

APÉNDICE 7. ESTUDIO DE INUNDABILIDAD

ESTUDIO DE INUNDABILIDAD

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- NORMATIVA EN MATERIA DE RIESGO DE INUNDACIÓN	1
3.- ESTUDIO DEL RIESGO DE INUNDABILIDAD	5
3.1.- Introducción	5
3.2.- Riesgo de inundabilidad según el SNCZI	5
3.3.- Peligrosidad de inundación del PATRICOVA	6
3.3.1.- Estudio de la peligrosidad de inundación de origen geomorfológico.....	6
3.3.2.- Estudio de la peligrosidad de inundación de origen hidrológico-hidráulico	11
3.4.- Análisis de las áreas con riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs).....	11
4.- ESTUDIO DE LAS INUNDACIONES HISTÓRICAS	13
4.1.- Causas de las inundaciones	13
4.1.1.- Inundaciones producidas por precipitaciones in situ.....	13
4.1.2.- Inundaciones producidas por avenidas	14
4.1.3.- Inundaciones producidas por acciones del mar.....	14
4.1.4.- Inundaciones producidas por obstrucciones en cauces ...	14

4.1.5.- Inundaciones producidas por insuficiencia de drenaje	15
4.1.6.- Inundaciones producidas por efectos de presas y embalses	15
4.2.- Mapas de inundaciones históricas	15
5.- ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LAS CUENCAS VERTIENTES.....	20
5.1.- Delimitación de las cuencas.....	20
5.2.- Precipitaciones.....	20
5.3.- Cálculo de caudales.....	25
5.3.1.- Periodos de retorno	25
5.3.2.- Metodología de cálculo de caudales en cuencas reducidas	25
5.3.2.1.- Coeficiente de simultaneidad	26
5.3.2.2.- Aplicación de las precipitaciones a las cuencas identificadas	26
5.3.2.3.- Cálculo de la intensidad media.....	28
5.3.2.4.- Tiempo de concentración	28
5.3.2.5.- Cálculo del coeficiente de escorrentía.....	29
5.3.3.- Resultados del cálculo.....	32
6.- DRENAJE. ESTUDIO HIDRÁULICO	33

6.1.- Introducción.	33
6.2.- Criterios de diseño. Soluciones adoptadas.	33
6.2.1.- Criterios y condiciones de diseño	33
6.2.2.- Capacidad de las pequeñas obras de drenaje transversal	34
6.2.3.- Asignación de caudales a las obras de drenaje.....	37
6.3.- Resumen de resultados.	37
7.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	39

APÉNDICES:

APÉNDICE N°1.- DELIMITACIÓN DE CUENCAS
APÉNDICE N°2.- MAPAS DEL ESTUDIO DEL RIESGO DE INUNDABILIDAD
APÉNDICE N°3.- PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS
APÉNDICE N°4.- CALCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA
APÉNDICE N°5.- CALCULO DE LOS CAUDALES
APÉNDICE N°6.- SOLUCIONES ADOPTADAS PARA EL DRENAJE TRANSVERSAL Y ASIGNACIÓN DE CAUDALES
APÉNDICE N°7.- CÁLCULO DE LAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

1.- INTRODUCCIÓN

El Plan de Acción Territorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunitat Valenciana (PATRICOVA), es un Plan de Acción Territorial de los regulados en la Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana. Dicho Plan se encuentra en vigor en todo el ámbito de la Comunitat Valenciana.

Al desarrollarse el ámbito de actuación del presente Estudio Informativo en la Comunitat Valenciana, será de aplicación lo dispuesto en el Decreto 201/2015, de 29 de octubre, del Consell, por el que se aprueba el Plan de acción territorial sobre prevención del riesgo de inundación en la Comunitat Valenciana.

El riesgo de inundación es uno de los condicionantes más importantes de los procedimientos de evaluación ambiental y territorial de planes, programas y proyectos, y sus directrices deben ser incorporadas en todas las fases de tramitación de los mismos, así como en el seguimiento posterior a su aprobación

A continuación se procederá a analizar el riesgo de inundación para las diferentes alternativas planteadas en el presente Estudio Informativo de la línea ferroviaria Valencia – Alicante, teniendo en cuenta que la principal finalidad de esta fase del Estudio es la de seleccionar la mejor de las alternativas según una serie de criterios técnicos.

En fases posteriores de desarrollo de esta infraestructura deberá profundizarse en el Estudio de Inundabilidad para la alternativa que resulte finalmente seleccionada.

2.- NORMATIVA EN MATERIA DE RIESGO DE INUNDACIÓN

Como se ha mencionado en el apartado anterior, resulta de aplicación lo dispuesto en el Decreto 201/2015, que regula el Plan de acción territorial sobre prevención del riesgo de inundación en la Comunitat Valenciana.

Los objetivos del PATRICOVA son los siguientes:

1. Obtener un adecuado conocimiento y evaluación de los riesgos de inundación en el territorio de la Comunitat Valenciana.
2. Establecer procedimientos administrativos ágiles y rigurosos para incorporar la variable inundabilidad a los planes, programas y proyectos que tengan una proyección sobre el territorio.
3. Lograr una actuación coordinada de todas la Administraciones Públicas y los agentes sociales para reducir las consecuencias negativas de las inundaciones sobre la salud de las personas y los bienes, el medio ambiente, el patrimonio cultural, el paisaje, la actividad económica y los equipamientos e infraestructuras.
4. Orientar los desarrollos urbanísticos y territoriales hacia las áreas no inundables o, en su caso, hacia las de menor peligrosidad de inundación, siempre que permitan el asentamiento, otorgando preferencia a los modelos urbanos y territoriales más eficientes.
5. Gestionar las zonas inundables dentro del sistema territorial de la Infraestructura Verde, favoreciendo la producción de los servicios ambientales, así como la conservación y mejora de los paisajes naturales y culturales en torno al agua.

El PATRICOVA originalmente determinó a través de los usos de suelo existentes en el momento de su elaboración, y de la peligrosidad de

inundación, el nivel de impacto o riesgo al que estaban sometidos los municipios y las zonas de inundación definidas en el Plan.

El Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, en su artículo 3 define la peligrosidad por inundación como la probabilidad de ocurrencia de una inundación, dentro de un período de tiempo determinado y en un área dada.

El Decreto 201/2015 que regula el PATRICOVA define los siguientes niveles de peligrosidad en su artículo 8:

ARTÍCULO 8. NIVELES DE PELIGROSIDAD DE INUNDACIÓN

1. A los efectos de esta normativa, se establecen seis niveles de peligrosidad de inundación de origen hidrológico-hidráulico y un nivel geomorfológico, que, de mayor a menor, son:

- a) *Peligrosidad de nivel 1. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación es superior a 0'04 (equivalente a un periodo de retorno inferior a 25 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua superior a ochenta centímetros (80 cm).*
- b) *Peligrosidad de nivel 2. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación se encuentra entre 0'04 y 0'01 (equivalente a un periodo de retorno entre 25 y 100 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua superior a ochenta centímetros (80 cm).*
- c) *Peligrosidad de nivel 3. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación es superior a 0'04 (equivalente a un periodo de retorno inferior a 25 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua inferior a ochenta centímetros (80 cm) y superior a quince centímetros (15 cm).*
- d) *Peligrosidad de nivel 4. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación se encuentra entre 0'04 y 0'01 (equivalente a un periodo de retorno entre 25 y 100 años), con un calado máximo generalizado*

alcanzado por el agua inferior a ochenta centímetros (80 cm) y superior a quince centímetros (15 cm).

- e) *Peligrosidad de nivel 5. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación se encuentra entre 0'01 y 0'002 (equivalente a un periodo de retorno entre 100 y 500 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua superior a ochenta centímetros (80 cm).*
- f) *Peligrosidad de nivel 6. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación se encuentra entre 0'01 y 0'002 (equivalente a un periodo de retorno entre 100 y 500 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua inferior a ochenta centímetros (80 cm) y superior a quince centímetros (15 cm).*
- g) *Peligrosidad geomorfológica. En este nivel de peligrosidad de inundación se han identificado diferentes procesos geomorfológicos, que, por sus características, actúan como un indicador de la presencia de inundaciones históricas, no necesariamente catalogadas, debiéndose identificar la probabilidad de reactivación de los fenómenos geomorfológicos y, en su caso, los efectos susceptibles de generarse.*

2. *La delimitación concreta de las zonas inundables y niveles de peligrosidad de inundación a ellas asociados es la que se contiene en los Planos de Ordenación del PATRICOVA; no obstante, esta delimitación puede modificarse en los términos establecidos en la presente normativa.*

De igual forma, el artículo 9 del citado Decreto 201/2015 define las zonas de peligrosidad en su artículo 9

ARTÍCULO 9. ZONA DE PELIGROSIDAD DE INUNDACIÓN E INCREMENTO SIGNIFICATIVO DE LA PELIGROSIDAD.

1. *Zona de peligrosidad de inundación es aquella parte del territorio que tiene el mismo nivel de peligrosidad de inundación y se encuentra en la misma zona inundable.*
2. *Se considera que existe un incremento significativo de la peligrosidad de inundación en la zona de peligrosidad de inundación cuando se produce un aumento del calado máximo o de la velocidad de más de un diez por ciento (10%) y de más de diez*

centímetros (10 cm) para cualquier periodo de retorno entre 25 y 500 años, provocado por cualquier nuevo elemento artificial situado en la zona inundable.

3. Aquellas actuaciones que justificadamente planteen un crecimiento de suelo sellado por encima de lo previsto en la Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana habrán de efectuar un estudio que garantice que se cumple el criterio de internalización del incremento de peligrosidad de inundación en la cuenca.

El Título III del Decreto 201/2015 establece las limitaciones de usos en zonas inundables en función de su relación con la planificación territorial y urbanística, contemplando situaciones diferentes atendiendo a la distinta zonificación y clasificación del suelo afectado por peligrosidad de inundación. Entre otras cabe destacar lo dispuesto en los artículos 17 y 21:

ARTÍCULO 17. TRATAMIENTO DEL RIESGO DE INUNDACIÓN EN EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.

1. El planeamiento territorial y urbanístico clasificará como suelo no urbanizable de especial protección el Dominio Público Hidráulico, de conformidad con su legislación reguladora, así como las zonas de peligrosidad de inundación de nivel 1 delimitadas en el PATRICOVA, salvo aquellas que estén clasificadas como suelo urbano, que se calificarán, respectivamente, como Dominio Público Hidráulico o como protección hidráulica.

2. En estas zonas se prohíbe cualquier tipo de edificación, salvo las previstas expresamente en el planeamiento territorial y urbanístico aprobado a la entrada en vigor del PATRICOVA, que deberán, en todo caso, realizarse con arreglo a los condicionantes específicos de edificación señalados para el suelo urbano sometido a riesgo de inundación, en el anexo I de esta normativa. Asimismo se prohíbe la realización de obras de infraestructuras que sean vulnerables o puedan modificar negativamente el proceso de inundación, incrementando los daños susceptibles de producirse como consecuencia de la misma.

ARTÍCULO 21. CONDICIONES GENERALES DE ADECUACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS.

1. Las infraestructuras que se sitúen en la superficie del terreno, los apoyos de infraestructuras aéreas, los elementos superficiales de las infraestructuras subterráneas o cualquier elemento que discurra, se sitúe o cruce una zona inundable a una cota superior en treinta centímetros (30 cm) a la del terreno circundante, no deberán provocar un incremento del riesgo de inundación en los usos urbanos actuales o planificados.

2. Se cuidará especialmente el drenaje transversal de los paseos marítimos mediante la ejecución de pontones o badenes en los cruces con las calles perpendiculares a los mismos, así como evitando la colocación de elementos verticales y muros continuos que obstaculicen el flujo de las aguas.

3. Los periodos de retorno de diseño del drenaje transversal y de protección de las infraestructuras de todo tipo serán de:

- a) 500 años en las infraestructuras estratégicas de alta vulnerabilidad, tales como carreteras de intensidad media diaria mayor de dos mil (2.000) vehículos/día, líneas de ferrocarril, grandes conducciones de abastecimiento, potabilizadoras, depuradoras, gaseoductos, líneas eléctricas que tengan una tensión nominal superior a 30 kV, subestaciones eléctricas, grandes depósitos de agua, de líquidos y gases inflamables o tóxicos y centrales de telecomunicaciones. Este nivel de protección podrá reducirse hasta un mínimo de 100 años si se justifica la inviabilidad técnica o económica de cualquier otra solución de protección superior, determinándose el riesgo de inundación remanente para un periodo de retorno de 500 años.
- b) 100 años en las infraestructuras de vulnerabilidad media, como el resto de carreteras de las redes nacional y autonómica, resto de carreteras con intensidad media diaria mayor de quinientos (500) vehículos/día, líneas eléctricas que tengan una tensión nominal entre 30 kV y 1 kV, centros de transformación, paseos marítimos y redes de acequias o azarbes de cualquier tipo. Este nivel de protección podrá reducirse hasta un mínimo de 25 años si se justifica la inviabilidad técnica o económica de cualquier otra solución de protección superior, determinándose el riesgo de inundación remanente para los periodos de retorno de 100 y 500 años.

4. Los drenajes transversales de las infraestructuras lineales, con el fin de evitar su obstrucción, tendrán una dimensión mínima libre de obstáculos de un metro (1 m). En los casos en que parte de la sección libre del drenaje se encontrara por debajo del nivel del terreno circundante, la superficie transversal de la sección libre del mismo será de un metro y medio cuadrados (1,5 m²). Estas prescripciones se establecen sin perjuicio de la sección que resulte de la comprobación de las condiciones de desagüe y de los resguardos exigidos por el riesgo de obstrucción.

5. Los proyectos de urbanización contemplarán los colectores de aguas residuales siempre por debajo de las conducciones del resto de las redes de distribución de los otros servicios básicos. El trazado en planta de los colectores principales de pluviales deberá discurrir por las calles más bajas, mientras que el resto de conducciones y servicios lo harán por las calles más altas. A su vez, en las calles abiertas al tráfico rodado, el punto más alto de la calzada se situará al menos diez centímetros (10 cm) por debajo de las aceras, siendo la profundidad del caz respecto de éstas al menos de veinticinco centímetros (25 cm).

6. Con el fin de no disminuir la capacidad de desagüe de las zonas agrícolas afectadas por peligrosidad de inundación, se evitará la sobreelevación o cubrimiento de las redes de acequias y azarbes.

3.- ESTUDIO DEL RIESGO DE INUNDABILIDAD

3.1.- Introducción

A continuación se procede a estimar el riesgo de inundabilidad de las diferentes alternativas contempladas en el presente Estudio Informativo.

Para ello se cuenta con la cartografía del Plan de Acción Territorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunitat Valenciana, a escala 1:25.000 y en formato shape. Así mismo, se dispone de la cartografía del sistema nacional de zonas inundables (SNCZI) en formato shape.

Se procederá a superponer los trazados previstos respecto a las áreas con riesgo de inundación para valorar la incidencia en cada una de las alternativas planteadas.

Reseñar, que la cartografía del SNCZI es de detalle, mientras que la del PATRICOVA es regional, prevaleciendo por tanto, en caso de solape, los resultados de la primera frente a la segunda.

3.2.- Riesgo de inundabilidad según el SNCZI

En la cartografía del SNCZI se establecen las zonas inundables de diferentes cauces estudiados, para los siguientes períodos de retorno:

- T= 10 años
- T= 50 años
- T= 100 años
- T= 500 años

A continuación se incluyen unas tablas con la longitud de tramo afectado en cada una de las zonas, por cada alternativa planteada. Las salidas gráficas se incluyen en mapas en el Apéndice 2 del presente Estudio.

RESULTADOS DEL ÍNDICE DE PELIGROSIDAD DEL SNCZI

ALTERNATIVA 0A	
ZONA INUNDABLE SEGÚN PERIODO DE RETORNO	LONGITUD DE TRAMO (M)
T= 10 AÑOS	1.045
T= 50 AÑOS	4.587
T= 100 AÑOS	6.461
T= 500 AÑOS	14.863

ALTERNATIVA 0B	
ZONA INUNDABLE SEGÚN PERIODO DE RETORNO	LONGITUD DE TRAMO (M)
T= 10 AÑOS	1.016
T= 50 AÑOS	4.638
T= 100 AÑOS	6.398
T= 500 AÑOS	15.231

A continuación se incluye una tabla resumen de los resultados con la comparativa del índice de peligrosidad del SNCZI entre las diferentes alternativas:

	LONGITUD DE TRAMO AFECTADO (m)			
	T= 10 AÑOS	T= 50 AÑOS	T= 100 AÑOS	T= 500 AÑOS
ALTERNATIVA 0A	1.045	4.587	6.461	14.863
ALTERNATIVA 0B	1.016	4.638	6.398	15.231

3.3.- Peligrosidad de inundación del PATRICOVA

De acuerdo al PATRICOVA, se establecen, siete niveles de peligrosidad:

- Peligrosidad 1. Frecuencia alta (25 años) y calado Alto (>0.8 m)
- Peligrosidad 2. Frecuencia media (100 años) y calado alto (>0.8 m)
- Peligrosidad 3. Frecuencia alta (25 años) y calado bajo (<0.8 m)
- Peligrosidad 4. Frecuencia media (100 años) y calado bajo (<0.8 m)
- Peligrosidad 5. Frecuencia baja (500 años) y calado alto (>0.8 m)
- Peligrosidad 6. Frecuencia baja (500 años) y calado bajo (<0.8 m)
- Peligrosidad Geomorfológica
 - Abanicos aluviales
 - Abanicos torrenciales
 - Cauces
 - Derrames
 - Humedales
 - Llanura aluvial o llanuras de inundación
 - Restinga
 - Vaguadas y barrancos de fondo plano
 - Glacis
 - Dolinas y poljes

3.3.1.- Estudio de la peligrosidad de inundación de origen geomorfológico

Para analizar la peligrosidad de inundabilidad asociada a los fenómenos geomorfológicos se ha recurrido a la cartografía de peligrosidad de inundación geomorfológica de la Comunitat Valenciana elaborada a escala 1:10.000.

La cartografía de peligrosidad de inundación geomorfológica, además de indicar las zonas inundables, categoriza los distintos ambientes morfosedimentarios, con la finalidad de aportar información detallada sobre la variedad de situaciones de peligrosidad que pueden tener lugar en el territorio valenciano.

Esta subdivisión se ajusta a la siguiente clasificación de ambientes morfosedimentarios:

1. Cauces.

Lechos mayores de los principales cursos fluviales, entre los que se considera tanto el canal de aguas bajas, como las barras laterales, point-bars, meandros estrangulados y terrazas bajas. Se vinculan a los procesos de crecida encajada, generalmente en topografías convexas, entre terrazas y laderas.

