APÉNDICE 16. ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN 2

2.- INFORMACIÓN UTILIZADA.....2

3.- DESCRÍPCIÓN DE LA ACTUACIÓN 3

4.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS-GEOTÉCNICA 7

4.1.- Geología Regional 7

4.2.- Tectónica Regional 8

4.3.- Estratigrafía y Litología 9

4.4.- Caracterización Geotécnica de los materiales 10

4.5.- Riesgos Geológicos 13

5.- HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA 16

5.1.- Hidrología..... 16

5.2.- Unidades Hidrogeológicas 16

5.3.- Masas de Aguas Subterráneas 22

5.4.- Niveles Freáticos..... 22

5.5.- Puntos de Agua..... 24

5.6.- Calidad de las Aguas 24

5.7.- Evaluación de Impactos, Medidas protectoras y/o correctoras 24

APÉNCIDES

APÉNDICE 1.- Planos

A.3.1.- Unidades Hidrogeológicas

A.3.2.- Masas de Agua Subterránea

A.3.3.- Calidad de las Aguas Subterráneas

A.3.4.- Puntos de Agua (Manantiales y Fuentes)

A.3.5.- Zonas de Afección.

1.- INTRODUCCIÓN

El objetivo de este documento es la caracterización hidrogeológica de la zona de actuación para el *Estudio Informativo de la Línea Ferroviaria Valencia- Alicante (Tren de la Consta)*. Para ello se han utilizado las investigaciones de campo realizadas para la elaboración del citado estudio, complementadas con información de estudios previos y con la bibliografía técnica disponible.

2.- INFORMACIÓN UTILIZADA

Se ha consultado la siguiente bibliografía y cartografía existente:

- IGME, (1974) Mapa Geológico de España a Escala 1:50.000. Hoja MAGNA 722 "Valencia".
- IGME, (1980) Mapa Geológico de España a Escala 1:50.000. Hoja MAGNA 747 "Sueca".
- IGME, (1982) Mapa Geológico de España a Escala 1:50.000. Hoja MAGNA 770 "Alzira".
- IGME, (1981) Mapa Geológico de España a Escala 1:50.000. Hoja MAGNA 795 "Xátiva".
- IGME, (1975) Mapa Geológico de España a Escala 1:50.000. Hoja MAGNA 796 "Gandia".
- IGME, (1975) Mapa Geológico de España a Escala 1:50.000. Hoja MAGNA 823 "Javea".
- IGME, (1973) Mapa Geotécnico de España a Escala 1:200.000. Hoja 56 "Valencia".
- IGME, (1973) Mapa Geotécnico de España a Escala 1:200.000. Hoja 64 "Alcoy".
- IGME, (1973) Mapa Geotécnico de España a Escala 1:200.000. Hoja 73 "Alicante".
- Mapa de peligrosidad por arcillas expansivas. (1991). ITGE.
- Mapa geocientífico de la provincia de Valencia. Diputación Provincial de Valencia. (1986).
- Mapa geocientífico de la provincia de Alicante. Conselleria d' Administració Pública. (1987).
- Elorza, M. G. (1994). Geomorfología de España. Rueda.
- Vera, J. A. (Ed.). (2004). Geología de España. IGME.
- Rios, J. M. (1983). Libro jubilar JM Rios (Vol. 2). Instituto Geológico y Minero de España.
- Mayordomo, J. G. (2005). Caracterización y Análisis de la Peligrosidad Sísmica en el Sureste de España (Doctoral dissertation, Universidad Complutense de Madrid).
- Custodio, E., & Llamas, M. R. (1976). Hidrología subterránea (Vol. 1). Barcelona: Omega.
- Alvargonzález, A. N., Uría, A. F., & Domínguez, J. G. D. (1993). Las aguas subterráneas en España. Inst. Tecnológico Geominero de España, Secretaria General de la Energía y Recursos Minerales.
- López Geta, Juan Antonio, et al. Las aguas subterráneas en la Comunidad Valenciana. Uso, calidad y perspectivas de utilización. (1989). IGME.
- Estudio hidrogeológico de la Unidad Vega Media y Baja del Segura. (2002). IGME.
- Análisis del abastecimiento y de los residuos en áreas de tolerancia industrial de la Comunidad Valenciana. Unidades Hidrogeológicas: 07, 32 y 44. Tomo II: Unidad Hidrogeológica 08.32.- Sierra Grossa. (1994). IGME.

3.- DESCRÍPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

El territorio litoral comprendido entre las áreas metropolitanas de Valencia y Alicante constituye un espacio de la máxima importancia social, económica y medioambiental, tanto dentro del ámbito particular de la Comunidad Valenciana como para el propio Estado español, sin embargo, su sistema de comunicaciones internas cuenta tan solo con un elemento de gran capacidad, la autopista AP-7, lo que limita enormemente su eficacia en la canalización de flujos de transporte.

En cuanto a las infraestructuras ferroviarias existentes cabe indicar que la conexión actual entre Valencia y Alicante en ancho ibérico se produce por el interior, pasando por el nudo de La Encina. Además de las conexiones anteriores, existen sendos ramales a Gandía (desde Silla) y Alcoy (desde Xátiva), que vienen a completar el tejido ferroviario en ancho convencional en el entorno de actuación.

En cuanto a la conexión en ancho UIC entre Valencia y Alicante, será en el futuro similar a la de ancho ibérico, pasando también por La Encina, no obstante indicar que actualmente se encuentra en fase de construcción el tramo La Encina-Valencia por lo que es necesario llevar a cabo la conexión en Alta Velocidad Valencia – Alicante actualmente en el entorno de Motilla del Palancar, donde se produce la bifurcación entre las líneas que discurren hacia Valencia y Albacete.

Adicionalmente a las líneas ferroviarias en ancho ibérico y UIC, en el área de estudio se encuentra también el tranvía de ancho métrico entre Alicante y Denia.

No existe actualmente, por tanto, una conexión ferroviaria entre Valencia y Alicante por la costa. Únicamente se encuentra construido y en servicio el ramal a Gandía pero sin continuidad hacia el sur, por lo que poblaciones como Oliva, Denia o Benidorm, entre otras, no cuentan con conexión ferroviaria.

Esta situación implica que en el arco litoral Alicante-Valencia existe una amplia franja (en concreto, el tramo Alicante-Gandía), que se encuentra ferroviariamente incomunicada con el resto de la red estatal por lo que se deduce la necesidad de resolver esta problemática a través de la actuación objeto del presente trabajo.

Para poder resolver la conexión ferroviaria en estudio, en la Fase I de este mismo Estudio Informativo se procedió a la caracterización del área de estudio a través de una serie de variables con objeto de tener un conocimiento amplio de la zona en donde se definieron las alternativas generadas en dicha fase.

A partir de la caracterización de la zona de actuación se procedió a la delimitación de una serie de corredores aptos para acoger alternativas de trazado que daban solución al objetivo planteado en el presente Estudio Informativo.

Posteriormente los corredores se tramificaron con objeto de analizar con más detalle toda la zona objeto de estudio.

Esta tramificación, una vez realizado el primer descarte de alternativas dentro de la citada Fase I se ha concretado en los siguientes tramos, de los cuales solo se va a hablar de aquellos que son objeto del presente Expediente:

- Tramo 1 – Gandía
- Tramo 2 – Oliva
- Tramo 3 – Denia (Parcialmente)

3.1.1.- Alternativas de Trazado

3.1.1.1.- Tramo 1 – Gandía

Se trata del primer tramo en donde se definen alternativas de trazado en tramos en donde no existe una línea ferroviaria en la actualidad (a excepción de la actual línea TRAM que conecta Alicante con Denia) y se corresponde, principalmente, con el estudio de las alternativas posibles de paso por el núcleo de población de Gandía.

Comienza antes de la llegada al núcleo de población de Gandía (final del tramo 0) y finaliza en los alrededores del núcleo de población de Bellreguard.

Para este tramo se definen dos alternativas de trazado descritas a continuación:

Alternativa 1A

Esta primera alternativa comienza con la duplicación de la vía actual hasta la llegada a la Estación de Gandía manteniendo la ubicación de la actual estación de viajeros de Gandía remodelándola para aumentar la longitud de sus andenes ya que en la actualidad presentan una longitud cercana a los 100 metros de longitud.

Es preciso indicar que durante las obras de ejecución de la remodelación de la actual estación como de las obras de duplicación del actual corredor soterrado antes de la llegada a la citada estación, se deberá cortar el servicio definiendo para ello una estación provisional junto a la actual estación de Gandía Mercancías.

A la salida de la estación de Gandía la alternativa discurre por el antiguo corredor ferroviario Carcaixent - Dénia que en la actualidad se corresponde con una vía verde, presentando un trazado muy similar al del Proyecto Constructivo Gandía – Oliva redactado por la Generalitat Valenciana.

Respecto al alzado, esta alternativa discurre soterrada bajo el núcleo de población de Gandía y una vez superado el mismo, eleva su rasante para pasar sobre el río Serpis para, una vez que se produce el cruce, volver a reducir las cotas de la rasante esta vez para discurrir entre pantallas junto a una urbanizada localizada a las afueras de Gandía, de esta manera se reduce la afección a esta zona fuertemente urbanizada.

Una vez superada la zona urbanizada, se eleva la rasante y discurre hasta el final del tramo a nivel de superficie.

En cuanto a la geometría en planta, el trazado presenta un radio mínimo de 400 metros en la alineación coincidente con la actual estación de Gandía y respecto a la geometría en alzado, una pendiente máxima del 25‰ con la que la rasante eleva sus cotas a la salida de la actual estación para pasar sobre el río Serpis. Posteriormente, con una nueva pendiente de 25 ‰ el trazado vuelve a deprimir sus cotas para discurrir por las afueras de Gandía con el trazado entre pantallas descrito anteriormente. Finalmente, a través de una tercera y última pendiente de 25 ‰ el trazado sale a nivel de superficie poco antes de la finalización del tramo.

Alternativa 1B

Esta segunda alternativa parte de la línea actual Silla – Gandía al norte del núcleo de población de Gandía.

El nuevo trazado se convertiría en la vía general de la línea, partiendo de la misma, a través de un nuevo aparato de vía, la vía actual que se dirige hacía Gandía Playa dejando incluso abierta la posibilidad de mantener la estación actual de viajeros de Gandía si se estima necesario, de esta manera, a lo largo de la ejecución de esta nueva alternativa, la actual estación de viajeros de Gandía se encontraría en servicio en todo momento por lo que no es necesario definir situaciones provisionales tal y como debe hacerse para la Alternativa 1A.

En el tramo en donde esta alternativa se sitúa con un trazado ligeramente paralelo a la vía actual, al norte del núcleo de población de Gandía, se localiza la futura estación que dará servicio a dicho núcleo de población, estación que se ejecutará en superficie.

Posteriormente el trazado bordea al núcleo de población de Gandía por el oeste cruzando perpendicularmente a la prolongación que el entramado urbano de Gandía presenta hacia Gandía Puerto al noreste del núcleo de población.

Una vez realizado el cruce con el entramado urbano de Gandía, el trazado eleva su rasante para cruzar, a través de un viaducto, al río Serpis. Finalmente, una vez realizado el cruce sobre el citado río el trazado busca el antiguo corredor ferroviario Carcaixent – Dénia hasta conectarse con él.

Es preciso indicar, que para evitar la afección a una serie de edificaciones existentes justo a la salida del tramo soterrado, el trazado vira ligeramente al norte definiendo un tramo con tres curvas seguidas de radios 750 hasta conectar con el antiguo corredor ferroviario Carcaixent – Dénia, penalizando de esta manera la velocidad de paso de esta alternativa.

Respecto al alzado, la alternativa 1B discurre en superficie a excepción del cruce soterrado bajo el entramado urbano de Gandía y el cruce con el río Serpis y sobre

un vial actualmente en ejecución junto a la CV-671, cruce que se realiza a través de un viaducto.

En cuanto a la geometría en planta, el trazado presenta radios mínimos de 750 metros y respecto a la geometría en alzado, pendientes máximas del 25‰.

3.1.1.2.- Tramo 2 – Oliva

Este segundo tramo se corresponde principalmente con el estudio de las alternativas posibles al paso por el núcleo de población de Oliva.

El tramo comienza al sureste del núcleo de población de Gandía, en los alrededores del núcleo de población de Bellreguard y finaliza al oeste del núcleo de población de El Verger.

Para este tramo se definen dos alternativas de trazado descritas a continuación:

Alternativa 2A

La primera de las alternativas definidas en este tramo presenta dos subtramos con características diferentes:

En primer lugar la alternativa desarrolla un trazado que discurre sobre el antiguo corredor ferroviario Carcaixent – Dénia convertido en vía verde hasta la llegada al núcleo de población de Oliva.

Una vez que el trazado supera al citado núcleo de población, en los alrededores del cruce con el río del Vedat, se sitúa paralelamente a la autopista AP-7 hasta el final del tramo localizado, tal y como se ha comentado con anterioridad, en los alrededores del núcleo de población de El Verger.

Es preciso destacar que para esta alternativa se define una nueva estación soterrada en Oliva con un trazado muy similar al definido dentro del Proyecto Constructivo, en su segunda Fase, Gandía-Oliva redactado por la Generalitat Valenciana.

En cuanto al alzado, la rasante se sitúa en superficie a excepción del subtramo soterrado que esta solución realiza a su paso por Oliva y en otros subtramos desarrollados en viaducto con objeto de salvar los cruces con los viales existentes en la zona de actuación y sobre cauces naturales y acequias.

Entre éstos últimos, destaca el doble cruce que esta alternativa realiza sobre la carretera N-332 a través de estructuras de cierta longitud.

En cuanto a la geometría en planta, el trazado presenta un radio mínimo de 1.275 metros y respecto a la geometría en alzado, dos pendientes máximas del 25‰ con la que la rasante reduce sus cotas para soterrar el trazado a su paso por el núcleo de población de Oliva en un primer lugar y para salvar un desnivel que presenta el terreno cerca del final del tramo.

Alternativa 2B

Esta segunda alternativa presenta un trazado muy parecido al de la Alternativa 2A a excepción del paso por el núcleo de población de Oliva ya que lo bordea por el norte discurriendo por tanto entre el entramado urbano y la costa en vez de cruzarlo con el trazado soterrado.

Es decir, el trazado comienza discurriendo por el antiguo corredor ferroviario Carcaixent – Dénia hasta su llegada a Oliva en donde lo bordea para posteriormente buscar nuevamente el antiguo corredor ferroviario para discurrir sobre él hasta situarse paralelamente a la Autopista AP-7 hasta el final del tramo tal y como ya se ha comentado para la alternativa 1A.

A pesar de que no atraviesa al núcleo de población de Oliva, en esta alternativa se define una nueva estación que daría servicio a Oliva al noreste del núcleo de población. Esta nueva estación se ejecutaría en superficie.

En cuanto al alzado, la rasante discurre en superficie a excepción de diversos subtramos desarrollados en viaducto con objeto de salvar los cruces con los viales existentes en la zona de actuación y sobre cauces naturales y acequias en donde

destaca, tal y como se ha descrito para la Alternativa 2A el doble cruce que esta alternativa realiza sobre la carretera N-332.

En cuanto a la geometría en planta, el trazado presenta un radio mínimo de 750 metros en las alineaciones curvas situadas junto a la recta en donde se define la futura estación de Oliva y respecto a la geometría en alzado una pendiente máxima de 25‰ a través de la cual la rasante aumenta sus cotas para salvar un desnivel que presenta el terreno cerca del final del tramo al igual que ocurre con la Alternativa 2A.

3.1.1.3.- Tramo 3 – Denia - Calpe

Este nuevo tramo discurre en el entorno con la orografía más complicada de todo el trayecto Valencia – Alicante atravesando cadenas montañosas y barrancos de cierta profundidad.

El tramo comienza en los alrededores de los núcleos de población de El Verger y Ondara correspondiéndose con el tramo que más se acerca a los núcleos de población de Denia y Jávea.

Dada la importancia y la alta demanda que genera el núcleo de población de Denia se han planteado tres alternativas de trazado, cada una de ellas con una estación ferroviaria que daría servicio al citado núcleo de población, a pesar de que el núcleo de población se localiza alejado de la AP-7, infraestructura por la que, en líneas generales, discurre paralelamente el futuro corredor ferroviario.

Alternativa 3C

Esta primera alternativa desarrolla un trazado paralelo al de la AP-7 hasta el PK 3+500 en donde se separa de la AP-7 para bordear por el norte a la elevación orográfica denominada “Muntanya de la Sella”, para posteriormente buscar la penetración al núcleo de población de Denia adosada a la actual plataforma de la línea TRAM. Esta penetración se realiza a través de una plataforma para vía doble adosada a la de la línea TRAM. Esta alternativa incluye una nueva estación situada al suroeste del entramado urbano de la ciudad de Denia antes de la llegada al mismo con objeto de minimizar las afecciones.

