Valoración Económica estimativa se ha calculado como suma de los estudios, ensayos y pruebas descritas en la Tabla VII, y representa el coste final a nivel orientativo de la definición de los perímetros según los diferentes métodos.

Hay que señalar, no obstante, que estos costes incluirían la realización de la totalidad de estudios necesarios para definición de los perímetros, pero en los casos en que existiera información técnica suficiente que permitiera prescindir de alguno de estos estudios, habría que descontar el correspondiente coste parcial.

7 ESTABLECIMIENTO DE PRIORIDADES

Se ha desarrollado una metodología con objeto de establecer un orden de prioridades de actuación en la elaboración de perímetros de protección para las captaciones de aguas subterráneas de abastecimiento urbano en la Comunidad Valenciana.

Para ello se han tenido en cuenta los diferentes aspectos que pueden influir a la hora de priorizar en el estudio e implantación de los perímetros, agrupándolos en cuatro criterios de índole técnico, económico, demográfico y administrativo.

Esta metodología se explica a continuación y se ha automatizado en una aplicación informática sobre ACCESS'97 denominada PECAP, la cual se ha aplicado a las captaciones de la Provincia de Alicante, obteniendo finalmente una ordenación en las actuaciones a llevar a cabo por términos municipales.

7.1 METODOLOGÍA

Los aspectos considerados para establecer prioridades en la definición e implantación de un PERÍMETRO DE PROTECCIÓN se han analizado desde un amplio punto de vista y se recogen aspectos relativos a:

- ◆ Vulnerabilidad del acuífero captado.
- ◆ Focos Potenciales de Contaminación.
- ◆ Riesgos de Contaminación Accidental.
- ◆ Aspectos relativos al Abastecimiento.
- ◆ Datos de Consumo y Calidad de Aguas Subterráneas para Abastecimiento Urbano.
- ◆ Existencia de Alternativas de Suministro.
- ◆ Datos de Balance y Usos de las Aguas Subterráneas en el acuífero (o U.H.).
- ◆ Relación entre la Inversión necesaria y el caudal de explotación.

- ◆ Tamaño de la población abastecida.
- ◆ Dificultades de Implantación (donde se incluyen aspectos Socioeconómicos).
- ◆ Afección a diferentes Términos Municipales.

No obstante, para facilitar la labor del planificador se agrupan estos aspectos en referencia a 4 conceptos o criterios, que a su vez, emanan de la combinación de varios de los aspectos individuales señalados o de la aplicación de uno de ellos. Los **CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN** se especifican en la Tabla XI.

Tabla XI. Criterios de Priorización y Aspectos asociados.

CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN	ASPECTOS IMPLICADOS
CRITERIO TÉCNICO	Vulnerabilidad del acuífero captado. Focos Potenciales de Contaminación. Riesgos de Contaminación Accidental. Aspectos relativos al Abastecimiento. Datos de Consumo y Calidad de Aguas Subt. para Abastecimiento Urbano. Existencia de Alternativas de Suministro. Datos de Balance y Usos de las Aguas Subterráneas en el acuífero (o U.H.).
CRITERIO ECONÓMICO	Relación entre la Inversión necesaria y el caudal de explotación.
CRITERIO DEMOGRÁFICO	Tamaño de la población abastecida.
CRITERIO ADMINISTRATIVO	Posibilidad de afección a diferentes Términos Municipales. Dificultad de Implantación (se incluyen aspectos Socioeconómicos).

El conjunto de aspectos anteriormente enunciados, una vez hayan sido valorados cuantitativamente dentro de su criterio de priorización, son objeto de una formulación tipo combinación lineal donde serán asignados unos "PESOS INTRÍNSECOS" relativos a la importancia específica que se conceda a esa actividad en el global de aspectos considerados.

Obtendremos así una serie de prioridades, técnicas, económicas, demográficas y administrativas, evaluadas cualitativamente que nos permiten efectuar una ordenación de las captaciones y municipios.

$$(\text{CRITERIO})_j = \sum_i (\text{PESO})_i \times (\text{ASPECTO})_i$$

Con esta formulación se obtendrá una PRIORIDAD ESPECÍFICA para cada uno de los criterios considerados. La combinación de todos los criterios de priorización específica mediante otra fórmula paramétrica similar, nos dará la PRIORIDAD DEFINITIVA. Esta se obtiene pues, al dar a cada criterio de prioridad un peso específico característico dentro de su conjunto y aplicar la fórmula:

$$\text{PRIORIDAD DEFINITIVA} = \sum_j (\text{PESO})_j \times (\text{CRITERIO})_j$$

7.2 CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN

A continuación se analizan cada uno de los criterios considerados con los aspectos que engloban, así como las variables que intervienen en cada aspecto y las categorías de valoración de las mismas.

Los criterios considerados son los siguientes:

- **Criterio Técnico:** Abarca todos los aspectos a considerar en la elaboración de un perímetro de protección desde un punto de vista puramente técnico. Así se incluyen en estos aspectos la vulnerabilidad del acuífero en el entorno de la captación (definida por tres variables: permeabilidad del entorno, espesor de la zona no saturada, y calidad del agua en el acuífero); los focos de contaminación en el municipio donde se ubica la captación, evaluados a través de la carga contaminante de diferentes orígenes (agrícola, ganadero, urbano e industrial); el riesgo de contaminación de una captación por vertidos accidentales a partir de vías de comunicación, ríos y núcleos urbanos; aspectos relativos al abastecimiento como la

dotación, la calidad del agua captada y la proximidad de recursos subterráneos alternativos; y por último los aspectos relativos al uso y disponibilidad del recurso captado como la existencia de recursos renovables no aprovechados y el porcentaje de aguas aprovechadas para uso urbano.

- **Criterio Económico:** Se hace una valoración económica orientativa del coste de definición de cada perímetro de protección, en función del método aplicado en cada caso, y expresado en términos de inversión unitaria referida al caudal captado (pesetas/litro captado).
- **Criterio Demográfico:** Se han tenido en cuenta las premisas establecidas en este sentido por el Plan Hidrológico del Júcar, según el cual se considerará prioritaria la protección del abastecimiento a poblaciones de más de 15.000 habitantes, a continuación las de 2.000 a 15.000 habitantes, y por último las de menos de 2.000 habitantes.
- **Criterio Administrativo:** Comprende por una parte el aspecto de dificultad de implantación de los perímetros evaluada a partir de la superficie previsible a ocupar, la productividad agrícola del municipio donde se ubica la captación, el grado de desarrollo socioeconómico del mismo y la proximidad a núcleo urbano; y por otra parte la dificultad derivada de la división territorial (posibilidad de afectar a más de un término municipal).

7.2.1 CRITERIO TÉCNICO

En este criterio se consideran los aspectos más representativos desde el punto de vista técnico en la elaboración de un perímetro de protección.

En la tabla adjunta se reflejan los aspectos considerados con las variables que incluyen y la valoración que se hace de las mismas, con objeto de determinar las categorías de prioridad específica.

Tabla XII. Aspectos y variables incluidos en el criterio técnico.

CRITERIO TÉCNICO					PRIORIDAD	PESO
ASPECTOS	VARIABLES			ESPECÍFICA	INTRÍNSECO	
Vulnerabilidad (*) (V)	Permeabilidad del entorno hidrogeológico (P)	Muy Alta (V) Alta (IV)	ALTA	ALTA (Valor 10) MEDIA (Valor 5) BAJA (Valor 1)	P _V	
		Media (III)	MEDIA			
		Baja (II) Muy Baja (I)	BAJA			
	Espesor Zona No Saturada (EZNS)	Muy Profunda				ALTA (Valor 10) MEDIA (Valor 5) BAJA (Valor 1)
		Profunda				
		Intermedia				
		Baja				
		Somero				
	Calidad del Agua (CA)	Excelente				ALTA (Valor 10) MEDIA (Valor 5) BAJA (Valor 1)
		Potable				
Excepcional						
Salobre						
Salina						
Focos de Contaminación (F)	Carga Contaminante	Agrícola (CCa)		ALTA (Valor 10) MODERADA (Valor 5) BAJA (Valor 1)	P _F	
		Ganadera (CCg)				
		Urbana	RLU(CCrlu)			
			RSU(CCrsu)			
		Industrial (CCi)				
Riesgos Accidentales (R)	Riesgos de contaminación por vertidos accidentales	Proximidad Núcleos Urbanos		ALTA (Valor 10) MODERADA (Valor 5) BAJA (Valor 1)	P _R	
		Proximidad Cauces				
		Prox. Vías Comunicación				
Abastecimiento (A)	Dotación (l/hab/d) (Índice de escasez)	Alta (> 350 l/hab/d) (A)		ALTA (Valor 10) MODERADA (Valor 5) BAJA (Valor 1)	P _A	
		Moderada (200-350 l/hab/d) (M)				
		Baja (< 200 l/hab/d) (B)				
	Calidad (indicios de Contaminación)	Con indicios de contaminación y Calidad deficiente				
		Con indicios de contaminación natural (N)				
		Sin indicios (S)				
	Alternativas de abastecimiento con aguas subterráneas	Existencia de acuíferos con recursos excedentarios y de buena calidad	> 30 kms			
15-30 kms						
< 15 kms						
Uso y Disponibilidad (U)	Excedentes RR, Recursos Renovables	Con excedentes (>30 % RR)		ALTA (Valor 10) MODERADA (Valor 5) BAJA (Valor 1)	P _U	
		En equilibrio (20-30% RR)				
		Deficitario (< 20% RR) (**)				
	Uso Urbano de las Aguas Subterráneas	< 10% (Minoritario)				
		10 al 20 % (Intermedio)				
		> 20% (Significativo)				

(*)según la Publicación "Vulnerabilidad a la Contaminación de las Aguas Subterráneas por Actividades Urbanísticas en la Comunidad Valenciana, 1998).

(**) RR: Recursos Renovables.

La prioridad establecida según el CRITERIO TÉCNICO, se obtiene mediante la suma de los productos de la prioridad específica de cada aspecto considerado por su peso intrínseco, mediante la expresión:

$$CT = P_V \times V + P_F \times F + P_R \times R + P_A \times A + P_U \times U$$

A continuación se hace una descripción detallada de los cinco aspectos que abarca este criterio – vulnerabilidad, focos de contaminación, riesgos de contaminación accidental, aspectos relacionados con el abastecimiento, y uso y disponibilidad del recurso – así como las variables consideradas para cada uno, con la valoración realizada para cada una de ellas.

7.2.1.1 Vulnerabilidad.

← Tmno

Este aspecto se refiere al entorno de la captación, y se ha utilizado tal como se define en la Publicación “Vulnerabilidad a la Contaminación de las Aguas Subterráneas por Actividades Urbanísticas en la Comunidad Valenciana”, 1998, de la Generalitat Valenciana (Conselleria d’Obres Públiques, Urbanisme i Transports), cuyos resultados se consideran aplicables para este estudio, teniendo en cuenta la escala regional del mismo.

En aquel trabajo se caracteriza la vulnerabilidad del medio hidrogeológico como combinación de las tres variables que se exponen a continuación, y que resumen los factores relacionados con este aspecto.

VARIABLES:

Permeabilidad del Entorno Hidrogeológico. Hace referencia a la permeabilidad o conductividad hidráulica del medio hidrogeológico. Se consideran 5 clases, de acuerdo con la escala de Hazen: *Permeabilidad Muy Baja* ($< 8,64 \cdot 10^{-3}$ m/d), *Permeabilidad Baja* ($8,64 \cdot 10^{-3}$ a 8,46 m/d), *Permeabilidad Media* (8,46 a 84,6 m/d), *Permeabilidad Alta* (86,4 a 864 m/d) y *Permeabilidad Muy Alta* (> 864 m/d).

Espesor Zona No Saturada. Se estableció en función de la información geológica y piezométrica disponible. Esta variable se consideró como un buen indicador del poder autodepurador del suelo y del medio geológico. Se distinguió entre medio geológico detrítico y medio fisurado, estableciéndose las siguientes clases:

CLASE DE ESPESOR	ESPESOR NO SATURADO	
	NO SATURADO	
	Medio detrítico (m)	Medio Fisurado o Kárstificado (m)
Muy Alta	< 3	< 10
Alta	3-5	10-50
Media	5-15	50-100
Baja	15	100-200
Muy Baja	> 35	> 200

Calidad del Agua. Referida a la aptitud para el consumo humano (potable, excepcional y no potable) y para otros usos (en función de la salinidad).

La valoración del aspecto Vulnerabilidad resultará de la combinación de las variables descritas, resultando una **PRIORIDAD ESPECÍFICA ALTA** para toda captación cuyo entorno sea calificado como de vulnerabilidad **ALTA** (categorías IV y V del estudio considerado), y en orden decreciente para la calificación **MEDIA** (corresponde a la categoría III) y **BAJA** (incluye las categorías I y II).

En la siguiente tabla se refleja el sistema de establecimiento de categorías de vulnerabilidad en función de las variables consideradas.

Tabla XIII. Categorías de vulnerabilidad.

CATEGORÍA DE VULNERABILIDAD	VARIABLE		
	PERMEABILIDAD	ESPESOR NO SATURADO	CALIDAD DEL AGUA
Alta Categorías IV y V	Media/Alta/Muy Alta	Muy Alta	Salina/Salobre/Excepcional/Potable
	Alta	Baja/Media/Alta	Potable
Media Categoría III	Baja	Alta	Excepcional/Potable
	Media	Muy Baja/Baja/Media	Excepcional/Potable
	Alta	Muy Baja	Excepcional/Potable
	Alta	Baja/Media/Alta	Excepcional
Baja Categorías I y II	Baja	Muy Baja/Baja	Salina/Salobre/Excepcional/Potable
	Media	Baja/Muy Baja/Media/Alta	Salina/Salobre
	Alta	Muy Baja	Salina/Salobre
	Alta	Muy Baja	Media/alta
	Muy Baja	Muy Baja/Baja	Salina/Salobre/Excepcional/Potable

7.2.1.2 FOCOS DE CONTAMINACIÓN.

Se considera como única variable para su definición la carga contaminante a escala municipal referida al término en el que se ubica cada captación. Una vez evaluada se establece una PRIORIDAD ESPECÍFICA ALTA para la carga contaminante ALTA, decreciendo con esta variable.

OBJETIVOS: Evaluar la carga contaminante asociada a las actividades potencialmente contaminante de las aguas subterráneas existentes en el entorno de la captación.

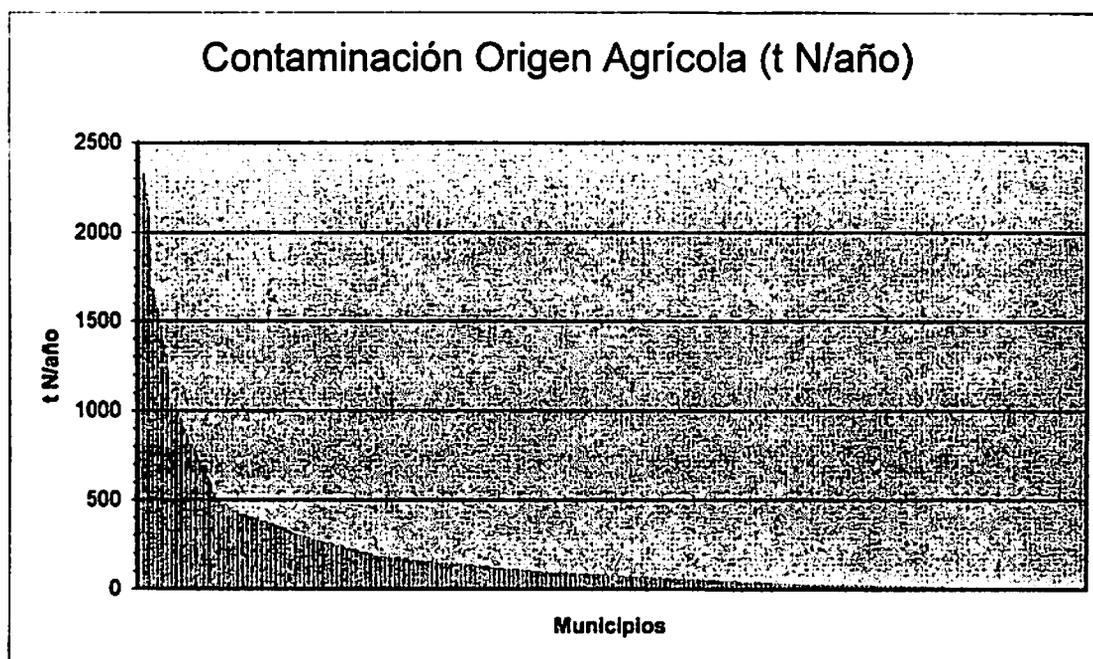
Fuentes de Información: ITGE, MAPA, CAPA, CMA, MINER, COPUT, Diputaciones, Confederaciones.