2. Barrancos y vaguadas de fondo plano.

Esta amplia categoría engloba diversas tipologías de cauces entre las que se incluyen cauces simples de primer o segundo orden y otros de mayor rango que no presentan encajamiento significativo, incluso algunas vaguadas que drenan glacis, piedemontes y fondos de valle semiáridos, semejantes a las playas norteamericanas (como los de El Pinós, el Fondo de Monòver o la Meseta de Utiel-Requena). Entre estas tipologías

cobran especial relevancia las vaguadas de fondo plano, particularmente presentes en zonas meridionales con litologías blandas. Estas conforman importantes redes de drenaje al sur de la provincia de Alicante, cuya peligrosidad pasa con frecuencia desapercibida debido a su ocupación por cultivos abancalados.

En estas formas se dan diferentes procesos de inundación lineal, desde arroyadas laminares para el caso de los fondos de fosa y las vaguadas de fondo plano, hasta flujos concentrados con velocidades elevadas en algunos barrancos de zonas de cabecera.

3. Llanura aluvial o llanuras de inundación.

Emplazadas en los principales cursos bajos fluviales. Son edificios aluviales extensos, con topografías por lo general convexas o con puntuales alternancias cóncavoconvexas, con una importante variedad morfológica debido a los procesos de acreción plurisecular y a la divagación de los cauces, generalmente con una importante meandrización. Los ejemplos más claros en el ámbito valenciano son el llano de inundación del Júcar en la Ribera y la Vega Baja del Segura. Se asocian por lo general a procesos de inundación en manto, extensiva y de larga duración, debidos frecuentemente a las dificultades topográficas de drenaje. Los flujos son generalmente de circulación lenta y presentan con frecuencia flujos secundarios de retorno al cauce.

La variedad morfosedimentaria de estos ambientes de amplia extensión ha provocado que puntualmente se hayan distinguido

algunos subambientes incorporados en estas unidades. Así se describen ocasionalmente de forma independiente:

- Crestas aluviales: motas, diques o levées, que coronan las topografías convexas, donde se producen diversos procesos de desbordamiento, se reduce el periodo de permanencia de las aguas y se pueden formar bruscamente importantes depósitos sedimentarios (subdeltas de derrame o crevasse splays).
- Paleocauces: antiguos cursos abandonados por procesos de avulsión, que suelen reactivarse en los eventos de mayor magnitud concentrando y vehiculando los flujos de crecida.

4. Abanicos aluviales.

Edificios aluviales radiales, siempre convexas, formados cuando se produce un contacto entre los relieves y fosas interiores o llanos litorales, asociados a pérdida de pendiente y liberación de constreñimiento topográfico. Los ejemplos en el ámbito valenciano son muy numerosos (Vinalopó, Gorgos, Serpis, Palancia, Carraixet), produciéndose con frecuencia el solapamiento de diversos abanicos o conos de un mismo curso asociados a diferentes cronologías, como ocurre en la secuencia sedimentaria de los abanicos de la Plana del Millars. El modelo de Segura (2003) explica con detalle el comportamiento de estos sistemas en el ámbito valenciano.

Los desbordamientos tienen por lo general un flujo lineal, con importantes velocidades que suele concentrarse en paleocauces y derrames asociados a puntos de ruptura en los sectores apicales o medios. En la zona distal y en el contacto con otras unidades la velocidad del flujo disminuye y la inundación se hace

más extensa. La permanencia de la inundación es corta, singularmente en las zonas apicales y medias.

Son frecuentes los procesos de erosión remontante y de reorganización de flujos, estos últimos singularmente donde hay una secuencia de abanicos o fenómenos de coalescencia lateral. Esto nos lleva a distinguir algunas subunidades también en este caso, entre las que se incluyen de nuevo los paleocauces y se destacan las depresiones inter-conos, es decir, aquellos espacios entre abanicos próximos o coalescentes que reorganizan y vehiculan los flujos derramados por la superficie convexa de otros conos, generando situaciones de peligrosidad a veces difícilmente perceptibles.

5. Abanicos torrenciales.

Morfología similar a los abanicos aluviales, en este caso asociados a cuencas de pequeña entidad y mayor pendiente. Pueden ser individuales o conformar una bajada (3º a 5º de pendiente), cuando coalescen alineados en el borde de fosa. Se asocian a los mismos procesos que los abanicos aluviales.

6. Glacis.

Depósitos de piedemonte que forman extensas laderas de pendiente muy suave y perfil cóncavo, en ocasiones formados por la coalescencia de antiguos abanicos.

Ocasionalmente presentan redes de drenaje internas mal organizadas y escasamente jerarquizadas. Se vinculan a arroyadas laminares de peligrosidad baja.

7. Derrames.

Zonas asociadas a cauces en los que se produce la desaparición del canal por pérdida de pendiente y frecuentemente también por actuaciones antrópicas, debido a la puesta en cultivo de sus tierras. Raramente presentan depósitos sedimentarios reconocibles, debido a la escasez del aporte sedimentario y a su retirada o transformación por los agricultores. Son zonas en las que existe una escasa percepción del riesgo pero que pueden presentar localmente calados importantes. Existen numerosos ejemplos en piedemontes de sierras interiores y meridionales alicantinas y como un caso de grandes dimensiones, la desaparición de la rambla del Poyo en el Pla de Quart.

8. Humedales.

Láminas de agua intermitentes o fluctuantes en espacios naturales o cultivados.

Incluyen una amplia variedad tipológica entre las que se han considerado endorreísmos y semiendorreísmos de zonas interiores y marjales costeros. Se han incluido también lagunas y embalses, pese a su origen artificial, considerándose en este caso como límite la isohipsa impuesta por la cota de coronación de la presa.

Obviamente todas estas formas se asocian a procesos de concentración de flujos y estancamientos de agua por lo general prolongados.

9. Dolinas y poljes.

Depresiones cerradas de origen cárstico de dimensiones modestas en el primer caso,

en torno al centenar de metros de diámetro, y kilométricas para el segundo. Si bien se trata de formas de disolución cárstica no consideradas parte de las morfologías fluviales, estas depresiones han sido también incorporadas al mapa, debido a su capacidad de concentración de flujos y a la prolongada permanencia de encharcamientos en algunos episodios lluviosos. El polje de Barx, en el macizo del Mondúver, es quizás uno de los ejemplos más reconocibles, con un considerable registro de inundaciones recurrentes.

10. Restingas.

Barreras costeras de arenas o cantos de origen marino, que aíslan albuferas y humedales. Constituyen también formas ajenas a las morfologías fluviales, pero pueden ser objeto de procesos de inundación por los aportes de los desbordamientos de los cursos fluviales de mayores dimensiones, potenciados por el efecto tapón de los temporales marinos. En estas barreras, la presencia de depresiones o surcos interdunares facilita la apertura de vías de desagüe temporales al mar durante las crecidas o la dispersión de parte de los flujos desbordados. Este es el caso de algunos sectores de restinga situados entre la desembocadura del Júcar y l'Almadrava de Dénia.

Para valorar la peligrosidad de inundabilidad de las diferentes alternativas planteadas, frente a estos factores geomorfológicos, se ha superpuesto el

trazado de dichas alternativas sobre la cartografía de peligrosidad geomorfológica, para estimar la longitud afectada en cada una.

Las salidas gráficas se incluyen en mapas en el Apéndice 2 del presente documento.

	PELIGROSIDAD GEOMORFOLÓGICA. LONGITUD DE TRAMO AFECTADO (m)										
	Abanicos aluviales	Abanicos torrenciales	Cauces	Derrames	Humedales	Llanura aluvial o llanuras de inundación	Restinga	Vaguadas y barrancos de fondo plano	Glacis	Dolinas y poljes	TOTAL
ALTERNATIVA 0A	772				1.461			122			2.355
ALTERNATIVA 0B	773				1.398			122			2.293

3.3.2.- Estudio de la peligrosidad de inundación de origen hidrológico-hidráulico

Como ya se ha comentado, de acuerdo al PATRICOVA se establece seis niveles de peligrosidad, en lo que respecta a su origen hidrológico-hidráulico:

- Peligrosidad de nivel 1. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación es superior a 0'04 (equivalente a un periodo de retorno inferior a 25 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua superior a 80 cm.
- Peligrosidad de nivel 2. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación se encuentra entre 0'04 y 0'01 (equivalente a un periodo de retorno entre 25 y 100 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua superior a 80 cm.
- Peligrosidad de nivel 3. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación es superior a 0'04 (equivalente a un periodo de retorno inferior a 25 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua inferior a 80 cm y superior a 15 cm.
- Peligrosidad de nivel 4. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación se encuentra entre 0'04 y 0'01 (equivalente a un periodo de retorno entre 25 y 100 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua inferior a 80 cm y superior a 15 cm.
- Peligrosidad de nivel 5. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación se encuentra entre

0'01 y 0'002 (equivalente a un periodo de retorno entre 100 y 500 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua superior a 80 cm.

- Peligrosidad de nivel 6. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación se encuentra entre 0'01 y 0'002 (equivalente a un periodo de retorno entre 100 y 500 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua inferior a 80 cm y superior a 15 cm

Para valorar la peligrosidad de inundabilidad de las diferentes alternativas planteadas, se ha superpuesto el trazado de dichas alternativas sobre la cartografía de peligrosidad elaborada por el PATRICOVA, para estimar la longitud afectada en cada una.

	INDICE DE PELIGROSIDAD DE INUNDACIÓN LONGITUD DE TRAMO AFECTADO (m)						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
ALTERNATIVA 0A	261	823	4990	1797	7137	733	15741
ALTERNATIVA 0B	261	823	4990	1797	7137	733	15741

Las salidas gráficas se incluyen en mapas en el Apéndice 2 del presente documento.

3.4.- **Análisis de las áreas con riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs)**

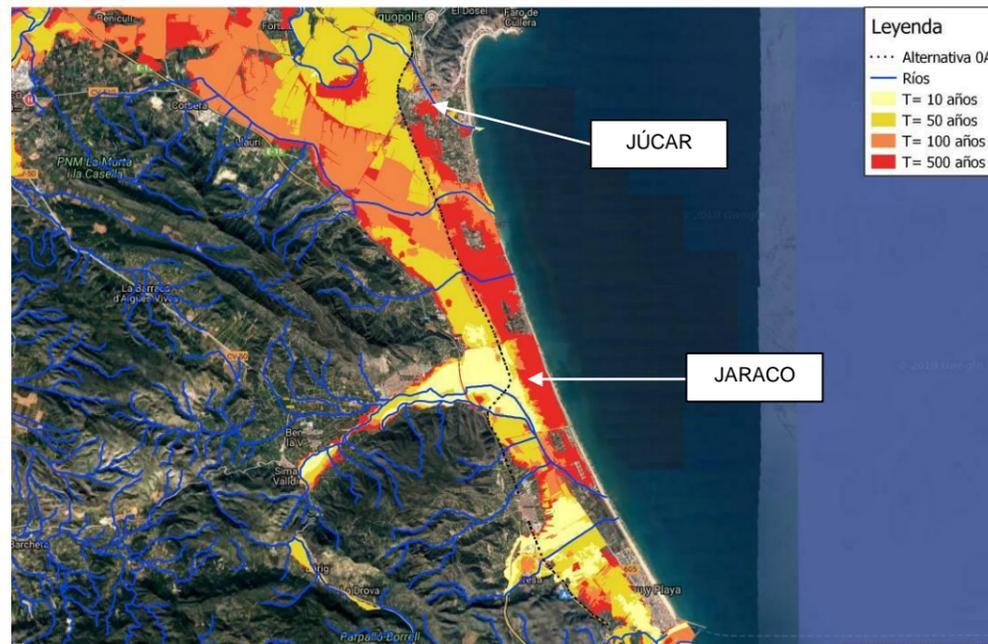
Las ARPSIs son aquellas zonas en las que existe un riesgo potencial de inundación significativo o bien en las cuales la materialización de tal riesgo pueda considerarse probable.

A continuación se analizan las áreas con riesgo potencial significativo de inundación afectadas por el trazado de las alternativas estudiadas, a partir de las "fichas resumen de mapas de peligrosidad y riesgo de las áreas de

riesgo potencial significativo” publicadas por la Confederación Hidrográfica del Júcar, con fecha de Agosto de 2013.

ALTERNATIVAS 0A Y 0B

Las alternativas 0A y 0B discurren por las cuencas del Júcar (subcuenca Bajo Júcar) y la cuenca del Serpis (subcuenca del río Jaraco).



RESUMEN DE RIESGOS CUENCA DEL SERPIS		
Nº estimado habitantes que pueden estar afectados en la zona inundable (T=500 años)	13.083	
Daños económicos estimados en la zona inundable (T=500 años)	446.606.800 €	
Afección a elementos destacables del patrimonio cultural	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
Afección a elementos que pueden tener repercusión en el medio ambiente	<input checked="" type="checkbox"/> EDAR	<input type="checkbox"/> IPPC
	<input type="checkbox"/> OTROS	
Afección a vías de comunicación principales	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO

RESUMEN DE RIESGOS CUENCA DEL JÚCAR		
Nº estimado habitantes que pueden estar afectados en la zona inundable (T=500 años)	114.403	
Daños económicos estimados en la zona inundable (T=500 años)	5.222.230.000 €	
Afección a elementos destacables del patrimonio cultural	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
Afección a elementos que pueden tener repercusión en el medio ambiente	<input checked="" type="checkbox"/> EDAR	<input checked="" type="checkbox"/> IPPC
	<input checked="" type="checkbox"/> OTROS	
Afección a vías de comunicación principales	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
Otras afecciones: Se producen afecciones a instalaciones de industrias peligrosas, a centros de relevancia para la seguridad, como parques de bomberos y a edificios de servicio para transportes marítimos.		

4.- ESTUDIO DE LAS INUNDACIONES HISTÓRICAS

La Cuenca Hidrográfica del Júcar, donde se desarrolla el trazado del Estudio Informativo objeto del presente documento, está sujeta a fuertes y periódicas avenidas en sus ríos, cauces y ramblas, lo que se traduce en inundaciones frecuentes en amplias zonas.

Para el estudio de las inundaciones históricas en el ámbito de estudio, se ha consultado la documentación elaborada por la Comisión Técnica de Emergencia por Inundaciones (CTEI), creada en el año 1983, que incluye los siguientes estudios:

- a) Análisis de inundaciones históricas.
- b) Identificación y clasificación de las zonas potencialmente amenazadas por riesgos de inundación.
- c) Elaboración del catálogo de acciones más adecuadas, en cada zona de riesgo detectada, para corregir o reducir los daños ocasionados por las inundaciones.

Los estudios de inundaciones históricas de la CTEI se realizaron entre los años 1983-1985.

4.1.- Causas de las inundaciones

Podemos establecer la siguiente clasificación en lo que respecta a las causas del origen de las inundaciones acontecidas en la cuenca del Júcar:

- a) Precipitaciones in situ
- b) Avenidas
- c) Acciones del mar
- d) Obstrucciones en cauces
- e) Insuficiencia de drenaje
- f) Efectos de presas y embalses

Conviene reseñar que para que se origine la inundación, en muchas ocasiones no es suficiente con la aparición de una de las causas mencionadas, si no que se dan varias combinadas.

De las causas citadas, las tres primeras (a b y c) corresponden a fenómenos de origen natural, las dos siguientes (d y e) pueden ser causadas por el hombre o por fenómenos naturales, y en la última (f) siempre interviene la mano del hombre.

4.1.1.- Inundaciones producidas por precipitaciones in situ

Se entiende por inundaciones por precipitaciones in situ las causadas por las lluvias caídas en la zona inundada y su cuenca aportadora. Este es el

caso de una cuenca endorreica o el de una pluviometría muy intensa en una ladera o zona concreta.

En el caso de que estas precipitaciones se combinen con otra problemática añadida, como pudiera ser la insuficiencia del drenaje, entonces la inundación podría ser mayor, y sus consecuencias agravarse.

Esto puede suceder, por ejemplo, en las zonas bajas de algunas ciudades donde la red de saneamiento no da abasto a desaguar el caudal soportado.

En la cuenca del Júcar existen algunos ejemplos de inundaciones producidas por lluvias "in situ" como pudiera ser la población de Alicante y su entorno.

4.1.2.- Inundaciones producidas por avenidas

Esta es la causa principal de las inundaciones producidas en la cuenca del Júcar, bien por si sola o combinada con otras de las causas antes citadas. En estos casos, el cauce normal del río se desborda anegando los terrenos adyacentes.

Estas avenidas se propagan como una onda a lo largo del cauce y en el tramo final del mismo es donde suelen producirse los daños mayores.

Según las investigaciones históricas realizadas, existen lugares y ríos en la cuenca del Júcar donde estas inundaciones se dan con un periodo de retorno inferior, como son la zona de ribera baja del Júcar.

4.1.3.- Inundaciones producidas por acciones del mar

Se pueden clasificar las acciones del mar en estáticas o dinámicas.

En el caso que atañe al tramo estudiado, de la cuenca del Júcar, las acciones dinámicas no revisten riesgo. En cambio las acciones estáticas, debidas a las mareas y que afectan a la capacidad de desagüe de los ríos en su desembocadura, sí que tienen influencia en esta cuenca.

El mar oscila en toda la cuenca de forma considerable, en especial motivado por fenómenos como la gota fría, tsunamis en las costas africanas, etc., que pueden provocar oscilaciones superiores a 1,20m.

La acción estática del mar sólo produce inundaciones con daños en caso de coincidir con una avenida en el cauce que en él desemboca.

4.1.4.- Inundaciones producidas por obstrucciones en cauces

Pueden deberse a fenómenos naturales, como por ejemplo deslizamientos del terreno, o a causas artificiales provocadas por el hombre sobre los cauces.

Los obstáculos artificiales más frecuentes serían los puentes y azudes (las presas se tratan en otro apartado específico).

En particular, los azudes siempre han supuesto un problema en los ríos, ya que son frecuentes y carecen en muchas ocasiones de dispositivos de desagüe y aliviaderos que puedan laminar las avenidas.

La obstrucción de puentes con sólidos flotantes, como pudiera ser árboles, animales, vehículos supone una disminución de la capacidad de desagüe pudiendo provocar en un primer momento una inundación aguas arriba del obstáculo. Si la obstrucción se libera de forma repentina ocasionará una elevación del nivel aguas abajo.

4.1.5.- Inundaciones producidas por insuficiencia de drenaje

En este apartado se contempla la siguiente casuística en lo que respecta a la formación de inundaciones:

- Zona muy llana con escasa capacidad de drenaje natural. Se producirá una inundación a largo plazo y de escaso calado.
- Presencia de meandros que impiden alcanzar la velocidad necesaria y facilitan el desbordamiento del río.
- Cauces con una sección insuficiente. Se produce en general en los tramos finales de ríos jóvenes o en encauzamientos artificiales indebidamente ejecutados.
- Drenaje transversal de nuevas infraestructuras lineales indebidamente proyectado, que no garantiza la permeabilidad transversal de los cauces.
- Dragado insuficiente en especial en las zonas bajas de los ríos y sobre todo en aquellos tramos de cauce que han sido objeto de encauzamientos.
- Red de saneamiento de las poblaciones con un dimensionamiento insuficiente para asumir los caudales recibidos.