Alternativa 3C (BIS)

Se ha definido una variante a la alternativa anteriormente descrita cuya única diferencia se corresponde con la localización de la futura estación de Denia. Con objeto de situar la estación más cerca del centro urbano del núcleo de población de Denia, el trazado compartirá a lo largo de 112 metros la superestructura con la línea TRAM a través de una vía con tres hilos, para que, de esta manera, minimizar las afecciones al entramado urbano de Denia. Posteriormente, se define una estación al sur del núcleo de población antes de la llegada a la estación terminal de la línea TRAM.

El resto de la alternativa presenta el mismo trazado que el ya descrito para la Alternativa 3C por lo que no se volverá a repetir su descripción.

Alternativa 3D

Esta alternativa muestra un trazado idéntico al de la alternativa 3C sin el tramo de entrada al núcleo de población de Denia, es decir, realiza un recorrido paralelo al de la AP-7 hasta el PK 3+500 en donde se separa de la AP-7 para bordear por el norte a la elevación orográfica denominada “Muntanya de la Sella”. Posteriormente se sitúa paralelamente a la plataforma de la línea TRAM en dirección a Alicante para finalmente realizar el cruce con la N-332 y la AP-7 finalizando el trazado con un recorrido paralelo al de esta última infraestructura.

Esta alternativa desarrolla un tramo recto situado al norte de la elevación orográfica denominada “Muntanya de la Sella”, en donde se propone la ejecución de una estación.

Para facilitar el acceso a Denia se plantea una estación intermodal con la línea TRAM realizando una variante a ésta última a través de un trazado con un tramo recto paralelo al tramo en donde se propone la futura estación intermodal.

4.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS-GEOTÉCNICA

A continuación se realiza una breve descripción geológica-geotécnica del ámbito de estudio.

4.1.- Geología Regional

La zona de actuación se sitúa dentro del ámbito geológico de la Cordillera Ibérica en su parte Sur-Este y del ámbito Bético (más concretamente el Prebélico Externo) en su zona Nor-Este. Estableciéndose una zona de transición en dirección E-O a la altura de Gandía, tal y como se refleja en la siguiente figura.

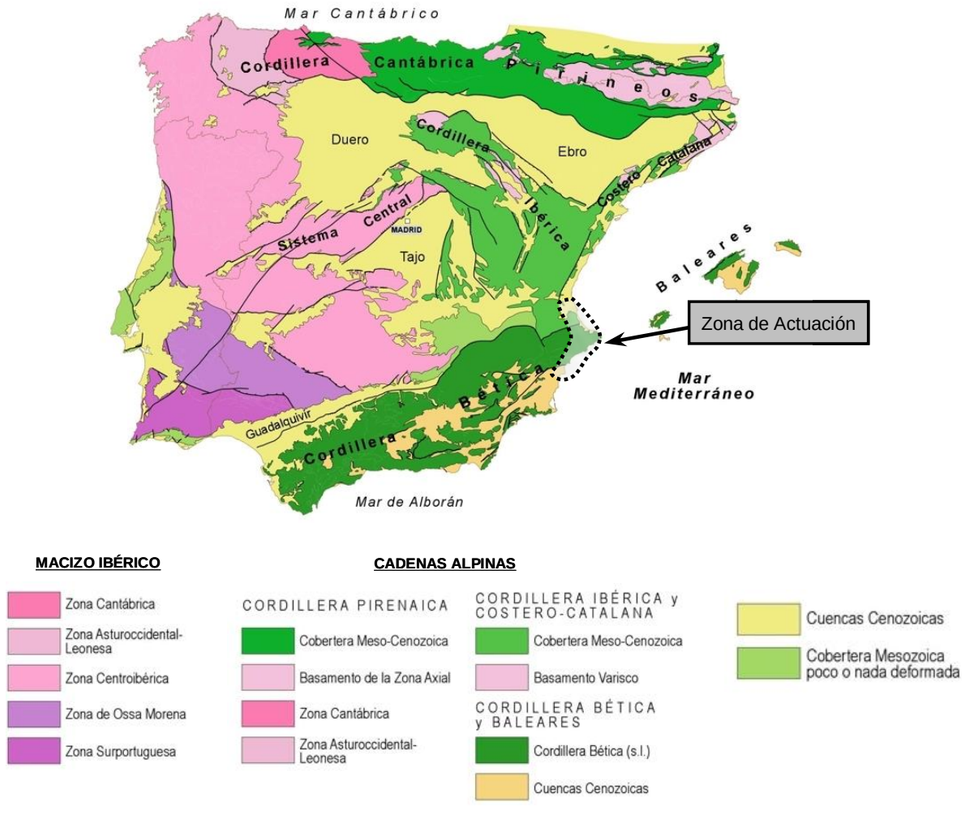


***Figura 1**: Esquema geológico de la Península Ibérica.*

La Cordillera Ibérica presenta desde el punto de vista geológico varios sectores o dominios caracterizados por una serie de directrices tectónicos acompañados por formaciones estratigráficas diferenciadas. Dichos dominios vienen reflejados en la siguiente figura.

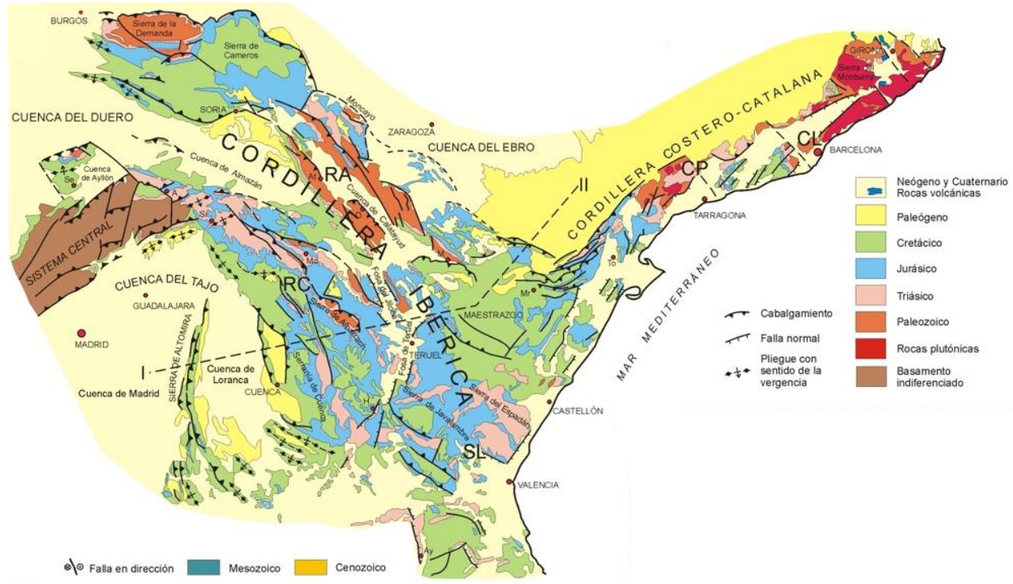


***Figura 2:** Esquema geológico de las Cadenas Ibéricas.*

La zona de actuación se sitúa en el dominio denominado Rama Castellana Valenciana. Esta zona presenta cabalgamientos de vergencia Norte, que marcan el inicio de las Béticas.

Por otro lado, la franja de estudio comprendida entre Gandía y Alicante, se encuentra geológicamente encuadrada en el marco general Cordilleras Béticas, concretamente en sus estribaciones más orientales (Figura 3). Dentro de esta cordillera, el área aquí analizada se encuentra situado en las proximidades del borde meridional de las zonas Externas, lindando al Sur con materiales intensamente tectonizados de las Zonas Internas y con los materiales Postorogénicos de la zona de Murcia.

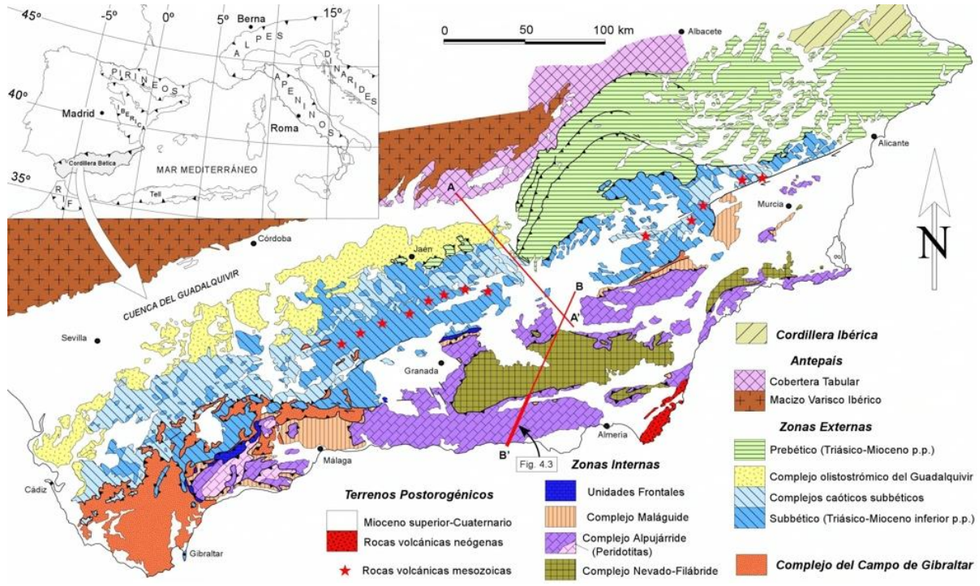


***Figura 3**: Dominios de las Cordilleras Béticas (Fuente: Vera, J.A. Ed. 2004).*

Las Cordillera Béticas se encuentran subdivididas en dos dominios principales que se disponen en bandas alargadas según la dirección WSW-ENE, perpendicular a la dirección de compresión. Además de estos dominios se pueden definir otras dos grandes unidades geológicas, una que correspondería a los materiales tipo flysh de la cuenca Alborán y otra correspondiente a los materiales de relleno de las cuencas Neógenas Postorogénicas. En total pueden, por tanto diferenciarse cuatro unidades geológicas o dominios principales dentro de la estructuración de la Cordillera Bética (Figura 3):

- Zonas Externas, situadas al Norte.
- Zonas Internas, al Sur.
- Complejo del Campo de Gibraltar (de menor extensión), que aflora principalmente en la provincia de Cádiz, Gibraltar y localmente en varios sectores a lo largo del contacto entre las Zonas Externas e Internas.
- Cuencas Neógenas.

Parte del corredor en que se inscribe el presente Estudio se encuentra en el dominio de las Zonas Internas.

Las Zonas Internas de la Cordillera están constituidas por materiales mesozoicos y más antiguos. Constituye la parte más intensamente deformada del orógeno Bético y están estructuradas en grandes mantos de corrimiento, habiendo sufrido sus materiales los efectos de un metamorfismo alpino de intensidad variable según los puntos. En la posición que ocupan actualmente, las Zonas Internas representan terrenos alóctonos, constituidos por tres complejos superpuestos tal y como se refleja en la figura 3:

- Complejo Nevado-Filábride.
- Complejo Alpujárride.
- Complejo Maláguide.

Los dos primeros están afectados de un metamorfismo de alto grado, de edad alpina, mientras que el complejo Maláguide se encuentra generalmente exento de metamorfismo.

4.2.- Tectónica Regional

Desde Valencia al cabo de Nao, existe un estilo de pliegues y fracturas de dirección fundamentalmente Ibérica NO-SE, si bien ésta evoluciona sensiblemente, siendo las fracturas en la zona entre Jeresa y el límite de las dos provincias de dirección dominantemente E-O. Esta zona se caracteriza principalmente por pliegues tendidos y fallas directas principalmente, en las cuales ocasiones el Trías se encuentra inyectado.

Como se ha comentado anteriormente, la provincia de Alicante pertenece claramente al domino de las Béticas, concretamente a la zona Prebética, presentando en este caso un estilo de pliegues y mantos de dirección SO-NE, sensiblemente paralelos a la costa y vergentes hacia el O.

Coexisten con las antes mencionadas unas direcciones de pliegues y fracturas que aparentemente son de una fase posterior y que probablemente, si no actuó de iniciadora, sí que provocó un gran desarrollo de la acción diapírica del Trías.

Mientras que al Sur del gran afloramiento diapírico del Trías en Altea las direcciones de los pliegues son NE-SO, al Norte del mismo se desarrollan direcciones E-O, junto con las NE-SO. Este hecho indica la gran trascendencia del diapírico de Altea, que se corresponde sin duda con una zona de debilidad de los materiales que se superponen al Trías. Parece asimismo que esta debilidad va asociada a cambios laterales de facies en las diferentes formaciones. Así, al Norte se desarrollan las calizas masivas Oligocenas, mientras que al Sur existe un dominio de las facies flyxch. Este mismo fenómeno se puede observar para el Eoceno, e incluso dentro del Cretácico, las areniscas Neocomienses-Aptenses pasan a calizas margosas y las margas y calizas cenomanenses a un domino eminentemente margoso.

Este empuje y rotura de los materiales suprayacentes por el Trías ha provocado sin duda el deslizamiento de las calizas Eocenas sobre el Mioceno y Oligoceno, deslizamiento que queda puesto de manifiesto en la Sierra de Olta y el Peñon de Ifach, donde las calizas eocenas yacen sobre las margas Burdigalienses, siendo posteriormente replegada la zona y formándose el núcleo anticlinal de calizas oligocenas de la Sierra de Bernia y Toix (Mascart).

4.3.- Estratigrafía y Litología

Los materiales que aparecen en la zona de actuación son de edad comprendida entre el Trías y el Cuaternario; la relación estratigráfica y litológica de cada uno de los materiales presentes en la siguiente:

Triásico

Los materiales triásicos son fundamentalmente arcillas irisadas y margas abigarradas, que afloran en estructura diapírico principalmente, o en ocasiones inyectados en fracturas.

La edad de estas arcillas, según autores como JM. Ríos, resulta difícil de determinar debido a su carácter diapírico provocado por la plasticidad de las mismas. Las arcillas engloban calizas tableadas negras, probablemente cretácicas, asimiladas en su ascenso halocinético, así como ofitas procedentes de un vulcanismo triásico generalmente situado en el Keuper.

Jurásico

El Jurásico está poco representado en la zona. En las proximidades de El Verger se encuentra una dolomía blanca parduzca, en ocasiones superpuesta a materiales triásicos.

Por el contrario, en las proximidades de Tabernes aflora un núcleo anticlinal de calizas claras, alternado muy rítmicamente con margas.

Cretácico

Comienza la serie cretácica con unos niveles areniscosos a los que se les superponen calizas, en ocasiones arenosas, como se puede observas en Cullera, de un edad Neocomiense Aptense. Estos niveles areniscosos pasan lateralmente a calizas o margas al Norte y Oeste de Altea, respectivamente.

A continuación sobre estos niveles de calizas (Aptense Inferior-Medio) se encuentran unas calizas con intercalaciones margosas del Aptense Superior-Albense.

Sobre esta calizas con alguna alternancia margosa se encuentra una serie margo-calcárea, más margosa que la anterior, pero sin que exista un cambio brusco entre ellas, que se datado como Cenomanense.

La serie anterior culmina en un paquete calizo-colomítico, con abundantes núcleos de sílex de edad Turonense, aunque esta datación se ha realizado por su posición estratigráfica, ya que no existen referencias de la presencia de fauna en ellas.

Esta serie caliza azoica pasa a calizas con margas finalmente tableadas del Senonense Inferior y finalmente a margas arenosas en ocasiones que corresponderían al Senonense Superior. Esta serie se desarrolla más al sur de la zona de actuación.

Eoceno

Está poco representado en al zona de estudio; sólo en la parte norte de la provincia de Alicante. Los materiales de esta edad, están formados por una serie de calizas blancas oquerosas y muy compactas, dentro de las cuales hay algún nivel arenoso con gran cantidad de Nummulites. Debajo de esta serie aparece una alternancia calizo-margosa.

Oligoceno

Está representado por dos facies diferentes, como el Eoceno, en la zona levantina. En las proximidades de Benidorm se encuentra en facies flyusch sobre el Eoceno, alternado calizas y margas.

En la sierra de Mascarat y al Norte de ella, el Oligoceno está representado por calizas masivas, en ocasiones brechoides, que en sus tramos superiores se hace algo arenosa, con restos de equinitos.

Esta formación no está definida cronológicamente, pudiendo sus tramos superiores ser de edad Aquitaniense.