VARIABLES:

Carga Contaminante, se considerará la contaminación producida por los sectores típicos:

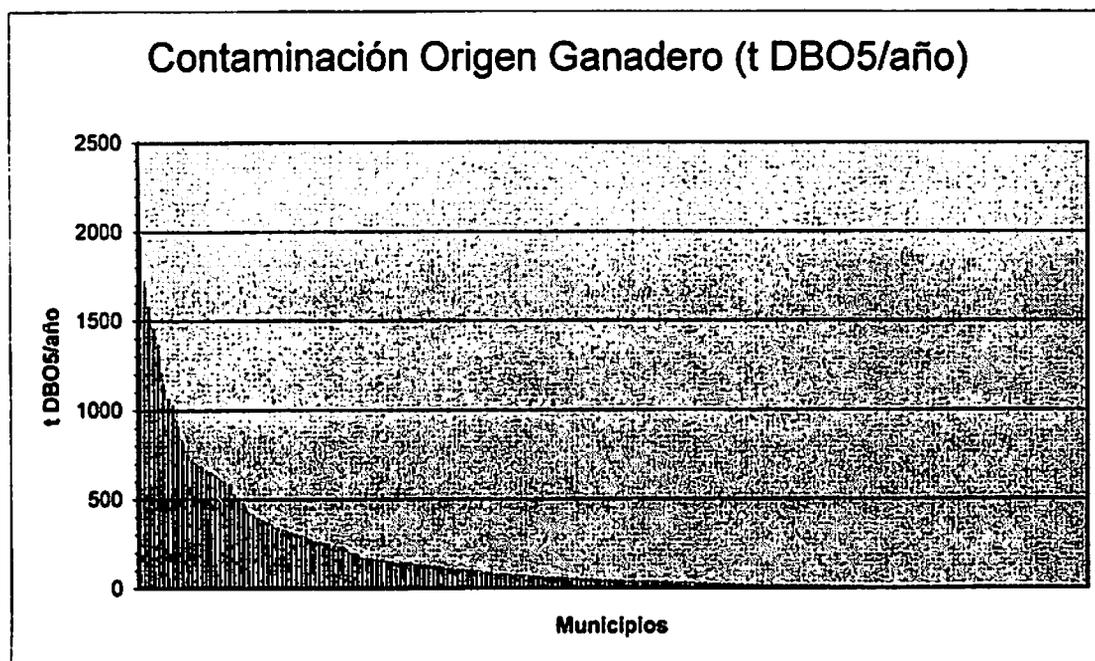
Agrícola (CCa), la carga contaminante por Término Municipal se obtiene a partir de las superficies según grupos de especies vegetales tomando como parámetro indicativo el Nitrógeno Aplicado en fertilizantes, según la información contenida en el estudio “Calidad química y contaminación de las aguas subterráneas en España, periodo 1982-1993”, ITGE-1997. Los valores de carga contaminante agrícola calculados para el Término Municipal serán normalizados respecto al conjunto de datos de la Comunidad Valenciana, obteniendo, por tanto, valores de carga contaminante agrícola comprendidos entre 0 y 100, concediendo la categoría de ELEVADA si este valor es mayor que 10 (>460 t N/año), de MEDIA si oscila entre 2 y 10 (90 a 460 t N/año) y de BAJA si es inferior a 2 (< 90 t N/año).

Límites CC _a	Número de municipios	% respecto total C. Valenciana
< 90 t N/año	293	54
90 a 460 t N/año	194	36
> 460 t N/año	53	10



Ganadera (CCg), se obtiene a partir del tipo de ganado (especies) y del número de cabezas por Término Municipal (censo MAPA), relacionándola con la DBO₅ producida, según se refleja en el estudio del ITGE antes mencionado. Los valores de carga contaminante ganadera calculados para el Término Municipal serán normalizados respecto al conjunto de datos de la Comunidad Valenciana, obteniendo, por tanto, valores de carga contaminante ganadera comprendidos entre 0 y 100, concediendo la categoría de ELEVADA si este valor es mayor que 10 (>265 t DBO₅/año), de MEDIA si oscila entre 2 y 10 (150 a 265 t DBO₅/año) y de BAJA si es inferior a 2 (< 150 t DBO₅/año).

Límites CC _g	Número de municipios	% respecto total C. Valenciana
< 150 t DBO ₅ /año	290	54
150 a 265 t DBO ₅ /año	152	28
>265 t DBO ₅ /año	98	18



Urbana (CCu), se diferencia entre Residuos Líquidos Urbanos (RLU) y Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

RLU (CCrlu), se calculará en función de la cantidad anual de DBO5 vertida, para lo cual se considera los datos de Habitantes Equivalentes (HabEquiv) y de Rendimientos de Depuración (RDBO₅), en los casos en los que estos residuos son tratados, que constan en la “Memoria de Gestión 97” de la Entitat Pública de Sanejament d’Aigües Residuals de la Comunitat Valenciana. Para los municipios recogidos en esta Memoria se calcula la carga contaminante mediante la siguiente expresión:

$$CCrlu \text{ (t DBO}_5\text{/año)} = \text{HabEquiv} \times 60 \times 365 (1 - \text{RDBO}_5) \times 10^{-6}$$

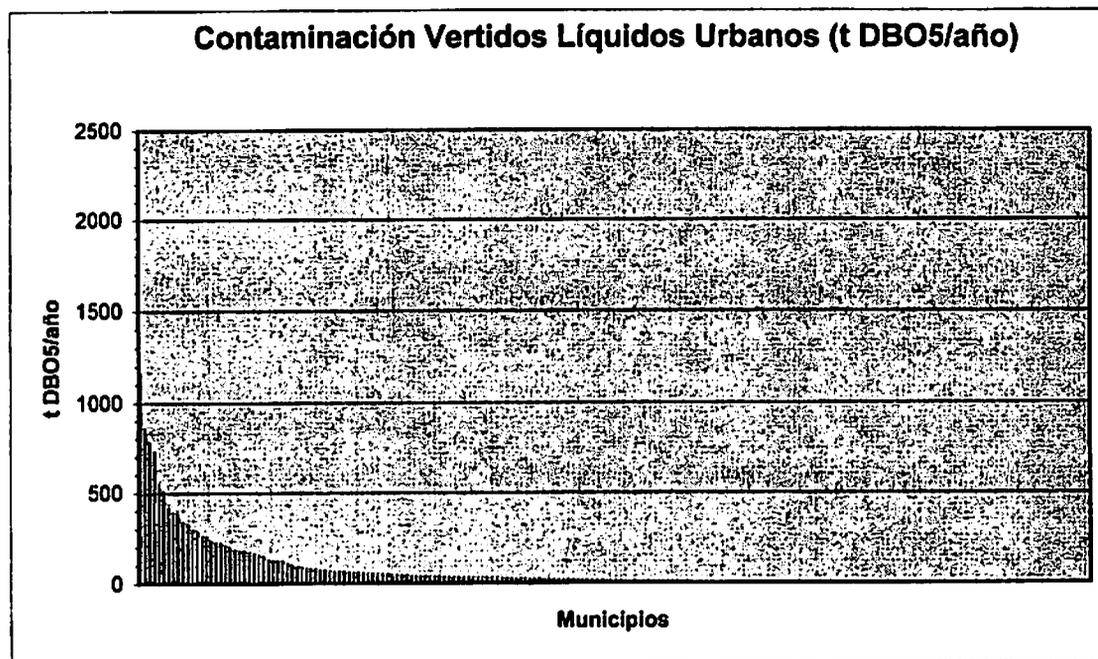
Para los municipios que no disponen de sistemas de depuración y, por tanto, no aparecen en la Memoria aludida, se procedió a calcular los habitantes equivalentes mediante la siguiente expresión :

$$\text{HabEquiv} = (\text{PobCenso} + \text{PobEstac}) \times 1,5$$

$$Ccrlu \text{ (t DBO}_5\text{/año)} = \text{HabEquiv} \times 60 \times 365 \times 10^{-6}$$

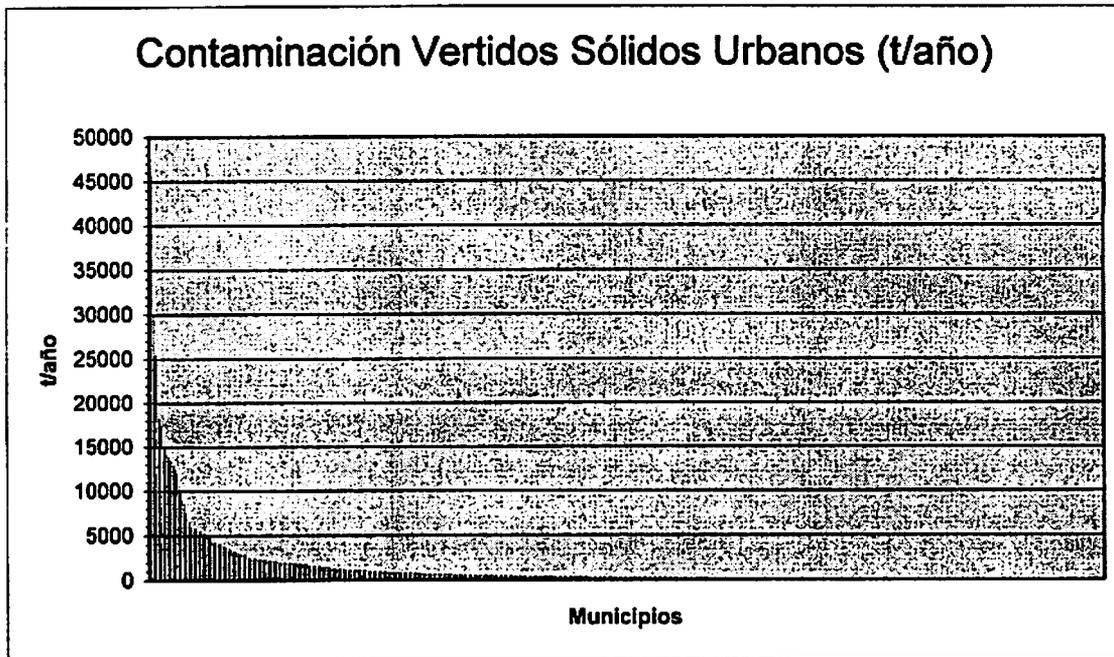
Los valores de carga contaminante asociados a vertidos de residuos líquidos urbanos (RLU) calculados para el Término Municipal serán normalizados respecto al conjunto de datos de la Comunidad Valenciana, obteniendo, por tanto, valores de carga contaminante RLU comprendidos entre 0 y 100, concediendo la categoría de ELEVADA si este valor es mayor que 5 (>190 t DBO₅/año), de MEDIA si oscila entre 1 y 5 (40 a 190 t DBO₅/año) y de BAJA si es inferior a 1 (< 40 t DBO₅/año).

Límites CC _{rtu}	Número de municipios	% respecto total C. Valenciana
< 40 t DBO ₅ /año	425	79
40 a 190 t DBO ₅ /año	78	14
> 190 t DBO ₅ /año	37	7



RSU (CC_{rsu}), se estimará en función de las toneladas de RSU producidas por el municipio, según datos aportados por la Consellería de Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana. Los valores de carga contaminante urbana RSU se calcularán en referencia a t/año de RSU vertidos afectados por unos coeficientes de corrección, que tomarán un valor de 0,2 si el vertido se realiza en un vertedero de los considerados como controlados por la Consellería de Medio Ambiente y de 1 si los vertederos son incontrolados. Los valores de carga contaminante RSU calculados para el Término Municipal serán normalizados respecto al conjunto de datos de la Comunidad Valenciana, obteniendo, por tanto, valores de carga contaminante RSU comprendidos entre 0 y 100, concediendo la categoría de ELEVADA si este valor es mayor que 3.700 t/año, de MEDIA si oscila entre 740 t/año y 3.700 t/año; y de BAJA si es inferior a 740 t/año.

Límites CC _{RSU}	Número de municipios	% respecto total C. Valenciana
< 740 t RSU/año	384	71
740 a 3.700 RSU/año	113	21
>3.700 t RSU/año	43	8



Industrial (CCi), se clasificarán las actividades industriales en dos grupos según su agresividad potencial al medio hídrico (grupo de las actividades sin agresividad potencial y grupo de actividades con agresividad potencial) en referencia al código CNAE-93. A partir de los datos incluidos en el Registro Industrial del MINER, se obtendrá la carga contaminante global del municipio según el siguiente procedimiento:

1. Se calcula el Coeficiente de Potencia Industrial (CPI):

$$CPI = \ln(cw1 + cw2 + cw3)$$

Donde cw1, cw2 y cw3 corresponden a coeficientes de potencia industrial por tamaños (industria pequeña < 10 kw de potencia instalada,

industria media 10 a 100 Kw de potencia instalada e industria grande > 100 Kw de potencia instalada), y se calculan:

$$cw1 = \frac{\sum PI_1}{N_1} \quad cw2 = \frac{\sum PI_2}{N_2} \quad cw3 = \frac{\sum PI_3}{N_3}$$

PI, potencia instalada en cada industria según tamaño

N, número de industrias según tamaños instaladas en el municipio

2. Se calcula el Coeficiente de Depuración en Polígonos Industriales (CDPI), según el siguiente procedimiento:

$$CDPI = \sum_{j=1..NP} CP_j (1 + Ln(SPI_j))$$

NP, número de polígonos industriales instalados en el término municipal

CP_j, coeficiente de ponderación con valor 1 si los vertidos industriales no reciben depuración, de 0,8 si son enviados a la depuradora municipal y de 0,2 si en el polígono industrial disponen de depuradora propia o existen depuradoras en cada instalación industrial.

SPI_j, superficie del polígono industrial en ha.

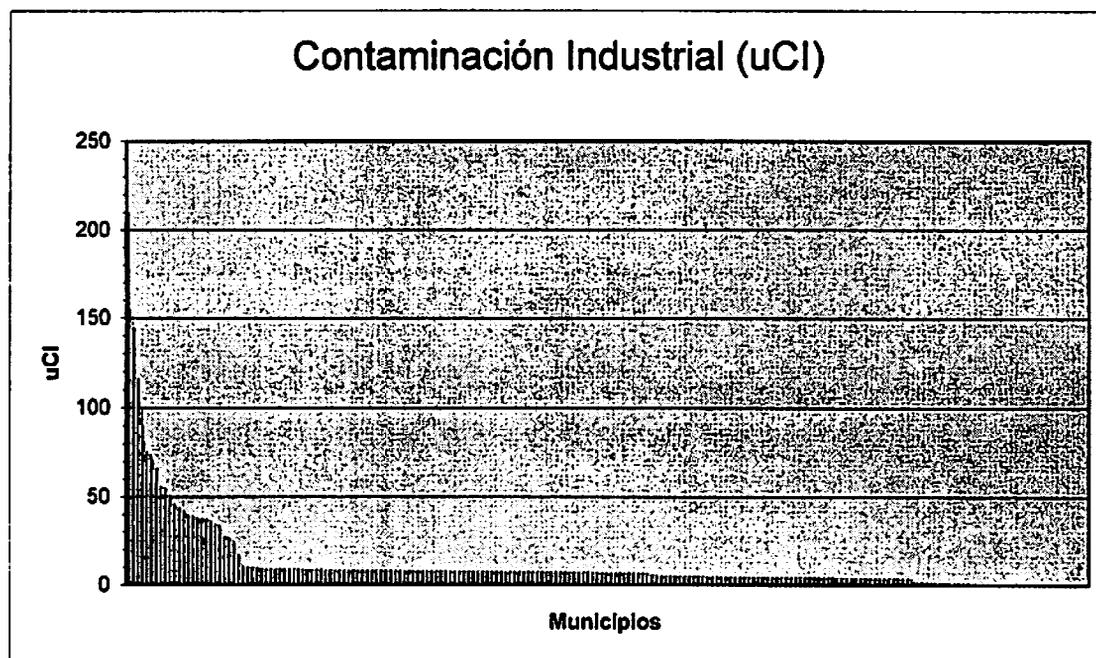
3. Se calcula la carga contaminante industrial mediante la expresión:

$$CCi = CPI \times CDPI,$$

en unidades de Contaminación Industrial (uCI)

Los valores de carga contaminante industrial calculados para el Término Municipal serán normalizados respecto al conjunto de datos de la Comunidad Valenciana, obteniendo, por tanto, valores de carga contaminante industrial comprendidos entre 0 y 100, concediendo la categoría de ELEVADA si este valor es mayor que 10 (>25 uCI), de MEDIA si oscila entre 2 y 10 (5 a 25 uCI) y de BAJA si es inferior a 2 (< 5 uCI).