4.1.6.- Inundaciones producidas por efectos de presas y embalses

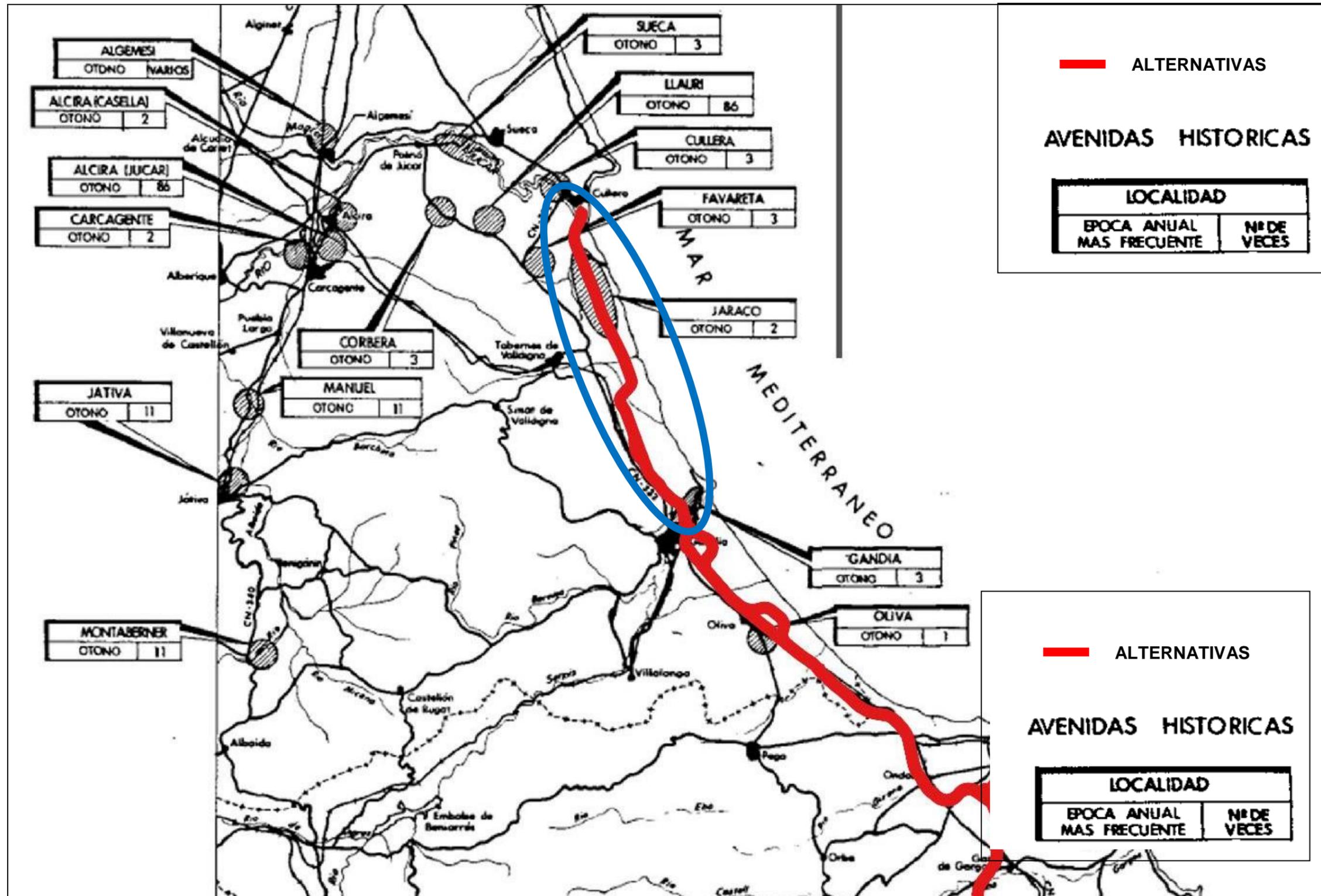
Se contempla en este apartado las grandes presas emplazadas en la cuenca del Júcar.

Asociados a estas presas pueden ocasionarse diversas situaciones que pueden provocar inundaciones:

- Rotura de la presa: El efecto sería más desastroso cuanto más cerca de la zona inundable se halle la presa y cuanto más repentina sea la rotura, circunstancia que ocasionaría una onda arrasadora aguas abajo.
- El deslizamiento de una ladera en el vaso de la presa podría provocar el desbordamiento de esta por coronación, arrasando las zonas inundables aguas abajo.
- En las presas con compuertas, el indebido manejo de estas o su sabotaje pueden provocar avenidas artificiales que inunden los terrenos aguas abajo.
- En la construcción de presas, si dichas obras no se encuentran correctamente dimensionadas pueden provocar inundaciones.
- Si el embalse está lleno, se pueden producir un remanso del río aguas arriba, pudiendo ocasionar la anegación de terrenos adyacentes.

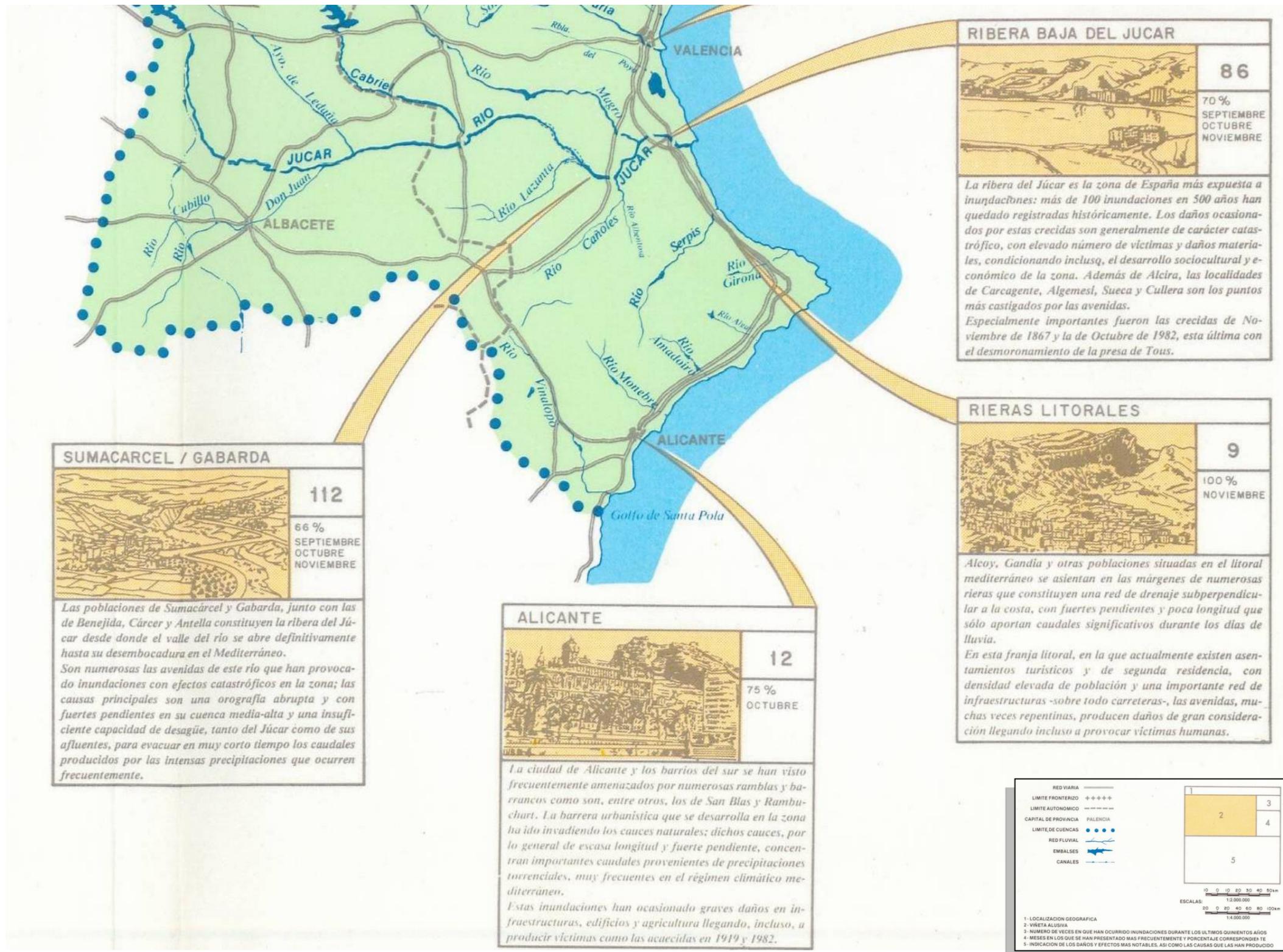
4.2.- **Mapas de inundaciones históricas**

A continuación se adjuntan unas imágenes con los mapas de inundaciones históricas elaborados en el año 1983, para la Comisión Nacional de Protección Civil, donde se recogen las inundaciones registradas para diferentes localidades, junto con la época del año cuando suelen acontecer y el número de veces que ha sucedido de los que hay registros. Para una mejor interpretación del mapa, se ha superpuesto el trazado de las diferentes alternativas correspondientes al Estudio Informativo.



A continuación se adjunta un mapa de síntesis con las INUNDACIONES HISTÓRICAS más relevantes de las que se tiene constancia en la cuenca del Júcar confeccionado por la Dirección General de Obras Hidráulicas en el año 1988 para la Comisión Nacional de Protección Civil.





5.- ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LAS CUENCAS VERTIENTES

5.1.- Delimitación de las cuencas

En la delimitación de las cuencas, se ha partido de los metadatos y la información disponible en la página web de la Confederación Hidrográfica del Júcar, además de fotografías aéreas y la cartografía 1/50.000 para una primera aproximación a la delimitación de las cuencas.

Después, sobre cartografía 1:5.000, se ha comprobado que, en las proximidades de la traza de las diferentes alternativas, no se producen modificaciones importantes en la delimitación de las cuencas vertientes, delimitando las pequeñas vaguadas locales fijando los pp.kk. de corte del trazado con cada una de las vaguadas.

En el Apéndice 1 del presente Estudio se incluyen los planos correspondientes a la delimitación de las cuencas para las diferentes alternativas planteadas.

5.2.- Precipitaciones

El objeto del presente apartado es el cálculo de la precipitación de diseño que servirá para el posterior análisis de los caudales interceptados.

Para los cauces de mayor relevancia interceptados por las diferentes alternativas estudiadas, se ha empleado la información existente en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), que permite a todos los interesados visualizar la delimitación del Dominio Público Hidráulico (DPH) y la cartografía de zonas inundables, en concreto para los siguientes periodos de retorno:

- 10 años
- 50 años
- 100 años

- 500 años

En la citada cartografía, integrada en un sistema de información geográfica (SIG), además de visualizar las zonas inundables correspondientes a los citados periodos de retorno, se pueden obtener los caudales empleados para su obtención, asociados a los cauces estudiados.

Por tanto, en los cauces donde existe cartografía del SNCZI, se ha procedido a obtener por este medio los caudales correspondientes al tramo estudiado.

Para otras cuencas de entidad, donde no exista cartografía del SNCZI, se ha recurrido a la aplicación CAUMAX, desarrollada por el CEDEX a petición del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Esta aplicación se encuentra integrada en formato SIG, y es posible consultar los caudales máximos instantáneos en régimen natural asociados a distintos periodos de retorno. Aunque los caudales obtenidos por este método están sobredimensionados, ya que no contemplan el efecto de laminación de las presas, se considera apropiado su empleo para el nivel de detalle del presente Estudio Informativo, encontrándose, además, del lado de la seguridad.

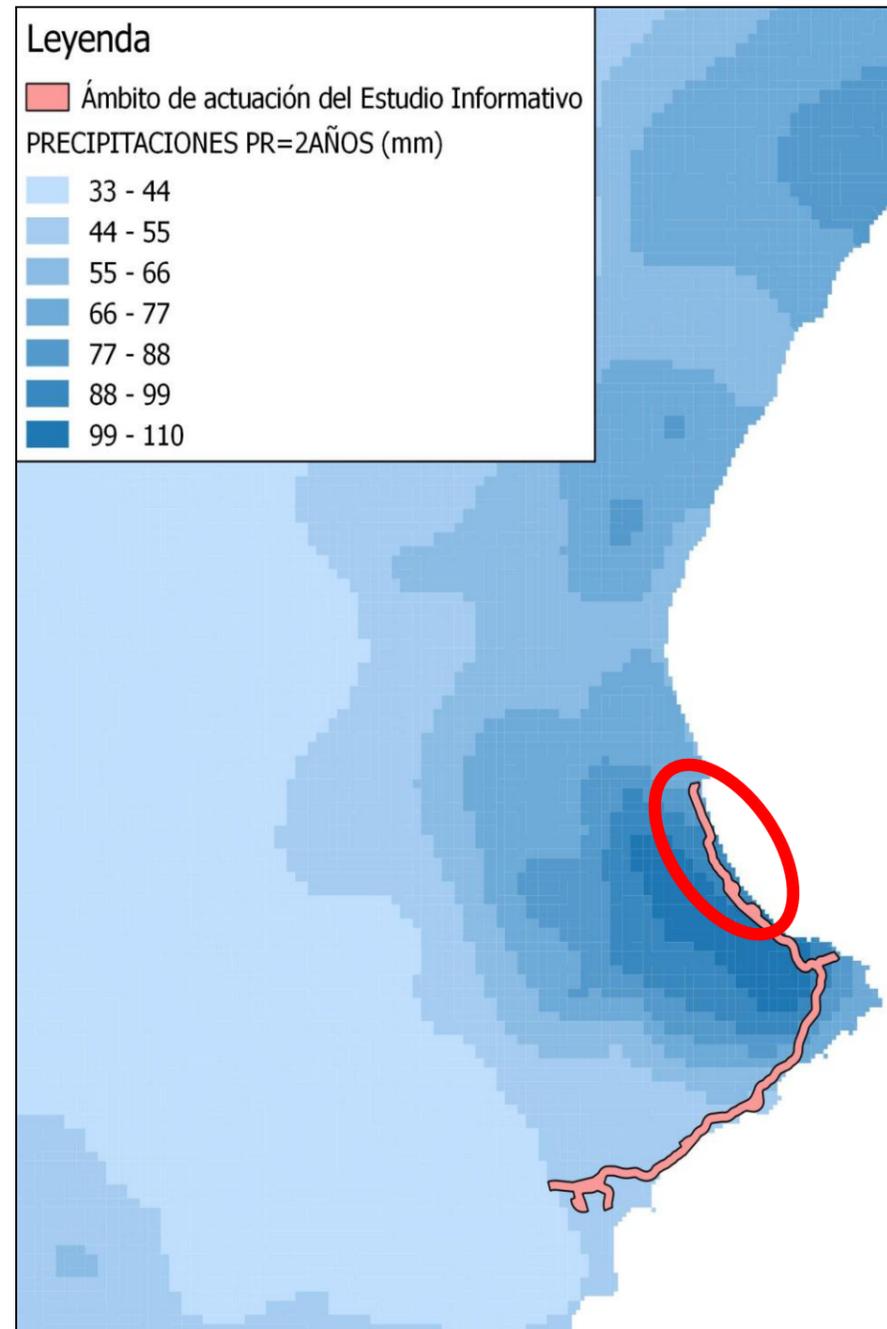
En el resto de cuencas, de menor entidad, se ha empleado el método hidrometeorológico de la instrucción 5.2. IC, para el caso de cuencas de pequeño tamaño (con tiempo de concentración inferior a 6 horas), con las modificaciones expuestas por J.R. Temez en el XXIV Congreso Internacional de la IAHR.

Por tanto, será necesario, para estas últimas cuencas, el cálculo de la precipitación de diseño que servirá para el posterior análisis de los caudales interceptados. Se calcula esta precipitación de proyecto a partir,

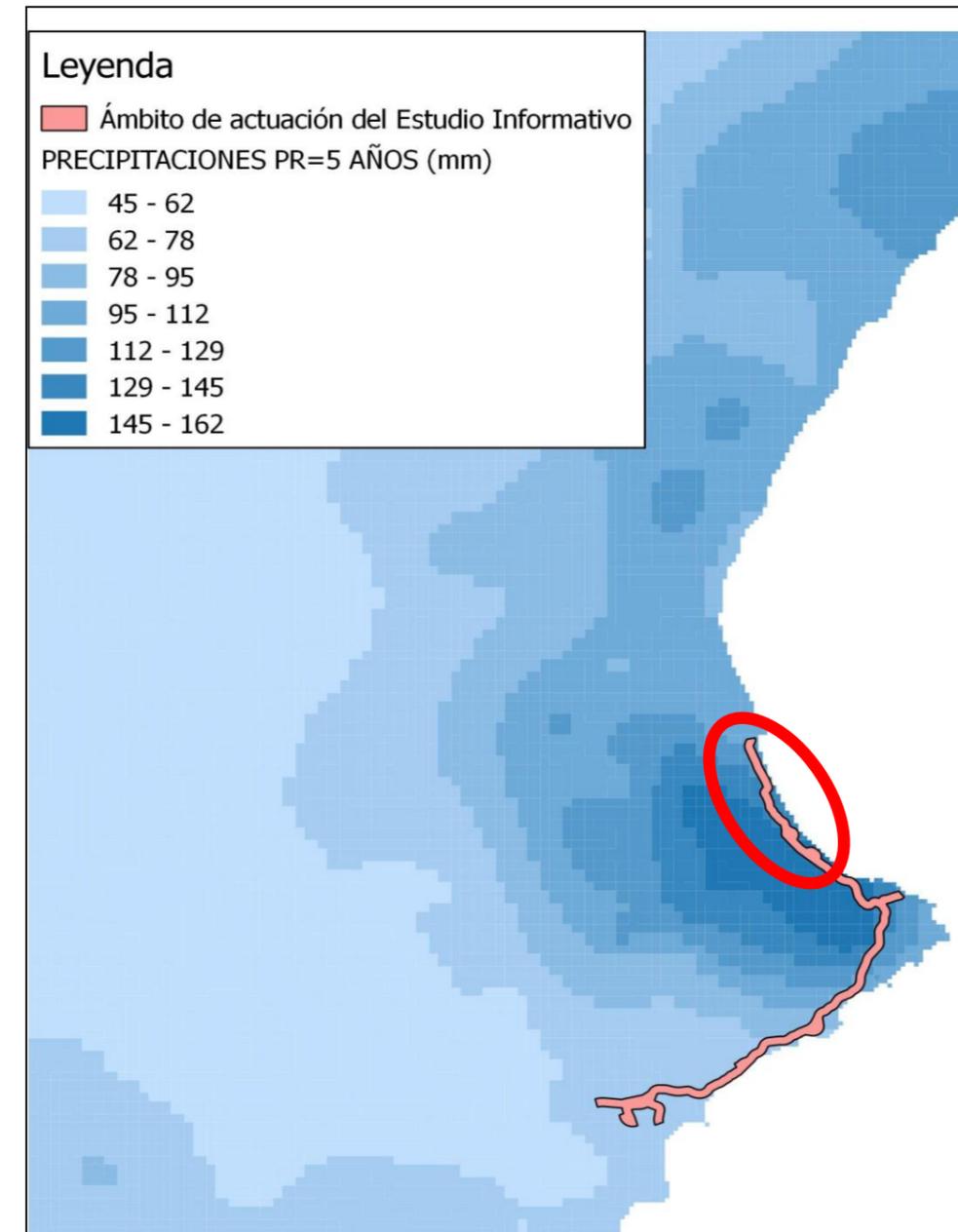
del mapa de precipitaciones incluido en la aplicación CAUMAX, y que ha sido elaborado a partir del trabajo de Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular con resolución de 1000mx1000 m.