Mioceno

El Neógeno es en gran parte sintectónico, por lo cual contiene una gran variedad de facies y ambientes sedimentaríos. El Mioceno inferior e incluso el Oligoceno superior, aflora en facies marinas y presenta litologías de tipo calcarenítico y margoso, además son abundantes las calizas de algas. Es muy frecuente el que aparezcan resedimentaciones de términos del Eoceno superior y Oligoceno dentro de sus depósitos. El Mioceno inferior y medio también es marino, con gran variedad de facies y ambientes sedimentaríos, en los que son abundantes las facies de calcarenitas, margas y margocalizas (tipo “Flysch”) y facies turbidíticas. El Mioceno medio y superior incluye casi en su totalidad depósitos margosos y turbidíticos, que rellenan en la actualidad las grandes cubetas tectosedimentarias de la región, siendo los materiales más característicos, los depósitos margosos en facies “Tap”. Por último el Mioceno superior se encuentra constituido por depósitos de naturaleza conglomerática y por pequeños afloramientos de calizas lacustres de difícil representación cartográfica, dado su pequeño espesor y escasa continuidad.

Cuaternario

Se han diferenciado un Cuaternario continental, aluviales y glacis principalmente que alcanzan espesores superiores a 100 m., y una gran extensión superficial y un Cuaternario marino en la zona del Río Jaraco, entre Gandía y Cullera, representado por arenas grises y gravas con restos orgánicos donde se han podido recoger restos marinos, cuya presencia es muy abundante.

4.4.- Caracterización Geotécnica de los materiales

En este apartado se exponen de forma general, las características geotécnicas de las formaciones geológicas atravesadas por las distintas alternativas estudiadas. Estas han sido deducidas de las investigaciones realizadas para la elaboración del presente estudio, y complementadas con información de estudios previos y de la bibliografía técnica disponible.

En conjunto, los materiales afectados por los trazados en estudio corresponden mayoritariamente a formaciones de tipo suelo (suelos de alteración, aluviales, coluviales, etc.). El resto de materiales presentes, son formaciones rocosas, fundamentalmente calizas, dolomías, margocalizas y conglomerados, que se excavarán en menor volumen.

Teniendo en cuenta la escala de trabajo y el nivel de estudio se podrían establecer cuatro grandes zonas geotécnicas:

- Materiales triásicos
- Materiales cretácicos
- Materiales terciarios
- Materiales cuaternarios

A continuación, se exponen las características principales de estas zonas:

Materiales triásicos

Los materiales triásicos litológicamente se encuentran constituidos por limolítas rojas, areniscas, dolomías y yesos.

Se pueden considerar los materiales como impermeables, por lo que el drenaje se realiza por escorrentía. Los términos arcillosos y limolíticos se excavan con facilidad, no así los tramos dolomíticos y yesíferos, que ofrecerán mayor dificultad de ripado.

La capacidad de carga se define como media a baja siendo los condicionantes geotécnicos más importantes, la presencia de asientos, algunos de ellos de tipo diferencial. Igualmente los problemas de disolución de yesos pueden originar colapsos, y agresividad, ésta última, tanto del terreno como de las aguas que circulen sobre éstos materiales.

Materiales cretácicos

Los materiales cretácicos se van a dividir en dos grandes grupos:

1. Dentro del Cretácico Inferior se puede encontrar por un lado depósitos margosos, formados fundamentalmente por margas con materia orgánica y areniscas calcáreas y por otros sedimentos más calcáreos, que corresponderían con calizas bioclásticas, oolíticas, calizas de ostreidos y margas subordinadas.

   Los depósitos cuya naturaleza es preferentemente margosa presenta una permeabilidad de baja a muy baja. El drenaje se realiza fundamentalmente por escorrentía. En general son materiales ripables y su capacidad de carga es considerada como media-baja.

   Los taludes en desmonte ejecutados dentro de estos materiales deberán ser muy tendidos y estar protegidos.

   Los materiales más calcáreos tienen una permeabilidad media-alta, realizándose el drenaje por escorrentía más infiltración. La excavabilidad es difícil o casi nula, siendo su capacidad de carga de media a alta.

   Los taludes en desmonte de estos materiales más calcáreos podrían presentar una inclinación mayor.

2. El Cretácico Superior está representado por calizas, dolomías y margas subordinadas.

   La alta permeabilidad de esta zona hace que el drenaje sea principalmente por infiltración. Son materiales no ripables y su capacidad de carga es de alta a media, dependiendo esto último del contenido margoso de las unidades.

   No se han observado condicionantes geotécnicos de importancia, si bien existen pequeñas áreas con signos de carstificación.

   Los taludes naturales observados están bien conservados y con pendientes acusadas, por lo que los desmontes que se pudieran producir, permitirían ángulos de inclinación próximos a la verticalidad.

Materiales terciarios

Los materiales terciarios se pueden dividir en una serie de grupos:

1. Se pueden encontrar formaciones constituidas por calizas bioclásticas, alternancia de calizas y margas y areniscas calcáreas.

   En cuanto a la permeabilidad de estos materiales, ésta se puede considerar media-alta, dependiendo del espesor de los tramos margosos y margocalizos. El drenaje se realiza por infiltración más escorrentía. Su ripabilidad será difícil, existiendo zonas de ripado en los tramos margosos. La capacidad de carga se puede considerar media-alta, dependiendo del grado de consolidación de los tramos margosos.

   Como condicionantes geotécnicos más relevantes se encuentran los problemas de carstificación y diaclasado que puede presentar dichos materiales. En cuanto a lo que se refiere a taludes naturales, éstos se encuentran algo degradados, por lo que se recomiendan taludes 1/1 o inferiores.

3. Los materiales terciarios predominantes son margas y margocalizas brechoides que se caracterizan por tener una permeabilidad baja-muy baja. El drenaje se realiza mediante escorrentía superficial, existiendo infiltraciones en bloques de naturaleza calcárea.

   La excavabilidad de estas margas y margocalizas es favorable dado el bajo grado de cohesión de sus materiales, y su capacidad portante será de media a baja, con manifestaciones de asientos diferenciales.

   Respecto a la existencia de condicionantes geotécnicos, se ha de considerar la probable presencia de movimientos en masa, sobre todo en zonas de mal drenaje y acusadas pendientes. En grandes desmontes sobre estas formaciones rocosas, se ha de tener muy en cuenta la inestabilidad de taludes, por lo que es aconsejable taludes de poca altura y tendidos, y si esto no fuera posible se deberán proteger.

4. Se encuentra una zona netamente de naturaleza calcárea, constituida por calizas finas, calizas arrecifales y brechas calcáreas.

   La permeabilidad es alta a muy alta y su drenaje se realiza por vía de la infiltración, aunque existe escorrentía superficial. La excavabilidad es nula y su capacidad de carga es alta.

   Existen condicionantes geotécnicos como son el alto grado de diaclasado y fracturación, así como la existencia de fenómenos cársticos.

   Los taludes naturales observados en esta zona son de fuerte ángulo de pendiente y de estado de conservación bueno, por lo que se podría considerar que no se van a presentar problemas en futuros desmontes, y los taludes podrían ser 1/1 o superiores.

5. Depósitos constituidos por alternancia de margas y areniscas.

   Estos materiales actúan como impermeables, dado el alto contenido en cuerpos margosos, existiendo pequeñas zona con una permeabilidad media. Su drenaje se realiza casi íntegramente por escorrentía superficial. La excavabilidad de esta unidad se considera difícil en ciertos sectores donde abundan términos de areniscas en paquetes potentes. En aquellos donde son los términos margosos dominantes la excavabilidad es fácil. La capacidad de carga se estima media con sectores en donde puede ser alta.

   No se aprecian condicionantes geotécnicos de importancia y sus taludes naturales se encuentran en estado de conservación aceptables. Existen taludes naturales en desmontes artificiales próximos al 1/1.

   Bajo estos depósitos se localizan margas blanquecinas con cantos angulosos de calizas beiges y margocalizas. Estos materiales presentan una permeabilidad muy baja. La ripabilidad se puede considerar buena, y la capacidad de carga es menor que los depósitos superiores.

   Los condicionantes geotécnicos de estas margas blanquecinas están supeditados al alto grado de alterabilidad de estos materiales. Los taludes naturales observados en estos materiales están bastante degradados, por lo que los desmontes que se realicen sobre estos depósitos deberán tener taludes tendidos y bien drenados, e incluso proyectar medidas de protección.

   La permeabilidad de los materiales será muy distinta según la litología, ya que junto a calizas y areniscas permeables tenemos margas y flyschs que actuarán de manera casi impermeable, con un drenaje de aceptable a bueno. La capacidad de carga en general es alta, sin asientos importantes, aunque se pueden presentar problemas de inestabilidad y excavación.

Materiales cuaternarios

Los materiales cuaternarios al igual que los terciarios están muy extendidos en todo el ámbito de actuación.

Dentro de estos materiales podríamos diferencias tres grandes grupos:

1. Marjales y marismas pantanosas que se extienden detrás del cordón litoral; formados por arcillas, fangos y turbas con niveles freáticos muy someros.

   Estos materiales presentan una permeabilidad muy baja y un drenaje deficiente, con una capacidad muy baja y asentamientos fuertes.

2. Depósitos asociados a la dinámica gravitacional: glacis, conos, abanicos aluviales, depósitos coluviones, coluviones derrubios de laderas y canchales. En generales constituidos por cantos, gravas, limos, arcillas y caliches.

   En cuanto a sus características geotécnicas estos materiales presentan todas las variables de permeabilidad, desde impermeable hasta muy permeable. El drenaje se realiza, dentro de estos depósitos, por escorrentía más infiltración. En general son depósitos de excavabilidad buena, aunque en aquellos donde existe presencia de costras carbonatadas y cimentación, la ripabilidad será difícil. La capacidad de carga se ha de considerar como media, con la aparición de puntos en que ésta sea baja.

   Los condicionantes geotécnicos más relevantes son: Por una parte los posibles deslizamientos que se pueden producir en zonas con pendientes pronunciadas, existiendo también riesgos en la agresividad del terreno por la existencia próxima de materiales evaporíticos.

   Por último, se han observado distintos tipos de taludes naturales, dependiendo de la compactación de los materiales y de su espesor.

3. Depósitos de llanuras de inundación, fondos de valle, meandros, depósitos de arroyada y terrazas. Litológicamente se encuentran constituidos por arcillas, limos, cantos y gravas, éstas últimas englobadas por lo general en una matriz arcillo-arenosa.

   Estos materiales presentan todo tipo de características en lo que se refiere a su permeabilidad, siendo el drenaje por escorrentía más infiltración. Son materiales de fácil excavabilidad y su capacidad de carga varía de baja a muy baja, ya que normalmente son depósitos poco consolidados.

4.5.- Riesgos Geológicos

Asociada a los tipos de materiales que aparecen en la zona de actuación existe la posibilidad de que aparezcan, en la zona de estudio, una serie de riesgos geológicos y geotécnicos a mencionar, correspondientes a los siguientes:

4.5.1.- Riesgo de deslizamientos y desprendimiento

Dentro de este tipo se incluyen los movimientos de ladera asociados a inestabilidades gravitacionales, motivados por cambios en la hidrogeología, por procesos de meteorización física o química o por modificaciones artificiales de geo-morfológicas estables.

En la zona de actuación en general no se han detectado riesgos de esta naturaleza, pudiéndose localizar en las calizas masivas oligocenas, y cretácicas fuertemente tectonizadas zonas particularmente inestables por deslizamiento a favor de los buzamientos y caída de bloques por descalzamientos.

4.5.2.- Riesgo de inundaciones y avenidas

Según dispone el Plan Territorial del Litoral de la Comunidad Valenciana, la identificación de los problemas existentes y las soluciones a afrontar frente a esta problemática están definidas en el PATRICOVA, asumidas en su integridad en el Plan de Acción Territorial.

Según dichas fuentes destaca la presencia en esta franja del litoral de dos tipologías de inundación habituales, son:

- Los desbordamientos que se producen en las desembocaduras de los ríos por insuficiencia del cauce, originando normalmente un cono o delta inundable junto a la misma.
- Las asociadas a la existencia de marjales costeras alimentadas fundamentalmente por los aportes de los barrancos que confluyen en las mismas y por las variaciones del nivel freático. Al tratarse de zonas

deprimidas que han quedado encerradas por la formación de una barra o restinga litoral presentan importantes dificultades de drenaje.

A continuación se destacan las principales zonas en las que se ha identificado riesgo de inundación:

- En el tramo Cullera –Oliva el riesgo se genera como consecuencia de la presencia de zonas inundables asociadas a las marjales o en los tramos finales de los barrancos y ríos. De éstas, por su entidad, destaca la inundación masiva del río Júcar que afecta al litoral sur de Cullera y al marjal de Tavernes, sin perjuicio de la existencia de otras zonas igualmente significativas (ríos Vaca y Badell, barranco de Beniopa, río Serpis o la Rambla Gallinera).
- También es frecuente la existencia de algunas zonas con riesgo de inundación entre Pego- Calpe, como es el caso de Dénia (río Gironá y barrancos de la Fusta, del Altet, de las Brisas y del Montgó), Ondara (barranco de Ondara), Jávea (río Gorgos y barranco del Tossalet) y Teulada (barranco de las Fuentes).

4.5.3.- Procesos erosivos

Los materiales existentes en la zona de actuación, predominantemente Cuaternarios, Terciarios y ocasionalmente Triásicos, podrán verse sometidos a procesos erosivos cuya evolución en el tiempo puede suponer un elemento de inestabilidad para los trazados proyectados. En concreto, se refieren a fuertes erosiones por incisión lineal en zonas de arroyos estacionales y ramblas. Problemas de erosionabilidad se podrán originar también en los taludes.

4.5.4.- Presencia de sulfatos y materia orgánica

En algunas unidades descritas anteriormente situadas dentro de la zona de actuación, como es el caso de algunos materiales de triásico, como los yesos y arcillas yesíferas que pudieran resultar agresivos frente a los hormigones. Esto se deberá tener en cuenta si se emplaza alguna estructura en dicho litotipo.

Se pueden localizar dentro del Cuaternario fangos y tubas que presentarán normalmente gran contenido de materia orgánica en las aguas, por lo que éstas serán agresivas a los hormigones.

4.5.5.- Sismicidad

Los criterios que se han de seguir dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en la elaboración de proyectos se recogen en la Norma de Construcción Sismorresistente. Dentro del marco establecido por esta Norma, la parte 2 de la misma NCSP-07, relativa a los puentes y estructuras, estable los criterios específicos que han de tenerse en cuenta dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto de los puentes de carretera y de ferrocarril.

La citada norma delimita la peligrosidad sísmica de cada punto del territorio nacional en base a lo que denomina aceleración sísmica básica, cuyo valor se representa en relación al valor de la gravedad, g, e indica un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno. La figura 4 muestra el mapa de peligrosidad sísmica, contenido en la NCSP-07 para el territorio español. El mapa suministra también el coeficiente de contribución K, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

Conforme a lo anterior, la NCSP-07 dicta que no será necesaria la consideración de las acciones sísmicas cuando la aceleración sísmica horizontal básica del emplazamiento a_b sea menor de 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.

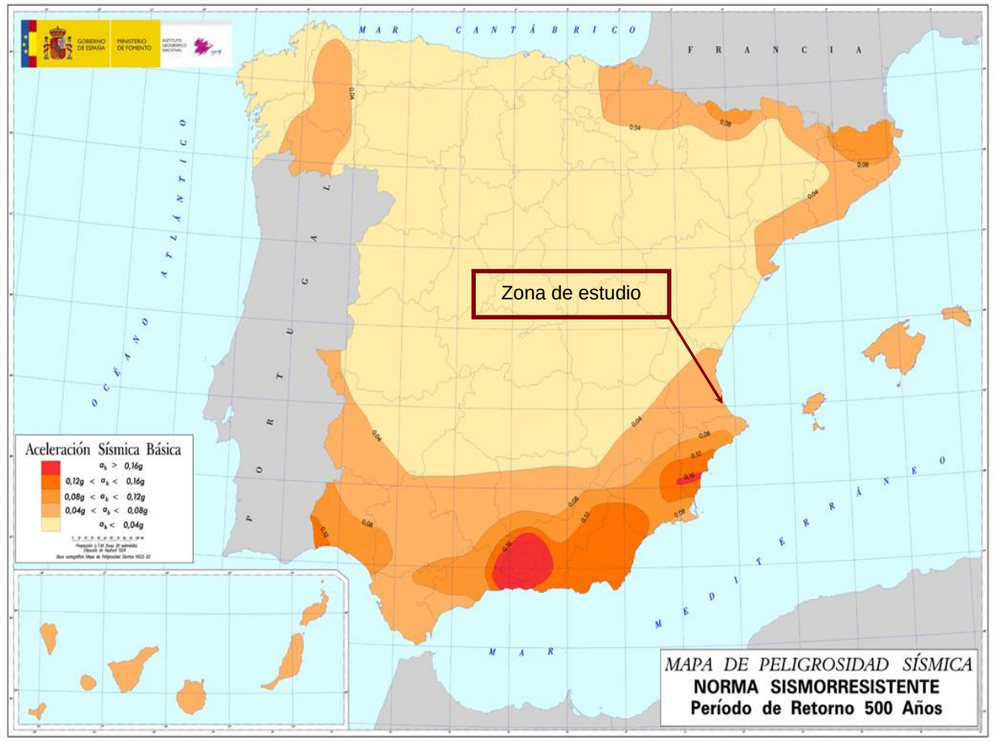


***Figura 4**: Situación del área de estudio dentro del mapa de peligrosidad sísmica en España, establecido por la Norma Sismorresistente NCSR-02 (NCSR-07). Las líneas continuas indican valores de la aceleración básica de cálculo, y las discontinuas corresponden a valores del coeficiente de contribución de sismos lejanos de la fractura Azores-Gibraltar.*

Tampoco será necesaria la consideración de las acciones sísmicas en las situaciones en que la aceleración sísmica horizontal de cálculo, definida a continuación, sea menor de 0,04 g.