Límites CC _i	Número de municipios	% respecto total C. Valenciana
< 5 uCI	185	35
5 a 25 uCI	294	54
>25 uCI	61	11



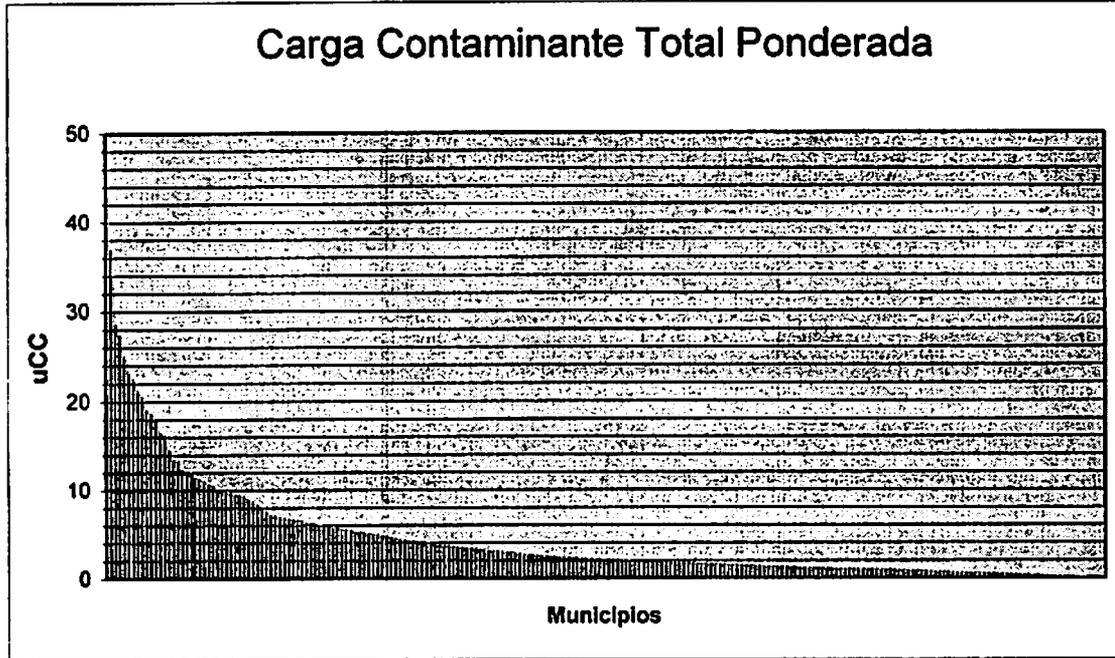
Para evaluar la Carga Contaminante del Término Municipal se utiliza la siguiente formula:

$$\text{CCTM} = 0,35 \times \text{CCa} + 0,2 \times \text{CCg} + 0,05 \times \text{CCrlu} + 0,15 \times \text{CCrsu} + 0,25 \times \text{CCi}$$

Considerando el valor de los pesos correspondientes en función de la peligrosidad potencial que las distintas actividades consideradas poseen respecto a la contaminación de las aguas subterráneas.

Los valores de carga contaminante total calculada para el Término Municipal serán clasificados según los valores de este parámetro CCTM, concediendo la categoría de ELEVADA si este valor es mayor que 10, de MEDIA si oscila entre 2 y 10 y de BAJA si es inferior a 2.

Límites CCTM	Número de municipios	% respecto total C. Valenciana
< 2 (BAJA)	271	50
2 a 10 (MEDIA)	213	40
>10 (ALTA)	56	10



7.2.1.3 RIESGOS ACCIDENTALES.

Se refiere a la posibilidad de contaminación por vertidos accidentales, evaluada mediante la proximidad de la captación a vías importantes de comunicación, ríos, y núcleos urbanos, como focos a partir de los cuales se pueden producir estos vertidos.

OBJETIVO: Incluir aspectos relacionados con posibles vertidos accidentales.

VARIABLES:

Proximidad al núcleo urbano, se considera la potencialidad de que ocurra un vertido accidental o incontrolado en el núcleo urbano, evaluándose el riesgo por la distancia de la captación a dicho núcleo. Se establecen tres categorías de

riesgo en función de esta distancia: si la captación se sitúa dentro del núcleo urbano, en su entorno más próximo (< 500 m), o a más de 500 metros. Los vertidos pueden ser accidentales o procedentes de deficiencias (fugas) en las redes de alcantarillado, etc.

Proximidad a cauces, se considera la potencialidad de que ocurra un vertido accidental o incontrolado a un cauce conectado hidráulicamente con el acuífero captado. Se evalúa la distancia de las captaciones a los cauces, distinguiendo las situadas a menos de 100 m de estos cauces, entre 100 y 500 metros, y a más de 500 metros, ya que las más próximas presentan un alto riesgo de sufrir la afección procedente de un vertido a cauces públicos.

Proximidad a vías de comunicación, se considera la potencialidad de que ocurra un vertido accidental o incontrolado en las proximidades de las vías de comunicación más importantes (carreteras nacionales, autovías, autopistas y vías férreas). Se analiza si las captaciones se ubican a una distancia inferior a 100 metros, entre 100 y 500 metros, o a más de 500 metros de estas vías de comunicación principales, que soportan una densidad de tráfico de mercancías peligrosas mayor.

7.2.1.4 ABASTECIMIENTO.

Se incluyen en este aspecto tres variables que definen el estado actual del abastecimiento, la dotación calculada a partir de las demandas establecidas por el PHJ, la calidad del agua en la captación y calidad general de la unidad hidrogeológica, y la proximidad de recursos alternativos de aguas subterráneas.

OBJETIVO: Incluir aspectos relacionados con las condiciones actuales del abastecimiento urbano.

Fuentes de Información: ITGE, COPUT, CMA

VARIABLES:

Dotación (l/hab/día), como indicador de estado de escasez/abundancia de recursos hídricos subterráneos para uso en abastecimiento urbano, ya que, en términos generales, las captaciones que satisfagan demandas inferiores a 200 l/hab/día se considerarán de protección prioritaria. Por el contrario, aquellas que satisfagan demandas con dotaciones superiores a los 350 l/hab/día se considerarán de prioridad baja; y aquellas con dotaciones comprendidas entre 200 y 350 l/hab/día se considerarán de prioridad media. Para calcular la dotación media por municipio se ha utilizado la siguiente fórmula de cálculo:

$$\text{Dotación (l/hab/día)} = 1000 \times (\text{DemandaPHJ} / \text{CoefPob})$$

$$\text{CoefPob} = ((365 - \text{Dias}) \times \text{PobCenso}) + (1,25 \times \text{Dias} \times (\text{PobCenso} + \text{PobEstac}))$$

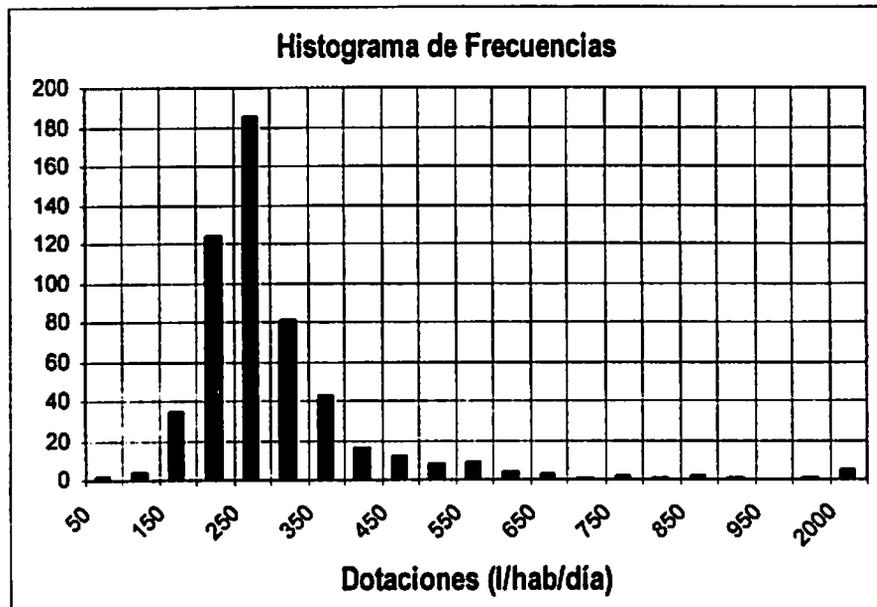
DemandaPHJ, demanda fijada por el PHJ (m³/año)

PobCenso, población censada de hecho (IVE)

PobEstac, población estacional

Dias, número de días fijados por el PHJ en los que es necesario aumentar la dotación (45 para los núcleos del interior, 100 para los del litoral, excepto en la Marina Baja que se considerará 200). Se ha considerado un incremento de la dotación del 25% en este período.

Dotación (l/hab/día)	Número de municipios	% respecto total C. Valenciana
<i>< 200</i>	<i>165</i>	<i>31</i>
<i>200 a 350</i>	<i>310</i>	<i>57</i>
<i>> 350</i>	<i>65</i>	<i>12</i>



La dotación mínima calculada para los municipios de la Comunidad Valenciana se fija en 42 l/hab/día y la máxima en 1612 l/hab/día, correspondiendo el valor medio más probable a 215 l/hab/día. La mayor parte de los municipios presentan dotaciones de entre 193 a 282 l/hab/día.

Calidad. Para la evaluación de esta variable se ha desarrollado un índice, de aplicación únicamente en el ámbito de este proyecto para la metodología elaborada, que se ha denominado Índice de Calidad Química de las aguas subterráneas para potabilidad (ICQ), y cuyo fundamento se detalla en párrafos posteriores. Se establecerán tres categorías en función de los valores del ICQ para cada captación y los datos de origen de la contaminación de la Unidad Hidrogeológica donde se ubica la captación. Se considera prioritaria la protección de las captaciones y unidades con buena calidad. Categorías establecidas:

- Calidad Buena/Aceptable en la captación y sin indicios de contaminación en la UH, valores de ICQ < 6 y SIN indicios de contaminación en la UH de referencia.

- Calidad Buena/Aceptable para abastecimiento en la captación y con indicios de contaminación natural en la UH, valores de ICQ < 6 e indicios de contaminación exógena o natural en la UH de referencia.
- Calidad Deficiente en la captación y con indicios de contaminación en la UH, considerando procesos de Contaminación regional, caracterizados por valores de ICQ > 5 e indicios de contaminación (exógena o natural) en la UH de referencia; o de Contaminación puntual, caracterizados por valores de ICQ > 5 y no existencia de indicios de contaminación (exógena o natural) en la UH de referencia.

En la definición del valor del ICQ se consideran los límites impuestos por la RTS. Asimismo, sobre los indicios de contaminación se han utilizados los datos recogidos en la publicación “Calidad Química y Contaminación de las Aguas Subterráneas en España, Periodo 1982-1993” (Cuencas del Ebro, Júcar y Segura).

El **Índice de Calidad Química** de las aguas subterráneas para potabilidad (ICQ) se define en virtud de los límites de potabilidad fijados por la Reglamentación Técnico Sanitaria (RTS), siguiendo el siguiente procedimiento de cálculo:

Se compara el resultado de la analítica efectuada a la muestra con respecto a los niveles guía y el máximo admisible establecido en la RTS, así, para una determinada sustancia *i*, siendo:

C_i, concentración analizada

L_i, nivel guía establecido por la RTS

M_i, nivel máximo admisible establecido por la RTS

Se obtienen los siguientes ratios:

$$A_i = C_i / L_i$$

$$B_i = (C_i - L_i) / (M_i - L_i)$$

Considerando los valores de A_i y B_i , se obtiene la categoría de calidad para la sustancia i -ésima de acuerdo con la siguiente tabla:

Categoría de Calidad CQ_i	A_i	B_i
1	$\leq 0,3$	$\leq 1,0$
2	$> 0,3$ y $\leq 0,5$	
3	$> 0,5$ y $\leq 0,8$	
4	$> 0,8$ y $\leq 1,0$	
5	$> 1,0$	$> 1,0$
6		$> \beta_i$
7		

El parámetro β_i se puede considerar igual para todas las sustancias analizadas ($=2$), o bien, considerar un valor asociado a cada sustancia o grupo afín de sustancias, en función de su peligrosidad potencial.

Como es posible que un análisis no contenga todas las sustancias recogidas en la RTS, éstas se han agrupado por categorías de sustancias o sustancias afines (Tipos de Sustancias - TS_j -), de forma que la categoría de calidad se asigna al Tipo de Sustancias (TS_j) en función de las categorías de calidad (CQ_i) de las sustancias que lo constituyen, no considerándose la categoría para un determinado TS_j sólo en el caso que no existan datos analíticos para ninguna de las sustancias a éste asociadas.

Tipo de Sustancias Afines (TS _j)		Sustancias
I	Mayoritarios	<i>Cloruros, Sulfatos, Calcio, Magnesio, Sodio, Potasio</i>
II	Orgánicos	<i>Nitratos, Nitritos, Amoníaco, Fósforo</i>
III	Tóxicos	<i>As, Cd, CN, Cr, Hg, Ni, Pb, Sb, Se, Plaguicidas, Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)</i>
IV	Metales	<i>Fe, Mn, Zn, Ag, Cu</i>
V	Trazas y Radioactivos	<i>Fenol, B, F, Ba, Al, Radiactividad α y β</i>
VI	Microbiológicos	<i>Coliformes totales, Coliformes fecales, Estreptococos fecales y Clostridium Sulfitorreductores</i>

Así, el índice de calidad para un determinado tipo de sustancia j-ésimo (j=1 a 6) se define en virtud de la formulación siguiente:

$$\forall i, TS_j \Rightarrow ICQTS_j = \text{Máx} (CQ_i)$$

Y el índice de calidad global para abastecimiento correspondiente a la muestra se obtendrá mediante la siguiente expresión:

$$ICQ = \text{Máx} (ICQTS_j)_{j=1 \text{ a } 6}$$

Clasificándose el agua analizada respecto a su potabilidad según la siguiente graduación:

Calidad para Abastecimiento	Excelente	Muy Buena	Buena	Buena-Aceptable	Aceptable	Deficiente	Muy Deficiente
ICQ	1	2	3	4	5	6	7

Este ICQ permite asegurar que un agua que se cataloga como buena-aceptable para abastecimiento urbano no supera, para ninguno de los parámetros analizados, los niveles guía propuestos por la RTS, y, así mismo, que un agua catalogada como aceptable para abastecimiento urbano no supera, para ninguno de los parámetros analizados, los límites máximos propuestos por la RTS.

Alternativa de abastecimiento, hace referencia a la existencia de recursos alternativos de abastecimiento con aguas subterráneas a la captación objeto de implantación del Perímetro de Protección, considerándose prioritaria la protección de las captaciones sin recursos próximos. Esto se debe a que pueden existir municipios que dependan única y exclusivamente de una captación y no exista posibilidad de encontrar alternativa a la misma, debido a la causa que sea, o bien que esta se encuentra situada a una distancia considerable. Se establecen tres categorías en función de la distancia a la que pueda encontrarse esta alternativa:

- Aquellas captaciones que se encuentren a más de 15 kilómetros de algún acuífero que sea considerado como excedentario. Se considera prioridad ALTA.
- Captaciones que se encuentren situadas a una distancia comprendida entre 10 y 15 kilómetros de dichos acuíferos. Se considera prioridad MEDIA.
- Captaciones que se encuentren a menos de 10 kilómetros de dichos acuíferos. Se considera prioridad BAJA.

En función de las diferentes combinaciones entre las variables calidad, dotación y alternativas, referentes a las captaciones se establecen unos grupos de prioridades alta, moderada y baja, que se detallan en la tabla adjunta.

Tabla XIV. Categorías de prioridad para el aspecto abastecimiento

ASPECTO: ABASTECIMIENTO		VARIABLES	
PRIORIDAD ESPECÍFICA	DOTACIÓN	CALIDAD	ALTERNATIVAS ABASTECIMIENTO
ALTA	Baja (<200 l/h/d)	Calidad Buena/Aceptable y Sin indicios de contaminación	Acuíferos Excedentarios a > 15 km
	Baja (<200 l/h/d)	Calidad Buena/Aceptable y Sin indicios de contaminación	Acuíferos Excedentarios entre 10 a 15 km
	Baja (<200 l/h/d)	Calidad Buena/Aceptable y Con indicios de contaminación natural	Acuíferos Excedentarios a > 15 km
	Baja (<200 l/h/d)	Calidad Buena/Aceptable y Con indicios de contaminación natural	Acuíferos Excedentarios entre 10 a 15 km
	Moderada (200-350 l/h/d)	Calidad Buena/Aceptable y Sin indicios de contaminación	Acuíferos Excedentarios a > 15 km
	Moderada (200-350 l/h/d)	Calidad Aceptable y Con indicios de contaminación natural	Acuíferos Excedentarios a > 15 km
	Alta (>350 l/h/d)	Calidad Buena/Aceptable y Sin indicios de contaminación	Acuíferos Excedentarios a > 15 km
	Alta (>350 l/h/d)	Calidad Aceptable y Con indicios de contaminación natural	Acuíferos Excedentarios a > 15 km
MODERADA	Resto de Combinaciones posibles		
BAJA	Alta (>350 l/h/d)	Calidad Deficiente y Con indicios de contaminación	Acuíferos Excedentarios a < 10 km
	Moderada (200-350 l/h/d)	Calidad Deficiente y Con indicios de contaminación	Acuíferos Excedentarios a < 10 km

7.2.1.5 USO Y DISPONIBILIDAD DEL RECURSO.

Se refiere a las unidades hidrogeológicas en las que se sitúan las captaciones consideradas, y pretende reflejar el estado de los recursos de las mismas. De acuerdo a este aspecto se considera prioritaria la actuación sobre las captaciones asociadas a unidades con recursos deficitarios y con uso significativo (>20%) de los mismos para abastecimiento urbano.