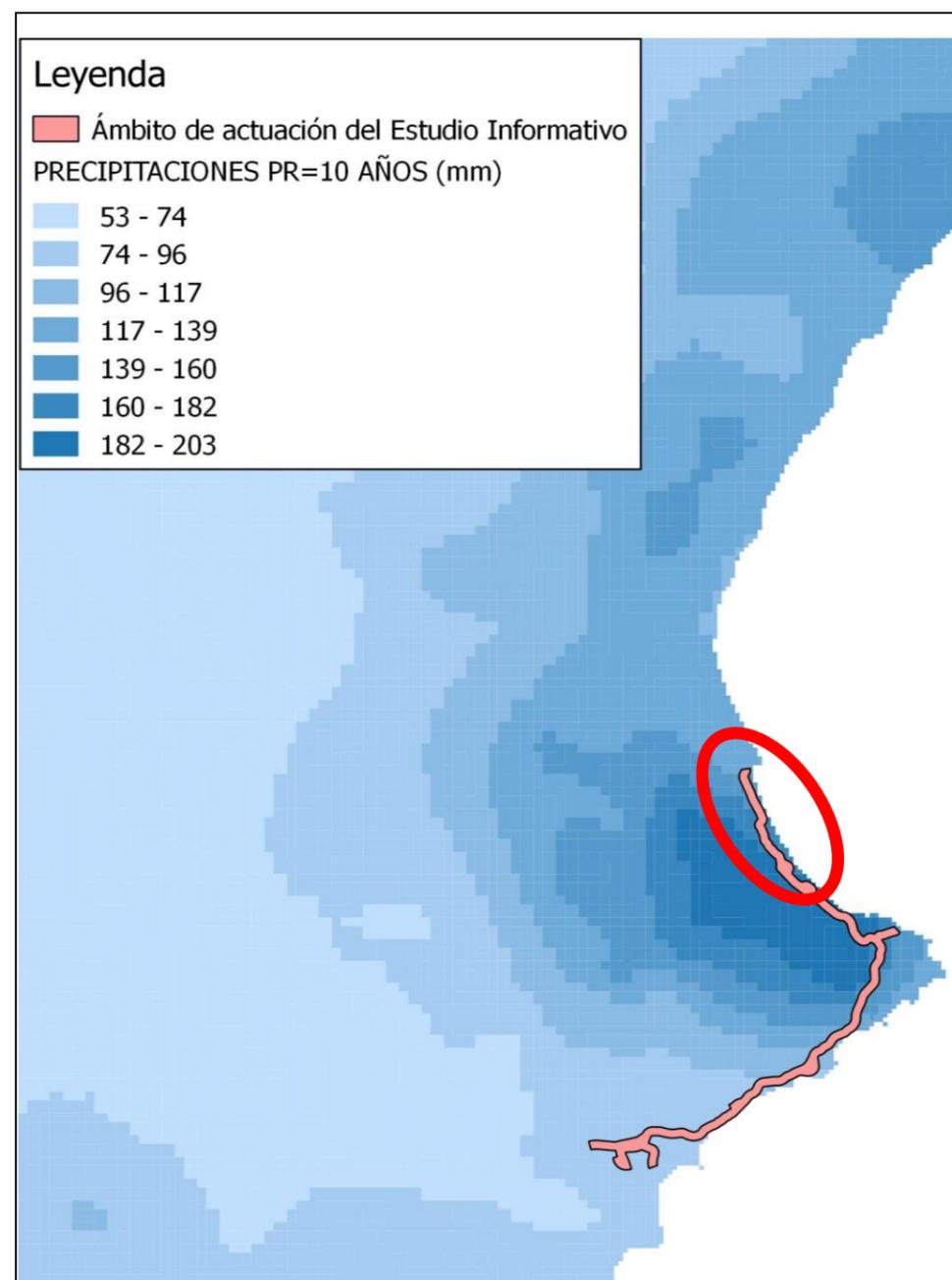
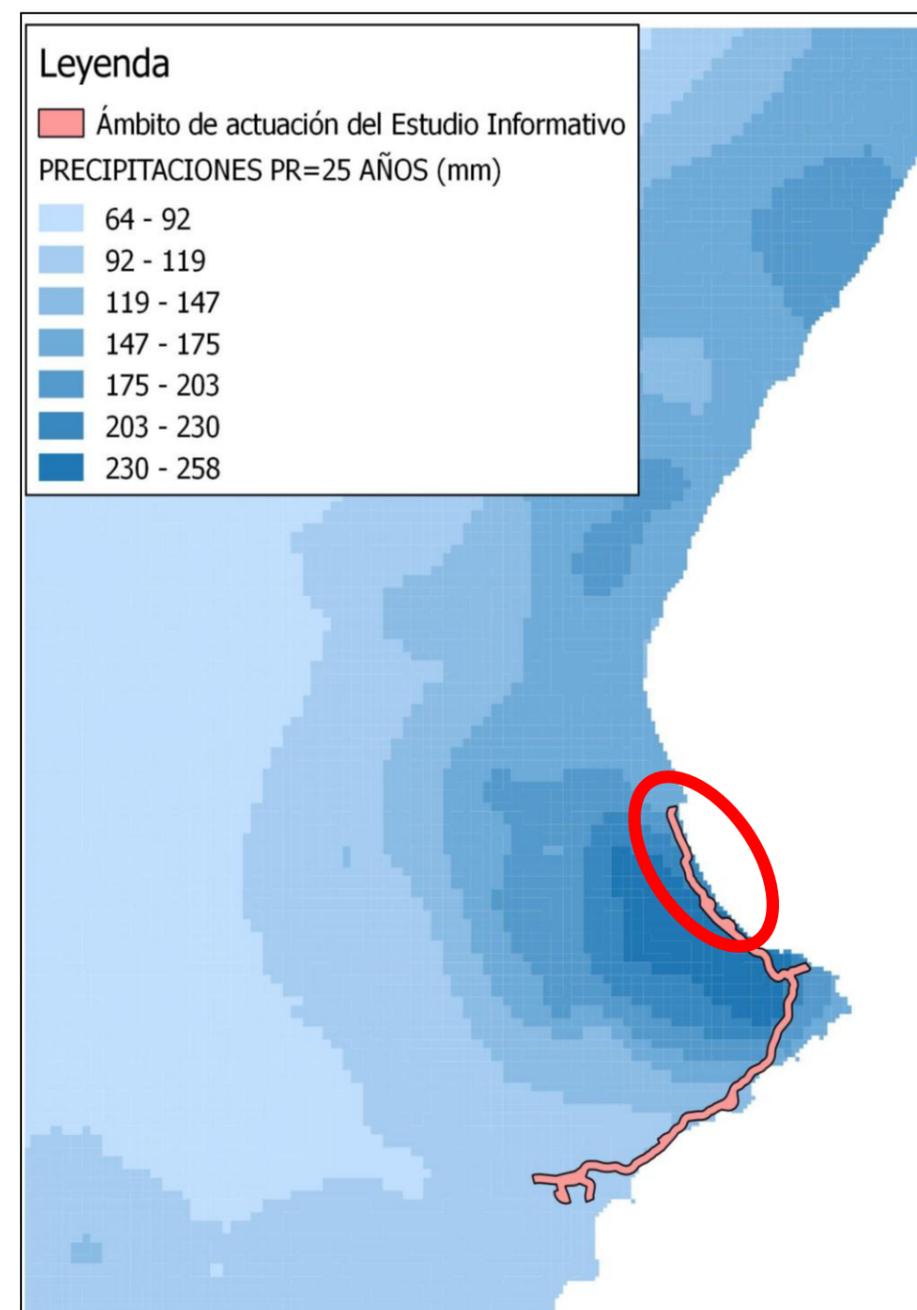
A continuación se incluyen unas figuras donde se refleja las precipitaciones caídas en la demarcación de la cuenca del Júcar, donde se desarrolla el presente Estudio Informativo.

PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24h PARA UN PR= 2 AÑOS

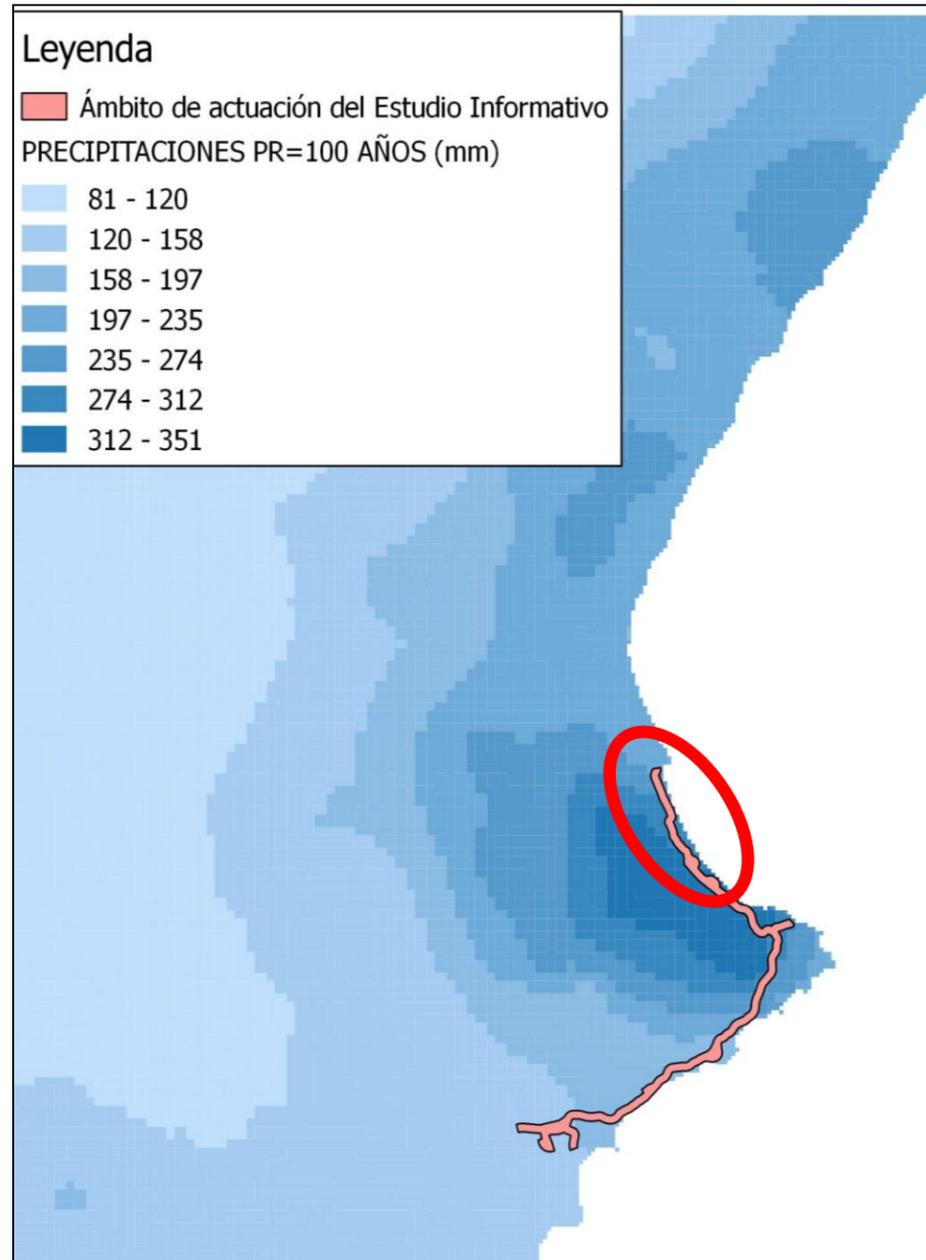


PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24h PARA UN PR= 5 AÑOS

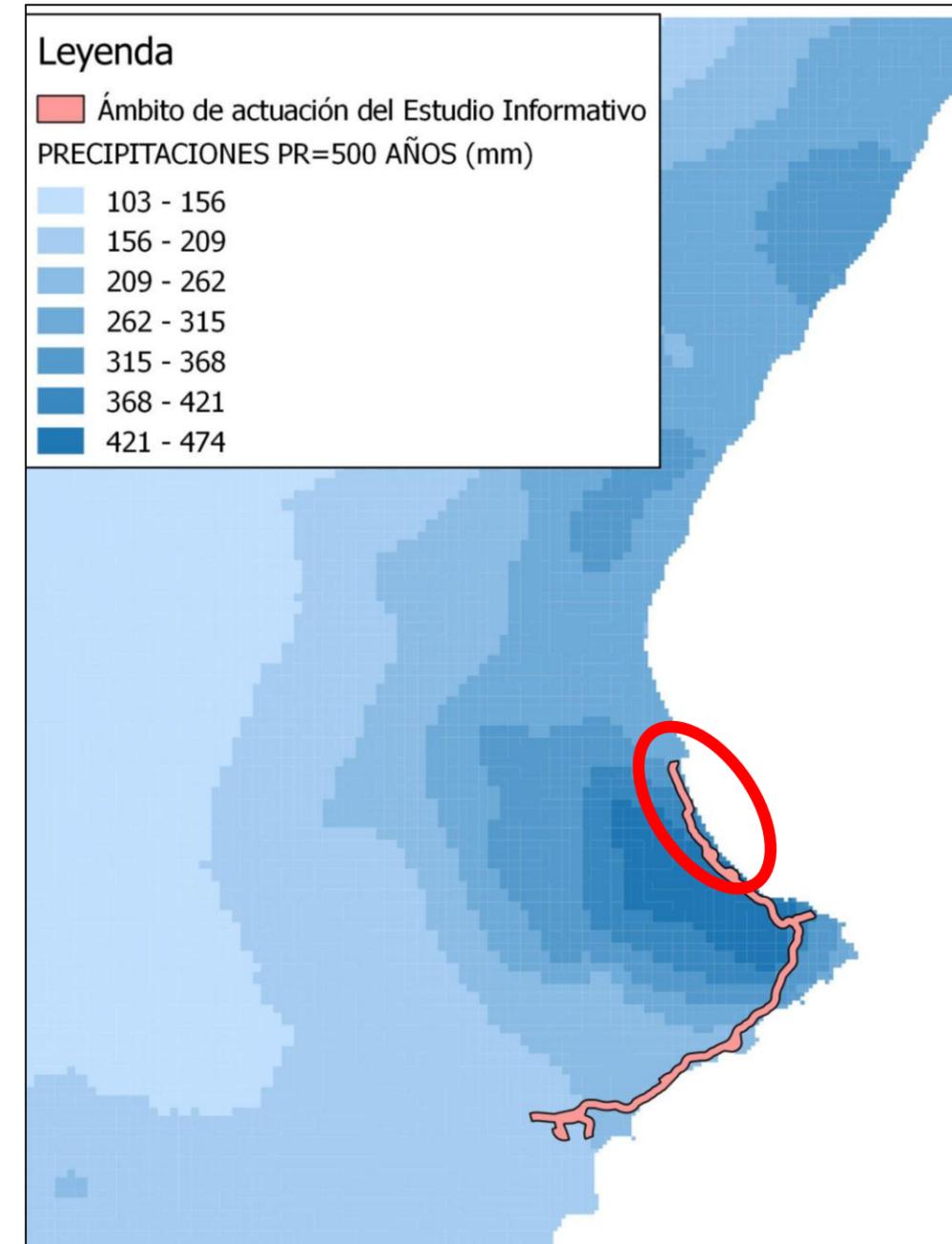


PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24h PARA UN PR= 10 AÑOS**PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24h PARA UN PR= 25 AÑOS**

PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24h PARA UN PR= 100 AÑOS



PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24h PARA UN PR= 500 AÑOS



5.3.- Cálculo de caudales

Para el cálculo de los caudales de avenida que hay que desaguar, se empleará el método hidrometeorológico de la instrucción 5.2. IC, para el caso de cuencas de pequeño tamaño (con tiempo de concentración inferior a 6 horas), con las modificaciones expuestas por J.R. Temez en el XXIV Congreso Internacional de la IAHR.

5.3.1.- Periodos de retorno

Para el cálculo de caudales es preciso considerar los valores de la precipitación máxima diaria en la zona y, como hemos visto, este valor depende del periodo de retorno considerado. Se hace necesario, en consecuencia, definir este valor antes de proceder a la evaluación de los caudales.

En el presente Estudio Informativo se atenderá a lo dispuesto en el DECRETO 201/2015, de 29 de octubre, del Consell, por el que se aprueba el Plan de acción territorial sobre prevención del riesgo de inundación en la Comunitat Valenciana. En concreto, en el artículo 21 del capítulo II del citado Decreto se establece lo siguiente:

“Los periodos de retorno de diseño del drenaje transversal y de protección de las infraestructuras de todo tipo serán de:

- a) 500 años en las infraestructuras estratégicas de alta vulnerabilidad, tales como carreteras de intensidad media diaria mayor de dos mil (2.000) vehículos/día, líneas de ferrocarril, grandes conducciones de abastecimiento, potabilizadoras, depuradoras, gaseoductos, líneas eléctricas que tengan una tensión nominal superior a 30 kV, subestaciones eléctricas, grandes depósitos de agua, de líquidos y gases inflamables o tóxicos y centrales de telecomunicaciones. Este nivel de protección podrá reducirse hasta un mínimo de 100 años”*

Por tanto, en el presente Estudio Informativo se procederá a realizar los cálculos correspondientes al drenaje transversal, predimensionando y realizando las comprobaciones pertinentes para 500 años.

Igualmente, en grandes cauces se adoptarán los valores procedentes de la aplicación CAUMAX y de la cartografía SNCZI, para el periodo de retorno mencionado de 500 años.

5.3.2.- Metodología de cálculo de caudales en cuencas reducidas

Se sigue la Instrucción 5.2.-I.C. de Drenaje Superficial y la Generalización y mejora del método racional por J.R. Temez, expuesto en el XXIV Congreso Internacional de la IAHR, para todas aquellas cuencas con periodo de concentración inferior a las 6 horas.

Se adopta como caudal de diseño el que resulta de la fórmula:

$$Q = \frac{C \cdot A \cdot I}{3,6} \cdot K$$

Donde:

- C es el coeficiente de escorrentia
- I es la intensidad media de precipitación correspondiente a un periodo de retorno y a una lluvia de duración igual al periodo de concentración
- A es el área interceptada de la cuenca, en kilómetros cuadrados.
- K Coeficiente de uniformidad.

A continuación se definen y se calculan todos los parámetros, para el periodo de retorno considerado.