La aceleración sísmica de cálculo (a_c) se define como el producto:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

donde,

a_b = aceleración sísmica básica, según la norma de construcción sismorresistente
NCSE-02, representada en el mapa de la Figura 4.

ρ = Coeficiente adimensional de riesgo, obtenido como producto de dos factores: γ_I y γ_{II}, siendo γ_I el factor de importancia definido anteriormente y γ_{II} un factor modificador para tener en cuenta un periodo de retorno (PR) diferente de 500 años.

A falta de un estudio específico puede suponerse:

$$\gamma_{II} = (PR / 500)^{0,4}$$

S = Coeficiente de amplificación del terreno, que para ρ·ab ≤ 0,1g, toma un valor de:

$$S = \frac{C}{1,25}$$

Para 0,1g< ρ·ab<0,4 g, toma un valor de:

$$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1\right) \cdot \left(1 - \frac{C}{1,25}\right)$$

Para 0,4 g ≤ ρ·ab, toma un valor de:

$$S = 1,0$$

siendo C, un coeficiente de terreno que depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación y apoyo, que se obtiene según el Cuadro 1, mostrado a continuación.

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, Vs > 750m/s.
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, 750 m/s ≥ Vs > 400 m/s.

- Terreno tipo III: Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, 400 m/s ≥ Vs > 200 m/s.
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, Vs ≤ 200 m/s.

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE C
I	1.0
II	1.3
III	1.6
IV	2.0

Cuadro 1: *Coeficiente C según tipo de terreno.*

Según la NCSP-0/7, para obtener el valor de cálculo del coeficiente C se determinarán los espesores e1, e2, e3 y e4 de terrenos de los tipos I, II, III y IV respectivamente, existentes en los 30 primeros metros bajo la superficie, y se adoptará como valor de C la media obtenida al ponderar los coeficientes Ci de cada estrato con su espesor ei, en metros, mediante la expresión:

$$C = \Sigma Ci * ei / 30$$

Por tanto, y considerando que en el área de estudio el valor de la aceleración sísmica básica (ab) es superior a 0,04g, será necesario ser tenido en cuenta el efecto sísmico en el diseño tanto en las obras de tierra como en las de fábrica, puentes y/o estructuras.

5.- HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

5.1.- Hidrología

El ámbito de estudio se localiza, desde el punto de vista hidrológico, en la Cuenca Hidrográfica del Júcar.

La red hidrográfica principal está formada por el río Júcar, que cruza la zona de actuación en dirección E-O y desemboca al Sur de Cullera. La red secundaria está formada por una serie de ríos y ramblas que drenan cuencas de pequeña extensión, destacando el río Serpis, desembocando cerca de Gandía.

El sistema hidrográfico es de tipo mediterráneo, caracterizándose principalmente por su acusada irregularidad.

La escorrentía superficial es reducida como consecuencia de la elevada permeabilidad de los materiales carbonatados que conforman la mayor parte del territorio, de tal modo que un alto porcentaje de la lluvia útil se infiltra en los acuíferos. Ocasionalmente se producen crecidas muy violentas, favorecidas por la deforestación de las cuencas.

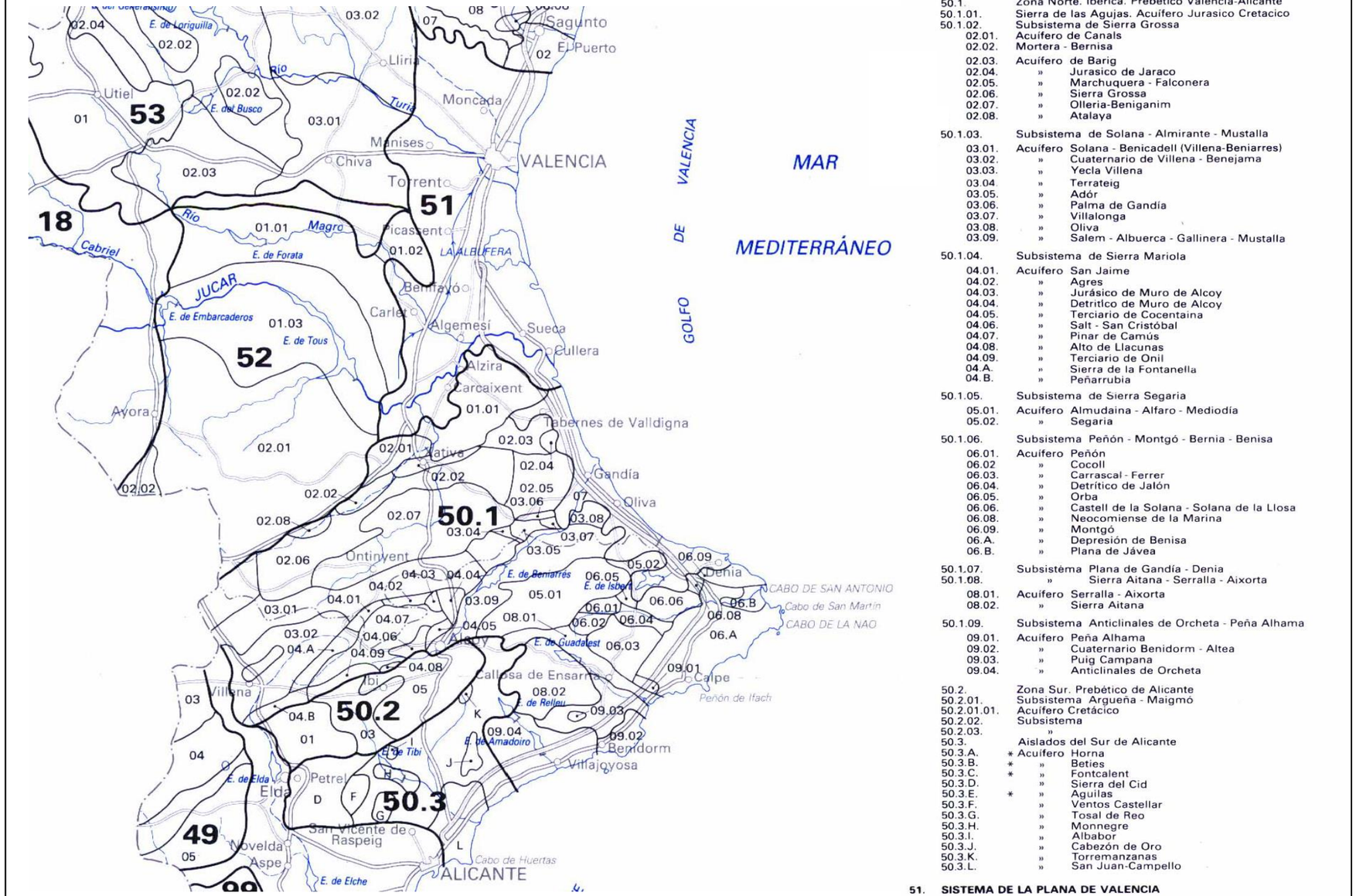
5.2.- Unidades Hidrogeológicas

La zona de actuación afecta a 2 grandes unidades hidrogeológicas definidas por el IGME:

UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS						
Código	Nombre	Acuíferos				
		Sistema ITGE	Litología	Edad Geológica	Espesor	Tipo
08.38	Plana Gandía-Denia	50.01.07	Gravas, arenas, limos y arcillas.	Plioceno-Cuaternario	50-100 m.	Multicapa
08.47	Peñón-Montgó-Bernia-Benisa	50.01.06.09 Depresión de Benisa	Calizas	Cretácico-terciario	600 m.	Mixto
		50.01.06.10 Plana de Jávea	Gravas y arenas	Cuaternario	30-40 m.	Libre
		50.01.06.08 Montgó	Calizas	Senoniense	500 m.	Libre

***Cuadro 2**: Unidades Hidrogeológicas.*

La situación de los acuíferos se representa en la siguiente figura:



50. SISTEMA

50.1.		Zona Norte. Ibérica. Prebético Valencia-Alicante
50.1.01.		Sierra de las Agujas. Acuífero Jurasico Cretacico
50.1.02.		Subsistema de Sierra Grossa
02.01.		Acuífero de Canals
02.02.		Mortera - Bernisa
02.03.		Acuífero de Barig
02.04.		» Jurasico de Jaraco
02.05.		» Marchuquera - Falconera
02.06.		» Sierra Grossa
02.07.		» Olleria-Beniganim
02.08.		» Atalaya
50.1.03.		Subsistema de Solana - Almirante - Mustalla
03.01.		Acuífero Solana - Benicadell (Villena-Beniarres)
03.02.		» Cuaternario de Villena - Benejama
03.03.		» Yecla Villena
03.04.		» Terrateig
03.05.		» Adór
03.06.		» Palma de Gandía
03.07.		» Villalonga
03.08.		» Oliva
03.09.		» Salem - Albuerca - Gallinera - Mustalla
50.1.04.		Subsistema de Sierra Mariola
04.01.		Acuífero San Jaime
04.02.		» Agres
04.03.		» Jurásico de Muro de Alcoy
04.04.		» Detritlco de Muro de Alcoy
04.05.		» Terciario de Cocentaina
04.06.		» Salt - San Cristóbal
04.07.		» Pinar de Camús
04.08.		» Alto de Llacunas
04.09.		» Terciario de Onil
04.A.		» Sierra de la Fontanella
04.B.		» Peñarrubia
50.1.05.		Subsistema de Sierra Segaria
05.01.		Acuífero Almudaina - Alfaro - Mediodía
05.02.		» Segaria
50.1.06.		Subsistema Peñón - Montgó - Bernia - Benisa
06.01.		Acuífero Peñón
06.02		» Cocoll
06.03.		» Carrascal - Ferrer
06.04.		» Detrítico de Jalón
06.05.		» Orba
06.06.		» Castell de la Solana - Solana de la Llosa
06.08.		» Neocomiense de la Marina
06.09.		» Montgó
06.A.		» Depresión de Benisa
06.B.		» Plana de Jávea
50.1.07.		Subsistema Plana de Gandía - Denia
50.1.08.		» Sierra Aitana - Serralla - Aixorta
08.01.		Acuífero Serralla - Aixorta
08.02.		» Sierra Aitana
50.1.09.		Subsistema Anticlinales de Orcheta - Peña Alhama
09.01.		Acuífero Peña Alhama
09.02.		» Cuaternario Benidorm - Altea
09.03.		» Puig Campana
09.04.		» Anticlinales de Orcheta
50.2.		Zona Sur. Prebético de Alicante
50.2.01.		Subsistema Argueña - Maigmó
50.2.01.01.		Acuífero Cretácico
50.2.02.		Subsistema
50.2.03.		»
50.3.		Aislados del Sur de Alicante
50.3.A.	*	Acuífero Horna
50.3.B.	*	» Beties
50.3.C.	*	» Fontcalent
50.3.D.		» Sierra del Cid
50.3.E.	*	» Aguilas
50.3.F.		» Ventos Castellar
50.3.G.		» Tosal de Reo
50.3.H.		» Monnegre
50.3.I.		» Albabor
50.3.J.		» Cabezón de Oro
50.3.K.		» Torremanzanas
50.3.L.		» San Juan-Campello

51. SISTEMA DE LA PLANA DE VALENCIA

51.01.		Acuífero Miocuaternario
51.02.		Acuífero del Mioceno Inferior

Figura 5. *Situación actual y denominación de los Acuíferos de la Comunidad de Valencia (Las Aguas Subterráneas en la Comunidad de Valencia. Uso, Calidad y Prospectivas de Utilización, 1989)*

A continuación se analizarán brevemente las características más relevantes de cada una de estas unidades hidrogeológicas.

1. ***Plana Gandía-Denia (50.1.07)***

La Unidad Hidrogeológica de Gandía-Denia es un acuífero de carácter detrítico. Está constituido por sedimentos de edad cuaternaria correspondientes a depósitos continentales, marinos y mixtos formados por niveles de gravas y arenas embutidos en una matriz limo-arcillosa. Estas formaciones descansan de forma indistinta sobre materiales cretácicos y terciarios; las primeras corresponden a la continuación en profundidad de los acuíferos carbonatados de borde, mientras que las segundas conforman la base impermeable del sistema, al estar constituidas en su mayor parte por materiales de carácter margoso (IGME, 1988). El espesor de los sedimentos pliocuaternarios aumenta en dirección a la costa, con potencias medias en torno a los 100-150 metros y máximos entre 250 y 300 metros en la desembocadura del río Serpis. Los límites de la unidad son en su mayor parte abiertos. Por el norte limita con las unidades de la Plana de Valencia y de la Sierra de las Agujas, al oeste con las unidades de Almirante-Mustalla, Sierra Grossa y Almudaina-Alfaro-Mediodía-Segaría, mientras que al sur contacta con la unidad Peñón-Montgó-Bernia. Por último, al este limita con el mar Mediterráneo.

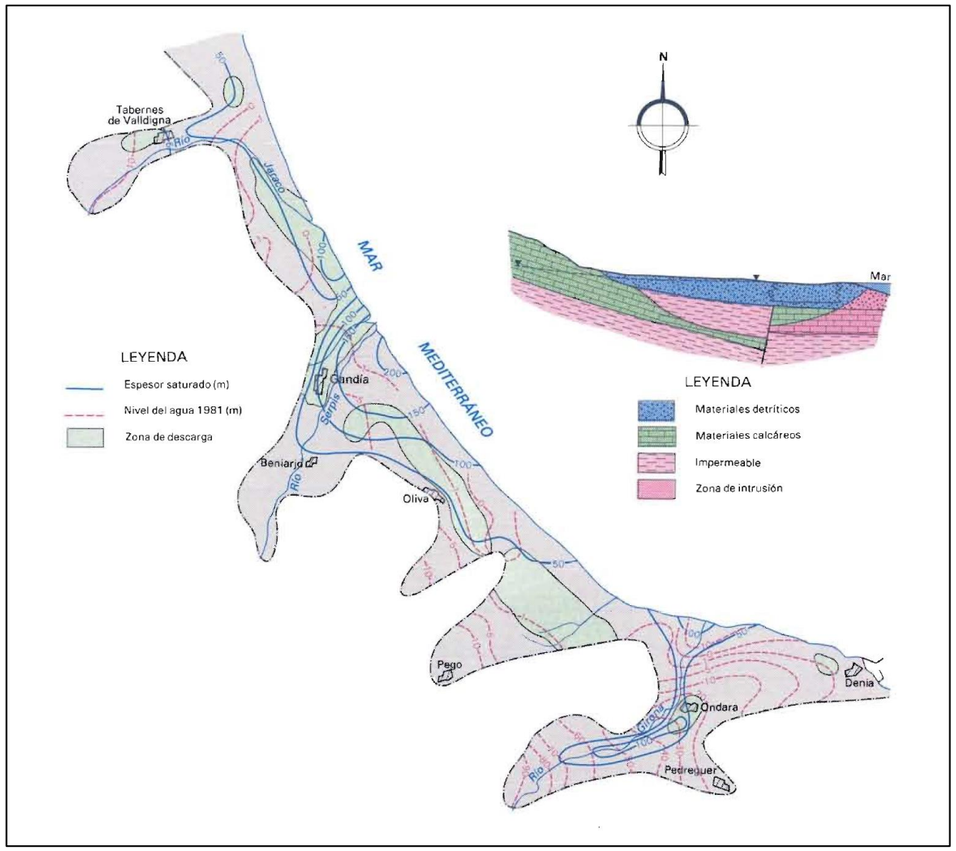


Figura 10. *Funcionamiento hidráulico (Fuente: Las Aguas Subterráneas en España, IGME, 1993)*

El balance hidráulico medio obtenido para el periodo 1948-1983 es el siguiente:

- En esta unidad la descarga se efectúa por las siguientes causas: bombeos en sondeos (70 hm^3/año), salidas hacia las marjalerías (29 hm^3/año), salidas ocultas al mar (66 hm^3/año) y por manantiales (3 hm^3/año).
- La entradas proceden de la infiltración de lluvia (50 hm^3/año), infiltración por regadíos (40 hm^3/año), entrada laterales (55 hm^3/año) y en menor medida infiltración de ríos (23 hm^3/año).