OBJETIVO: Contemplar aquellos aspectos relacionados con la situación general de los recursos de la unidad hidrogeológica captada.

Fuentes de información: ITGE

VARIABLES:

Excedentes de recursos subterráneos, se establece la siguiente clasificación para las unidades hidrogeológicas en las que se ubica cada captación, atendiendo a los datos de balances hidrogeológicos existentes en la documentación del ITGE:

- **Con excedentes**, cuando los recursos renovables medios NO utilizados suponen más del 30% del total.
- **En equilibrio**, cuando los recursos renovables medios NO utilizados se encuentran entre el 20% y el 30% del total.
- **Deficitario**, cuando los recursos renovables medios NO utilizados se encuentran por debajo del 20% del total, o bien se trata de un acuífero declarado como sobreexplotado.

Uso urbano de los recursos subterráneos, se pretende considerar el volumen relativo de los recursos subterráneos de la unidad captada que se destinan a la satisfacción de demandas urbanas. Para ello se establece la siguiente clasificación:

- **Uso Urbano Significativo**, cuando el volumen de recursos subterráneos de la unidad captada para abastecimiento urbano supera el 20% del volumen total de aguas subterráneas aprovechadas.
- **Uso Urbano Intermedio**, cuando el volumen de recursos subterráneos de la unidad captada para abastecimiento urbano oscila entre el 10% y el 20% del volumen total de aguas subterráneas aprovechadas.
- **Uso Urbano Minoritario**, cuando el volumen de recursos subterráneos de la unidad captada para abastecimiento urbano es inferior al 10% del volumen total de aguas subterráneas aprovechadas.

Una vez clasificada la Unidad Hidrogeológica o Sector Hidrogeológico en su categoría respectiva para cada variable de las definidas (excedentes y uso urbano), la valoración del aspecto Abastecimiento se realizará en referencia a determinadas combinaciones de ambas categorías.

Tabla XV. Categorías de prioridad para el aspecto uso y disponibilidad del recurso

ASPECTO: USO Y DISPONIBILIDAD DEL RECURSO		VARIABLES	
PRIORIDAD ESPECÍFICA	EXCEDENTES	USO URBANO	
ALTA	Deficitario (<20% Rec.Renov)	Intermedio(10- 20% de los Usos)	
	Deficitario (<20% Rec.Renov.)	Significativo(> 20% de los Usos)	
	En Equilibrio (20-30% de Rec.Renov.)	Significativo(> 20% de los Usos)	
	Con Excedentes (> 30 % Rec.Renov.)	Significativo(> 20% de los Usos)	
MODERADA	Resto de combinaciones		
BAJA	En Equilibrio (20-30% de Rec.Renov.)	Intermedio(10- 20% de los Usos)	
	Con Excedentes (> 30 % Rec.Renov.)	Intermedio(10- 20% de los Usos)	

7.2.2 CRITERIO ECONÓMICO

En este criterio se hace una valoración orientativa de los costes económicos que supone la definición de un perímetro de protección en función del método aplicado, expresándose en términos de inversión unitaria respecto al caudal captado.

En la tabla adjunta se reflejan los aspectos considerados con las variables que incluyen y la valoración que se hace de las mismas, con objeto de determinar las categorías de prioridad específica.

Tabla XVI. Aspectos y variables incluidas en el criterio económico

CRITERIO ECONÓMICO				
ASPECTOS	VARIABLES		PRIORIDAD	PESO
			ESPECÍFICA	INTRÍNSECO
Costes de Definición (D)	Inversión Unitaria	Elevada (> 0,25 MPTA/litro)	BAJA (Valor 1)	P _D
		Media (0,1 a 0,25 MPTA/litro)	MODERADA (Valor 5)	
		Baja (< 0,1 MPTA/litro)	ALTA (Valor 10)	

La prioridad relativa al Criterio Económico equivale a la establecida para el aspecto de Costes de Definición, es decir:

$$CE = D$$

A continuación se describe de forma más detallada el aspecto que comprende este criterio, los costes de definición en función del método seleccionado.

7.2.2.1 Costes de Definición.

Con él se pretende evaluar de forma orientativa la inversión unitaria necesaria para definir cada perímetro en función del método seleccionado, y por caudal unitario captado. De esta forma se establece una prioridad superior para los perímetros que requieren una inversión unitaria menor.

OBJETIVO: Resumir la valoración económica asociada a la inversión necesaria para la definición del PERÍMETRO DE PROTECCIÓN

Fuentes de información: ITGE.

VARIABLES:

Inversión Unitaria, cociente de la inversión necesaria para la ejecución de los estudios técnicos necesarios para la definición del Perímetro de Protección y el caudal captado para satisfacer la demanda urbana (PTA/l/s). Considerando una

inversión unitaria ELEVADA cuando ésta supera la cantidad de 0,25 MPTA/l/s, como MEDIA si se sitúa entre 0,1 a 0,25 MPTA/l/s y como BAJA si es inferior a 0,1 MPTA/l/s.

La prioridad se considerará ALTA para la inversión unitaria más baja.

7.2.3 CRITERIO DEMOGRÁFICO

Se hace referencia con este concepto al número de habitantes abastecidos a partir de cada captación, para dar prioridad a las poblaciones mayores, siguiendo las premisas establecidas por el Plan Hidrológico del Júcar.

En la tabla adjunta se refleja la valoración que se hace de la variable considerada, con objeto de determinar las categorías de prioridad específica.

Tabla XVII. Aspectos y variables incluidas en el criterio demográfico

CRITERIO DEMOGRÁFICO				
ASPECTO	VARIABLES		PRIORIDAD ESPECÍFICA	PESO INTRÍNSECO
Población abastecida (P)	Nº de habitantes abastecidos	Grupo I (> 15.000 habitantes)	ALTA (Valor 10)	P_p
		Grupo II (2.000 a 15.000 hab.)	MODERADA (Valor 5)	
		Grupo III (< 2.000 habitantes)	BAJA (Valor 1)	

La prioridad relativa al criterio demográfico será igual al valor de la prioridad específica correspondiente al único aspecto considerado para este criterio.

$$CD = P$$

En el siguiente apartado se describe con más detalle el aspecto relativo al tamaño de la población abastecida.

7.2.3.1 Tamaño de la población abastecida

OBJETIVO: Un criterio de valoración de especial interés, a la hora de establecer prioridades en los estudios de diseño de perímetros, es el del tamaño del núcleo abastecido.

Fuente de información: IVE, INE.

VARIABLES:

Tamaño de la población Abastecida. En el Plan Hidrológico del Júcar, en los apartados que hacen referencia a la implantación de perímetros de protección de captaciones para abastecimiento urbano, se contemplan tres grupos de prioridad de actuación en función del tamaño de las poblaciones abastecidas:

Grupo I. Poblaciones o agrupamiento de núcleos de población de más de 15000 habitantes. Se les asignará un valor igual a 10 o de **PRIORIDAD ALTA.**

Grupo II. Poblaciones o agrupamiento de núcleos de población que comprendan entre 2000 y 15000 habitantes. Se les asignará un valor igual a 5 o de **PRIORIDAD MODERADA.**

Grupo III. Poblaciones o agrupamiento de núcleos de población de menos de 2000 habitantes. Se les asignará un valor igual a 1 o de **PRIORIDAD BAJA.**

Como las captaciones pueden estar conectadas con Sistemas de Abastecimiento que satisfacen la demanda de diversos núcleos, se considerará el conjunto de población abastecida.

7.2.4 CRITERIO ADMINISTRATIVO

Se incluyen en este criterio los aspectos relativos a la dificultad de implantación del perímetro de protección debido a la superficie previsible que abarca, al desarrollo agrícola y socioeconómico del entorno, y a la proximidad a núcleos urbanos, así como la posibilidad de afección a más de un término municipal.

En la tabla adjunta se reflejan las valoraciones que se hacen de las variables consideradas en cada aspecto, con objeto de determinar las categorías de prioridad específica.

Tabla XVIII. Aspectos y variables incluidos en el criterio dificultad administrativa

CRITERIO DIFICULTAD ADMINISTRATIVA					
ASPECTOS	VARIABLES	PRIORIDAD		PESO	
		ESPECÍFICA			INTRÍNSECO
Dificultad de Implantación (DI)	Superficie (S)	Carga Contaminante	ALTA (A)	ALTA (Valor 10) Dificultad de Implantación Baja (CI <5)	P _{DI}
			MEDIA (M)		
			BAJA (B)		
		Caudal medio captado	0-5 l/s (B)	MODERADA (Valor 5) Dificultad de Implantación Moderada (<7 y ≥5)	
			5-25 l/s (M)		
			> 25 l/s (E)		
	Productividad agrícola (PA)	Alta	CPA > 0,6		
		Media	CPA (0,4 a 0,6)		
		Baja	CPA < 0,4		
	GDES	Elevado		BAJA (Valor 1) Dificultad de Implantación Elevada (CI ≥7)	
		Medio			
		Bajo			
Proximidad a Casco Urbano	En el mismo casco urbano				
	< 500 m del casco urbano				
	> 500 m del casco urbano				
Dificultad territorial (T)	Afección a otros términos municipales	El PERÍMETRO DE PROTECCIÓN es previsible que no afecte a ningún otro T.M.		ALTA (Valor 10)	
		El PERÍMETRO DE PROTECCIÓN es previsible que afecte a otro T.M.		MODERADA (Valor 5)	
		El PERÍMETRO DE PROTECCIÓN es previsible que afecte a varios T.M.		BAJA (Valor 1)	

La prioridad relativa al criterio administrativo se calculará aplicando a cada aspecto considerado un peso específico relativo según la siguiente fórmula:

$$CA = P_{DI} \times DI + P_T \times T$$

A continuación se describen los dos aspectos considerados con las variables que comprenden.

7.2.4.1 Dificultad de Implantación

OBJETIVO: Reflejar la dificultad que supone la implantación del Perímetro de Protección, así como la que ocasionarán los necesarios trabajos de seguimiento y control. No se pretende establecer ninguna estimación económica-social, sino implicar en el procedimiento de priorización uno de los aspectos más determinantes en la implantación del Perímetro de Protección, una vez éste haya sido definido en función de criterios estrictamente técnicos.

Fuentes de información: ITGE, IVE, CAPA, COPUT, CMA y MAPA.

Se considerarán las diferentes variables que pueden repercutir en una mayor dificultad de implantación del perímetro de protección, relacionadas con las actividades desarrolladas en el entorno de la captación. Asignaremos una PRIORIDAD ALTA a la actuación sobre los perímetros cuya dificultad de implantación sea menor.

VARIABLES:

Superficie ocupada por el PERÍMETRO DE PROTECCIÓN, pretende reflejar la dificultad de implantación relacionada con la extensión superficial previsible que ocupará el PERÍMETRO DE PROTECCIÓN, ya que el detalle final de la misma no se obtendrá hasta su definición, se han tomado como parámetros de referencia los siguientes:

Carga Contaminante, como indicativo de la actividad antrópica desarrollada en esa superficie en el entorno de la captación, que incrementará la dificultad de implantación del perímetro. Se utilizarán las valoraciones cuantitativas reseñadas en apartados anteriores relativas a Focos de Contaminación.

Caudal medio captado, ya que la extensión previsible del perímetro de protección estará muy condicionada con éste parámetro, sobre todo si se trata de captaciones con bombeo. Así, se han establecido tres escalones: < 5 l/s, 5 a 25 l/s y > 25 l/s.

Tabla XIX. Categorías de la variable superficie

ASPECTO: DIFICULTAD DE IMPLANTACIÓN		PARÁMETROS	
VARIABLE: SUPERFICIE	CARGA CONTAMINANTE	CAUDAL CAPTADO	
ALTA (Valor 10)	Elevada (Variable FC=10)	Elevado (> 25 l/s)	
	Moderada (Variable FC=5)	Elevado (> 25 l/s)	
	Elevada (Variable FC=10)	Moderado (5 a 25 l/s)	
MODERADA (valor 5)	Resto de combinaciones		
BAJA (Valor 1)	Moderada (Variable FC=5)	Bajo (< 5 l/s)	
	Baja (Variable FC=1)	Bajo (< 5 l/s)	

Productividad Agrícola, que pretende reflejar la dificultad relacionada con la actividad con extensión areal más significativa y que corresponde con aquella que previsiblemente será la más afectada ante la implantación de un PERÍMETRO DE PROTECCIÓN. Para su valoración se calcula la relación entre la superficie, en hectáreas, ocupada por la actividad agrícola intensiva (regadíos de especies leñosas e invernaderos) y la superficie total del Término Municipal en que se ubica la captación (CPA). Se considerará que la productividad agrícola es elevada si el parámetro CPA es mayor de 0,6, que es media si éste oscila entre 0,4 y 0,6; y baja si es inferior a 0,4.

Grado de Desarrollo Socioeconómico, variable definida como combinación lineal de diferentes indicadores, al objeto de considerar el hecho que un mayor desarrollo socioeconómico del entorno de la captación donde va a implantarse el PERÍMETRO DE PROTECCIÓN implicará, previsiblemente, la necesaria limitación, restricción o, incluso, prohibición, de ciertas actividades, con el consiguiente perjuicio económico al medio socioeconómico y el aumento de la dificultad de implantación. Para la valoración de este parámetro se van a evaluar los factores que se exponen a continuación, tomando como referencia los datos del “Anuari Estadístic Municipal i Comarcal IVE, 1.995”:

Desarrollo Demográfico (DM), que incluye los siguientes indicadores:

- Índice de envejecimiento (IE)
- Crecimiento Vegetativo (CV)
- Nivel educativo (NE)

$$DM = -0,3 \times IE + 0,3 \times CV - 0,2 \times NE$$

Mercado de Trabajo (MT), donde se incluyen los indicadores:

- Tasa de Desempleo (TD)
- Sectorialización, como:
- Población Ocupada en el Sector Primario (S1)
- Población Ocupada en el Sector Secundario (S2)
- Población Ocupada en el Sector Terciario (S3)

$$MT = -0,5 \times TD - 0,1 \times S1 + 0,2 \times S2 + 0,3 \times S3$$

Modernización Agraria (MG), asociada al indicador Uso Principal de la Tierra (UP = has leñosos/km² del T.M.)

$$MG = 0,2 \times UP$$

Desigualdad Social -Renta Real- (DS), que se calcula en referencia a los siguientes indicadores:

- **Localización/Accesibilidad:**
 - L1 =Número de Centros de Actividad Industrial Ponderado respecto al conjunto de la Comunidad Valenciana.
 - L2 =Número de Centros Educativos Ponderado respecto al conjunto de la Comunidad Valenciana.
 - L3 =Número de Centros de Asistencia Sanitaria Ponderado respecto al conjunto de la Comunidad Valenciana.
 - L4 =Número de Centros de Ocio y Turismo Ponderado respecto al conjunto de la Comunidad Valenciana
- **Presupuesto Municipal Ponderado (Pmu)**, se considera el Presupuesto Municipal por Habitante ponderado respecto al conjunto de la Comunidad Valenciana.
- **Nivel Económico (NivEcon)**, definido en referencia a la Renta Familiar Disponible por habitante escalada de 1 a 10, según aparece en el documento “Atlas Comercial de la Comunitat Valenciana, 1992”, publicado por el IVE.

$$DS = 0,2 \times (L1+L2+L3+L4) + 0,2 \times Pmu + 0,4 \times NivEcon$$

El GDES para cada Término Municipal se calcula como suma de las variables MT, MG y DS, para posteriormente normalizar para el conjunto de la Comunidad Valenciana y establecer una valoración como GDES ALTO (Valor 10), MEDIO (Valor 5) o BAJO (Valor 1) de acuerdo con la siguiente tabla:

Indicadores	MIN	BAJO	MEDIO	ALTO	MAX
DM	-50	5	5 a 13	13	30
MT	-60	-8	(-8) a (-3)	-3	30
MA	0	5	5 a 12	12	20
DS	0	21	21 a 22	22	80
GDES	-110	25	25 a 38	38	160

Parámetros	BAJO	MEDIO	ALTO
Índice de Envejecimiento (IE)	< 22%	22% a 41%	> 41%
Crecimiento Vegetativo (CV)	< (-5)%	(-5)% a 10,5%	> 10,5%
Nivel Educativo (NE)	0%	0% a 1,25%	>1,25%
Tasa de Desempleo (TD)	<10%	10% a 20%	>20%
%PobOcup Sector I (S1)	<15%	15% a 35%	> 35%
%PobOcup Sector II (S2)	<25%	25% a 45%	> 45%
%PobOcup Sector III (S3)	<25%	25% a 45%	> 45%
Uso Principal de la Tierra (UP)	<25%	25% a 55%	> 55%
Localización Cons.Eléctrico (L1)	<25000	25000 a 75000	>75000
Localización Edificación (L2)	<40	40 a 120	>120
Localización sanidad (L3)	1	2	>2
Localización ocio y turismo (L4)	0	0 a 15	>15
Presupuesto Municipal (MPTA/hab)	<65	65 a 120	>120
Nivel Económico (NivEcon)	<5	5	>5

Proximidad al Casco Urbano (PCU), pretende contemplar la circunstancia asociada a las limitaciones o restricciones que puedan imponerse a la actividad urbana y la dificultad de implantación que de esta circunstancia se derivase,

según que la captación este situada dentro del casco urbano (PCU=10), a menos de 500 m (PCU=5) y a más de 500 m (PCU=1).