5.3.2.1.- Coeficiente de simultaneidad

Para tener en cuenta la no simultaneidad de los aguaceros máximos en toda la superficie de la cuenca, se aplicará a las precipitaciones un coeficiente según la expresión:

$$\begin{cases} P_d^* = P_d \cdot \left(1 - \frac{\log A}{15}\right) \Leftrightarrow A \geq 1 \text{ Km}^2 \\ P_d^* = P_d \Leftrightarrow A < 1 \text{ Km}^2 \end{cases}$$

Donde:

- P_d^* Precipitación máxima diaria modificada correspondiente a un periodo de retorno T
- P_d Precipitación máxima diaria.
- Log A Logaritmo decimal de la superficie de la cuenca (km^2)

5.3.2.2.- Aplicación de las precipitaciones a las cuencas identificadas

El cálculo de las precipitaciones máximas diarias aplicables a cada cuenca se obtiene a partir de los datos de precipitaciones incluidos en la aplicación CAUMAX, que han sido elaborados a partir del trabajo de Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular. Para el diseño del drenaje transversal, objeto del presente documento, se procederá a la obtención de las precipitaciones a un periodo de retorno de 500 años.

Por medio de un herramienta informática que opera en un entorno de Sistema de Información Geográfica se intersectan los datos de precipitación mencionados anteriormente con las cuencas delimitadas, obteniendo las precipitaciones individualizadas en cada cuenca, con una resolución de 1000m x1000 m.

Posteriormente, se obtiene la precipitación máxima diaria con el promedio de los datos, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$P = \frac{\sum_i P_i \cdot S_i}{\sum_i S_i}$$

Siendo P_i la precipitación obtenida correspondiente a una superficie S_i .

En el Apéndice 3 se ha incluido la documentación gráfica de salida correspondiente a las precipitaciones de las cuencas en las diferentes alternativas, junto con los tablas que justifican las asignaciones de precipitaciones a cada cuenca.

A continuación se muestra un resumen con los resultados finales obtenidos para cada una de las alternativas:

ALTERNATIVA 0A	
Ptotal 24 h.*	
Cuenca	T
	500
1aB	338,00
2aA	368,00
2aB	376,00
2aC	372,00
2aD	389,00
2aE	386,00
2aF	391,00
2aG	391,00
3aB	412,00
3aC	402,00
3aD	402,00
3aE	411,00
3aF	419,00
3aG	414,00
3aH	426,00
4aA	422,00
4aB	427,00
4aC	420,00
4aD	419,00
4aE	422,00
4aF	425,00
4aG	425,00
4aH	425,00

ALTERNATIVA 0B	
Ptotal 24 h.*	
Cuenca	T
	500
1bB	338,00
2bA	368,00
2bB	376,00
2bC	372,00
2bD	389,00
2bE	386,00
2bF	391,00
2bG	391,00
3bB	412,00
3bC	402,00
3bD	402,00
3bE	411,00
3bF	419,00
3bG	414,00
3bH	426,00
3bI	421,00
4bA	422,00
4bB	427,00
4bC	420,00
4bD	419,00
4bE	422,00
4bF	425,00
4bG	425,00
4bH	425,00

5.3.2.3.- Cálculo de la intensidad media

Aplicando la fórmula de la instrucción del apartado 2.3. de la Instrucción, se obtiene el valor de "I" para el intervalo de duración igual al tiempo de concentración (T_c).

$$I = I_d * \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\left[\frac{(28^{0.1} - t^{0.1})}{0.4} \right]}$$

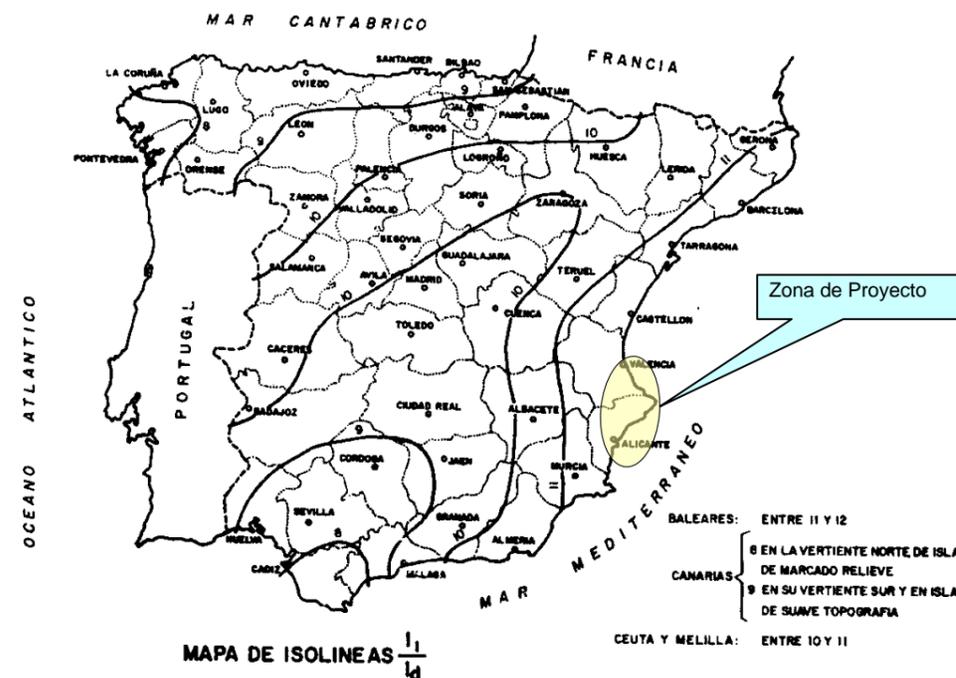
Donde:

I_d es la intensidad media diaria ($P^*/24$) en mm.

T_c es el tiempo de concentración en horas.

I_1 es la intensidad de la lluvia de duración el tiempo de concentración.

$\frac{I_1}{I_d}$ se obtiene de la Instrucción 5.2.-I.C., figura 2.2, resultando de valor de 11 para la zona de proyecto.



Para la obtención de la intensidad media de precipitación el método propuesto parte de unas hipótesis que simplifican el cálculo y que en cuencas de pequeño tamaño es habitual admitir:

- Simultaneidad de episodios lluviosos del mismo periodo de retorno en todos los puntos de la cuenca.
- Valor constante de la escorrentía a lo largo del intervalo de cálculo, T_c .

5.3.2.4.- Tiempo de concentración

El tiempo de concentración se obtiene, según recomienda la instrucción en su apartado 2.7., de aplicar la fórmula de Témez:

$$T = 0,3 * \left(\left(\frac{L}{J^{0,25}} \right)^{0,76} \right)$$

Donde:

- L es la longitud del cauce en km.
- J la pendiente media del mismo en m/m.

5.3.2.5.- Cálculo del coeficiente de escorrentía

La escorrentía superficial es el agua procedente de la lluvia que circula por la superficie y se concentra en los cauces. Representa, por tanto, el resto de lluvia que queda en la superficie después de ignorar los fenómenos de evaporación y evapotranspiración (puesto que se consideran despreciables durante el corto periodo que dura el aguacero) y de descontar el almacenamiento e infiltración a las capas inferiores.

La formulación propuesta en la Norma 5.2.-I.C. está basada en el método del índice de curva del U.S. Soil Conservation Service, que cuantifica las pérdidas de una cuenca en función de:

- Tipo de uso del suelo.
- Tipo de tratamiento agrícola.
- Condiciones hidráulicas del terreno.
- Antecedentes hidrológicos.

USO DE LA TIERRA	PENDIENTE	CARACT. HIDRÓLOGICA	GRUPO DEL SUELO			
	%		A	B	C	D
	>=3	R	15	8	6	4
Barbecho		N	17	11	8	6
	<3	R/N	20	15	11	8
	>=3	R	23	13	8	6
Cultivos en hilera		N	25	16	11	8
	<3	R/N	28	19	14	11
	>=3	R	29	17	10	8
Cereales de invierno		N	32	19	12	10
	<3	R/N	34	21	14	12
	>=3	R	26	15	9	6
Rotación de cultivos pobres		N	28	17	11	8
	<3	R/N	30	19	13	10
	>=3	R	37	20	12	9
Cereales de invierno		N	42	23	14	11
	<3	R/N	47	25	16	13
	>=3	Pobre	24	14	8	6
		Media	53	23	14	9
		Buena	70	33	18	13
Praderas		Muy buena	80	41	22	15
		Pobre	58	25	12	7
	< 3	Media	80	35	17	10
		Buena	120	55	22	14
		Muy buena	250	100	25	16
		Pobre	62	28	15	10
	>=3	Media	80	34	19	14
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal		Buena	100	42	22	15
	< 3	Pobre	75	34	19	14
		Media	95	42	22	15
		Buena	150	80	25	16
		Muy clara	40	17	8	5
Masas forestales (bosques, monte bajo, etc..)		Clara	60	24	14	10
		Media	75	34	22	16
		Espesa	90	47	31	23
		Buena	120	65	43	33
Rocas permeables	>=3			3		
	< 3			5		
Rocas impermeables	>=3			2		
	< 3			4		

Según la citada norma se calcula el coeficiente de escorrentía como

$$C = \frac{[P_d^* - P_o] \cdot [P_d^* + 23]}{[P_d^* + 11 \cdot P_o]^2}$$

Donde:

- P_d^{*} Precipitación diaria de diseño, modificada según el coeficiente de simultaneidad.
- P_o es el umbral de escorrentía, que depende de cada cuenca y se obtiene de la tabla anterior. Este valor se debe corregir multiplicándose por el factor regional, que de acuerdo con el gráfico puede tener un valor de 3



Gráfico de los factores de corrección regionales

El cálculo del umbral de escorrentía aplicable a cada cuenca se obtiene a partir de los datos incluidos en la aplicación CAUMAX, que han sido elaborados de los “Datos de perfiles de suelos y teledetección” (Ferrer, 2003), a partir del mapa de usos de suelo Corine Land Cover 2000 y datos de infiltración actualizados.

Por medio de un herramienta informática que opera en un entorno de Sistema de Información Geográfica se intersectan los datos del umbral de escorrentía mencionados anteriormente con las cuencas delimitadas. Posteriormente, se obtiene el umbral de escorrentía con el promedio de los datos, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$P = \frac{\sum_i P_i \cdot S_i}{\sum_i S_i}$$

Siendo P_i el umbral de escorrentía obtenido correspondiente a una superficie S_i.

En el Apéndice 4 se ha incluido la documentación gráfica de salida correspondiente al umbral de escorrentía de las cuencas en las diferentes alternativas, junto con las tablas que justifican las asignaciones del umbral a cada cuenca.

Se incluye en el Apéndice 5 el cálculo completo de los caudales para los tipos de terreno a considerar, empleando los parámetros obtenidos en apartados anteriores.

A continuación se incluyen unas tablas resumen con el coeficiente medio de escorrentía de cada cuenca, para cada una de las alternativas:

ALTERNATIVA 0A				
CUENCA	Cauce	P0	P0*	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA PR 500
1aB	-	19	57	0,50
2aA	-	25	75	0,43
2aB	-	35	105	0,32
2aC	-	33	99	0,34
2aD	-	33	99	0,35
2aE	-	22	66	0,49
2aF	-	33	99	0,36
2aG	-	28	84	0,41
3aB	Barranc del Badell	21	63	0,53
3aC	-	20	60	0,54
3aD	-	12	36	0,71
3aE	-	15	45	0,65
3aF	Barranc dels Morts	21	63	0,54
3aG	-	20	60	0,55
3aH	Barranc de les Fonts	21	63	0,54
4aA	-	19	57	0,58
4aC	-	23	69	0,51
4aD	-	22	66	0,52
4aE	-	22	66	0,52
4aF	-	22	66	0,53
4aG	-	16	48	0,64
4aH	-	14	42	0,68

ALTERNATIVA 0B				
CUENCA	Cauce	P0	P0*	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA PR 500
1bB	-	19	57	0,50
2bA	-	25	75	0,43
2bB	-	35	105	0,32
2bC	-	33	99	0,34
2bD	-	33	99	0,35
2bE	-	22	66	0,49
2bF	-	33	99	0,36
2bG	-	28	84	0,41
3bB	Barranc del Badell	21	63	0,53
3bC	-	20	60	0,54
3bD	-	12	36	0,71
3bE	-	15	45	0,65
3bF	Barranc dels Morts	21	63	0,54
3bG	-	19	57	0,57
3bH	Barranc de les Fonts	21	63	0,54
3bI	-	14	42	0,67
4bA	-	19	57	0,58
4bC	-	23	69	0,51
4bD	-	22	66	0,52
4bE	-	22	66	0,52
4bF	-	22	66	0,53
4bG	-	16	48	0,64
4bH	-	14	42	0,68

5.3.3.- Resultados del cálculo.

Los resultados de los cálculos de caudal, reflejados en el Apéndice 5 son los siguientes:

ALTERNATIVA 0A		
N	Cauce	Q500 años
1aA	Río Júcar	2.745,00
1aB	-	64,85
2aA	-	319,74
2aB	-	46,79
2aC	-	23,13
2aD	-	126,65
2aE	-	31,33
2aF	-	27,99
2aG	-	40,68
3aA	Río Jaraco	390,00
3aB	Barranc del Badell	150,52
3aC	-	16,48
3aD	-	11,45
3aE	-	35,85
3aF	Barranc dels Morts	78,53
3aG	-	33,06
3aH	Barranc de les Fonts	232,80
4aA	-	118,73
4aB	Barranc de Xeresa	289,00
4aC	-	34,02
4aD	-	12,91
4aE	-	11,69
4aF	-	9,38
4aG	-	45,18
4aH	-	20,61

ALTERNATIVA 0B		
N	Cauce	Q500 años
1bA	Río Júcar	2.745,00
1bB	-	64,85
2bA	-	319,74
2bB	-	46,79
2bC	-	23,13
2bD	-	126,65
2bE	-	31,33
2bF	-	27,99
2bG	-	40,68
3bA	Río Jaraco	390,00
3bB	Barranc del Badell	150,52
3bC	-	16,48
3bD	-	11,45
3bE	-	35,85
3bF	Barranc dels Morts	78,53
3bG	-	33,85
3bH	Barranc de les Fonts	235,90
3bI	-	20,50
4bA	-	116,41
4bB	Barranc de Xeresa	289,00
4bC	-	34,02
4bD	-	12,91
4bE	-	11,69
4bF	-	9,38
4bG	-	45,18
4bH	-	20,61

6.- DRENAJE. ESTUDIO HIDRÁULICO

6.1.- Introducción.

El objeto principal del drenaje transversal es el de restituir la continuidad de la red de drenaje natural del terreno, permitiendo su paso bajo el ferrocarril de tal forma que no se provoquen inundaciones, sobre-elevaciones de la lámina de agua, etc.

Estas obras también se aprovechan para desaguar el drenaje de la plataforma y sus márgenes. En algún caso, al estar estas obras muy separadas es necesario disponer de obras de drenaje transversal exclusivamente para ese desagüe.

Las obras de drenaje transversal deberán perturbar en lo menos posible la circulación del agua por el cauce natural, intentando adaptar su perfil al del cauce original, evitando cambios bruscos en su trazado en planta que pudieran provocar erosiones y sedimentaciones no deseadas, etc.

6.2.- Criterios de diseño. Soluciones adoptadas.

6.2.1.- Criterios y condiciones de diseño

Para el diseño de las obras de drenaje transversal se han seguido los criterios establecidos en la Instrucción 5.2 IC “Drenaje superficial” y en el DECRETO 201/2015, de 29 de octubre, del Consell, por el que se aprueba el Plan de acción territorial sobre prevención del riesgo de inundación en la Comunitat Valenciana.

A continuación se resumen los criterios de diseño que se han seguido y los condicionantes impuestos.

a) Tamaño mínimo. Las dimensiones mínimas de los conductos se fija con carácter general en un marco de 2,00x2,00 m, cumpliendo de

esta manera lo dispuesto en el punto 4 del artículo 21 del DECRETO 201/2015 por el que se establece que *“los drenajes transversales de las infraestructuras lineales, con el fin de evitar su obstrucción, tendrán una dimensión mínima libre de obstáculos de un metro (1m). En los casos en que parte de la sección libre del drenaje se encontrara por debajo del nivel del terreno circundante, la superficie transversal de la sección libre del mismo será de un metro y medio cuadrados (1,5 m²)”*.

b) Fugas laterales. Deben tenerse en cuenta los posibles escapes de agua hacia las cuencas vecinas, favorecidos por el suave relieve de las divisorias topográficas o por la disposición de las trincheras y cunetas de la propia vía.

En general se deben evitar esas fugas con la avenida de 500 años limitando la máxima altura de agua tolerable y predimensionando consecuentemente los conductos de desagüe. En casos singulares se pueden adoptar medidas constructivas para evitar los escapes o bien tolerar los trasvases contemplando un reparto de caudales entre cuencas acorde con esa realidad y los posibles efectos negativos asociados a esa alteración del régimen natural.

c) Desagües moderados. Aún cuando tanto los daños a terceros como los daños a la vía y las cotas de desbordamiento permitan grandes alturas de lámina aguas arriba, éstas deben evitarse en la medida de lo posible a fin de reducir los riesgos de erosiones a la salida de los conductos y de obstrucciones en la entrada de los mismos, así como no alterar los regímenes naturales y evitar grandes contactos del terraplén de la vía con el agua.

Por ello se recomienda disponer un ancho de conducto no inferior al del cauce principal cuando éste sea inciso y bien definido y

procurar que la avenida de 500 años de período de retorno desagüe por los conductos en régimen libre sin presiones de forma que los caudales unitarios por metro de ancho no excedan los 3 m²/s en los cauces difusos de gran ancho ni los 6 m²/s en los cauces incisos bien definidos, salvo que ya el funcionamiento natural del curso de agua en la situación previa a la construcción de la vía determine lo contrario. Resumiendo:

- Caudales difusos: $q < 3$ m³/s
- Caudales bien definidos: $q < 6$ m³/s

6.2.2.- Capacidad de las pequeñas obras de drenaje transversal

Según la Instrucción 5.2. I.C. en el cálculo de la sobre-elevación del nivel del agua se pueden diferenciar dos casos:

- Control de entrada
- Control de salida

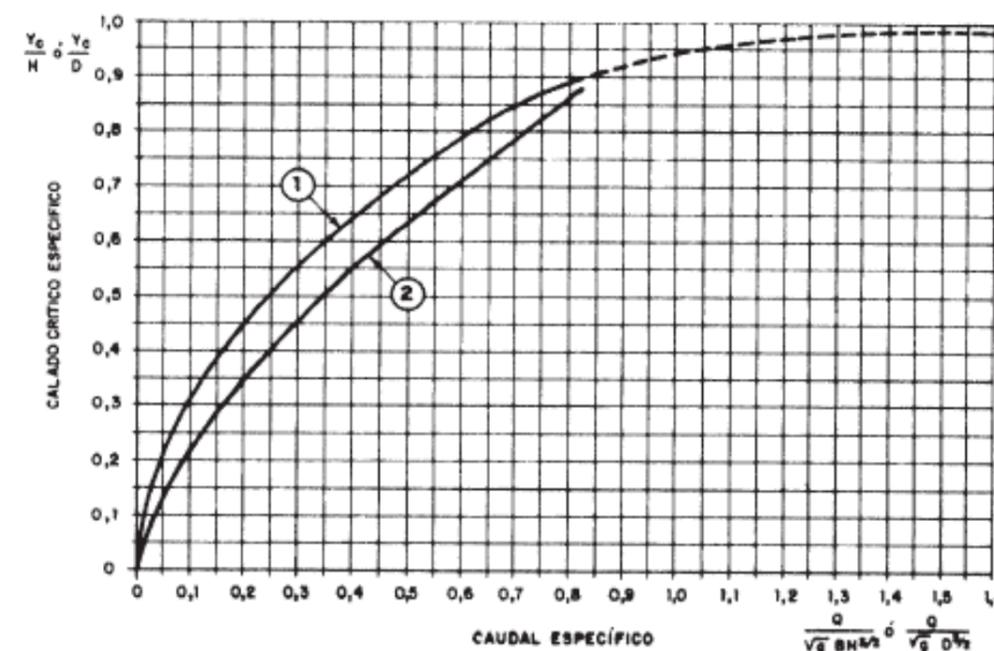
Para el primer caso la sección determinante es la de aguas arriba y, por tanto, no influyen en el cálculo ningún valor de la obra de drenaje, excepto las dimensiones de la sección aguas arriba. Para determinar si una obra de drenaje tiene el control a la entrada la instrucción facilita diversas tablas en función de la pendiente de la obra de drenaje, material, embocadura, etc.