  En cuanto al nivel piezométrico, cabe destacar la disposición de las curvas de nivel del agua subterránea (Figura 10) que son sensiblemente paralelas a la línea de costa, indicando una clara descarga del acuífero hacia el mar.

2. ***Peñón-Montgó-Bernia-Benisa (50.1.06)***

La unidad hidrogeológica de Peñón-Montgó-Bernia, coincidente a grandes rasgos con la comarca geográfica de la Marina Alta (provincia de Alicante) localizada en el litoral mediterráneo español, está compuesta por un conjunto de acuíferos con funcionamiento más o menos independiente entre sí. Sus límites hidrogeológicos vienen dados por la presencia de materiales impermeables del Trías Keuper o de accidentes tectónicos que impiden la continuidad de las formaciones acuíferas (IGME, 1986). Así el límite sur está constituido por la elevación de los materiales impermeables de base y por los subafloramientos de la facies Keuper, el septentrional es cerrado en su mayor parte debido a las fracturas que jalonan el flanco norte de las sierras del Peñón y Solana de La Llosa y, solamente, en el límite es abierto. Por último, el límite este-sureste es también abierto y lo constituye el mar Mediterráneo. Los primeros trabajos llevados a cabo sobre esta Unidad la subdividían en nueve acuíferos, dos de ellos detríticos, Cuaternario de Jalón y Plana de Jávea, y siete carbonatados, Cocoll, Peñón, Orba, Castell de la Solana-Solana de la Llosa, Depresión de Benisa, Montgó y Neocomiense de la Marina (IGME, 1988). Sin embargo, posteriormente se han introducido algunas modificaciones, diferenciándose además los acuíferos de Cretácico del Girona, Sinclinal del Gorgos, Neocomiense de Parcent (Ballesteros et al., 2001 b) y Jesús Pobre (ITGE-GV, 1996), mientras que el de Castell de la Solana-Solana de la Llosa ha quedado dividido en dos: Castell de la Solana y Sinclinal del Gorgos. De todos ellos, la Depresión de Benisa, la Plana de Jávea y el Montgó son los que se encuentran en contacto directo con el mar y están afectados por distintos procesos de salinización de sus aguas.

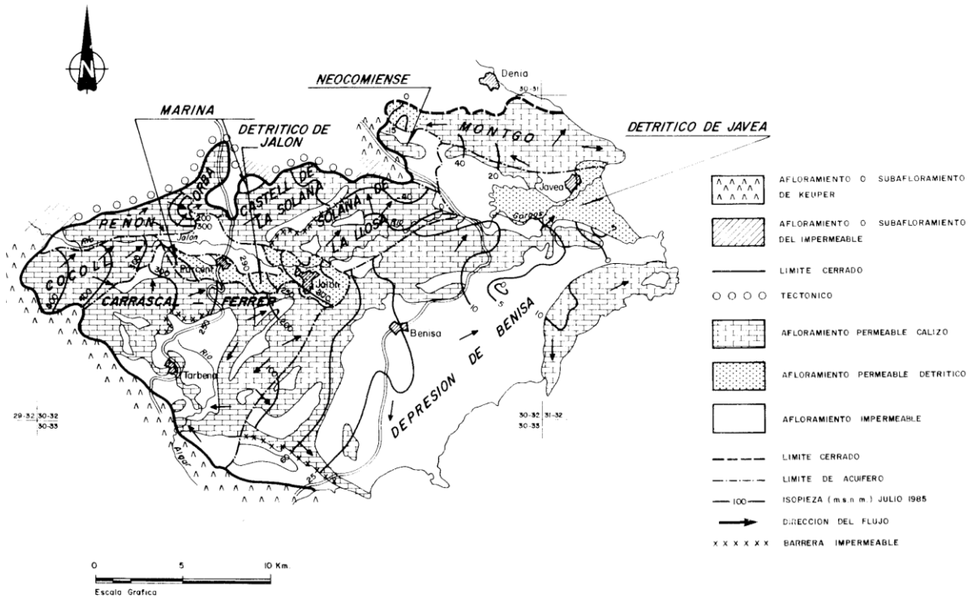


Figura 11. *Subsistema Peñón-Montgó-Bernia-Benisa (Fuente: Las Aguas Subterráneas en España, IGME, 1993)*

A continuación describiremos las características más importantes de los acuíferos susceptibles de ser afectados por el presente Estudio Informativo:

- El **acuífero de la Depresión de Benisa**, con una extensión de 248 km^2, está constituido por unos 200 metros de calizas arrecifales de edad oligocena que afloran en los sectores occidental, septentrional y nororiental del mismo (IGME, 1988) y que en la mayor parte del sector suroriental se encuentran bajo un potente relleno de materiales miocenos. Infrayacente a las formaciones terciarias permeables, y normalmente en continuidad hidráulica con ellas, subyacen los materiales cretácicos que pueden constituir un acuífero de gran espesor (superior a 500 m).

  La alimentación de este acuífero procede fundamentalmente de la infiltración directa del agua de lluvia sobre los materiales permeables (45 Km2), de entradas laterales y entradas de agua de mar.

  La descarga se realiza de forma natural por salidas laterales la mar Mediterráneo, mediante manantiales subacuáticos y transferencia lateral

subterránea. También hay descarga por bombeo con uso urbano, industrial y para riego.

A continuación se indica el balance hídrico del periodo 1948-1983 con extracciones referidas al año 1985:

- Entradas: infiltraciones de agua de lluvia (14,00 hm^3/año), entradas laterales subterráneas (3,50 hm^3/año) y entradas de agua de mar (0,20 hm^3/año).
- Salidas: manantiales (0,40 hm^3/año), bombeos (3,40 hm^3/año), transferencia lateral subterránea (3,30 hm^3/año), salida subterránea al mar (10,60 hm^3/año).

En cuanto a la evolución piezométrica, los sondeos del IGME (8-011, 8-018 y 8-020) realizados en la zona, muestran niveles comprendidos entre los 8 y los 10 m s.n.m. Esta evolución fue analizada de octubre de 1977 a junio de 1980 y reflejó un desfase muy notable (hasta de un año) entre la ocurrencia de los episodios lluviosos y la respuesta en los niveles. Se observaron máximos en verano-otoño y mínimos en inverno, existiendo una oscilación entre picos de 10 m.

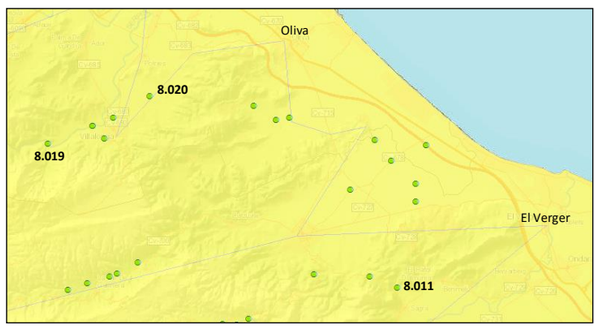


Figura 12. *Situación sondeos IGME sobre Unidades Hidrogeológicas*

- El **acuífero de la Plana de Jávea** es de pequeña extensión, 16 km^2, y está formado por un conjunto de gravas, arenas y limos, con un espesor medio en torno a 30 metros y máximos de 50, ligado a los acarreos del río Gorgos. Estructuralmente se sitúa sobre el acuífero anterior constituyendo su base impermeable la formación margosa del "Tap", de edad miocena (Ballesteros et al., 2001 a).

  La alimentación de esta acuífero procede de las calizas cretácicas del Tossalet (2,6 hm^3/año), de infiltración de lluvia, y de los aportes torrenciales de las lluvias caídas fuera del acuífero e infiltradas en la cuenca del río Gordos; el valor de estas últimas se estiman en 2,3 hm^3/año. Las salidas se realizan principalmente por bombeo (pudiendo alcanzar hasta 8 hm^3/año).

- En el **acuífero del Montgó** el interés reside en los materiales carbonatados cretácicos que abarcan desde el Aptiense al Senoniense, con un espesor global próximo a 850 metros, los cuales descansan sobre margas impermeables de edad barremiense que constituyen su base. La alimentación de estos acuíferos procede fundamentalmente de la infiltración directa del agua de lluvia y de la escorrentía superficial del río Gorgos, así como, en menor medida, de aportes de los sistemas contiguos. Las salidas tienen lugar a través de bombeos y de descargas directas al mar, bien de forma difusa o bien por medio de surgencias subacuáticas (Morro de Toix, cueva del Moraig, etc.).

  El balance hidráulico con extracciones referidas a 1985, para el Acuífero Peñón-Castell de la Solaña-Montgó, obtenido para el periodo 1948-83 es el siguiente:

  - Entradas: infiltraciones de agua de lluvia (23,05 hm^3/año), infiltración de riego (1,50 hm^3/año), infiltración de ríos (2,00 hm^3/año), entradas laterales subterráneas (0,80 hm^3/año) y entradas de agua de mar (0,30 hm^3/año).
  - Salidas: bombeo y aprovechamiento de manantiales (13,55 hm^3/año), drenaje del rio Jalón (1,50 hm^3/año), salidas al mar (1,70 hm^3/año), alimentación Plana Gandía-Denia (1,50 hm^3/año), alimentación al subsistema de la Depresión Benisa (1,50 hm^3/año), y a emergencias (5,70 hm^3/año).

5.3.- Masas de Aguas Subterráneas

La Directiva Marco del Agua ha introducido un concepto nuevo que es el de **Masa de agua subterránea**, que ha definido como un volumen claramente diferenciado de aguas subterráneas en un acuífero o acuíferos, (estas masas están llamadas a ser, a medio plazo, las futuras unidades de gestión hídricas en sustitución de las actuales unidades hidrogeológicas definidas a partir de criterios algo menos hidrogeológicos y más administrativos). La zona de actuación afecta a las siguientes masas de agua subterráneas:

Código	Nombre	Litología	Permeabilidad	Tipo de Acuífero
80.152	Plana de Gandía	Detrítica	Permeable	Libre
80.153	Marchuquera - Falconera	Carbonatada	Permeable	Mixta
80.162	Almirante Mustalla	Carbonatada	Permeable	Mixta
80.163	Oliva - Pego	Detrítica	Permeable	Libre
80.164	Ondara - Denia	Mixta	Permeable	Libre
80.165	Montgó	Carbonatada	Permeable	Libre

***Cuadro 3**: Masa de Agua Subterráneas.*

A grandes rasgos, se han diferenciado tres tipos de formaciones geológicas, desde el punto de vista litológico:

- Formaciones carbonatadas del Mesozoico, con permeabilidades variables entre baja y muy alta. Estas formaciones afloran las zonas norte y centro del área de actuación, como por ejemplo: Sierra de las Aguilas, Bairig, Marchuqura-Fallonera, Alfaro-Segura y Mediodia.
- Formaciones detríticas y carbonatadas del Terciario, con permeabilidades variables entre bajas y altas. Estas formaciones predominan fundamentalmente en la masa de agua subterránea “80.190 - Bajo Vinalopó”.
- Formaciones detríticas del Cuaternario, con permeabilidades variables entre medias y muy altas. Estas formaciones predominan en las llanuras litorales, entre las que caben destacar dentro de la zona de actuación las planas de Valencia, Jaraco, Gandía, Oliva-Pego, Ondara-Denia, Alicante y el Bajo Vinalopó.

Estas masas de aguas se han clasificado, en función de sus características hidráulicas principales, de la forma siguiente:

- Libre: Cuando el límite superior está formado por una superficie freática o libre, en la que la presión del agua es igual a la atmosférica.
- Confinada: Cuando el nivel freático no se encuentra a la presión atmosférica, sino que la supera.
- Mixta (libre/confinada).
- Predominantemente libre.
- Sin información.

Las masas de agua dentro de la zona de actuación quedan representadas en el plano *“A.3.2.- Masas de Aguas Subterráneas*” incluido en Apéndice 1 del presente documento.

5.4.- Niveles Freáticos

En párrafos anteriores se ha descrito brevemente la evolución piezométrica de los diferentes acuíferos susceptibles de ser afectados por la infraestructura en estudio. Esta descripción se ha realizado tomando como referencia la bibliografía técnica disponible sobre la zona de actuación.

A continuación se adjunta un cuadro indicando las mediciones del nivel freático tomadas en la campaña de campo realizada para el presente Estudio Informativo (año 2015), así como las mediciones realizadas en las prospecciones de los proyectos realizados dentro de la zona de actuación:

- Proyecto Básico: “Conexión Ferroviaria Oliva-Denia, segundo tramo de la prolongación hasta Denia de la línea Valencia-Gandía. (2000)”.

- Proyecto de Construcción: “Conexión Ferroviaria Gandía-Oliva, primer tramo de la prolongación hasta Denia de la línea Valencia-Gandía. 1ª Fase. (2002)”.
- Proyecto de Construcción: “Conexión Ferroviaria Gandía-Oliva, primer tramo de la prolongación hasta Denia de la línea Valencia-Gandía. 2ª Fase. (2002)”.

Denominación	Tramo	Prof. (m)	Nivel Freático (m)	Fecha
SD-2	Tramo 1. Gandía	20,90	16,90	nov-15
SB-1*	Tramo 1. Gandía	26,50	21,30	jun-00
SB-2*	Tramo 1. Gandía	30,00	12,10	jun-00
SB-3*	Tramo 1. Gandía	30,00	7,00	jun-00
SB-4*	Tramo 1. Gandía	30,00	6,90	jun-00
SB-5*	Tramo 1. Gandía	24,40	19,70	jun-00
SC-11*	Tramo 1. Gandía	15,00	13,60	may-02
SC-12*	Tramo 1. Gandía	20,20	11,60	may-02
SC-13*	Tramo 1. Gandía	26,20	16,20	may-02
SC-14*	Tramo 1. Gandía	25,00	1,00	may-02
SC-15*	Tramo 1. Gandía	25,00	1,20	may-02
SC-16*	Tramo 1. Gandía	30,00	16,25	may-02
SB-6A*	Tramo 2. Oliva	30,20	17,00	jun-00
SB-6B*	Tramo 2. Oliva	30,00	15,20	jun-00
SB-7*	Tramo 2. Oliva	32,00	17,80	jun-00
SB-8*	Tramo 2. Oliva	17,60	-	jun-00
SB-9*	Tramo 2. Oliva	18,50	6,50	jun-00
SB-11*	Tramo 2. Oliva	36,10	3,90	jun-00
SM-1**	Tramo 2. Oliva	15,00	2,10	jun-00
SM-2**	Tramo 2. Oliva	15,00	1,20	jun-00
SM-3**	Tramo 2. Oliva	24,20	8,10	jun-00
SM-4**	Tramo 2. Oliva	13,20	4,30	jun-00
SM-5**	Tramo 2. Oliva	15,00	4,00	jun-00
SM-6**	Tramo 2. Oliva	9,60	1,60	jun-00
SM-7**	Tramo 2. Oliva	11,00	1,40	jun-00
SM-8**	Tramo 2. Oliva	14,20	1,80	jun-00
SM-10**	Tramo 2. Oliva	26,00	1,20	jun-00
SM-11**	Tramo 2. Oliva	20,00	1,25	jun-00
SM-12**	Tramo 2. Oliva	15,00	1,00	jun-00
SM-13**	Tramo 2. Oliva	15,00	1,90	jun-00
SM-14**	Tramo 2. Oliva	17,60	2,60	jun-00
SM-15**	Tramo 2. Oliva	15,00	-	jun-00
SM-16**	Tramo 2. Oliva	16,00	-	jun-00
SM-17**	Tramo 3. Denia-Calpe	15,00	-	jun-00
SM-18**	Tramo 3. Denia-Calpe	15,00	4,10	jun-00
SM-19**	Tramo 3. Denia-Calpe	16,40	3,00	jun-00
SM-20**	Tramo 3. Denia-Calpe	15,00	7,80	jun-00
SM-21**	Tramo 3. Denia-Calpe	20,60	4,70	jun-00
SM-22**	Tramo 3. Denia-Calpe	15,00	8,40	jun-00
SM-23**	Tramo 3. Denia-Calpe	15,00	10,40	jun-00
SM-24**	Tramo 3. Denia-Calpe	13,80	7,00	jun-00
SM-25**	Tramo 3. Denia-Calpe	15,00	-	jun-00
SM-26**	Tramo 3. Denia-Calpe	10,00	-	jun-00
SM-27**	Tramo 3. Denia-Calpe	10,00	-	jun-00
SM-28**	Tramo 3. Denia-Calpe	10,00	-	jun-00
SM-29**	Tramo 3. Denia-Calpe	7,20	-	jun-00
SM-30**	Tramo 3. Denia-Calpe	15,00	2,00	jun-00
SM-31**	Tramo 3. Denia-Calpe	15,00	1,40	jun-00
SM-32**	Tramo 3. Denia-Calpe	5,00	2,00	jun-00
SM-33**	Tramo 3. Denia-Calpe	15,40	12,50	jun-00
SM-34**	Tramo 3. Denia-Calpe	18,00	9,60	jun-00

* Proyecto Construcción: Conexión Ferroviaria Gandía-Oliva. Primer Tramo de la Prolongación hasta Denia de la Línea Valencia-Gandía.