El aspecto Dificultad de Implantación se calcula como combinación lineal de las variables Superficie ocupada por el perímetro de protección (S), Productividad Agrícola (PA), Grado de Desarrollo Económico y Social (GDES) y Proximidad al Caso urbano (PCU), mediante la expresión:

$$DI = 0,40 \times S + 0,30 \times PA + 0,10 \times GDES + 0,20 \times PCU$$

De forma que corresponderá una calificación de Dificultad de Implantación ELEVADA si $DI \geq 7$, será MODERADA si $5 \leq DI < 7$, y como BAJA si $DI < 5$.

7.2.4.2 Dificultad Territorial

Hace referencia a la dificultad de implantación que supone la posibilidad de que el perímetro afecte a más de un Término Municipal.

OBJETIVO: Incluir el hecho relativo a la dificultad de implantación de los perímetros de protección derivada de la posibilidad de que en muchos casos éstos puedan afectar a varios términos municipales, lo que generaría dificultades de tipo administrativo que es necesario considerar por la mayor complejidad de su implantación.

Fuentes de información: Situación geográfica de la captación.

Se distinguirán tres categorías de prioridad:

Prioridad ELEVADA, con una valoración de 10, si es previsible que el PERÍMETRO DE PROTECCIÓN sólo deba implantarse en el ámbito territorial de un término municipal.

Prioridad MODERADA, con una valoración de 5, si es previsible que el PERÍMETRO DE PROTECCIÓN deba implantarse en el ámbito territorial de dos términos municipales.

Prioridad BAJA, con una valoración de 1, si es previsible que la implantación del PERÍMETRO DE PROTECCIÓN pueda englobar territorios correspondientes a más de 2 términos municipales o implique a dos Comunidades Autónomas.

La evaluación de esta variable para cada captación se basa en consideraciones de tipo geográficas, considerando como términos municipales posiblemente afectados aquellos que incluyan parte de su territorio en el área comprendida en un radio de un kilómetro alrededor de cada captación.

7.2.5 CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES.

Como aspecto adicional a tener en cuenta, pero no incluido como criterio evaluable, se ha considerado la proximidad de las captaciones a Espacios Naturales Protegidos y otras zonas de interés medioambiental, en las que tengan una especial importancia los recursos hídricos. El objetivo es determinar las captaciones cuyos recursos puedan estar relacionados con los de estos espacios, para resaltar la necesidad de su protección preferencial. Con este fin se da una relación de estas captaciones, clasificándolas en dos categorías según su proximidad a Espacios Naturales Protegidos, o a otras zonas de interés medioambiental catalogadas.

Con este aspecto se pretende reflejar la posible relación entre las captaciones y los Espacios Naturales de la Comunidad Valenciana en los que los recursos hídricos tienen un especial interés medioambiental, con objeto de destacar la posible protección de las captaciones próximas a ellos, y por tanto de los recursos asociados.

En los distintos Planes Hidrológicos de Cuenca, se hace referencia a distintas zonas de protección medioambiental, que, en función de la importancia de la política de

conservación que deba aplicarse en cada caso, pueden clasificarse en tres grandes grupos:

Espacios Naturales Protegidos relacionadas con aguas subterráneas. Comprende aquellos humedales catalogados como Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Valenciana cuyo mantenimiento hídrico puede estar relacionado con la protección de las aguas subterráneas. Se han reflejado las captaciones situadas a menos de 500 metros de estas zonas, por su posible relación con ellas. Estos humedales, Espacios Naturales Protegidos, corresponden a los siguientes:

1. *Prat de Cabanes-Torreblanca*
2. *Albufera de Valencia*
3. *Marjal de Pego-Oliva*
4. *Hondo de Elche-Crevillente*
5. *Salinas de Santa Pola*
6. *Lagunas de La Mata-Torrevieja*

Otros Humedales de interés medioambiental y Regiones kársticas de singular importancia. Se incluyen en esta categoría aquellas áreas comprendidas tanto por zonas húmedas catalogadas como de interés medioambiental cuyo mantenimiento hídrico puede estar relacionado con la protección de las aguas subterráneas, como por regiones kársticas singulares asociadas a acuíferos carbonatados incluídas en los Espacios Naturales Protegidos. Se han reflejado las captaciones situadas a menos de 1 km de estas zonas húmedas o situadas dentro de las regiones kársticas singulares. Estas Zonas corresponden a las siguientes:

Zonas Húmedas

1. *Marjal de Peñíscola*
2. *Estany de Cullera*
3. *Balsa de San Lorenzo (incluida en el Espacio Natural Protegido "Albufera de Valencia")*

4. *Estany de Puçol*
5. *Marjal de Sagunto*
6. *Marjal de Xeresa-Xeraco*

Karst Singulares

1. *El Montgó (U.H. 08.47)*
2. *Carrascal de la Font Roja (U.H. 08.40)*
3. *Muela de Cortes (U.Hs 08.27 y 08.28)*

Zonas sin catalogar. Comprende el resto de áreas que no tiene ningún tipo de protección medioambiental o no estén catalogadas como tales por parte de algún organismo oficial.

En la tabla que se adjunta a continuación se reflejan las captaciones próximas a las dos primeras categorías de Espacios Naturales de interés medioambiental.

Tabla XX. Relación de captaciones próximas a espacios naturales de interés

CATEGORÍA	CAPTACIÓN	CÓDIGO CMA	ESPACIO NATURAL PRÓXIMO	TIPO
I (próximo a ENP)	Pozo Montanyeta dels Sants	46-858	Albufera de Valencia	Humedal
I (próximo a ENP)	Pozo Montanyeta dels Sants	46-1203	Albufera de Valencia	Humedal
II (próx. a otras zonas)	Pozo Molinar 8	03-70	Carrascal Font Roja	Karst ENP
II (próx. a otras zonas)	Plaza del Santuario Font Roja	03-124	Carrascal Font Roja	Karst ENP
II (próx. a otras zonas)	Pozo Devesa	03-1101	Carrascal Font Roja	Karst ENP
II (próx. a otras zonas)	Manantial El Corbinet	46-396	Muela de Cortes	Karst singular
II (próx. a otras zonas)	Barranco de la Fuente	46-1233	Muela de Cortes	Karst singular

Nota: -Categoría I.- Espacios Naturales Protegidos relacionadas con aguas subterráneas

-Categoría II.- Otros Humedales de interés medioambiental y Regiones kársticas de singular importancia

7.3 PRIORIDAD DEFINITIVA

Se establecen 4 tablas de PRIORIZACIÓN POR CRITERIOS y una tabla de PRIORIZACIÓN DEFINITIVA, donde se imbrican el conjunto de criterios considerados.

Así, el planificador dispondrá de 4 elementos de juicio independientes que podrá combinar como mejor considere.

La combinación de estos cuatro criterios, afectado cada uno por el peso que se le asigne, nos dará la PRIORIDAD DEFINITIVA.

Para el cálculo de la PRIORIDAD DEFINITIVA se empleará la siguiente formulación:

$$PD = P_{CT} \times CT + P_{CE} \times CE + P_{CD} \times CD + P_{CA} \times CA$$

El orden de prioridad finalmente establecido se clasificará en cinco grupos según los valores obtenidos para el parámetro PD:

PRIORIDAD	VALOR PD
GRUPO I (Máxima)	>8
GRUPO II	≤8 y >6
GRUPO III	≤6 y ≥5
GRUPO IV	<5 y ≥3
GRUPO V (Mínima)	<3

Así mismo, considerando las captaciones que satisfacen la demanda de cada uno de los términos municipales, se ha establecido una fórmula que permite establecer un orden de prioridades por términos municipales, cuya expresión matemática corresponde a:

$$PDTM = \sum_{i=1...N} (PD_i \times CQ_i)$$

donde:

PD_i , prioridad definitiva para cada captación que está conectada a cualquiera de los sistemas de abastecimiento del municipio.

CQ_i , proporción que representa el caudal de esa captación destinado a los sistemas de abastecimiento del municipio, respecto al caudal total de abastecimiento del mismo. Se toma el valor de caudal instantáneo promedio calculado a partir de los datos de demanda del PHJ.

$i = 1$ a N , siendo N el número de captaciones que satisfacen la demanda del municipio.

Dado que no existen datos fidedignos para el conjunto de la Comunidad Valenciana sobre los caudales captados en los abastecimientos urbanos, ha sido necesario establecer una estrategia de asignación de caudales a las captaciones en función de diversos criterios: que éstas sean principales o secundarias, de la dotación del municipio abastecido (datos de los Planes Hidrológicos de Cuenca) y del dato de población de hecho y la estacional.

7.4 PESOS INTRÍNSECOS ESPECÍFICOS EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

En el desarrollo de la metodología expuesta, para la obtención de los valores correspondientes a cada criterio se han aplicado las fórmulas paramétricas vistas anteriormente. En estas fórmulas se han asignado los pesos específicos que se han estimado más adecuados para cada aspecto incluido en el criterio correspondiente.

Estos pesos serán de aplicación en el ámbito de la Comunidad Valenciana para el diseño actual del sistema utilizado en el establecimiento de prioridades.

Los pesos asignados se reflejan en la siguiente tabla.

Tabla XXI. Pesos intrínsecos asignados a cada aspecto.

CRITERIO	ASPECTO	PESO INTRÍNSECO	VALOR
TÉCNICO	Vulnerabilidad	PV	0,40
	Focos de contaminación	PF	0,30
	Riesgos Accidentales	PR	0,05
	Abastecimiento	PA	0,15
	Uso y disponibilidad	PU	0,10
ECONÓMICO	Costes de definición	PD	1
DEMOGRÁFICO	Población abastecida	PP	1
ADMINISTRATIVO	Dificultad de implantación	PDI	0,70
	Dificultad territorial	PT	0,30

Como puede observarse, la suma de pesos correspondientes a los aspectos de un mismo criterio es igual a 1. Con estos pesos aplicados en las fórmulas de cada criterio se obtiene el valor correspondiente para cada uno de ellos: CT, CE, CD y CA . Estos valores se utilizan a su vez en la fórmula de la prioridad definitiva según se explica en el apartado anterior.

8 APLICACIÓN INFORMÁTICA PECAP

El total de captaciones de aguas subterráneas objeto del presente estudio asciende a 1.347 en toda la Comunidad Valenciana, con el siguiente reparto:

- ✓ 282 en la provincia de Alicante
- ✓ 388 en la provincia de Castellón
- ✓ 677 en la provincia de Valencia

Conjunto de captaciones de abastecimiento urbano que supone el total de las recogidas en la base de datos de la Consellería de Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana.

Dado el importante volumen de datos que se necesitan para desarrollar la metodología propuesta, tanto en lo referente a la decisión del método aplicable para la definición del perímetro de protección, como en la priorización de las actuaciones enfocadas a la implantación de los mismos, se planteó la necesidad de desarrollar una serie de herramientas informáticas que permitan un tratamiento ágil de dicha información, así como, el almacenamiento, consulta y actualización de la misma.

Razones que impulsaron a generar la herramienta que se ha denominado como PECAP, que desarrollada sobre motor ACCESS'97 permite la incorporación, tratamiento y actualización de la información necesaria para la aplicación de las metodologías propuestas, ofreciendo, además, unas bases de datos relativas a los municipios de la Comunidad Valenciana de gran interés para estudios medioambientales, de planificación y de gestión.

Además, esta herramienta ha sido desarrollada de forma que pueda ser utilizada por cualquier usuario, no siendo necesario que posea conocimientos informáticos sobre el programa ACCESS, lo que ha supuesto la necesaria incorporación de rutinas en Visual Basic que facilitan los cálculos y consultas para la obtención de resultados en pantalla e impresora. No obstante, es una herramienta que presenta numerosas posibilidades de mejora y ampliación, así como asegura la posibilidad de actualizar la información

necesaria para el desarrollo de los cálculos metodológicos y la renovación de resultados, así como su aplicabilidad a otros territorios del ámbito nacional.

La aplicación PECAP está configurada como combinación de una serie de elementos que se articulan para conseguir el doble objetivo final:

- ✓ Ofrecer el método técnicamente más adecuado para definir el perímetro de protección en cada uno de las captaciones de abastecimiento urbano existentes en la Comunidad Valenciana.
- ✓ Establecer un orden de prioridad en la implantación de los perímetros de protección de las captaciones de abastecimiento en el ámbito municipal.

Los elementos de que se constituye la aplicación PECAP corresponde a los mostrados en la figura 3. A continuación se describen los mismos.

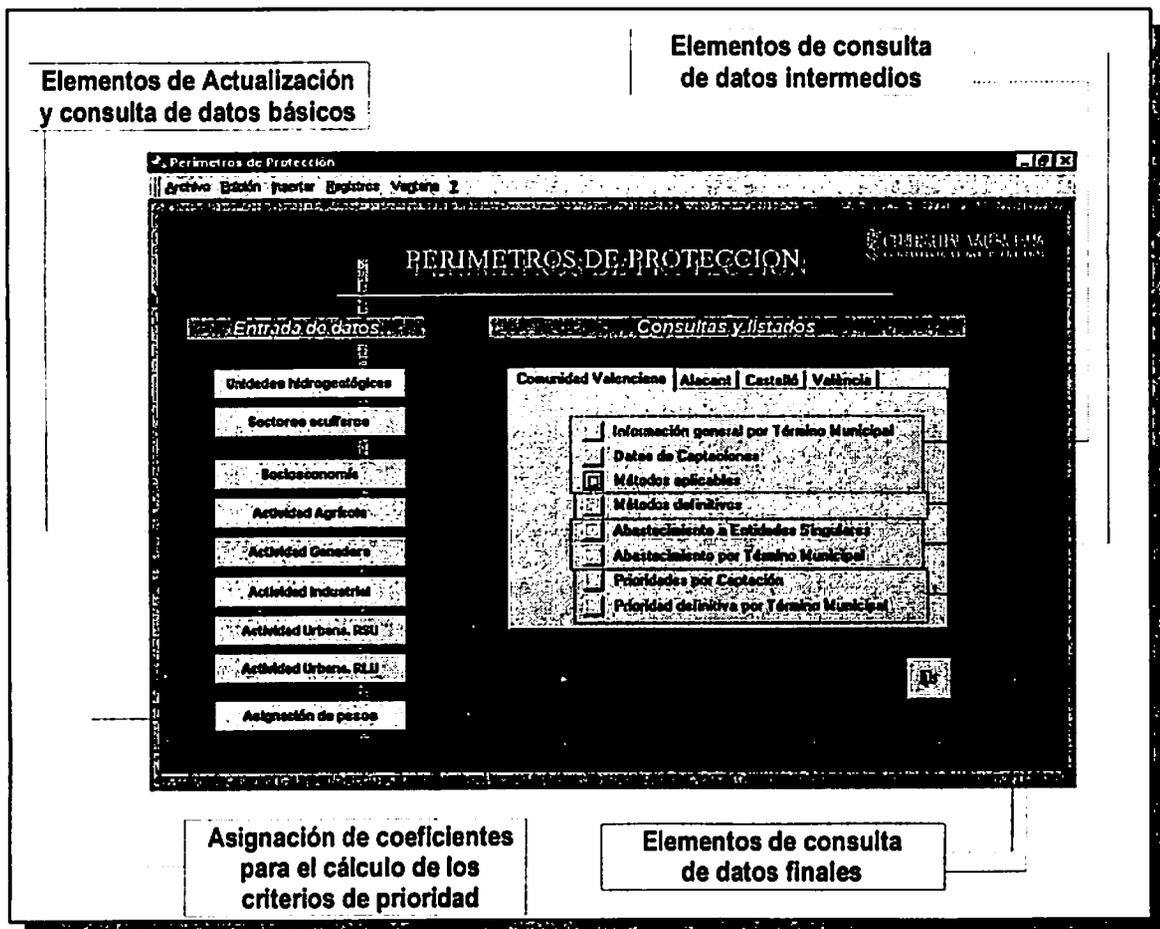


Figura 3. Pantalla principal de la aplicación PECAP

1. Elementos de actualización y consulta de datos básicos para los cálculos necesarios para establecer los métodos de definición y la prioridad en la implantación. Estos datos básicos se agrupan en las siguientes categorías: (figura 4, a la derecha)



- Datos relativos a Unidades Hidrogeológicas y Sectores Hidrogeológicos definidos (figuras 5 y 6).