Las condiciones que debe cumplir la obra para tener control de entrada son las siguientes:

El conducto es recto, y su sección y pendiente son constantes.

La diferencia del nivel del agua en el cauce a la salida del conducto con la cota de la solera en ésta es inferior, tanto a la altura como al calado crítico en él, calculado según la figura siguiente (Fig. 5.11 Instrucción 5.2 IC):

Régimen crítico



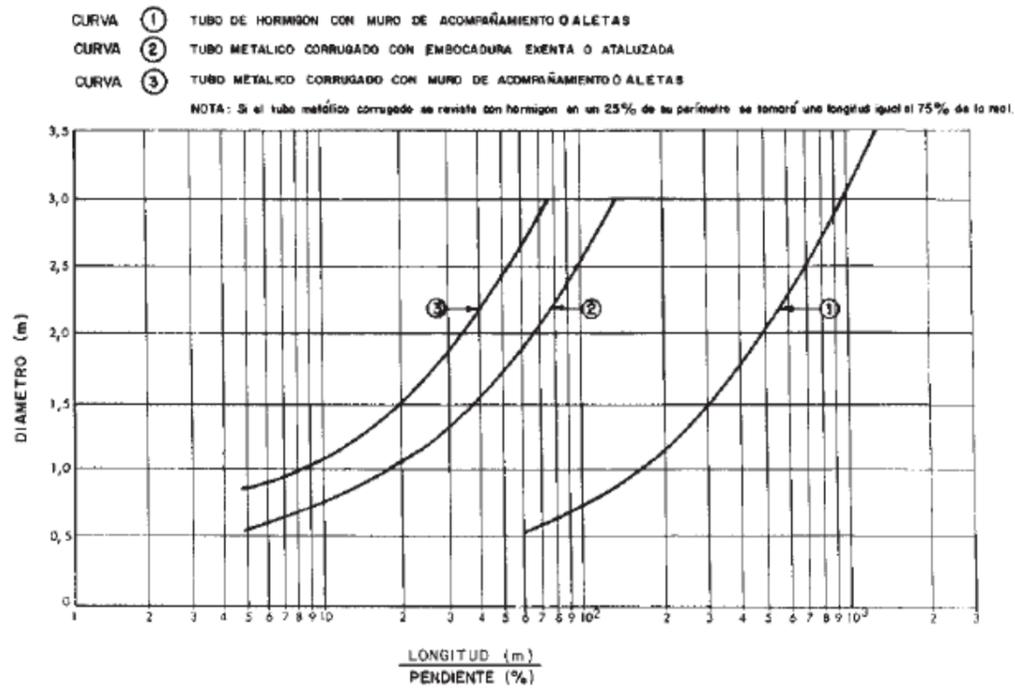
CURVA ① - TUBOS

CURVA ② - CONDUCTOS RECTANGULARES

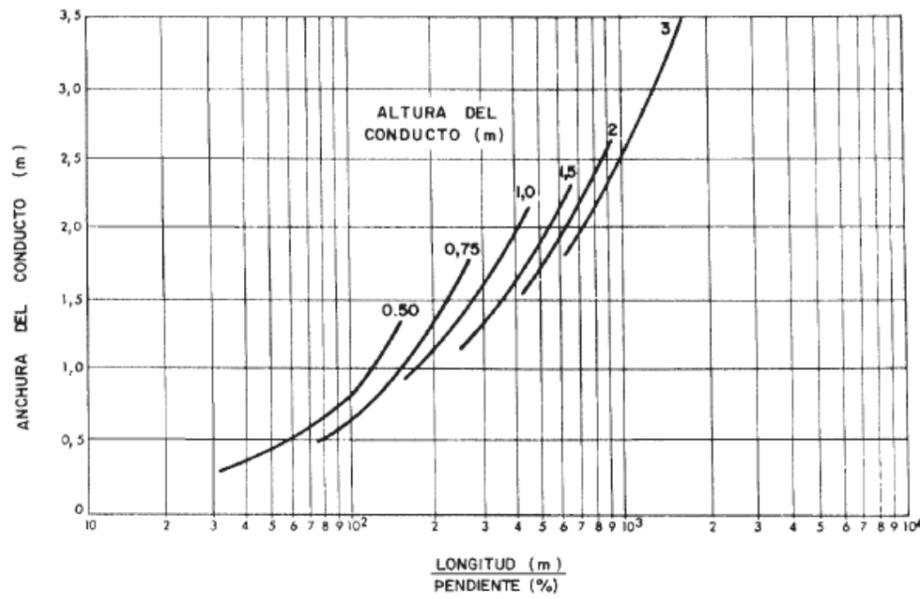
NOTACION

Q = CAUDAL
 Y_c = CALADO CRÍTICO
 D = DIÁMETRO DEL TUBO
 H = ALTURA DEL CONDUCTO
 B = ANCHURA DEL CONDUCTO
 g = ACELERACION DE LA GRAVEDAD

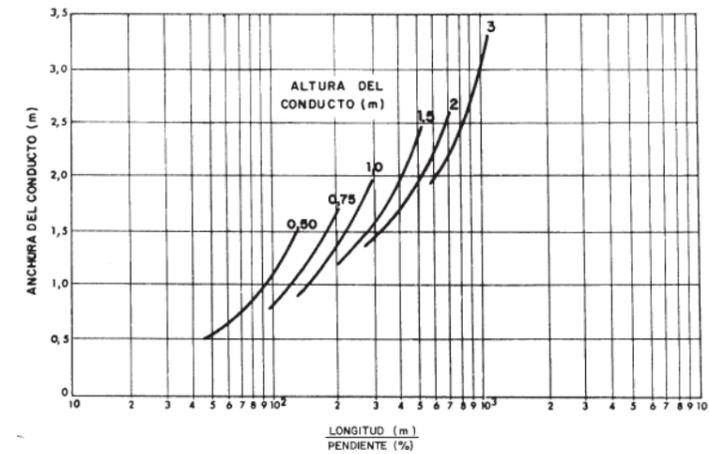
La relación ente la longitud L y la pendiente J del conducto es inferior a la indicada en las figuras a continuación (Fig. 5.12 a 5.14 de la instrucción 5.2 IC), en función de la tipología de obra de drenaje.



Límite de la razón longitud/pendiente para control de entrada en conductos rectangulares con aletas a menos de 30° con el eje del conducto

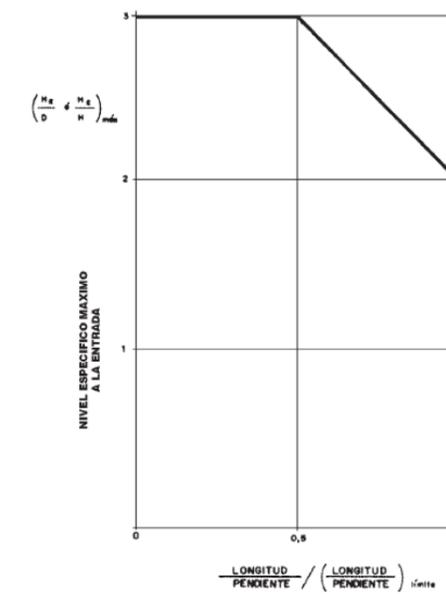


Límite de la razón longitud/pendiente para control de entrada en conductos rectangulares con muro de acompañamiento o con aletas a más de 30° en el eje del conducto

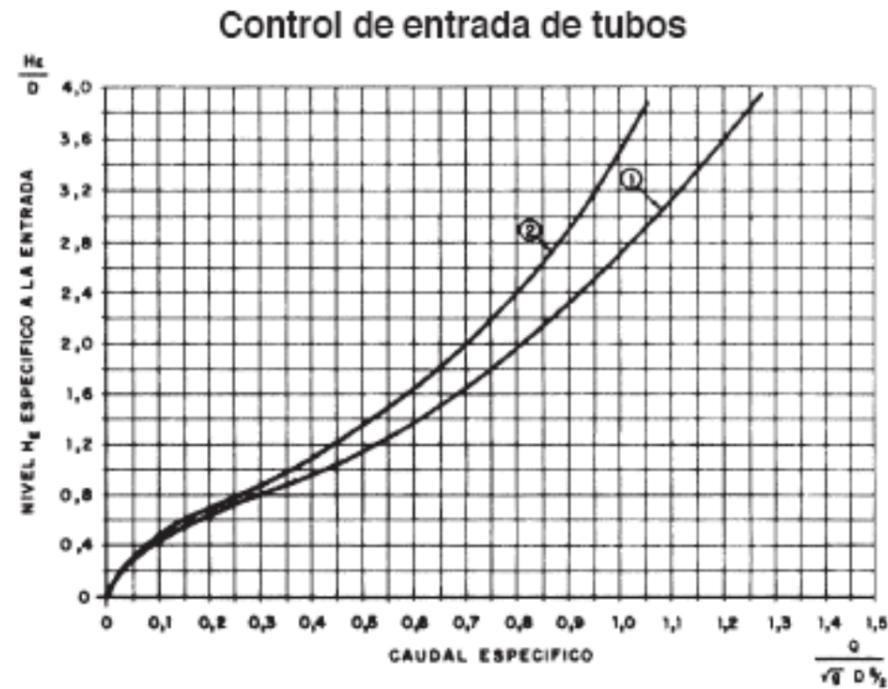


El nivel del agua a la entrada del conducto, resultante de los cálculos, no rebasa el señalado en la figura 5.15 de la Instrucción 5.2. I.C, que indicamos a continuación:

Nivel máximo H_E a la entrada para control de entrada



Una vez comprobados todos estos condicionantes se obtiene el nivel específico a la entrada según las siguientes figuras, en función de la tipología de la obra de drenaje transversal.



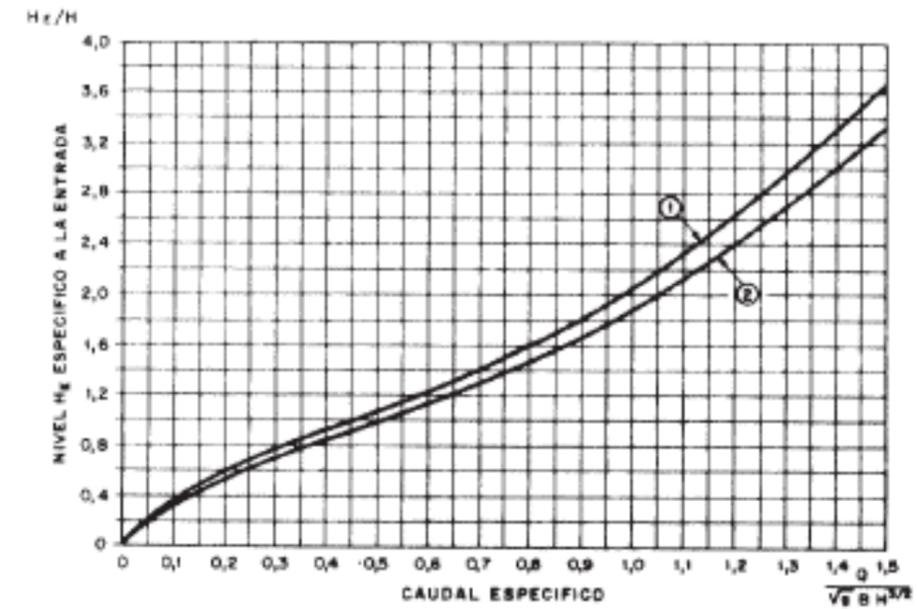
EMBOCADURA

- CURVA ① - CON ALETAS O MURO DE ACOMPAÑAMIENTO
- CURVA ② - EXENTA O ATALUZADA

NOTACION

- H_e = ALTURA DEL AGUA A LA ENTRADA (DESDE LA SOLERA).
- D = DIAMETRO DEL TUBO
- Q = CAUDAL DESAGUADO
- g = ACELERACION DE LA GRAVEDAD

Control de entrada en conductos rectangulares



EMBOCADURA

- CURVA ① - CON ALETAS A MENOS DE 30° CON EL EJE DEL CONDUCTO
- CURVA ② - CON MURO DE ACOMPAÑAMIENTO O CON ALETAS A MAS DE 30° CON EL EJE DEL CONDUCTO

NOTACION

- H_e = ALTURA DEL AGUA
 - H = ALTURA DEL CONDUCTO
 - B = ANCHURA DEL CONDUCTO
 - Q = CAUDAL DESAGUADO
 - g = ACELERACION DE LA GRAVEDAD
- } A LA ENTRADA (DESDE LA SOLERA)

Si no se cumpliera algunas de las condiciones, será preciso calcular la altura a la entrada mediante la fórmula siguiente dada por la Instrucción 5.2 I.C.:

$$H_s = \left[1 + K_E + \frac{2 * g * L * n^2}{R^{4/3}} \right] \times \frac{V^2}{2 * g} - L * J + \mu$$

Siendo:

- L: la longitud del conducto
- J: la pendiente del conducto
- V: la velocidad media (a sección llena)
- R: el radio hidráulico (sección /perímetro) a sección llena
- g: la aceleración de la gravedad ($9,8 \text{ m/s}^2$)
- n: el coeficiente de rugosidad de manning ($n= 0,018$ para hormigón y $n=0,025$ para acero corrugado)
- KE: el coeficiente de pérdida de carga en la embocadura, dado por la tabla 5.2 de la citada Instrucción de drenaje.
- μ : el mayor de los siguientes valores:
 - La diferencia del nivel del agua en el cauce a la salida del conducto, con la cota de la solera en ésta.
 - La semisuma del calado crítico yc del conducto y su altura H. Si yc resulta mayor que H se tomará igual a H.

Con las dimensiones obtenidas, se procederá a comprobar el predimensionamiento de las obras de drenaje transversal para un periodo de retorno de 500 años.

Todos los cálculos necesarios se incluyen en el Apéndice 7 del presente documento.

6.2.3.- Asignación de caudales a las obras de drenaje

La configuración del drenaje implica la aportación de caudales a través de las bajantes, cunetas de plataforma y de guarda a las obras de drenaje.

En el Apéndice 6 se indica la solución adoptada para el drenaje transversal de las cuencas, en cada una de las diferentes alternativas, así como las aportaciones de caudales a cada obra de drenaje identificada en la traza, incluyendo los trasvases entre cuencas.

6.3.- Resumen de resultados.

A continuación se incluyen unas tablas resumen con las soluciones adoptadas para el drenaje transversal de las diferentes alternativas:

ALTERNATIVA 0A			
CUENCA	SUBCUENCA	PK CORTE	SOLUCION PROYECTADA
1a	A	0+580	VIADUCTO
1a	B	2+590	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a	A	5+100	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a		5+380	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a		5+400	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
2a		5+800	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
2a	B	6+700	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a		7+750	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a	C	8+770	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a	D	9+200	Drenaje asegurado por la red de acequias
2a	E	9+770	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a	F	10+150	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a		10+530	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a	G	10+670	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a		10+800	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a		12+800	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3a	A	12+900	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3a		12+970	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3a		13+000	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3a		13+070	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
3a		13+550	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3a	B	13+735	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3a		13+925	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3a	C	14+600	ODT 14+600 (MARCO 3X2) en la vía actual y la nueva
3a	D	14+900	ODT 14+900 (MARCO 3X2) en la vía actual y la nueva
3a	E	15+200	ODT 15+200 (2 MARCOS 4X2) en la vía actual y la nueva
3a	F	15+470	ODT 15+470 (3 MARCOS 5X2,5) en la vía actual y la nueva
3a	G	16+280	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3a		16+455	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3a	H	16+820	VIADUCTO
4a	A	0+730	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
4a	B	1+400	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
4a	C	2+325	Prolongación de las ODT's de la vía existente
4a	D	2+655	Prolongación de las ODT's de la vía existente
4a	E	2+975	ODT 2+975 (MARCO 3X2) en la vía actual y la nueva
4a	F	3+325	Prolongación de las ODT's de la vía existente
4a	G	3+605	Prolongación de las ODT's de la vía existente
4a		3+755	Prolongación de las ODT's de la vía existente
4a	H	3+885	Prolongación de las ODT's de la vía existente

ALTERNATIVA 0B			
CUENCA	SUBCUENCA	PK CORTE	SOLUCION PROYECTADA
1b	A	0+580	VIADUCTO
1b	B	2+590	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b	A	5+100	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b		5+380	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b		5+400	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
2b		5+800	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
2b	B	6+700	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b		7+750	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b	C	8+770	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b	D	9+200	Drenaje asegurado por la red de acequias
2b	E	9+770	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b	F	10+150	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b		10+530	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b	G	10+670	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b		10+800	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b		12+800	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3b	A	12+900	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3b		12+970	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3b		13+000	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3b		13+070	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
3b		13+550	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3b	B	13+735	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3b		13+925	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3b	C	14+600	ODT 14+600 (MARCO 3X2) en la vía actual y la nueva
3b	D	14+900	ODT 14+900 (MARCO 3X2) en la vía actual y la nueva
3b	E	15+200	ODT 15+200 (2 MARCOS 4X2) en la vía actual y la nueva
3b	F	15+470	ODT 15+470 (3 MARCOS 5X2,5) en la vía actual y la nueva
3b	G	16+280	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3b		16+455	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3b	H	16+870	VIADUCTO
3b	I	18+200	ODT 18+200 (MARCO 4X2)
4b	A	18+875	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
4b	B	19+575	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
4b	C	20+500	Prolongación de las ODT's de la vía existente
4b	D	20+830	Prolongación de las ODT's de la vía existente
4b	E	21+150	ODT 21+150 (MARCO 3X2) en la vía actual y la nueva
4b	F	21+500	Prolongación de las ODT's de la vía existente
4b		21+780	Prolongación de las ODT's de la vía existente
4b		21+930	Prolongación de las ODT's de la vía existente
4b	H	22+060	Prolongación de las ODT's de la vía existente

7.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Las acciones encaminadas a prevenir y reducir los daños que pueden producir las inundaciones se pueden clasificar genéricamente en dos grandes grupos:

MÉTODOS ESTRUCTURALES

- Embalses de laminación
- Corrección y regulación de cauces (cortas, limpieza, dragado)
- Protección de cauces
- Encauzamientos
- Cauces de emergencia y trasvases
- Obras de drenaje

ACTIVIDADES DE GESTIÓN

- Conservación de suelos y reforestación
- Zonificación y regulaciones legales (extracción controlada de áridos y otras actuaciones)
- Implantación de un sistema de seguros
- Instalación de sistemas de alarma y previsión
- Gestión integrada del sistema hidráulico

En lo que respecta a las medidas a adoptar frente al riesgo de inundación en la redacción del Estudio Informativo de la línea ferroviaria Valencia – Alicante, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- De acuerdo a lo dispuesto a la normativa vigente, no se proyectará ningún tipo de edificación en la zona del Dominio Público Hidráulico, así como tampoco obras de infraestructuras que sean vulnerables o puedan modificar negativamente el proceso de inundación, incrementando los daños susceptibles de producirse como consecuencia de la misma.
- Las infraestructuras que se sitúen en la superficie del terreno, los apoyos de infraestructuras aéreas, los elementos superficiales de las infraestructuras subterráneas, no deberán provocar un incremento del riesgo de inundación en los usos urbanos actuales o planificados.
- Los periodos de retorno de diseño del drenaje transversal y de protección de las infraestructuras de todo tipo, para la presente línea ferroviaria Valencia-Alicante serán de 500 años, tanto en este Estudio Informativo como para fases posteriores, en virtud de lo dispuesto en el Decreto 201/2015.
- Los drenajes transversales de las infraestructuras lineales, con el fin de evitar su obstrucción, tendrán una dimensión mínima libre de obstáculos de un metro (1 m), salvo que parte de la sección libre se encontrara por debajo del nivel del terreno, en cuyo caso la sección libre mínima será de un metro y medio cuadrados (1,5 m²).
- Con el fin de no disminuir la capacidad de desagüe de las zonas agrícolas afectadas por peligrosidad de inundación, se evitará la sobreelevación o cubrimiento de las redes de acequias y azarbes.