** Proyecto Básico: Conexión Ferroviaria Oliva-Denia. Segundo Tramo de la Prolongación hasta Denia de la Línea Valencia-Gandía.

Por último, se considera importante incluir un breve resumen de las conclusiones, en cuanto a la evolución de los niveles freáticos, que aporta el Estudio Hidrogeológico incluido en el Proyecto de Construcción: “*Conexión Ferroviaria Gandía-Oliva. Primer Tramo de la Prolongación hasta Denia de la Línea Valencia-Gandía”,* estas fueron las siguientes*:*

- El nivel freático se encuentra a 2-3 metros bajo la superficie del terreno.
- El gradiente con el que desciende este nivel es apenas del orden del 0,1 %. De hecho, no sería posible variar demasiado este valor pues la posición local

del nivel freático está muy acotada, por arriba con la superficie libre del terreno y por abajo por el nivel de agua en el mar.

- El efecto de la infraestructura (pantallas de 22 m. profundidad) sobre el acuífero modelizado no produjo cambios significativos en la permeabilidad. Tampoco aparecieron sobreelevaciones ni depresiones en la zona apantallada.

5.5.- Puntos de Agua

A continuación se incluye un listado de los puntos de agua (pozos y matinales) existentes en la zona de actuación.

Código	Nombre	ETRS89 X	ETRS89 Y	Altitud (m)	Municipio
M08.38.003	Riu de Molinell	757470.55	4307459.61	5	Denia
M08.38.004	El Salinar (Pego)	753003.61	4307382.64	0	Pego
M08.38.007	Ullal Bullent	753833.63	4306623.64	1	Pego
M08.38.008	Balsa Sineu	755398.55	4304080.58	3	Pego
M08.39.001	La Cava	756199.58	4300750.55	68	Rafol de Almunia
M08.39.002	Font de La Sagra	754993.55	4300044.55	95	Sagra
M08.39.005	Font del Mort	754593.51	4301343.55	184	Sagra
M08.46.004	Font Cases de Ibañez	753900.53	4288888.53	465	Tarbena
M08.46.008	Font Grossa	753142.48	4287792.54	0	Tarbena
M08.39.004	Bolata	754647.56	4299351.55	109	Tormos
M08.38.005	Els Xorros (Font d'en Carras)	745369.26	4311343.56	0	Font d'En Carras, la
M08.37.001	Les Aigaes	751889.52	4306878.61	0	Oliva
M08.38.001	Rao Bullens-Vedat	754287.59	4309857.63	10	Oliva
M08.38.002	Rao Barranquet	757238.56	4307009.61	5	Oliva

***Cuadro 8**: Puntos de Agua*

Los diferentes puntos de aguan incluidos dentro de la zona de actuación quedan representadas en el plano "*A.3.4.- Puntos de Agua (Manantiales y Fuentes)"* incluido en Apéndice 1 del presente documento.

5.6.- Calidad de las Aguas

En esta apartado se va a evaluar de forma muy general la calidad de las aguas teniendo en cuenta cuatro criterios:

- Intrusión marina.
- Contenido en nitratos.
- Contenido en plaguicidas.
- Valores umbral.

Los criterios en cuanto a la calidad para el contenido en nitratos, en plaguicidas y valores umbral (sustancias como Arsénico, Cadmio, Plomo, Mercurio, Amonio, Cloruro, etc) para evaluar el estado químico de una masa de agua subterránea o un grupo de masas de agua subterránea, vienen recogidos en el RD 1514/2009).

En los planos *A.3.3.- Calidad de la Aguas Subterráneas*" incluidos en Apéndice 1 del presente documento, se representa estado químico de las masas de agua subterránea conforme a la norma de calidad de nitratos, de plaguicidas y de los valores umbral. También en esta colección de planos es incluye la intrusión marina en las distintas masas de agua subterráneas.

5.7.- Evaluación de Impactos, Medidas protectoras y/o correctoras

Para valorar el posible impacto de la infraestructura proyectada sobre la hidrogeología se han establecido unas zonas de posible afección, representadas en los planos A.3.5, incluidos en el Apéndice 1.

Para definir estas zonas se ha teniendo en cuenta la escala de trabajo y el nivel de estudio, así, se han considerado, las siguientes:

- Los túneles, falsos túneles y las zonas entre pantallas.

- Las zonas de estaciones.
- Zonas de desmonte importantes.

Todas estas zonas de obra podrían influir en la circulación de agua subterránea.

Una vez que se alcance una actuación de mayor detalle (Proyecto Constructivo) sería necesario realizar un estudio hidrogeológico más exhaustivo, pudiendo efectuar medidas piezométricas en los puntos de agua inventariados próximos a la traza y en los sondeos mecánicos que se realicen en la campaña de campo de reconocimiento geológico-geotécnico, e incluso se podrían realizar ensayos de bombeo con el fin de comprobar el funcionamiento de los diferentes acuíferos y así poder extremar las medidas oportunas en el desarrollo de las obras.

Se estudiará la necesidad de realizar modelos numéricos o simulaciones de flujo con el objetivo de evaluar de forma conjunta los efectos que las diferentes obras subterráneas puedan ocasionar a los acuíferos.

También, se localizarán las zonas de recarga, donde se deberán limitar al mínimo las posibles áreas de ocupación de las obras, alejándose de ellas las zonas auxiliares de obras y los parques de maquinaria, o bien extremar las medidas anticontaminantes (balsas de decantación, barreras de retención, impermeabilización de superficies, etc.) en caso de resultar necesaria la ubicación de dichas instalaciones en esas áreas.

Es necesario en todo momento que exista una vigilancia del acuífero, en caso de ser afectado, con respecto tanto a la calidad como a la cantidad de agua durante la ejecución de las obras. Se tendrán que establecer unos protocolos de procedimiento para cómo proceder con los residuos generados por las maquinarias, o los materiales que se vaya a utilizar (como por ejemplo lodos bentoníticos), etc. durante la construcción.

De modo complementario, con el objeto de evitar la degradación de la calidad de las aguas subterráneas se aconseja tomar las siguientes medidas:

- Realizar un control estricto sobre los posibles vertidos accidentales de contaminantes (aceites, combustibles, lechadas, etc.) que se produzcan directa o indirectamente sobre los terrenos afectados y los cauces de arroyos. Este control evitará en todo lo posible que el vertido se produzca y, en caso de producirse, éste será rápidamente retirado del terreno, así como tratado los suelos afectados. En caso de que el contaminante afectara a la zona saturada y/o zona no saturada del acuífero, se realizarán las medidas y operaciones oportunas para la descontaminación del acuífero afectado.
- Como se indico en parrados anteriores se evitará situar las instalaciones auxiliares en las zonas de recarga del acuífero y si fuera imprescindible se recomienda, previamente al asentamiento, realizar un tratamiento de impermeabilización del terreno, así como tomar las medidas oportunas para recoger el agua de escorrentía que circula por estas zonas durante la duración de la obra. Posteriormente, a la finalización de la obra, se retirará la capa impermeable y se restituirán las condiciones naturales del terreno.
- Se evitará el vertido sobre el terreno y cauces de las aguas residuales generadas durante la realización de la obra. Están serán convenientemente depuradas con los tratamientos necesarios y se realizará un seguimiento analítico de las aguas, antes, durante y después de su depuración. Éstas solo serán vertidas cuando no se sobrepasen los valores establecido por la legislación vigente relativa a vertidos.
- Las operaciones de mantenimiento de maquinaria deberán realizarse, en la medida de lo posible, en áreas especializadas (parque de maquinaria), en caso de no ser posible, se realizarán en zonas preparadas al efecto y los productos contaminantes generados deberán ser retirados por un gestor de residuos autorizado. Las zonas de almacenamiento de combustible se impermeabilizarán para evitar posibles vertidos al terreno.
- Se recomienda la construcción de sistemas de retención y depuración que recojan, durante la explotación de la línea, las aguas procedentes del

drenaje longitudinal de la infraestructura, así como cualquier otro vertido accidental que pueda producirse.

- Se aconseja, muy especialmente, evitar cualquier tipo de vertido directo al acuífero a través de excavaciones abiertas, pozos, sondeos o taladros realizados durante la obra o previamente existentes. Para ello, se sellará convenientemente con lechadas de cemento bentonita u hormigón, lo más rápidamente posible, cualquier tipo de taladro que quede dentro de las zonas de asentamiento permanente o provisional de la obra. Aquellos pozos o sondeos que por alguna razón sea necesario conservar después de la obra, serán entubados, se les colocará una tapa adecuada que evite cualquier tipo de vertido furtivo o accidental y se cementará adecuadamente el espacio anular comprendido entre la entubación y el terreno en los 2-3 m superiores a modo de sello sanitario, para evitar la entrada de contaminantes a través de este espacio anular.

  En las excavaciones abiertas se recomienda, especialmente, evitar el vertido de escombros o aguas residuales, así como ser muy estrictos en cuanto al tipo de materiales usados para rellenar las zanjas.

- Se recomienda realizar un control, previo, posterior y durante las obras de los niveles piezométricos en los sondeos, de los parámetros fisicoquímicos de las aguas de los manantiales presentes en la zona, así como del caudal drenado por los mismos. Con está medida se pretende realizar una vigilancia de los posibles impactos que, a pesar de las medidas preventivas tomadas, puedan producirse y así tomar las medidas adicionales necesarias para su rápida corrección.

No obstante, toda actuación a desarrollar en áreas de recarga deberá contemplar todas las medidas correctoras, protectoras y de vigilancia que se han indicado en EIA en lo referente a vertidos contaminantes a los sistemas fluviales.

Un efecto potencial en las aguas subterráneas ocasionado por la ejecución de una infraestructura ferroviaria puede ser el seccionamiento de niveles freáticos debido a la apertura de desmontes. Esto ocasiona la aparición de surgencias en esos desmontes que suponen pérdidas de caudales al acuífero, y que pueden incidir en la propia obra. En este sentido, se estudiarán eventuales medidas a aplicar en aquellos puntos de los desmontes en los que se detecten, durante la ejecución de las obras, pequeñas surgencias, para evitar su incidencia en las obras. En concreto, las medidas a adoptar en estos casos podrían consistir en encachados con geotextiles filtrantes, cunetas revestidas u otros sistemas, que canalicen los escasos caudales aflorantes.

Por último, en los planos A 3.5, también se han incluido posibles puntos de vertido para todas las aguas que salgan de las bocas de los túneles, como consecuencia de su perforación, y de las pilas y estribos de los viaductos, así como las aguas residuales procedentes de las zonas de instalaciones y parques de maquinaria, etc. Estas aguas sólo podrían ser vertidas a los cursos de agua o al terreno si no sobrepasan los valores establecidos por la Legislación vigente relativa a vertidos, y requerirán la correspondiente autorización de la Confederación Hidrográfica del Júcar.

APÉNDICE Nº1. PLANOS

Hidrogeología (0)

- Ia Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta
- Ib Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media
- IIa Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta
- IIb Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad
- IIIa Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja
- IIIb Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media
- Masas de agua

N

LEYENDA

LÍNEAS FERROVIARIAS

TRAZADO DE ALTERNATIVAS

ÁMBITO DE ESTUDIO

08.47 PEDON MONTGO-BERNIA

08.46 SERRELLA-AIXORTA

08.38 PLANA GANDIA-DENIA

08.39 ALMUDAINA-ALFARO

08.45 SIERRA AITANA

08.37 ALMIRANTE MUSTAL

08.25 PLANA VALENCIA NORTE

08.26 PLANA VALENCIA SUR

08.32 SIERRA GROSSA

08.31 SIERRA DE LAS AGUJAS

08.48 ORCHETA

08.22 LIRIA-CASINOS

08.44 BARRANCONES-CARRASQUETA

08.26 PLANA VALENCIA SUR

08.40 SIERRA MARIOLA

08.49 AGOST MONNEGRE

08.23 BUNOL-CHESTE

08.27 CAROCH NORTE

08.28 CAROCH SUR

08.43 ARGUEÑA-MAIGMO

08.50 SIERRA DEL CID

08.36 VILLENA-BENEJAMA

08.41 PENARRUBIA

\\Planos\AN_03_01_HIDROGEO_Unidades_Hidrogeologicas.dwg

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA LÍNEA FERROVIARIA VALENCIA - ALICANTE (TREN DE LA COSTA)