Figuras 5 y 6. Entrada de datos de Unidades y sectores hidrogeológicos

- Datos socioeconómicos de los municipios de la Comunidad Valenciana (figura 7)

Instituto Tecnológico GeoMínero de España

Entrada de datos. Aspectos Socioeconómicos

Municipio: Adsubia

Desarrollo demográfico

	Censo 1991	Censo 1996
Población (hab)	545	582
Tasa de crecimiento	6,36	
Población estacional	400	hab
Población discriminada	6	hab
Población menor de 65 años	388	hab
Población mayor de 65 años	157	hab
Índice de envejecimiento	40,46	
Nº de analfabetos mayores de 10 años	0	
Nivel educativo	0,00 %	

Modernización agrícola

Hectáreas de cultivos leñosos	559
Superficie total del término municipal	14,7 km ²
Uso principal de la tierra	38,03

Mercado de trabajo

Número de parados	8
Población entre 16 y 65 años	166
Tasa de desempleo	4,82

Población ocupada

Sector	Total
Sector I	75
Sector II	37
Sector III	50

Desigualdad social - Renta real

		Rendos
Consumo eléctrico	3.689 mil KW	0,15
Nº de centros educativos	2	0,05
Nº de centros sanitarios	0	0,00
Nº de lugares de ocio y turismo	2	0,12

Presupuesto municipal total: 31.300 miles PTA
 Presupuesto por habitante: 54 miles PTA/hab
 Nivel económico: 5 (*)

(*) Determinada en base a la renta familiar disponible por habitante (Atlas comercial de la Comunidad Valenciana, 1992)

Fuente: IVE, INE, CAPA

Aplicar cambios y salir

Figura 7. Entrada de datos de socioeconomía

- Datos relativos a la producción agrícola de los municipios de la Comunidad Valenciana (figura 8)

Instituto Tecnológico GeoMínero de España

Entrada de datos. Agricultura

Municipio: Adsubia (Alican)

CULTIVOS HERBÁCEOS

	Has. Secano	Has. Regadio	N (U/año)
Cereales	0	0	0,00
Fonajeras	0	0	0,00
Leguminosas	0	0	0,00
Industriales	0	0	0,00
Tubérculos	0	0	0,00
Hortícolas	0	0	0,00
Total:	0	0	0,00

Superficie cultivada total Herbáceas: Ha

CULTIVOS LEÑOSOS

	Has. Secano	Has. Regadio	N (U/año)
Cítricos	0	282	118,44
Frutales	12	0	1,26
Olivar	239	0	0,00
Vitífera	0	0	0,00
Viveros	0	0	0,00
Total:	251	282	120,70

Superficie cultivada total Leñosos: Ha

Superficie cultivada total en el Término Municipal: Ha

Carga contaminante: U/año

Fuente: CAPA

Aplicar cambios y salir

Figura 8. Entrada de datos de agricultura

- Datos relativos a la producción ganadera de los municipios de la Comunidad Valenciana (figura 9).

Instituto Tecnológico GeoMínero de España

Entrada de datos. Ganadería

Municipio: Adsubia (Alicant)

CABEZAS DE GANADO		CARGA CONTAMINANTE		
		Nitrógeno (t/año)	DBO5 (t/año)	Población equivalente (habitantes)
Bovino	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>
Ovino	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>
Caprino	<input type="text" value="117"/>	<input type="text" value="0.94"/>	<input type="text" value="3.51"/>	<input type="text" value="128.10"/>
Equino	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0.06"/>	<input type="text" value="0.20"/>	<input type="text" value="7.30"/>
Porcino	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>
Aviar	<input type="text" value="85 000"/>	<input type="text" value="68.25"/>	<input type="text" value="136.00"/>	<input type="text" value="4 963.50"/>
Cunil	<input type="text" value="80"/>	<input type="text" value="0.06"/>	<input type="text" value="0.44"/>	<input type="text" value="16.06"/>
Colmenar	<input type="text" value="200"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>
Total		69	140	5 115

Fuente: CAMA

Figura 9. Entrada de datos de ganadería

- Datos relativos a la producción industrial de los municipios de la Comunidad Valenciana (figura 10).

Instituto Tecnológico GeoMínero de España

Entrada de datos. Industria

Municipio: Adsubia (Alicant)

DATOS DE INDUSTRIAS		POLÍGONOS INDUSTRIALES	
Número total de industrias	<input type="text" value="9"/>	Número de polígonos industriales	<input type="text" value="0"/>
Número total de industrias no contaminantes	<input type="text" value="2"/>	Superficie total ocupada por los polígonos industriales	<input type="text" value="0"/> km ²
Número total de industrias potencialmente contaminantes	<input type="text" value="7"/>		

Industrias potencialmente contaminantes	
Nº de industrias de tamaño pequeño	<input type="text" value="3"/>
Nº de industrias de tamaño mediano	<input type="text" value="1"/>
Nº de industrias de tamaño grande	<input type="text" value="3"/>
Potencia instalada industrias de tamaño pequeño	<input type="text" value="8"/> kw
Potencia instalada industrias de tamaño mediano	<input type="text" value="93"/> kw
Potencia instalada industrias de tamaño grande	<input type="text" value="430"/> kw
Potencia instalada total	531 kw

Legenda

- Industria de tamaño pequeño es aquella que tiene una potencia instalada menor de 10 kw
- Industria de tamaño mediano es aquella que tiene una potencia instalada comprendida entre 10 y 100 kw
- Industria de tamaño grande es aquella que tiene una potencia instalada mayor de 100 kw

Fuente: MINEP

Figura 10. Entrada de datos de industria

- Datos relativos a la producción y gestión de residuos sólidos urbanos de los municipios de la Comunidad Valenciana (figura 11).

Instituto Tecnológico GeoMinero de España **Entrada de datos. Residuos Sólidos Urbanos (RSU)**

Municipio: Guardamar del Segura (Alicant)

PRODUCCIÓN DE RSU	GESTIÓN DE RSU
Producción de RSU: <input type="text" value="5182"/> /año	Existe servicio de recogida Selectiva: <input checked="" type="checkbox"/>
Composición de los RSU vertidos	RSU Tratados: <input type="text"/> /año
Materia orgánica: <input type="text" value="1606"/> /año	Destino: <input type="text" value="LDPALLARET"/>
Resor: <input type="text" value="2635"/> /año	Tipo de Vertedero: <input type="text" value="Incontrolado"/>
Envases Ligeros: <input type="text" value="207"/> /año	
Residuos Verdes: <input type="text"/> /año	

Fuente: CMA Aplicar cambios y salir

Figura 11. Entrada de datos de Residuos Sólidos Urbanos

- Datos relativos a la producción y gestión de residuos líquidos urbanos de los municipios de la Comunidad Valenciana (figura 12)

Instituto Tecnológico GeoMinero de España **Entrada de datos. Residuos Líquidos Urbanos (RLU)**

Municipio: Adsubia (Alicant)

DEPURADORAS Y VOLÚMENES	Depuran las aguas residuales generadas <input checked="" type="checkbox"/>
Número de depuradoras (1): <input type="text" value="0"/>	Grado de Depuración (%): <input type="text" value="0%"/>
Número de plantas: <input type="text" value="0"/>	Volumen total de RLU generado: <input type="text" value="36.216"/> m ³ /año
Habitantes equivalente: <input type="text" value="1.129"/> hab	Volumen total depurado (2): <input type="text" value="0"/> m ³ /año
	Carga contaminante total generada: <input type="text" value="24.7"/> kgBOD ₅ /año
	Carga contaminante total vertida: <input type="text" value="24.7"/> kgBOD ₅ /año

(1) Se consideran todas las depuradoras que tratan las aguas residuales generadas por el último municipal aunque no se localicen en el mismo.
 (2) En este volumen se incluyen las aguas pluviales así como las industriales que son vertidas directamente a la red de alcantarillado. Como consecuencia de este hecho puede darse la situación de que esta cantidad supere a la cantidad generada por actividad urbana (RLU)

Fuente: GDFVI Aplicar cambios y salir

Figura 12. Entrada de datos de Residuos Líquidos Urbanos

2. Elementos de consulta de cálculos intermedios, (figura 13) que corresponden a:

Consultas y Listados

Comunidad Valenciana | Alacant | Castelló | València

- Información general por Término Municipal
- Datos de Captaciones
- Métodos aplicables
- Métodos definitivos
- Abastecimiento a Entidades Singulares
- Abastecimiento por Término Municipal
- Prioridades por Captación
- Prioridad definitiva por Término Municipal

Figura 13. Panel de consultas y listados

- Información general sobre los términos municipales de la Comunidad Valenciana. (figura 14)

Término Municipal: 48250 Valencia (València)

<p>Datos geográficos</p> <p>Duena hidrográfica: JUCAR (08)</p> <p>Unidad hidrogeológica: 25</p> <p>Coordenadas UTM X: 725.843</p> <p>Y: 4.372.554</p> <p>Cola: 13 mmm</p> <p>Población: 746.683 hab</p> <p>Superficie: 134,6 km²</p>	<p>Actividad Ganadera</p> <p>Número de cabezas</p> <table border="1"> <tr> <td>Bovino</td> <td>2.265</td> <td>Porcino</td> <td>740</td> </tr> <tr> <td>Ovino</td> <td>1.750</td> <td>Aves</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Caprino</td> <td>60</td> <td>Cunil</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Equino</td> <td>520</td> <td>Colmenas</td> <td>0</td> </tr> </table> <p>Carga contaminante</p> <p>Nitrógeno: 191 t/año</p> <p>DBO5: 915 t/año</p> <p>Población equivalente: 33381 heb.</p>	Bovino	2.265	Porcino	740	Ovino	1.750	Aves	0	Caprino	60	Cunil	0	Equino	520	Colmenas	0	<p>Actividad Agrícola</p> <table border="1"> <tr> <td>Cereales</td> <td>918 Ha</td> <td>Citricos</td> <td>621 Ha</td> </tr> <tr> <td>Fonajeras</td> <td>43 Ha</td> <td>Frutales</td> <td>15 Ha</td> </tr> <tr> <td>Leguminosas</td> <td>0 Ha</td> <td>Olivar</td> <td>4 Ha</td> </tr> <tr> <td>Tubérculos</td> <td>621 Ha</td> <td>Viveros</td> <td>2 Ha</td> </tr> <tr> <td>Hortalizas</td> <td>1.202 Ha</td> <td>Viveros</td> <td>9 Ha</td> </tr> <tr> <td>Industriales</td> <td>66 Ha</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Cultivos herbáceos: Cultivos leñosos</p> <p>Sec: 0 Ha Sec: 7 Ha Total regado</p> <p>Reg: 2.870 Ha Reg: 644 Ha 3.514 Ha</p> <p>Sup. cultivada total: 3.521 Ha</p> <p>Carga Contaminante: 396,55 N t/año</p>	Cereales	918 Ha	Citricos	621 Ha	Fonajeras	43 Ha	Frutales	15 Ha	Leguminosas	0 Ha	Olivar	4 Ha	Tubérculos	621 Ha	Viveros	2 Ha	Hortalizas	1.202 Ha	Viveros	9 Ha	Industriales	66 Ha		
Bovino	2.265	Porcino	740																																							
Ovino	1.750	Aves	0																																							
Caprino	60	Cunil	0																																							
Equino	520	Colmenas	0																																							
Cereales	918 Ha	Citricos	621 Ha																																							
Fonajeras	43 Ha	Frutales	15 Ha																																							
Leguminosas	0 Ha	Olivar	4 Ha																																							
Tubérculos	621 Ha	Viveros	2 Ha																																							
Hortalizas	1.202 Ha	Viveros	9 Ha																																							
Industriales	66 Ha																																									
<p>Actividad Urbana</p> <p>Existo depuradora: <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Número de depuradoras: 10</p> <p>Número de emisarios: 1</p> <p>Habitantes equivalentes: 1.041.338</p> <p>Volumen total RLU: 10.242.402 m³/año</p> <p>Volumen total depurado: 75.956.886 m³/año</p> <p>Volumen total RSU: 367.574 t/año</p> <p>Recogida Selectiva: <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Destinar: FERVASA</p> <p>Tipo de vertedero: Controlado</p>	<p>Actividad Industrial</p> <p>Nº total de industrias: 10.513</p> <p>Industrias no contaminantes: 4.943</p> <p>Potencialmente contaminantes: 5.570</p> <p>Potencia instalada total indust. potencialmente cont. (kW): 166.708</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>Pequeña</td> <td>Mediana</td> <td>Grande</td> </tr> <tr> <td>Nº Industrias</td> <td>3.072</td> <td>2.289</td> <td>209</td> </tr> <tr> <td>Pol. Instalado</td> <td>12.371</td> <td>60.303</td> <td>94.034 m²</td> </tr> </table> <p>Nº polígonos industriales: 1</p> <p>Superficie polígonos ind.: 50 km²</p>		Pequeña	Mediana	Grande	Nº Industrias	3.072	2.289	209	Pol. Instalado	12.371	60.303	94.034 m ²	<p>Datos socioeconómicos</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>Baja</td> <td>Medio</td> <td>Alta</td> </tr> <tr> <td>Índice de Desarrollo Demográfico</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Índice del Mercado de Trabajo</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Índice de Modernización Agraria</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Índice de Desarrollo Social-Renta Real</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </table> <p>Grado de Desarrollo: <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Fuentes: ITGE, IVE, INE, CAPA, CNA</p>		Baja	Medio	Alta	Índice de Desarrollo Demográfico	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Índice del Mercado de Trabajo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Índice de Modernización Agraria	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Índice de Desarrollo Social-Renta Real	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>								
	Pequeña	Mediana	Grande																																							
Nº Industrias	3.072	2.289	209																																							
Pol. Instalado	12.371	60.303	94.034 m ²																																							
	Baja	Medio	Alta																																							
Índice de Desarrollo Demográfico	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																							
Índice del Mercado de Trabajo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																							
Índice de Modernización Agraria	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																							
Índice de Desarrollo Social-Renta Real	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																							

Figura 14. Resumen actividades por término municipal

- Datos generales sobre las captaciones de abastecimiento, su utilización y el entorno hidrogeológico donde se ubican. (figura 15)

Captaciones para abastecimiento

Código Captación: 030000000005 **Denominación:** ZAHORI 2 MONDVAR **Naturaleza:** Pozo **Tipo:** Secundaria **Unidad hidrogeológica:** 08.51.2

Código ITGE: 273440020 **NUTRI:** 685629 **YUTRI:** 4256319 **Cabo (m):** 480 **Orden:** 03089 **Ordenador:** Mondvar / Mondvar (Alicant)

Administración gestora: III **Localización:** A más de 500 m del núcleo urbano **Área de abastecimiento:** > 15 km de distancia acuíferos excedentarios **RF de T.M. en el entorno U.Tal:** Solo uno

Distancia al límite del T.M.: > 1 km **Dist. Límite Hidrográfico:** < 1 km **Tipo protección externa:** Zonas no catalogadas **Distancia a caudales artíficos:** > 500 metros **Más de 500 metros**

Datos de abastecimiento:

Excepcionada	<input type="checkbox"/>
Nº términos municipales abastecidos	2
Nº entidades singulares abastecidas	2
Nº de Sistemas de abastecimiento	1
Población total abastecida (hab.)	10.721
Volumen anual (m³/año)	127.211
Caudal teórico instantáneo (l/s) (*)	4.03
Caudal captado dato ITGE (l/s)	5 m Datos

(*) Caudal ponderado instantáneo teórico correspondiente a un aprovechamiento uniforme de 24 horas/día

Datos de captación en el entorno de la captación:

Existen datos de red piezométrica **Nº puntos Red Piezométrica ITGE:** 9

Existen datos de red hidrométrica **Nº puntos Red Hidrométrica ITGE:** 0

Existen datos de red de calidad **Nº puntos Red de Calidad ITGE:** 3

Índice de Calidad Química (ICQ): 6

Calidad como agua potable:

Calcular: **Actualizar:** **Eliminar:** **Imprimir:**

Existen datos de parámetros hidroquímicos: **T (m/A) entorno de la captación:**

Existe columna biológica de la captación: **Número de columnas biológicas:**

Calificación del expositor en la zona no saturada (ZNS): Profunda

(*) Las coordenadas asignadas corresponden al núcleo urbano más importante y próximo a la captación, por falta de datos de las mismas

Figura 15. Información completa de captaciones

- Métodos para la definición de perímetros de protección aplicables según el grado de conocimientos actual del entorno hidrogeológico (< 5 km alrededor de la captación).(figura 16)

Métodos aplicables para la definición del Perímetro de Protección de la Captación

Código de la Captación: 12000000112 **Denominación:** 1 (POZO) ALMASSORA **Registro ITGE:** 3002520001 **Naturaleza:** Pozo

Municipio donde se ubica la captación: 12009 Almassora / Almassora **Unidad hidrogeológica:** 08.12.1 PLANA DE CASTELLÓN

Nº de Sistemas de abastecimiento conectados: 1 **Población total abastecida:** 16.101 habitantes

Nº de Entidades Singulares abastecidas: 2 **Caudal Instantáneo Promedio:** 20,36 l/s

Nº de Municipios abastecidos: 1 **Caudal Instantáneo (ITGE):** l/s

MÉTODOS APLICABLES

Método Fijo Arbitrariamente (IFA): **Entorno Hidrogeológico (CHG):**

Método Fijo Calculado (RFC): **Método de Jacoby y Bear Detallado (JCB):**

Método de Wyssling Detallado (WSSD): **Método de Rehse (REH):**

Método de Wyssling Regional (WSSR): **Método de Bolter & Otter (BOK):**

Figura 16. Métodos aplicables por captación

- Datos relativos al abastecimiento a las Entidades Singulares existentes en la Comunidad Valenciana, que están incluidas en el Nomenclator del INE. (figura 17)

Figura 17. Información de abastecimiento por entidad singular

- Datos relativos al abastecimiento a los Términos Municipales de la Comunidad Valenciana. (figura 18)

Figura 18. Información de abastecimiento por término municipal

3. Elementos de consulta de datos finales, (ver figura 13 anterior) que implican:

- Métodos aplicables definitivos para la definición de los perímetros de protección a cada una de las captaciones de abastecimiento a entidades singulares de la Comunidad Valenciana, una vez considerados los condicionantes técnicos y socioeconómicos del entorno (figura 19).