APÉNDICE Nº1. DELIMITACIÓN DE CUENCAS

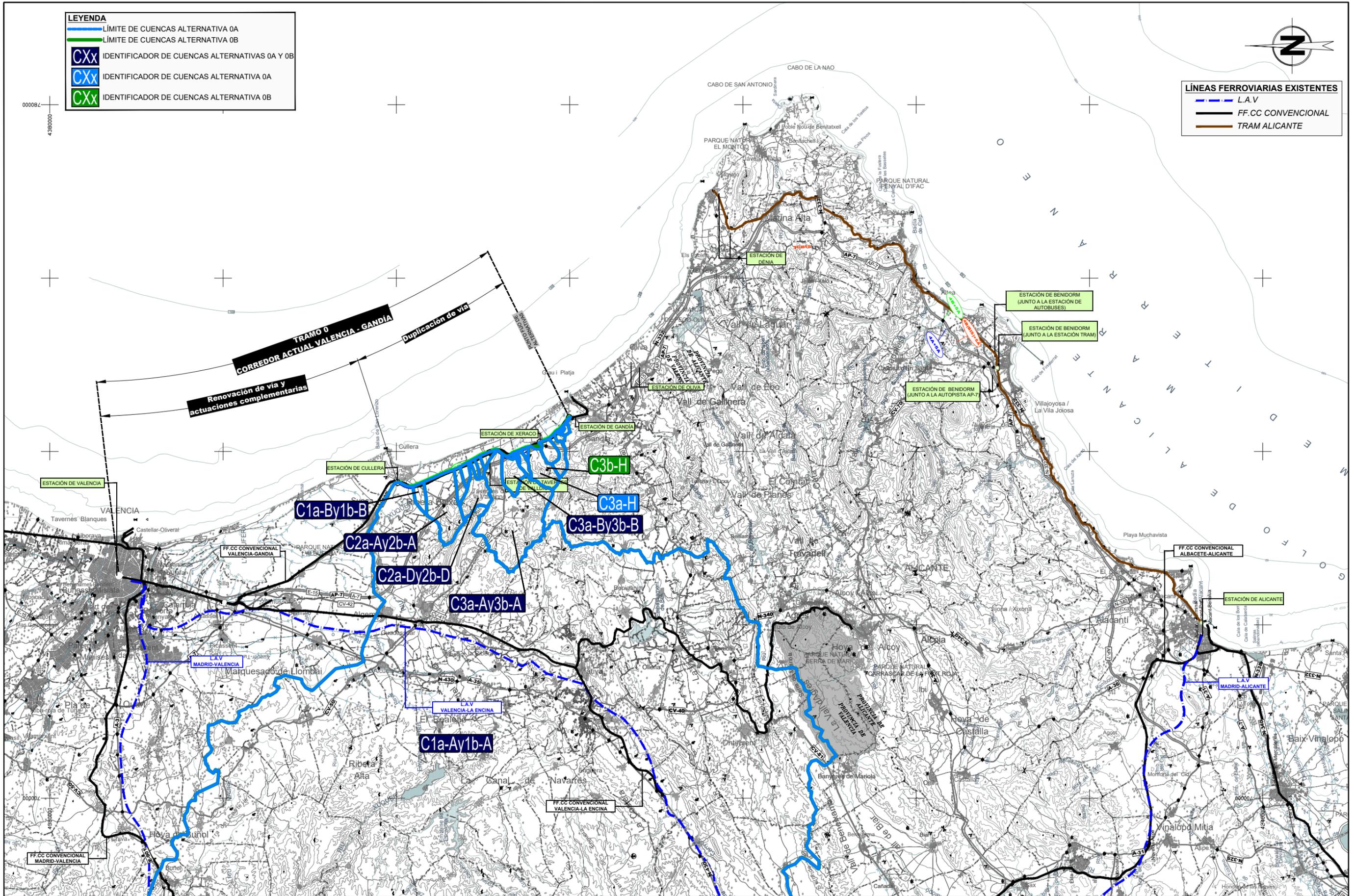


LÍNEAS FERROVIARIAS EXISTENTES

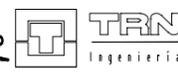
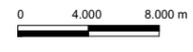
- L.A.V
- FF.CC CONVENCIONAL
- TRAM ALICANTE

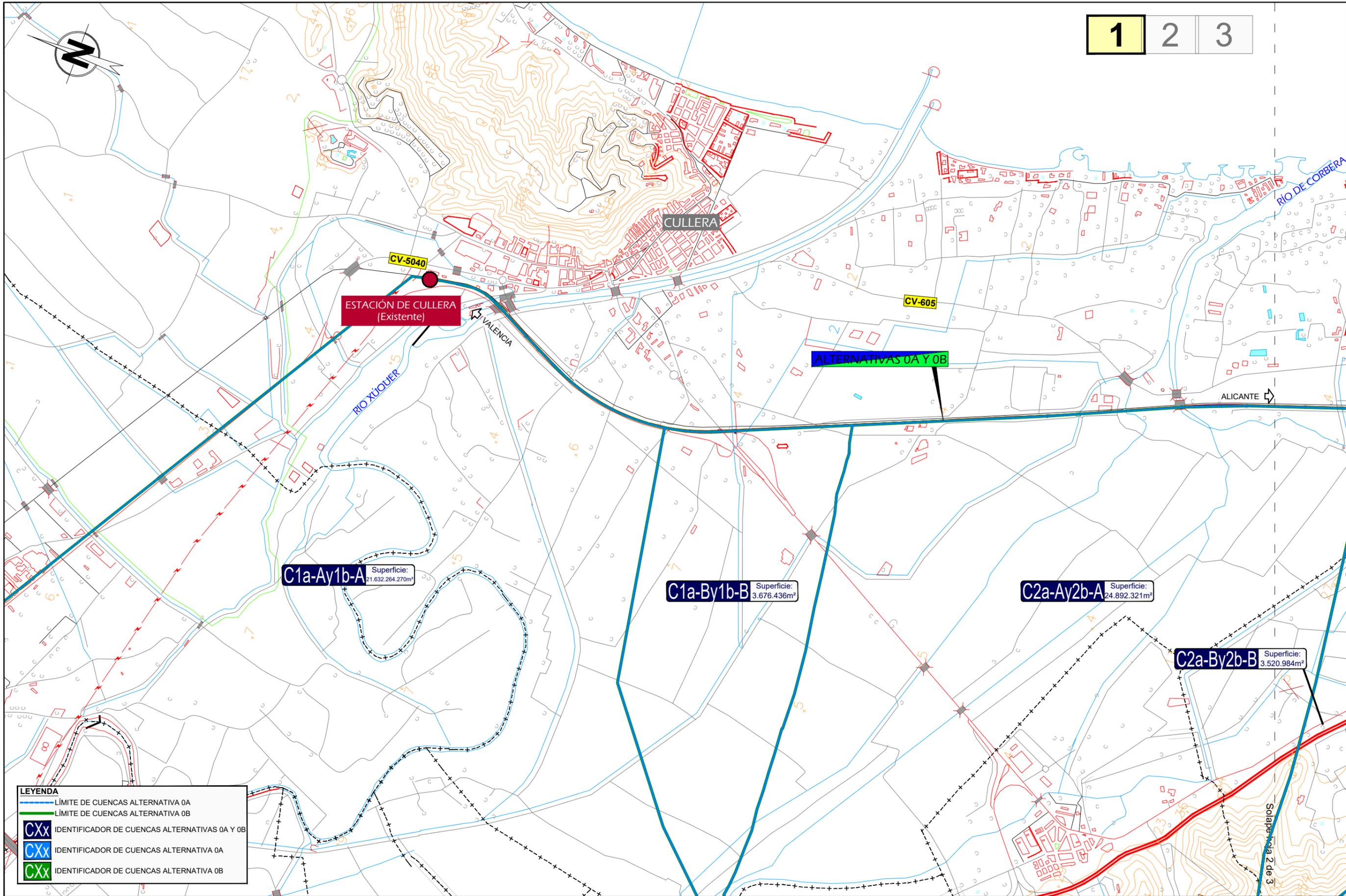
LEYENDA

- LÍMITE DE CUENCAS ALTERNATIVA 0A
- LÍMITE DE CUENCAS ALTERNATIVA 0B
- CXx IDENTIFICADOR DE CUENCAS ALTERNATIVAS 0A Y 0B
- CXx IDENTIFICADOR DE CUENCAS ALTERNATIVA 0A
- CXx IDENTIFICADOR DE CUENCAS ALTERNATIVA 0B



\\PlanosA_04_01_00_Cuencas_Tramo0_Situacion.dwg

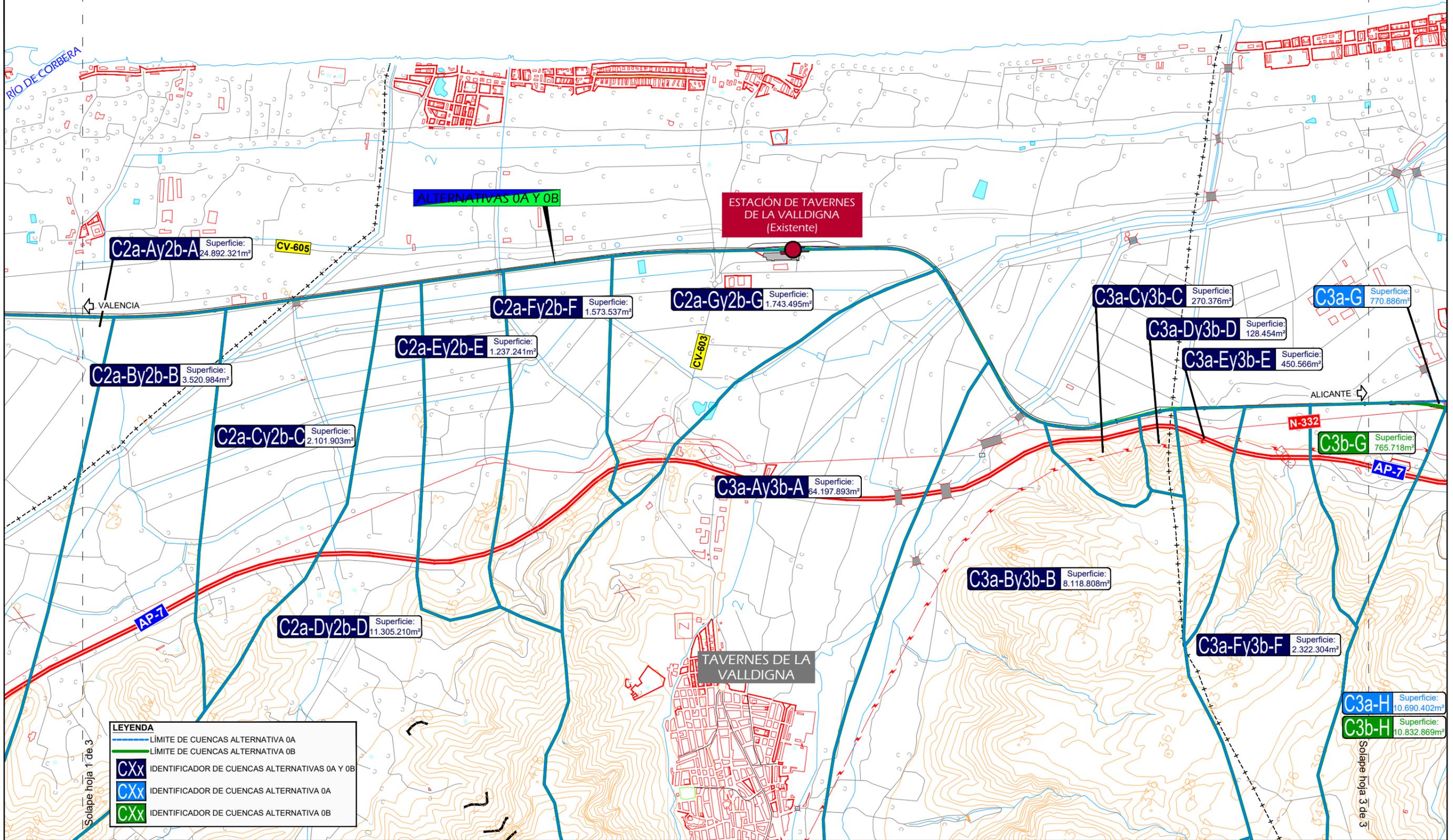
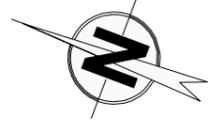
 <p>MINISTERIO DE FOMENTO</p>	<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA</p> <p>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS</p>	TÍTULO	AUTOR	ESCALA ORIGINAL A3	FECHA	Nº DE PLANO	TÍTULO DEL PLANO
		<p>ESTUDIO INFORMATIVO DE LA LÍNEA FERROVIARIA VALENCIA - ALICANTE (TREN DE LA COSTA)</p> <p>TRAMO: CULLERA - GANDÍA</p>	<p>JAVIER CASADO BARAHONA</p> 	<p>1:400.000</p> 	<p>ABRIL 2019</p>	<p>1.0</p> <p>HOJA 1 DE 1</p>	<p>DELIMITACIÓN DE CUENCAS</p> <p>Tramo 0</p> <p>Plano de Situación</p>



\\PlanosA_04_01_01_Cuencas_Tramo0_Pla.dwg

LEYENDA

- LÍMITE DE CUENCAS ALTERNATIVA 0A
- LÍMITE DE CUENCAS ALTERNATIVA 0B
- CXx IDENTIFICADOR DE CUENCAS ALTERNATIVAS 0A Y 0B
- Cx IDENTIFICADOR DE CUENCAS ALTERNATIVA 0A
- Cx IDENTIFICADOR DE CUENCAS ALTERNATIVA 0B



LEYENDA

- LÍMITE DE CUENCAS ALTERNATIVA 0A
- LÍMITE DE CUENCAS ALTERNATIVA 0B
- Cx IDENTIFICADOR DE CUENCAS ALTERNATIVAS 0A Y 0B
- Cx IDENTIFICADOR DE CUENCAS ALTERNATIVA 0A
- Cx IDENTIFICADOR DE CUENCAS ALTERNATIVA 0B

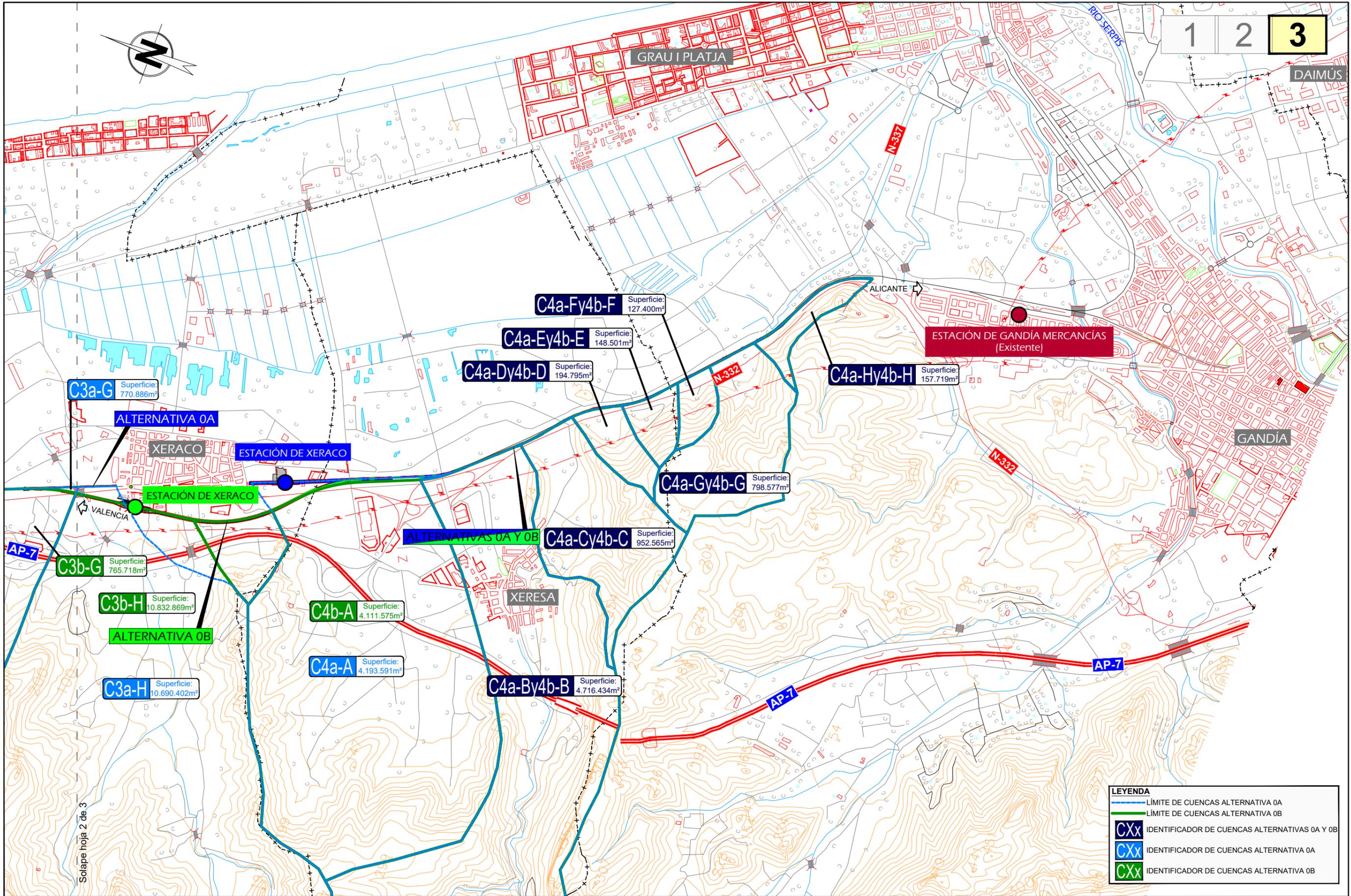
\\Pianos\A_04_01_01_Cuencas_Tramo0_Pla.dwg