AUTOR

JAVIER CASADO BARAHONA

TRN ingeniería

ESCALA ORIGINAL A3

1:400.000

0 4.000 8.000 m

NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA

FEBRERO 2018

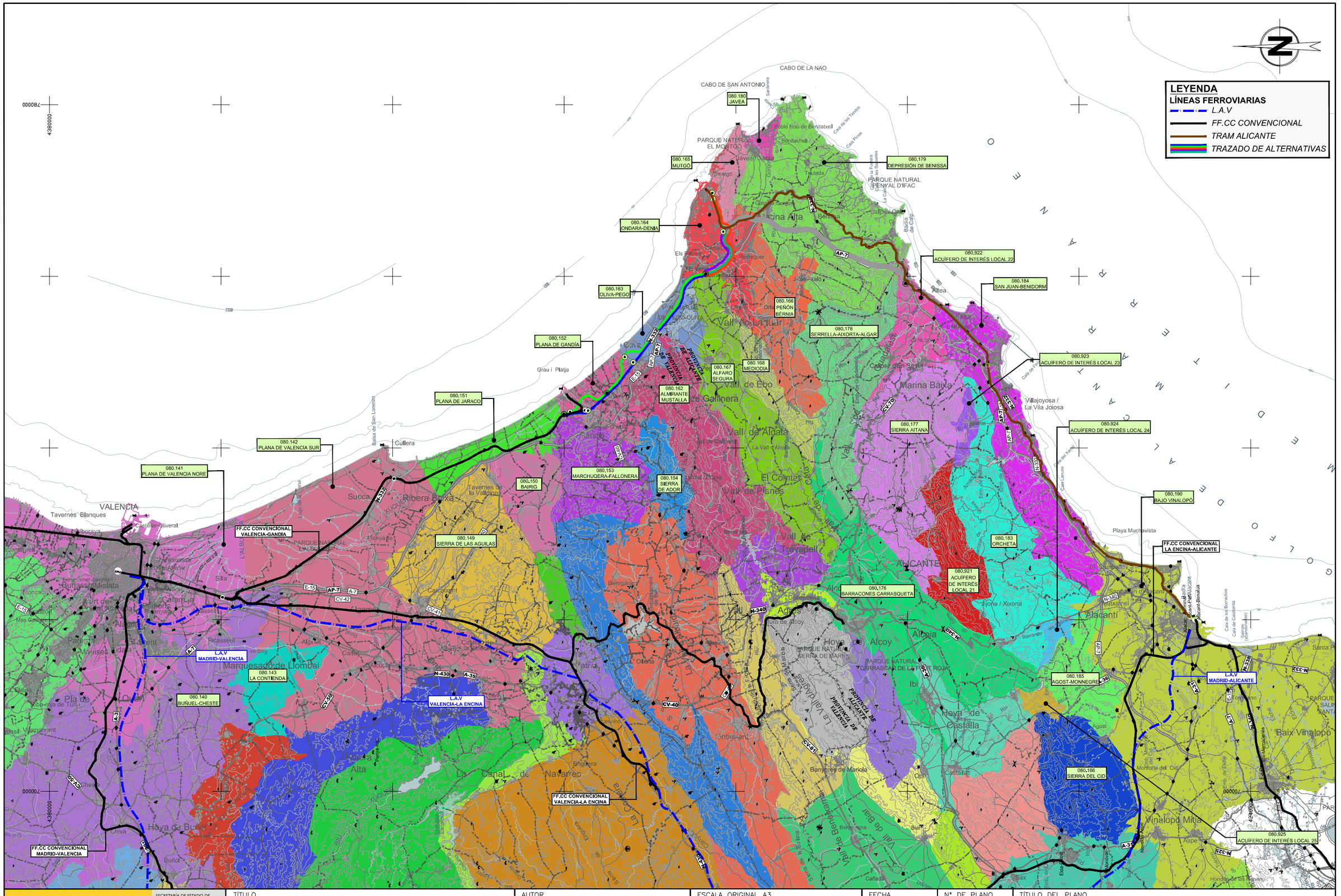
Nº DE PLANO

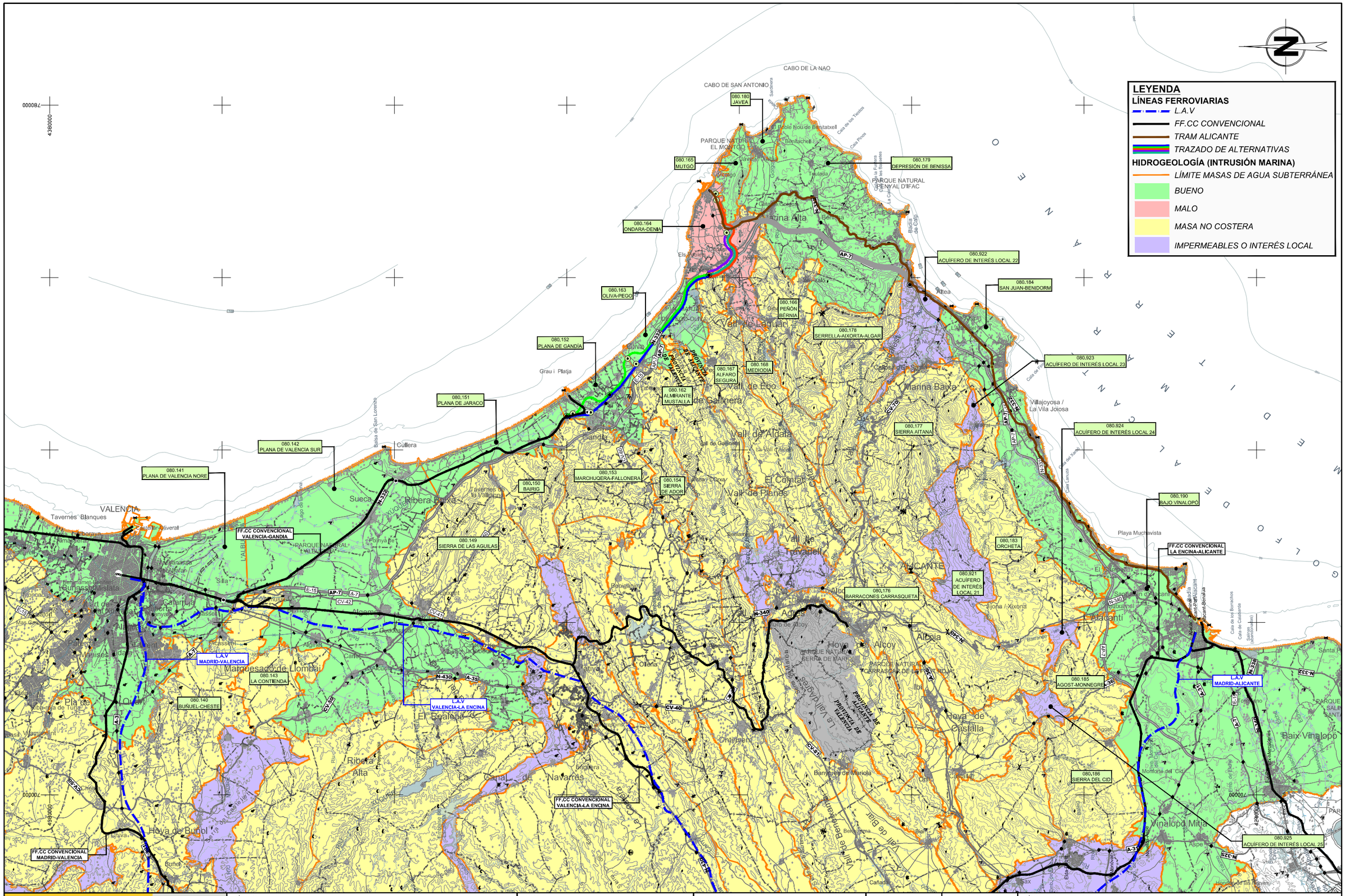
AN-3.1

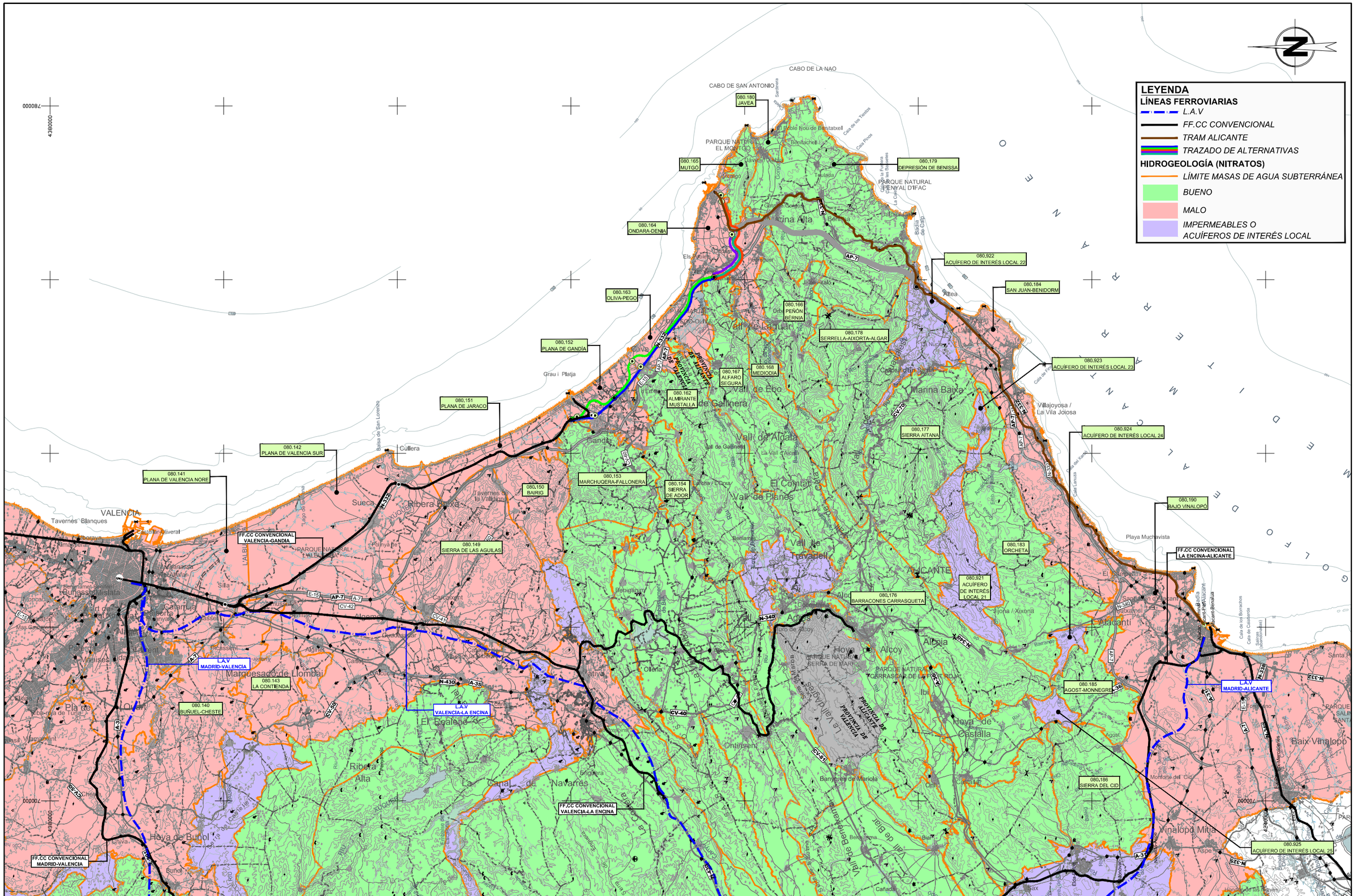
HOJA 1 DE 1

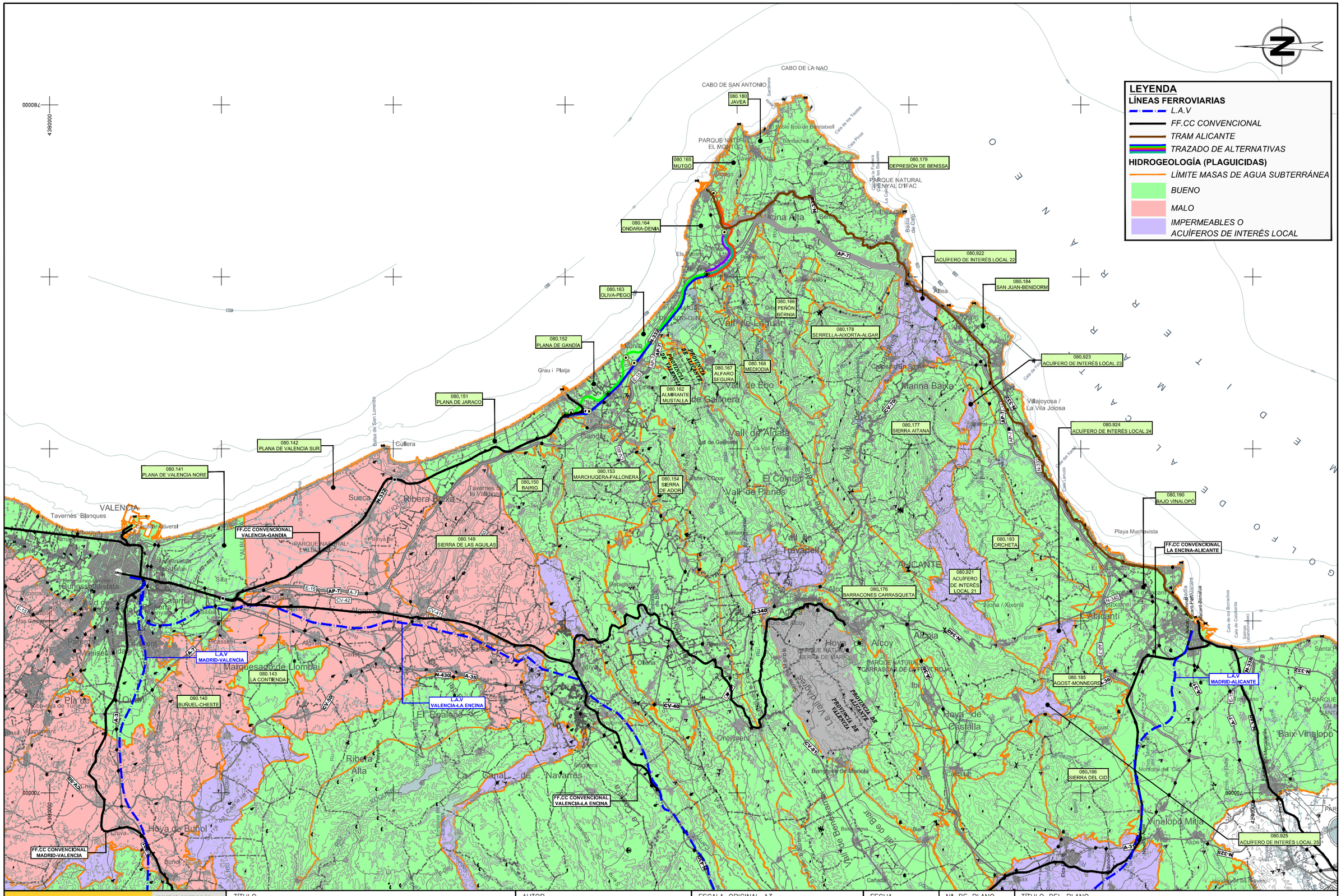
TÍTULO DEL PLANO

ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO
Unidades Hidrogeológicas


LEYENDA
LÍNEAS FERROVIARIAS
L.A.V
FF.CC CONVENCIONAL
TRAM ALICANTE
TRAZADO DE ALTERNATIVAS
CABO DE LA NAO
CABO DE SAN ANTONIO
080.180 JAVEA
PARQUE NATURAL EL MONTGÓ
080.165 MUTGO
080.179 DEPRESIÓN DE BENISSA
PARQUE NATURAL PENYAL D'IFAC
080.164 ONDARA-DENIA
080.922 ACUÍFERO DE INTERÉS LOCAL 22
080.184 SAN JUAN-BENIDORM
080.163 OLIVA-PEGO
080.166 PEÑÓN BERNIA
080.178 SERRELLA-AIXORTA-ALGAR
080.152 PLANA DE GANDÍA
080.167 ALFARO SEGURA
080.168 MEDIODIA
080.923 ACUÍFERO DE INTERÉS LOCAL 23
080.162 ALMIRANTE MUSTALLA
080,151 PLANA DE JARACO
080.177 SIERRA AITANA
080.924 ACUÍFERO DE INTERÉS LOCAL 24
080.142 PLANA DE VALENCIA SUR
080.141 PLANA DE VALENCIA NORE
080,153 MARCHUQUERA-FALLONERA
080.154 SIERRA DE ADOR
080,150 BAIRIG
080.190 BAJO VINALOPÓ
FF.CC CONVENCIONAL VALENCIA-GANDIA
080.149 SIERRA DE LAS AGUILAS
080,183 ORCHETA
FF.CC CONVENCIONAL LA ENCINA-ALICANTE
080.921 ACUÍFERO DE INTERÉS LOCAL 21
080,176 BARRACONES CARRASQUETA
L.A.V MADRID-VALENCIA
080.143 LA CONTIENDA
080.185 AGOST-MONNEGRE
L.A.V MADRID-ALICANTE
080.140 BUÑUEL-CHESTE
L.A.V VALENCIA-LA ENCINA
080.186 SIERRA DEL CID
FF.CC CONVENCIONAL VALENCIA-LA ENCINA
FF.CC CONVENCIONAL MADRID-VALENCIA
080.925 ACUÍFERO DE INTERÉS LOCAL 25
VALENCIA
ALICANTE
Marina Alta
Marina Baixa
Vall de Laguar
Vall de Ebo
Vall de Gallinera
Vall de Alcalà
El Comtat
Vall de Pinós
Vall de Travadell
Hoya de Alcoy
Hoya de Castalla
Baix Vinalopó
Vinalopó Mitja
Canal de Navarrés
Hoya de Buñol
Ribera Alta
Ribera Baixa
Albufera
Marquesado de Llombai
Pla de Quart - Xirivella
Tavernes Blanques
Alboraya
Castellar-l'Oliveral
Cullera
Gandia
Oliva
Pego
Calpe
Altea
Benidorm
Villajoyosa / La Vila Joiosa
Alcoy
Ibi
Onil
Castalla
Agost
Monforte del Cid
Elche
Aspe
Sax
Novelda
Petrer
Elda
Monóvar
Playa Muchavista
Jijona / Xixona
Alicante-Benalúa
Alicante-Terminal
Alicante-Centro Ciudad
Alicante-Mercancías
Alicante-Benalúa Cercanías
Alicante-Benalúa Cercanías
Alicante-Terminal Cercanías
Alicante-Centro Ciudad Cercanías
Alicante-Mercancías