Figura 19. Métodos definitivos por captación

- Orden de prioridad para la implantación de perímetros de protección considerando las captaciones como entes individuales (figura 20).

Figura 20. Prioridad definitiva por Captación

- Orden de prioridad para la implantación de perímetros de protección considerando como referencia los términos municipales abastecidos parcial o totalmente con aguas subterráneas (figura 21)

Prioridad definitiva por Término municipal. Comunidad Valenciana						
Código IGE	Término municipal	Población (hab)	Volumen m ³ /año	Costes MPTA	Prioridad definitiva (*)	
					Valor	I II III IV V
46238	Tavernes de la Valldigna (Valencia)	16.412	1.534.883	2,25	7,23	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
46031	Alginet (Valencia)	11.632	1.085.666	1,89	7,23	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
46060	Berriatú (Valencia)	12.178	1.010.227	1,90	7,22	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
03071	Gata de Gorgos (Alicante)	5.070	359.792	2,20	7,14	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
46035	Almussafes (Valencia)	6.881	663.462	1,93	7,14	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
12009	Amassora / Almazora (Castelló)	16.306	1.293.200	2,02	7,13	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
46244	Torrent (Valencia)	60.999	8.490.417	2,56	7,12	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
12040	Castelló de la Plana / Castellón de la Plana (Castelló)	135.729	30.088.586	2,14	7,12	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
46147	Liria (Valencia)	15.550	2.584.040	6,58	7,09	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
12027	Benicasó (Castelló)	19.229	2.303.477	2,23	7,05	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
46181	Oliva (Valencia)	20.654	2.193.089	3,21	6,94	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
03049	Callosa de Segura (Alicante)	15.230	197.573	2,23	6,78	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
03140	Villena (Alicante)	31.555	717.587	4,42	6,71	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
46067	Benasnú (Valencia)	1.672	119.007	6,58	6,68	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
46202	Pedra de Valbuena, la (Valencia)	9.871	775.544	6,59	6,68	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
46029	Aljemesí (Valencia)	25.029	2.286.868	6,58	6,64	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
46017	Alora (Valencia)	40.556	3.557.345	6,58	6,58	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
03082	Xàbia / Jávea (Alicante)	21.393	5.623.939	2,58	6,52	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
46022	Alzfor (Valencia)	20.302	2.105.101	2,23	6,50	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
46152	Lugar Nuevo de la Corona (Valencia)	123	10.654	2,23	6,50	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
12032	Ciutadella (Castelló)	26.211	2.678.106	2,10	6,49	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Figura 21. Prioridad definitiva por término municipal

Algunos elementos de consulta pueden ejecutarse, bien a nivel de Comunidad Valenciana, o bien a nivel de cada una de sus provincias sin más que seleccionar una de las solapas diseñadas a tal respecto (figura 22). El aspecto de las pantallas es similar a las mostradas en páginas anteriores.

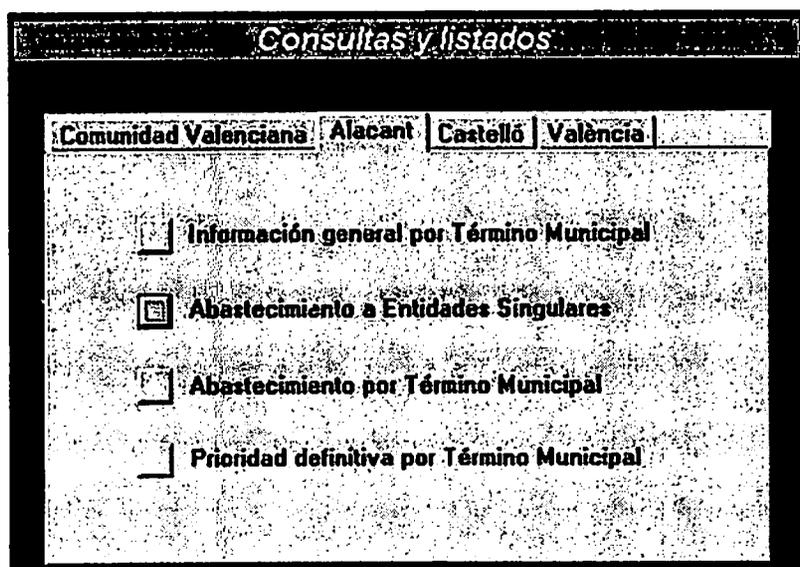


Figura 22 Selección de opciones para la provincia de Alicante

Tal y como ha sido concebido el método para establecer el orden de prioridades en la implantación de los perímetros de protección en las captaciones de abastecimiento y, por tanto, en los términos municipales abastecidos, se ha establecido un elemento donde determinar el valor de los pesos incluidos en dicha metodología y que permiten obtener diferentes órdenes de prioridad según los criterios de decisión que se estimen como predominantes, dejando, por tanto, abierta cualquier posibilidad al planificador y dotando a la metodología propuesta de una perfecta lógica para el establecimiento de un Plan Estratégico para la Implantación de Perímetros de Protección en captaciones de abastecimiento urbano en la Comunidad Valenciana. En la figura 23 se muestra la pantalla incluida en la aplicación PECAP desde la cual se indican los diferentes criterios de decisión en función del peso que se le quiera asignar a cada uno. Debe resaltarse que la suma de los pesos asignados a los diferentes criterios debe ser igual a 1,00.

ASIGNACIÓN DE PESOS

COEFICIENTES Ponderados

TECNICOS

Vulnerabilidad	0.4
Focos de contaminación	0.3
Riesgos accidentales	0.05
Abastecimiento	0.15
Uso y disponibilidad de recursos	0.1
Suma	1.00

ADMINISTRATIVOS

Dificultad de implantación	0.7
Dificultad territorial	0.3
Suma	1.00

CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN

Técnico	0.2
Económico	0.2
Demográfico	0.2
Medioambiental	0.2
Administrativo	0.2
Suma	1.00

Nota: Solo pueden modificarse los pesos correspondientes a los criterios de priorización y la suma de ellos debe ser igual a 1 para su correcta aplicación en el cálculo de la prioridad definitiva de implantación del perímetro de protección. Solo si se modifican los valores actuales, antes de salir de esta pantalla, se debe pulsar sobre el botón "Aplicar pesos y salir" para recalcular todos los datos, dado que este proceso puede tardar unos minutos.

Aplicar pesos y salir Salir

Figura 23 Pantalla de asignación de pesos

Hay que indicar que tanto en esta pantalla como en las descritas como de entrada de datos, existe un botón denominado *Aplicar cambios y salir*. Dada la complejidad de cálculo que la aplicación encierra en sí misma, cada vez que se modifique cualquier dato de entrada, de estos elementos, debe pulsarse dicho botón con lo que aparecerá un mensaje de color azul indicando que se está reprocesando toda la información (figura

24). El proceso suele durar unos minutos en función del tipo de procesador de que se trate y de las aplicaciones que en ese mismo momento se encuentren abiertas. Se recomienda instalar la aplicación en un ordenador que tenga incorporado como mínimo un procesador Pentium 200 o equivalente, y un espacio libre de disco duro de al menos 100Mb.

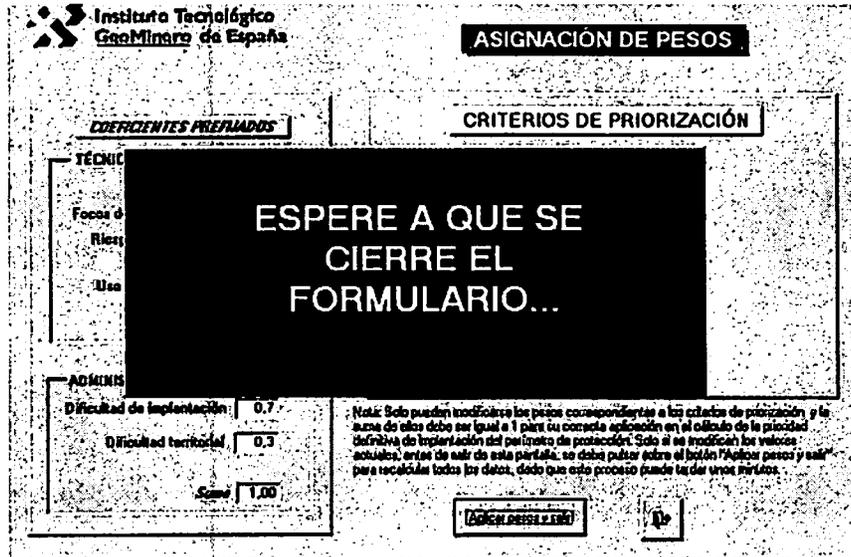


Figura 24 Mensaje al aplicar cambios

Otro detalle incluido en la aplicación PECAP consiste en la generación de listados de impresora con toda la información que puede ser consultada en pantalla. Para algunas opciones, pueden generarse listados de forma general (que incluya todas las captaciones o términos municipales, por ejemplo) (figura 25) o bien de forma individual (figura 26), es decir, podemos elegir de qué captación o término municipal deseamos obtener listado impreso de la información disponible.

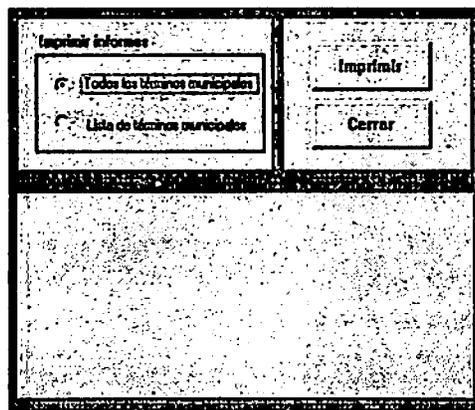


Figura 25 Pantalla de impresión con Todos los términos municipales seleccionados

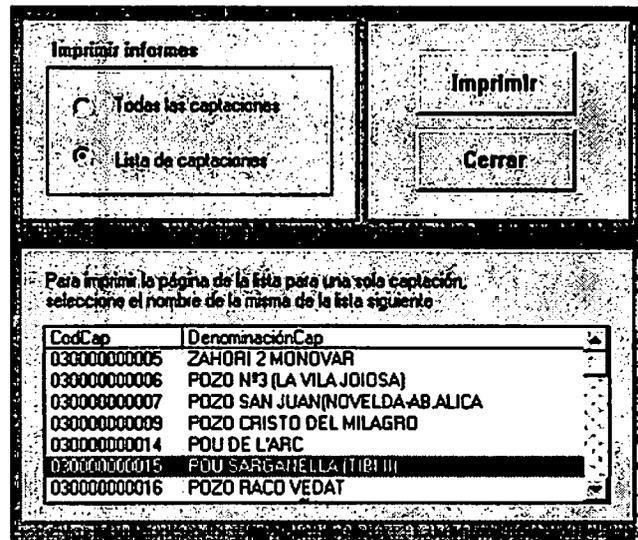


Figura 26 Pantalla de impresión con Lista de captaciones desplegada

En el anexo I se presenta una muestra de cada uno de los listados de salida de la aplicación PECAP.

ANEXO I
SALIDAS TIPO DE LA APLICACIÓN PECAP



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

***PRIORIDADES PARA LA IMPLANTACIÓN
DE PERÍMETROS DE PROTECCIÓN DE
AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA
COMUNIDAD VALENCIANA***

**Datos de abastecimiento por
Término municipal**

Término municipal: 03001 Adsubia (Alacant)

Población Censo 1996: 582 hab **Municipio costero**

Estacional: 400 hab **Marina Baja**

Ab. mixto Ab. aguas superf. Canal de la Hueria (Vinalopó)

Nº de sistemas de abastecimiento: 1

Nº de captaciones de aguas subterráneas: Principales: 1 Secundarias: 0

Nº de captaciones de aguas superficiales: Principales: Secundarias:

Dotación según el PHC: 201 l/hab/día

Demanda total según el PHC: 42.607 m³/año

Volumen total abastecido con aguas superficiales: 0 m³/año

Volumen total abastecido con aguas subterráneas: 42.168 m³/año

% de abastecimiento con aguas subterráneas: 100 %

Volumen de abastecimiento para la población permanente: 42.607 m³/año

Volumen de abastecimiento para la población estacional: 0 m³/año

Abastecimiento con aguas subterráneas a población diseminada: 439 m³/año

Término municipal: 03002 Agost (Alacant)

Población Censo 1996: 4.017 hab **Municipio costero**

Estacional: 1.500 hab **Marina Baja**

Ab. mixto Ab. aguas superf. Canal de la Hueria (Vinalopó)

Nº de sistemas de abastecimiento: 1

Nº de captaciones de aguas subterráneas: Principales: 2 Secundarias: 0

Nº de captaciones de aguas superficiales: Principales: 1 Secundarias: 0

Dotación según el PHC: 227 l/hab/día

Demanda total según el PHC: 332.908 m³/año

Volumen total abastecido con aguas superficiales: 268.233 m³/año

Volumen total abastecido con aguas subterráneas: 64.675 m³/año

% de abastecimiento con aguas subterráneas: 19 %

Volumen de abastecimiento para la población permanente: 332.908 m³/año

Volumen de abastecimiento para la población estacional: 0 m³/año

Abastecimiento con aguas subterráneas a población diseminada: 0 m³/año



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

***PRIORIDADES PARA LA IMPLANTACIÓN
DE PERÍMETROS DE PROTECCIÓN DE
AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA
COMUNIDAD VALENCIANA***

Datos de captaciones

Código:

Nº ITGE: Naturaleza: Unidad hidrogeológica:

Municipio:

Coordenadas X (UTM)

Y (UTM)

Cota (msnm)

Observaciones: (*)

Datos de Abastecimiento

Excepcionada:

Nº de sistemas de abastecimiento:

Nº términos municipales abastecidos:

Nº entidades singulares abastecidas:

Población total abastecida (hab):

Volumen anual (m³/año):

Caudal ponderado (l/s):

Tipo de captación:

Sin datos de Población Abastecida

Sin Utilización

Vulnerabilidad geológica:

Localización:

Alternativas de abastecimiento:

Nº de términos municipales próximos:

Distancia al Límite del Término municipal:

Distancia a límites hidrológicos:

Distancia a vías de comunicación:

Distancia a cauces:

Tipo de Protección del Entorno:

Existen datos de red piezométrica Nº puntos red piezométrica ITGE próximos:

Existen datos de red hidrométrica Nº puntos red hidrométrica ITGE próximos:

Existen datos de red de calidad Nº puntos red de calidad ITGE próximos:

Índice de Calidad para abastecimiento (ICQ)

Existen datos de parámetros hidráulicos Transmisividad media (m²/día):

Existe columna litológica de la captación Nº de columnas litológicas:

Calificación del espesor en la zona no saturada (ZNS):



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

***PRIORIDADES PARA LA IMPLANTACIÓN
DE PERÍMETROS DE PROTECCIÓN DE
AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA
COMUNIDAD VALENCIANA***

**Información general
Comunidad Valenciana**

Municipio: **03001** **Adsubia (Alacant)**

Datos geográficos

Cuenca hidrográfica **JUCAR (08)**
 Unidad hidrogeológica **37**
 Coordenadas UTM X: **747.297**
 Y: **4.303.909**
 Cota: **102** msnm
 Población **582** hab
 Superficie **14,7** km²

Datos socioeconómicos

	Bajo	Medio	Alto
Indice de Desarrollo Demográfico	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Indice del Mercado de Trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Indice de Modernización Agraria	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Indice de Desarrollo Social-Renta Real	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grado de Desarrollo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Actividad Agrícola

Cereales	<input type="text" value="0"/> Ha	Cítricos	<input type="text" value="282"/> Ha
Forrajeras	<input type="text" value="0"/> Ha	Frutales	<input type="text" value="12"/> Ha
Leguminosas	<input type="text" value="0"/> Ha	Olivar	<input type="text" value="239"/> Ha
Tubérculos	<input type="text" value="0"/> Ha	Viñedos	<input type="text" value="0"/> Ha
Hortalizas	<input type="text" value="0"/> Ha	Vivero	<input type="text" value="0"/> Ha
Industriales	<input type="text" value="0"/> Ha		

Cultivos herbáceos	Cultivos leñosos	
Sec <input type="text" value="0"/> Ha	Sec <input type="text" value="251"/> Ha	Total regadio
Reg <input type="text" value="0"/> Ha	Reg <input type="text" value="282"/> Ha	<input type="text" value="282"/> Ha
Sup. cultivada total	<input type="text" value="533"/> Ha	
Carga Contaminante	<input type="text" value="119,70"/> N /año	

Actividad Ganadera

Número de cabezas

Bovino	<input type="text" value="0"/>	Porcino	<input type="text" value="0"/>
Ovino	<input type="text" value="0"/>	Aviar	<input type="text" value="85.000"/>
Caprino	<input type="text" value="117"/>	Cunil	<input type="text" value="80"/>
Equino	<input type="text" value="1"/>	Colmenas	<input type="text" value="200"/>

Carga contaminante

Nitrógeno	<input type="text" value="69"/> /año
DBO5	<input type="text" value="140"/> /año
Población equivalente	<input type="text" value="5.115"/> hab.

Actividad Urbana

Existe depuradora

Número de depuradoras

Número de emisarios

Habitantes equivalentes

Volumen total RLU m³/año

Volumen total depurado m³/año

Volumen total RSU /año

Recogida Selectiva:

Destino: **P.C ADOR**

Tipo de vertedero **Controlado**

Actividad Industrial

Nº total de industrias

Industrias no contaminantes

Potencialmente contaminantes

Potencia instalada total indust. potencialmente cont.(kw)

	Pequeña	Mediana	Grande
Nº industrias	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="3"/>
Pot. instalada	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="93"/>	<input type="text" value="430"/> kW

Nº polígonos industriales

Superficie polígonos ind. km²



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

***PRIORIDADES PARA LA IMPLANTACIÓN
DE PERÍMETROS DE PROTECCIÓN DE
AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA
COMUNIDAD VALENCIANA***

**Datos de abastecimiento por
Entidad Singular**

Término municipal: **03001** **Adsubia (Alacant)**

<i>Código y nombre de la Entidad singular</i>	<i>Población (hab)</i>	<i>Código y nombre del Sistema de Abastecimiento (*)</i>
030010001001 ADSUBIA	446	030010001000 ADSUBIA
030010001002 BASSETES (LES)	35	030010001000 ADSUBIA
030010001003 PINOS	35	030010001000 ADSUBIA
030010002001 FORNA	60	030010001000 ADSUBIA

Término municipal: **03002** **Agost (Alacant)**

<i>Código y nombre de la Entidad singular</i>	<i>Población (hab)</i>	<i>Código y nombre del Sistema de Abastecimiento (*)</i>
030020001001 AGOST	3.868	030020001000 AGOST
030020001002 LOMAS (LAS)	34	030020001000 AGOST

Término municipal: **03003** **Agres (Alacant)**

<i>Código y nombre de la Entidad singular</i>	<i>Población (hab)</i>	<i>Código y nombre del Sistema de Abastecimiento (*)</i>
030030001001 AGRES	592	030030001000 AGRES

Término municipal: **03004** **Aigües (Alacant)**

<i>Código y nombre de la Entidad singular</i>	<i>Población (hab)</i>	<i>Código y nombre del Sistema de Abastecimiento (*)</i>
030040001001 AIGUES	506	030040001000 AIGUES

Término municipal: **03005** **Albatera (Alacant)**

<i>Código y nombre de la Entidad singular</i>	<i>Población (hab)</i>	<i>Código y nombre del Sistema de Abastecimiento (*)</i>
030050001001 ALBATERA	8.162	
030050002000 S.ISIDRO DE ALBATERA	1	

Término municipal: **03006** **Alcalalí (Alacant)**

<i>Código y nombre de la Entidad singular</i>	<i>Población (hab)</i>	<i>Código y nombre del Sistema de Abastecimiento (*)</i>
030060001001 ALCALALI	417	030060001000 ALCALALI
030060001002 ALDEA DE LAS CUEVAS	9	030030001000 BENIDOLEIG
030060001003 SOLANA (LA)	215	030060001000 ALCALALI
030060001004 VEREDA (LA)	15	030060001000 ALCALALI
030060002001 LLOSA DE CAMACHO	125	030060001000 ALCALALI

Término municipal: **03007** **Alcocer de Planes (Alacant)**

<i>Código y nombre de la Entidad singular</i>	<i>Población (hab)</i>	<i>Código y nombre del Sistema de Abastecimiento (*)</i>
030070001001 ALCOCER DE PLANES	107	030070001000 ALCOCER DE PLANES

Término municipal: **03008** **Alcoleja (Alacant)**

<i>Código y nombre de la Entidad singular</i>	<i>Población (hab)</i>	<i>Código y nombre del Sistema de Abastecimiento (*)</i>
030080001001 ALCOLECHA	279	030080001000 ALCOLECHA



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

**PRIORIDADES PARA LA IMPLANTACIÓN
DE PERÍMETROS DE PROTECCIÓN DE
AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA
COMUNIDAD VALENCIANA**

**Métodos Aplicables por
Captación**

Código:

Nº ITGE: Naturaleza:

Métodos aplicables

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Radio Fijado Arbitrariamente (RFA) | <input checked="" type="checkbox"/> Criterios Hidrogeológicos (CHG) |
| <input type="checkbox"/> Radio Fijo Calculado (RFC) | <input type="checkbox"/> Método de Jacobs y Bear Detallado (JCB) |
| <input type="checkbox"/> Método de Wyssling Detallado (WSSD) | <input type="checkbox"/> Método de Rehse (REH) |
| <input type="checkbox"/> Método de Wyssling Regional (WSSR) | <input type="checkbox"/> Método de Boisenkottter (BOK) |

Código:

Nº ITGE: Naturaleza:

Métodos aplicables

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Radio Fijado Arbitrariamente (RFA) | <input type="checkbox"/> Criterios Hidrogeológicos (CHG) |
| <input type="checkbox"/> Radio Fijo Calculado (RFC) | <input type="checkbox"/> Método de Jacobs y Bear Detallado (JCB) |
| <input type="checkbox"/> Método de Wyssling Detallado (WSSD) | <input type="checkbox"/> Método de Rehse (REH) |
| <input type="checkbox"/> Método de Wyssling Regional (WSSR) | <input type="checkbox"/> Método de Bolsenkottter (BOK) |

Código:

Nº ITGE: Naturaleza:

Métodos aplicables

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Radio Fijado Arbitrariamente (RFA) | <input type="checkbox"/> Criterios Hidrogeológicos (CHG) |
| <input type="checkbox"/> Radio Fijo Calculado (RFC) | <input type="checkbox"/> Método de Jacobs y Bear Detallado (JCB) |
| <input type="checkbox"/> Método de Wyssling Detallado (WSSD) | <input type="checkbox"/> Método de Rehse (REH) |
| <input type="checkbox"/> Método de Wyssling Regional (WSSR) | <input checked="" type="checkbox"/> Método de Bolsenkottter (BOK) |

Código:

Nº ITGE: Naturaleza:

Métodos aplicables

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Radio Fijado Arbitrariamente (RFA) | <input checked="" type="checkbox"/> Criterios Hidrogeológicos (CHG) |
| <input type="checkbox"/> Radio Fijo Calculado (RFC) | <input type="checkbox"/> Método de Jacobs y Bear Detallado (JCB) |
| <input type="checkbox"/> Método de Wyssling Detallado (WSSD) | <input type="checkbox"/> Método de Rehse (REH) |
| <input type="checkbox"/> Método de Wyssling Regional (WSSR) | <input type="checkbox"/> Método de Bolsenkottter (BOK) |



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

***PRIORIDADES PARA LA IMPLANTACIÓN
DE PERÍMETROS DE PROTECCIÓN DE
AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA
COMUNIDAD VALENCIANA***

**Métodos Definitivos por
Captación**

Código: **120000000457** **RACO**

Caudal (l/s): **0,51** Inversión (PTA): **15.314.871** Inversión unitaria (MPTA/l): **30,12**

Dificultad de implantación: Elevada Media Baja

Método definitivo

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Radio Fijado Arbitrariamente (RFA) | <input type="checkbox"/> Criterios Hidrogeológicos (CHG) |
| <input type="checkbox"/> Radio Fijo Calculado (RFC) | <input type="checkbox"/> Criterios Hidrogeológicos Permeabilidad (CHGP) |
| <input type="checkbox"/> Método de Wyssling Detallado (WSSD) | <input type="checkbox"/> Criterios Hidrogeológicos Karstificación (CHGK) |
| <input type="checkbox"/> Método de Wyssling Regional (WSSR) | <input type="checkbox"/> Método de Rehse (REH) |
| <input type="checkbox"/> Método de Jacobs y Bear Detallado (JCB) | <input type="checkbox"/> Método de Bolsenkotter (BOK) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Modelos de Parámetros Distribuidos (MPD) | |

Código: **460000001213** **POZO 2 - ALTURY**

Caudal (l/s): **0,03** Inversión (PTA): **6.584.606** Inversión unitaria (MPTA/l): **210,75**

Dificultad de implantación: Elevada Media Baja

Método definitivo

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Radio Fijado Arbitrariamente (RFA) | <input type="checkbox"/> Criterios Hidrogeológicos (CHG) |
| <input type="checkbox"/> Radio Fijo Calculado (RFC) | <input type="checkbox"/> Criterios Hidrogeológicos Permeabilidad (CHGP) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Método de Wyssling Detallado (WSSD) | <input type="checkbox"/> Criterios Hidrogeológicos Karstificación (CHGK) |
| <input type="checkbox"/> Método de Wyssling Regional (WSSR) | <input type="checkbox"/> Método de Rehse (REH) |
| <input type="checkbox"/> Método de Jacobs y Bear Detallado (JCB) | <input type="checkbox"/> Método de Bolsenkotter (BOK) |
| <input type="checkbox"/> Modelos de Parámetros Distribuidos (MPD) | |

Código: **460000000637** **CAMINO CARRASCA**

Caudal (l/s): **13,52** Inversión (PTA): **6.584.606** Inversión unitaria (MPTA/l): **0,49**

Dificultad de implantación: Elevada Media Baja

Método definitivo

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Radio Fijado Arbitrariamente (RFA) | <input type="checkbox"/> Criterios Hidrogeológicos (CHG) |
| <input type="checkbox"/> Radio Fijo Calculado (RFC) | <input type="checkbox"/> Criterios Hidrogeológicos Permeabilidad (CHGP) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Método de Wyssling Detallado (WSSD) | <input type="checkbox"/> Criterios Hidrogeológicos Karstificación (CHGK) |
| <input type="checkbox"/> Método de Wyssling Regional (WSSR) | <input type="checkbox"/> Método de Rehse (REH) |
| <input type="checkbox"/> Método de Jacobs y Bear Detallado (JCB) | <input type="checkbox"/> Método de Bolsenkotter (BOK) |
| <input type="checkbox"/> Modelos de Parámetros Distribuidos (MPD) | |



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

***PRIORIDADES PARA LA IMPLANTACIÓN
DE PERÍMETROS DE PROTECCIÓN DE
AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA
COMUNIDAD VALENCIANA***

**Prioridad definitiva por
Término Municipal**

Código INE	Término municipal	Población (hab)	Volumen m ³ /año	Costes MPTA	Prioridad definitiva (*)					
					Valor	I	II	III	IV	V
03065	Elx / Elche (Alicant)	191.660	3.739.700	6,6	8,46	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46215	Riola (València)	1.600	107.815	6,6	8,38	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46147	Liria (València)	15.550	2.584.040	6,6	8,13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12135	Vila-real / Villarreal (Castelló)	39.550	3.449.873	2,0	8,03	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46067	Benisanó (València)	1.672	119.007	6,6	8,03	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46202	Pobla de Vallbona, la (València)	9.871	775.544	6,6	8,02	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03140	Vilena (Alicant)	31.555	717.587	4,4	8,01	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46181	Oliva (València)	20.654	2.193.089	3,2	7,98	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46029	Algemesí (València)	25.029	2.286.868	6,6	7,96	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46017	Alzira (València)	40.556	3.557.345	6,6	7,92	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46235	Sueca (València)	24.869	2.521.829	3,8	7,85	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12009	Almassora / Almazora (Castelló)	16.306	1.293.200	2,0	7,79	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46031	Alginet (València)	11.632	1.085.666	1,9	7,78	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46060	Benifaió (València)	12.178	1.010.227	1,9	7,77	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03071	Gata de Gorgos (Alicant)	5.070	359.792	2,2	7,73	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12138	Vinaròs (Castelló)	20.940	3.342.795	2,2	7,59	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46244	Torrent (València)	60.999	8.490.417	2,6	7,59	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12040	Castelló de la Plana / Castellón de la Plana (Castelló)	135.729	20.088.586	2,1	7,59	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46035	Almussafes (València)	6.881	663.462	1,9	7,58	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46238	Tavernes de la Valldigna (València)	16.412	1.534.883	2,2	7,47	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46197	Polinyà de Xúquer (València)	3.048	215.241	5,4	7,36	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12032	Buriana (Castelló)	26.211	2.678.106	2,1	7,29	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03082	Xàbia / Jávea (Alicant)	21.393	5.623.939	2,5	7,11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12027	Benicarló (Castelló)	19.229	2.303.477	2,2	7,10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03093	Novelda (Alicant)	23.188	411.570	5,6	7,09	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03088	Monforte del Cid (Alicant)	5.082	421.565	5,5	7,07	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46256	Vilamarxant (València)	5.592	983.094	2,2	7,03	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46083	Carcaixent (València)	20.397	1.658.659	6,6	6,91	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46008	Albalat de la Ribera (València)	3.473	244.127	6,6	6,91	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46131	Gandía (València)	56.555	8.230.667	4,9	6,90	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12104	Segorbe (Castelló)	7.657	1.026.743	3,9	6,89	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03122	Sant Vicent del Raspeig / San Vicente del Raspeig (Alicant)	34.986	632.795	4,3	6,86	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03119	San Juan de Alicante (Alicant)	16.008	734.258	4,3	6,86	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03014	Alacant / Alicante (Alicant)	274.577	7.654.063	4,3	6,86	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46085	Carlet (València)	14.366	1.245.789	6,6	6,78	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46063	Benimodo (València)	1.757	128.943	6,6	6,78	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12126	Vall d'Uixó, La (Castelló)	28.283	2.999.562	5,2	6,68	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12031	Borriol (Castelló)	3.129	424.189	2,2	6,68	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46233	Sollana (València)	4.425	260.886	2,0	6,64	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12117	Torreblanca (Castelló)	4.583	467.649	2,2	6,64	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03101	Pedreguer (Alicant)	5.853	368.288	2,2	6,56	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46190	Paterna (València)	47.414	340.207	3,3	6,55	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46022	Alfafar (València)	20.302	2.105.101	2,2	6,55	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

***PRIORIDADES PARA LA IMPLANTACIÓN
DE PERÍMETROS DE PROTECCIÓN DE
AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA
COMUNIDAD VALENCIANA***

**Datos de Prioridades por
Captación**

PRIORIDADES POR CAPTACIÓN

Código **46000000552**

Denominación **MONTANYETA II - V**

Naturaleza **Pozo**

Municipio donde se ubica la captación

Llíria (València)

ASPECTOS

CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN

CATEGORÍA DE PRIORIZACIÓN

ALTA MODERADA BAJA

Vulnerabilidad Geológica	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Focos de contaminación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Riesgos accidentales	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abastecimiento	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Uso y disponibilidad del recurso	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CRITERIO TÉCNICO

CATEGORÍA DE PRIORIZACIÓN

ALTA MODERADA BAJA

Costes de definición

CRITERIO ECONÓMICO

Tamaño población abastecida

CRITERIO DEMOGRÁFICO

Protección medioambiental

CRITERIO MEDIOAMBIENTAL

Dificultad de implantación

CRITERIO ADMINISTRATIVO

Dificultad territorial

PRIORIDAD DEFINITIVA

Valoración (0 a 10) **8,52**

Grupos de prioridad

I II III IV V
Máxima Mínima