CABO DE LA NAO
CABO DE SAN ANTONIO
080.180 JAVEA
080.165 MUTGO
080.179 DEPRESIÓN DE BENISSA
080.164 ONDARA-DENIA
080.163 OLIVA-PEGO
080.152 PLANA DE GANDÍA
080.166 PEÑÓN BERNIA
080.178 SERRELLA-AIXORTA-ALGAR
080.922 ACUÍFERO DE INTERÉS LOCAL 22
080.184 SAN JUAN-BENIDORM
080.923 ACUÍFERO DE INTERÉS LOCAL 23
080.924 ACUÍFERO DE INTERÉS LOCAL 24
080.925 ACUÍFERO DE INTERÉS LOCAL 25
080.168 MEDIODÍA
080.167 ALFARO SEGURA
080.162 ALMIRANTE MUSTALLA
080,151 PLANA DE JARACO
080.177 SIERRA AITANA
080.142 PLANA DE VALENCIA SUR
080.141 PLANA DE VALENCIA NORE
080,153 MARCHUQUERA-FALLONERA
080,154 SIERRA DE ADOR
080,150 BAIRIG
080.149 SIERRA DE LAS AGUILAS
080.190 BAJO VINALOPÓ
080.183 ORCHETA
080,176 BARRACONES CARRASQUETA
080.921 ACUÍFERO DE INTERÉS LOCAL 21
080.185 AGOST-MONNEGRE
080,186 SIERRA DEL CID
080.140 BUÑUEL-CHESTE
080.143 LA CONTIENDA
FF.CC CONVENCIONAL VALENCIA-GANDIA
FF.CC CONVENCIONAL MADRID-VALENCIA
FF.CC CONVENCIONAL VALENCIA-LA ENCINA
FF.CC CONVENCIONAL LA ENCINA-ALICANTE
L.A.V MADRID-VALENCIA
L.A.V VALENCIA-LA ENCINA
L.A.V MADRID-ALICANTE
PARQUE NATURAL DEL MONTGÓ
PARQUE NATURAL DEL PENYAL D'IFAC
PARQUE NATURAL DE LA SERRA DE MARIOLA
PARQUE NATURAL DEL CARRASCAR DE LA FONFRIA
PROVINCIA DE ALICANTE
PROVINCIA DE VALENCIA
Marina Alta
Marina Baixa
Vall de Laguar
Vall de Ebo
Vall de Gallinera
Vall de Alcalà
Vall de Pop
Vall de Planes
Vall de Travadell
Vall de Gallinera
El Comtat
La Canal de Navarrés
Ribera Alta
Ribera Baixa
Hoya de Buñol
Hoya de Castalla
Baix Vinalopó
Vinalopó Mitjà
Marquesado de Llombai
VALENCIA
ALICANTE
Gandia
Sueca
Cullera
Xàtiva
Alcoy
Altea
Benidorm
Villajoyosa / La Vila Joiosa
Jijona / Xixona
Alicante
Elche
Orihuela
Aspe
Monforte del Cid
Agost
Petrer
Elda
Novelda
Monóvar
Callosa d'En Sarrià
Polop
Benissa
Calpe
Teulada
Moraira
Jávea / Xàbia
Denia
Ondara
Tavernes de la Valldigna
Tavernes Blanques
Alboraya
Silla
Alfafar
Paterna
Manises
Picassent
Catarroja
Albal
Alginet
Benifaió
Carlet
Algemesí
Alzira
Guadassuar
Castelló de la Ribera
Canals
Llanera / Llosa
Bellreguard
Oliva
Grau i Platja
Tavernes de la Valldigna
Bellreguard
Real
Font de la Figuera
Font Roja
Cabeçó d'Or
Puig Campana
Serra Aitana
Serra Mariola
Serra de Crevillent
Serra de Salinas
Serra de Fontcalent
Serra de Benicadell
Serra de Corbera
Serra de Sant Salvador
Serra de Sant Antoni
Serra de Sant Vicent
Serra de Sant Cristòfol
Serra de Sant Joan
Serra de Sant Jaume
Serra de Sant Miquel
Serra de Sant Pere
Serra de Sant Bernat
Serra de Sant Andreu
Serra de Sant Josep
Serra de Sant Francesc
Serra de Sant Antoni
Serra de Sant Vicent
Serra de Sant Cristòfol
Serra de Sant Joan
Serra de Sant Jaume
Serra de Sant Miquel
Serra de Sant Pere
Serra de Sant Bernat
Serra de Sant Andreu
Serra de Sant Josep
Serra de Sant Francesc
Playa Muchavista
Santa Pola
Hondón de las Nieves
Hondón de los Frailes
Cañada
Banyeres de Mariola
Onil
Ontinyent
Biar
Bocairent
Castalla
Ibi
Agost
Alcoy
Alcoi
Alcoy
Alcoy
Alcoy


LEYENDA
LÍNEAS FERROVIARIAS
L.A.V
FF.CC CONVENCIONAL
TRAM ALICANTE
TRAZADO DE ALTERNATIVAS
HIDROGEOLOGÍA (NITRATOS)
LÍMITE MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA
BUENO
MALO
IMPERMEABLES O ACUÍFEROS DE INTERÉS LOCAL
080.180 JAVEA
080.165 MUTGO
080.164 ONDARA-DENIA
080.163 OLIVA-PEGO
080.152 PLANA DE GANDÍA
080,151 PLANA DE JARACO
080.142 PLANA DE VALENCIA SUR
080.141 PLANA DE VALENCIA NORE
080.140 BUÑUEL-CHESTE
080.143 LA CONTIENDA
080.149 SIERRA DE LAS AGUILAS
080,150 BAIRIG
080,153 MARCHUQUERA-FALLONERA
080.154 SIERRA DE ADOR
080.162 ALMIRANTE MUSTALLA
080.167 ALFARO SEGURA
080.168 MEDIODÍA
080.166 PEÑÓN BERNIA
080.178 SERRELLA-AIXORTA-ALGAR
080,179 DEPRESIÓN DE BENISSA
080.922 ACUÍFERO DE INTERÉS LOCAL 22
080.184 SAN JUAN-BENIDORM
080.923 ACUÍFERO DE INTERÉS LOCAL 23
080.924 ACUÍFERO DE INTERÉS LOCAL 24
080.177 SIERRA AITANA
080.190 BAJO VINALOPÓ
080.183 ORCHETA
080,176 BARRACONES CARRASQUETA
080.921 ACUÍFERO DE INTERÉS LOCAL 21
080.185 AGOST-MONNEGRE
080.186 SIERRA DEL CID
080.925 ACUÍFERO DE INTERÉS LOCAL 25
FF.CC CONVENCIONAL VALENCIA-GANDIA
FF.CC CONVENCIONAL MADRID-VALENCIA
FF.CC CONVENCIONAL VALENCIA-LA ENCINA
FF.CC CONVENCIONAL LA ENCINA-ALICANTE
L.A.V MADRID-VALENCIA
L.A.V VALENCIA-LA ENCINA
L.A.V MADRID-ALICANTE
CABO DE LA NAO
CABO DE SAN ANTONIO
PARQUE NATURAL DEL MONTGÓ
PARQUE NATURAL PENYAL D'IFAC
PARQUE NATURAL SERRA DE MARIOLA
PARQUE NATURAL CARRASCAR DE LA ROJA
VALENCIA
ALICANTE
Marina Alta
Marina Baixa
Vall de Laguar
Vall de Ebo
Vall de Gallinera
Vall de Alcalà
El Comtat
Vall de Pop
Vall de Travadell
Vall de Planes
Ribera Baixa
Ribera Alta
La Canal de Navarrés
Hoya de Buñol
Hoya de Castalla
Baix Vinalopó
Vinalopó Mitjà
Marquesado de Llombai
Benicolet
Xàbia
Dénia
Ondara
Pedreguer
Jalón / Xaló
Gata de Gorgos
Teulada
Benitachell
Calpe
Altea
La Nucia
Benidorm
Villajoyosa / La Vila Joiosa
Callosa d'en Sarrià
Polop
Benifallim
Tibi
Alcoy
Alcoi
Penàguila
Castell de Castells
Planes
Benilloba
Millena
Orxeta
Xixona
Jijona
Busot
Aigües
Agost
Monforte del Cid
Elche
Crevillent
Elx
Aspe
Novelda
Petrer
Elda
Sax
Villena
Onil
Castalla
Ibi
Banyeres de Mariola
Biar
Cañada
Benejama
Benilloba
Tollos
Playa Muchavista
Sant Joan d'Alacant
Mutxamel
Alicante
Santa Pola
Elche
Crevillent
Aspe
Hondon de las Nieves
Novelda
Monforte del Cid
Agost
Onil
Castalla
Ibi
Banyeres de Mariola
Biar
Cañada
Benejama
Tollos
Sax
Villena
Elda
Petrer
Pedreguer
Ondara
Gata de Gorgos
Teulada
Benitachell
Calpe
Altea
La Nucia
Benidorm
Villajoyosa / La Vila Joiosa
Callosa d'en Sarrià
Polop
Benifallim
Tibi
Alcoy
Alcoi
Penàguila
Castell de Castells
Planes
Benilloba
Millena
Orxeta
Xixona
Jijona
Busot
Aigües
Agost
Monforte del Cid
Elche
Crevillent
Elx
Aspe
Novelda
Petrer
Elda
Sax
Villena
Onil
Castalla
Ibi
Banyeres de Mariola
Biar
Cañada
Benejama



\\Planos\AN_03_03_03_HIDROGEO_Plaguicidas.dwg

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS,TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA LÍNEA FERROVIARIA VALENCIA - ALICANTE (TREN DE LA COSTA)

AUTOR

JAVIER CASADO BARAHONA

TRN Ingeniería

ESCALA ORIGINAL A3

1:400.000

0 4.000 8.000 m

NUMÉRICA GRÁFICA

FECHA

FEBRERO 2018

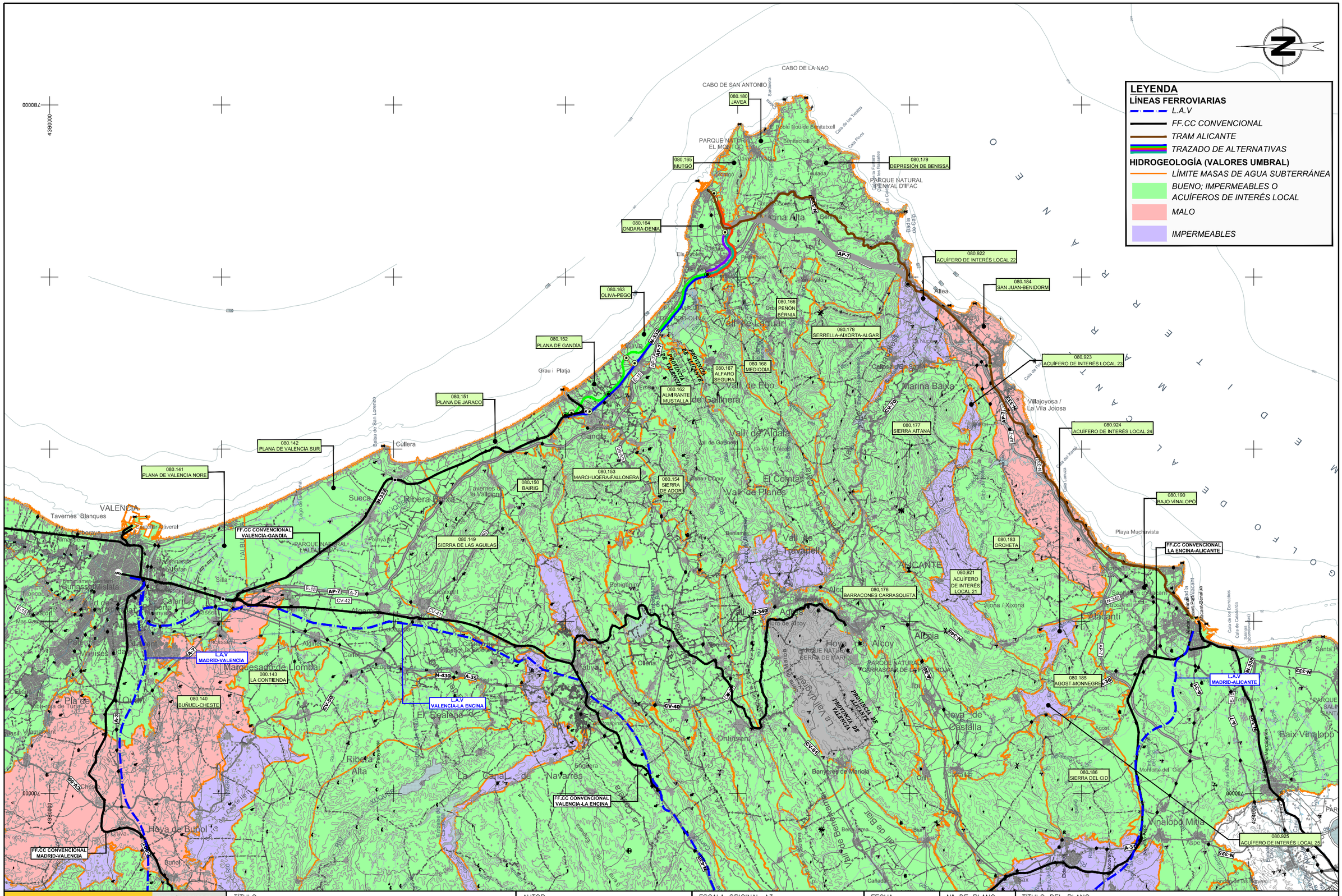
Nº DE PLANO

AN-3.3.3

HOJA 1 DE 1

TÍTULO DEL PLANO

ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO
Calidad de Aguas Subterráneas
Plaguicidas


LEYENDA
LÍNEAS FERROVIARIAS
L.A.V
FF.CC CONVENCIONAL
TRAM ALICANTE
TRAZADO DE ALTERNATIVAS
HIDROGEOLOGÍA (VALORES UMBRAL)
LÍMITE MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA
BUENO; IMPERMEABLES O ACUÍFEROS DE INTERÉS LOCAL
MALO
IMPERMEABLES
080.180 JAVEA
080.165 MUTGO
080.164 ONDARA-DENIA
080.163 OLIVA-PEGO
080.152 PLANA DE GANDÍA
080,151 PLANA DE JARACO
080.142 PLANA DE VALENCIA SUR
080.141 PLANA DE VALENCIA NORE
080.140 BUÑUEL-CHESTE
080.143 LA CONTIENDA
080.149 SIERRA DE LAS AGUILAS
080.150 BAIRIG
080,153 MARCHUQUERA-FALLONERA
080.154 SIERRA DE ADOR
080.162 ALMIRANTE MUSTALLA
080.167 ALFARO SEGURA
080.168 MEDIODÍA
080.166 PEÑÓN BERNIA
080.178 SERRELLA-AIXORTA-ALGAR
080.179 DEPRESIÓN DE BENISSA
080.922 ACUÍFERO DE INTERÉS LOCAL 22
080.184 SAN JUAN-BENIDORM
080.923 ACUÍFERO DE INTERÉS LOCAL 23
080.924 ACUÍFERO DE INTERÉS LOCAL 24
080.177 SIERRA AITANA
080.190 BAJO VINALOPÓ
080.183 ORCHETA
080.921 ACUÍFERO DE INTERÉS LOCAL 21
080.176 BARRACONES CARRASQUETA
080.185 AGOST-MONNEGRE
080.186 SIERRA DEL CID
080.925 ACUÍFERO DE INTERÉS LOCAL 25
FF.CC CONVENCIONAL VALENCIA-GANDIA
FF.CC CONVENCIONAL VALENCIA-LA ENCINA
FF.CC CONVENCIONAL MADRID-VALENCIA
FF.CC CONVENCIONAL LA ENCINA-ALICANTE
L.A.V MADRID-VALENCIA
L.A.V VALENCIA-LA ENCINA
L.A.V MADRID-ALICANTE
CABO DE LA NAO
CABO DE SAN ANTONIO
PARQUE NATURAL DEL MONTGÓ
PARQUE NATURAL PENYAL D'IFAC
PARQUE NATURAL DE LA ALBUFERA
PARQUE NATURAL SERRA DE MARIOLA
PARQUE NATURAL CARRASCAR DE LA ROJA
Marina Alta
Vall de Laguar
Vall de Ebo
Vall de Gallinera
Vall de Alcalà
El Comtat
Vall de Planes
Vall de Travadell
Marina Baixa
Hoya de Castalla
Baix Vinalopó
Vinalopó Mitjà
Hoya de Buñol
Ribera Alta
Ribera Baixa
La Canal de Navarrés
El Escalona
Denia
Jávea / Xàbia
Calpe / Calp
Altea
Benidorm
Villajoyosa / La Vila Joiosa
Alicante
Elche
Alcoy
Ibi
Sax
Petrer
Elda
Novelda
Aspe
Monforte del Cid
Agost
Callosa d'en Sarrià
Polop
Tárbena
Jalón / Xalò
Orba
Ebo / Eb
Gallinera / Benirrama
Alcalalí
Parcent
Tormos
Pedreguer
Ondara
Oliva
Gandía
Grau i Platja
Cullera
Sueca
Tavernes Blanques
VALENCIA
Alboraya
Silla
Alfafar
Catarroja
Paiporta
Picassent
Alginet
Benifaió
Algemesí
Carlet
Alcúdia
Guadassuar
Cárcer
Sollana
Polinyà de Xúquer
Tavernes de la Valldigna
Benicull de Xúquer
Barx
Llutxent
Rótova
Lorcha / L'Orxa
Planes
Benilloba
Benimarfull
Penàguila
Benifallim
Tibi
Onil
Castalla
Ontinyent
Bocairent
Banyeres de Mariola
Biar
Cañada
Villena
Hondón de las Nieves
Hondón de los Frailes
Busot
Aigües
Xixona / Jijona
Playa Muchavista
Playa de San Juan
Platja de l'Albufera
Platja de la Marina
Platja de Gandia
Platja de Cullera
Platja de Xeraco
Platja de Piles
Platja de Tavernes de la Valldigna
Platja de Xeresa
Platja de Daimús
Platja de Oliva
Platja de Denia
Platja de Jávea
Platja de Calpe
Platja de Altea
Platja de Benidorm
Platja de Villajoyosa
Platja de Alicante
Platja de Sant Joan d'Alacant
Platja de Sant Vicent del Raspeig
Platja de Santa Pola
Platja de Guardamar del Segura
Platja de Torrevieja
Platja de la Mata
Platja de Pilar de la Horadada
Platja de Mil Palmeres
Platja de Cabo Roig
Platja de Campoamor
Platja de Dehesa de Campoamor
Platja de Lo Marabú
Platja de Lo Ferro
Platja de Cala Capitán
Platja de Cala Cerrada
Platja de Cala Mosca
Platja de Cala Reona
Platja de Cala Ferris
Platja de Cala Cortina
Platja de Cala Baños
Platja de Cala Bosque