Solape hoja 1 de 3

Solape hoja 3 de 3

 <p>MINISTERIO DE FOMENTO</p>	<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA</p> <p>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS</p>	<p>TÍTULO</p> <p>ESTUDIO INFORMATIVO DE LA LÍNEA FERROVIARIA VALENCIA - ALICANTE (TREN DE LA COSTA)</p> <p>TRAMO: CULLERA - GANDÍA</p>	<p>AUTOR</p>  <p>JAVIER CASADO BARAHONA</p>	<p>ESCALA ORIGINAL A3</p> <p>1:25.000</p>  <p>NUMÉRICA GRÁFICA</p>	<p>FECHA</p> <p>ABRIL 2019</p>	<p>Nº DE PLANO</p> <p>1.1</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO</p> <p>DELIMITACIÓN DE CUENCAS</p> <p>Tramo 0</p> <p>Planta General</p>
						<p>HOJA 2 DE 3</p>	

\\PlanosA_04_01_01_Cuencas_Tramo0_Pla.dwg



LEYENDA

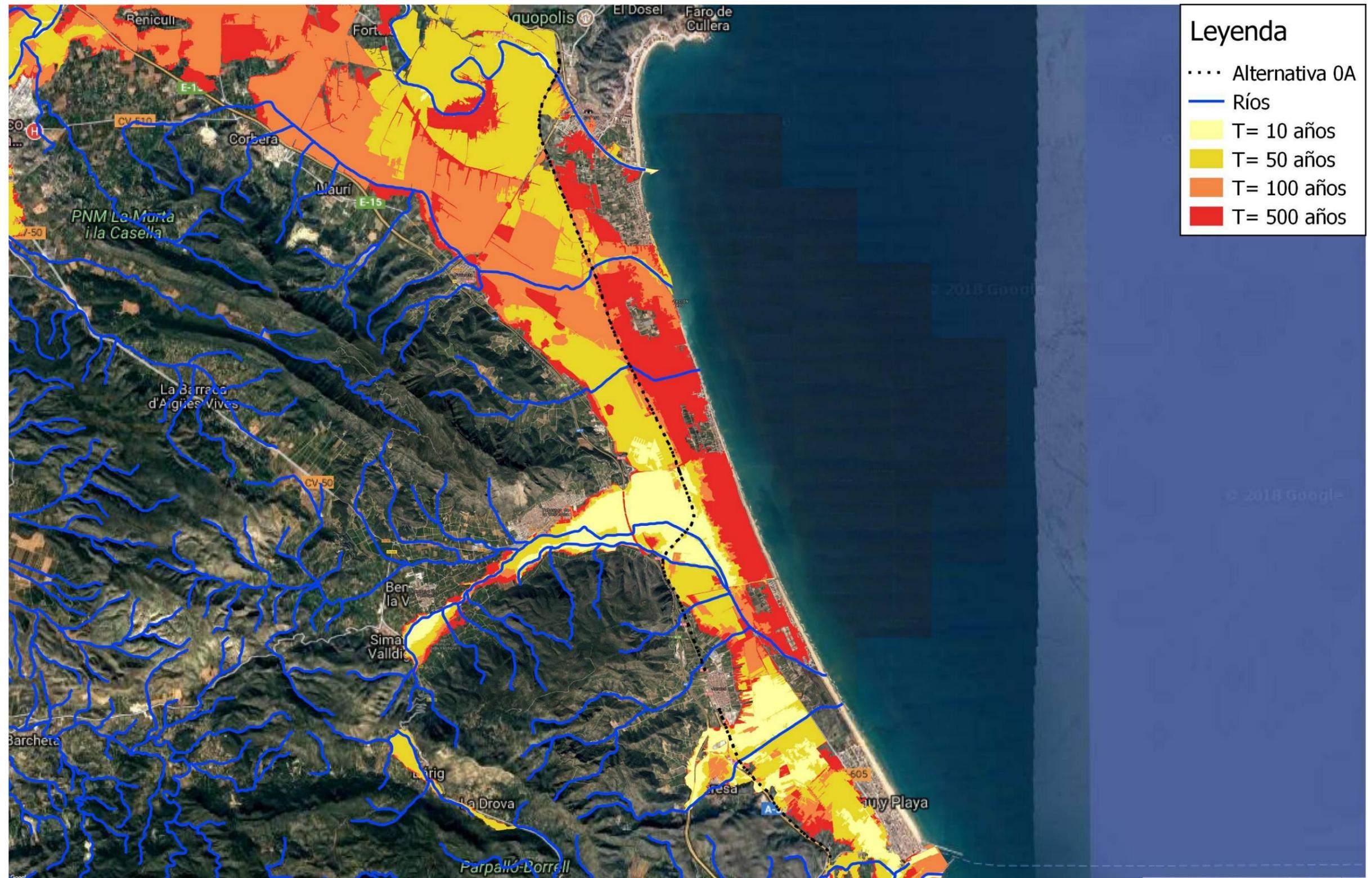
- LÍMITE DE CUENCAS ALTERNATIVA 0A
- LÍMITE DE CUENCAS ALTERNATIVA 0B
- Cx IDENTIFICADOR DE CUENCAS ALTERNATIVAS 0A Y 0B
- Cx IDENTIFICADOR DE CUENCAS ALTERNATIVA 0A
- Cx IDENTIFICADOR DE CUENCAS ALTERNATIVA 0B

 <p>MINISTERIO DE FOMENTO</p>	<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA</p> <p>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS</p>	<p>TÍTULO</p> <p>ESTUDIO INFORMATIVO DE LA LÍNEA FERROVIARIA VALENCIA - ALICANTE (TREN DE LA COSTA)</p> <p>TRAMO: CULLERA - GANDÍA</p>	<p>AUTOR</p>  <p>JAVIER CASADO BARAHONA</p>	 <p>TRN Ingeniería</p>	<p>ESCALA ORIGINAL A3</p> <p>1:25.000</p>  <p>0 250 500 m</p>	<p>FECHA</p> <p>ABRIL 2019</p>	<p>Nº DE PLANO</p> <p>1.1</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO</p> <p>DELIMITACIÓN DE CUENCAS</p> <p>Tramo 0</p> <p>Planta General</p>
							<p>NUMÉRICA</p>	

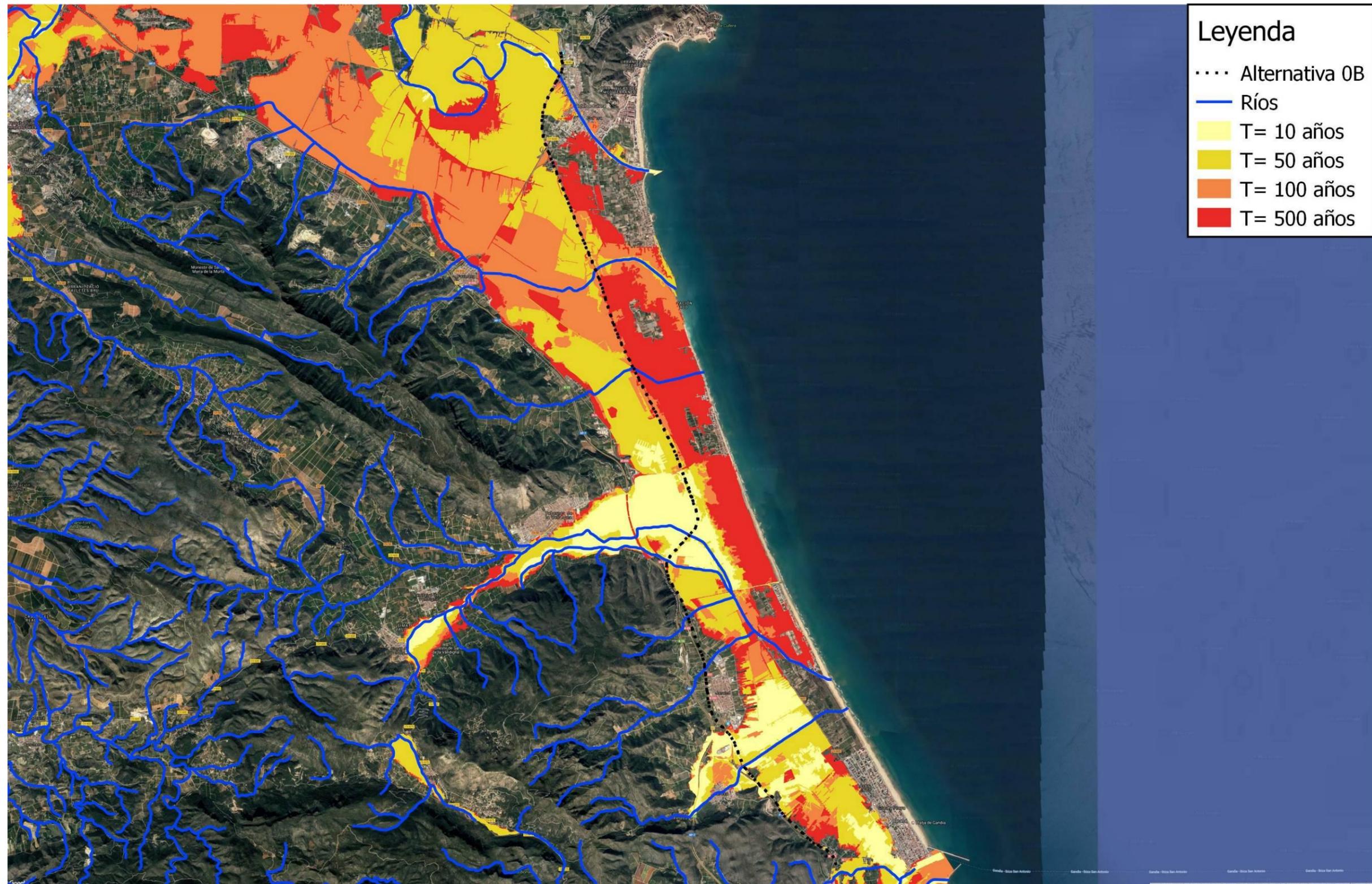
APÉNDICE Nº2. MAPAS DEL ESTUDIO DEL RIESGO DE INUNDABILIDAD

MAPAS DE PELIGROSIDAD. SISTEMA NACIONAL DE CARTOGRAFÍA DE ZONAS INUNDABLES

ALTERNATIVA 0A

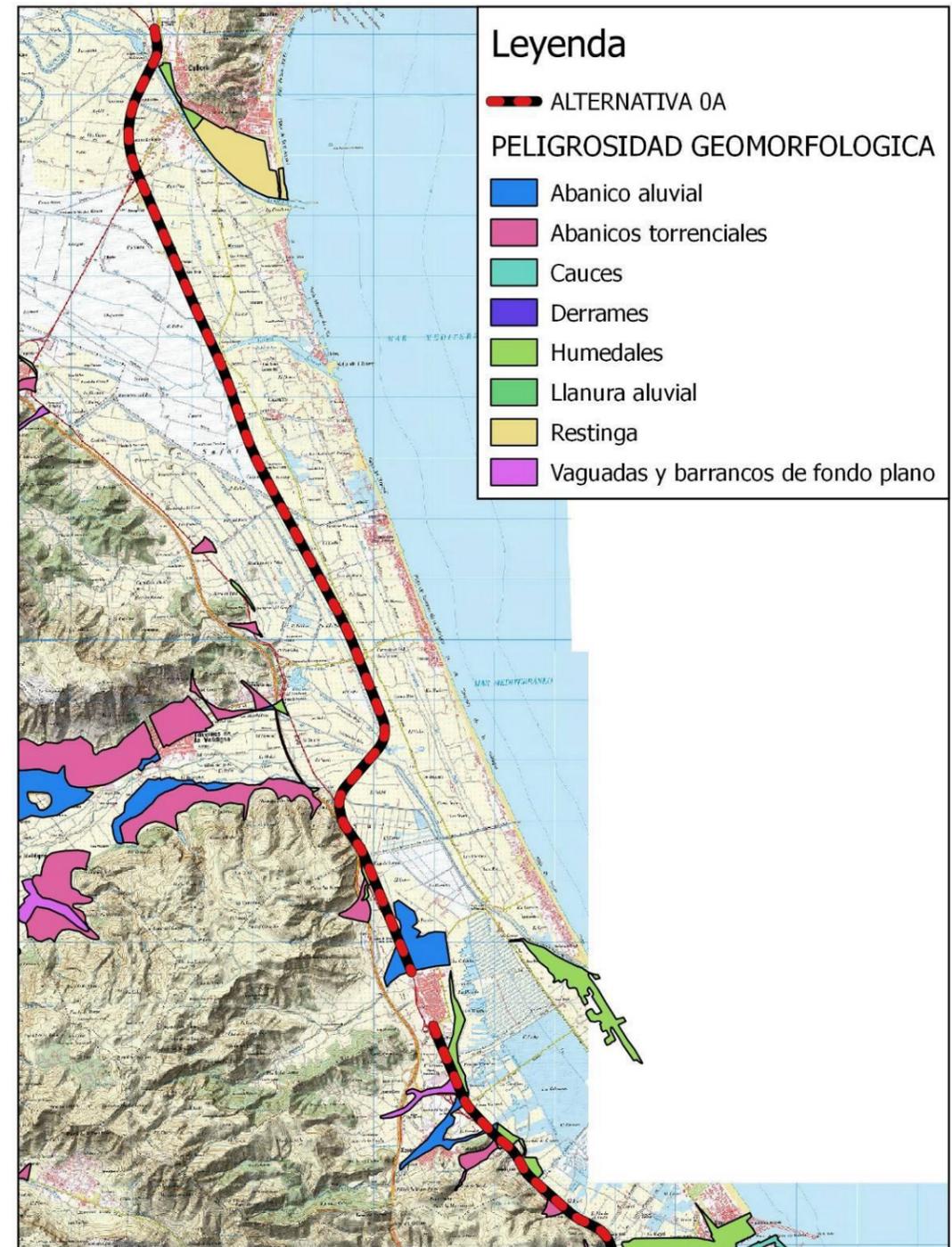
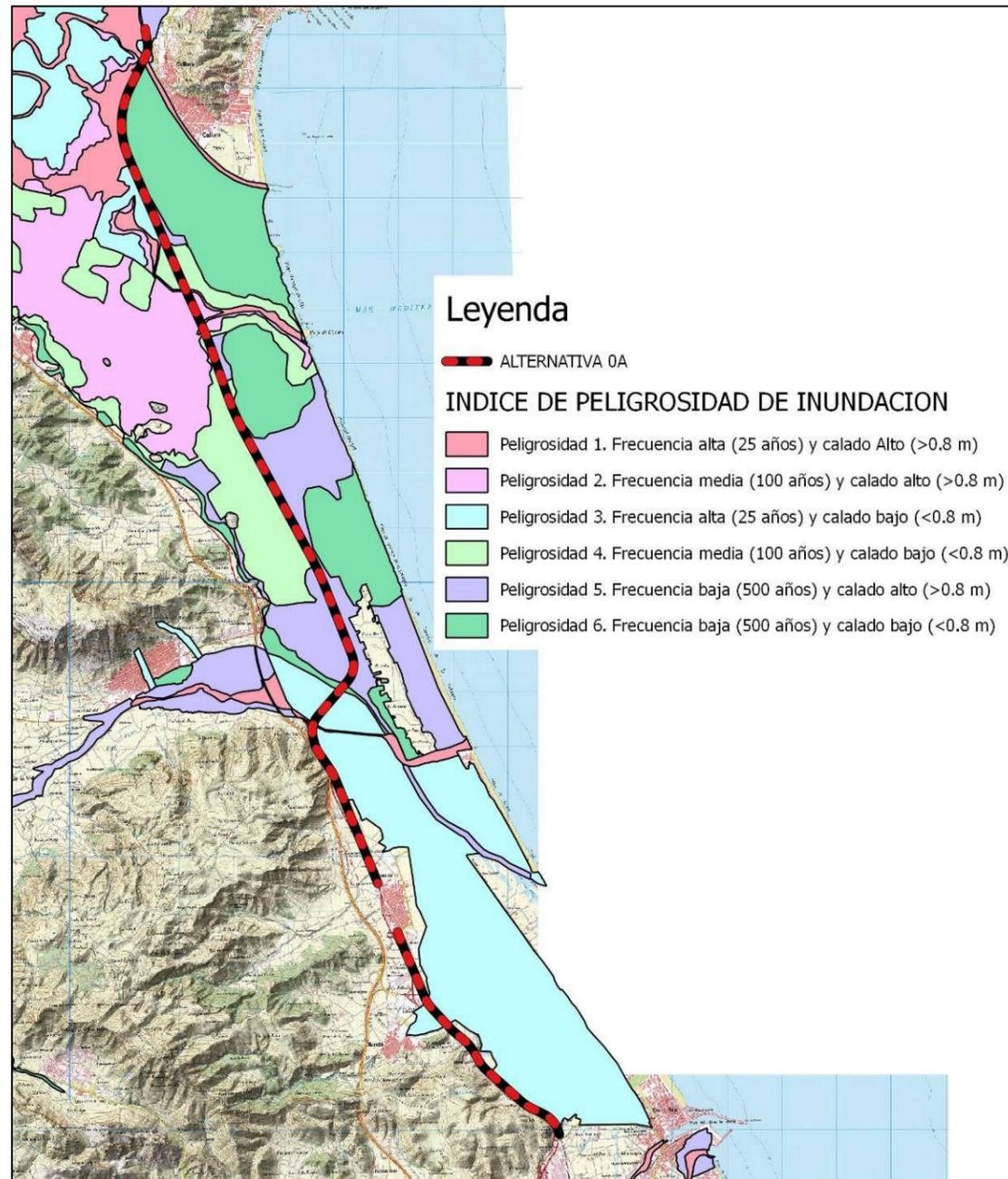


ALTERNATIVA 0B

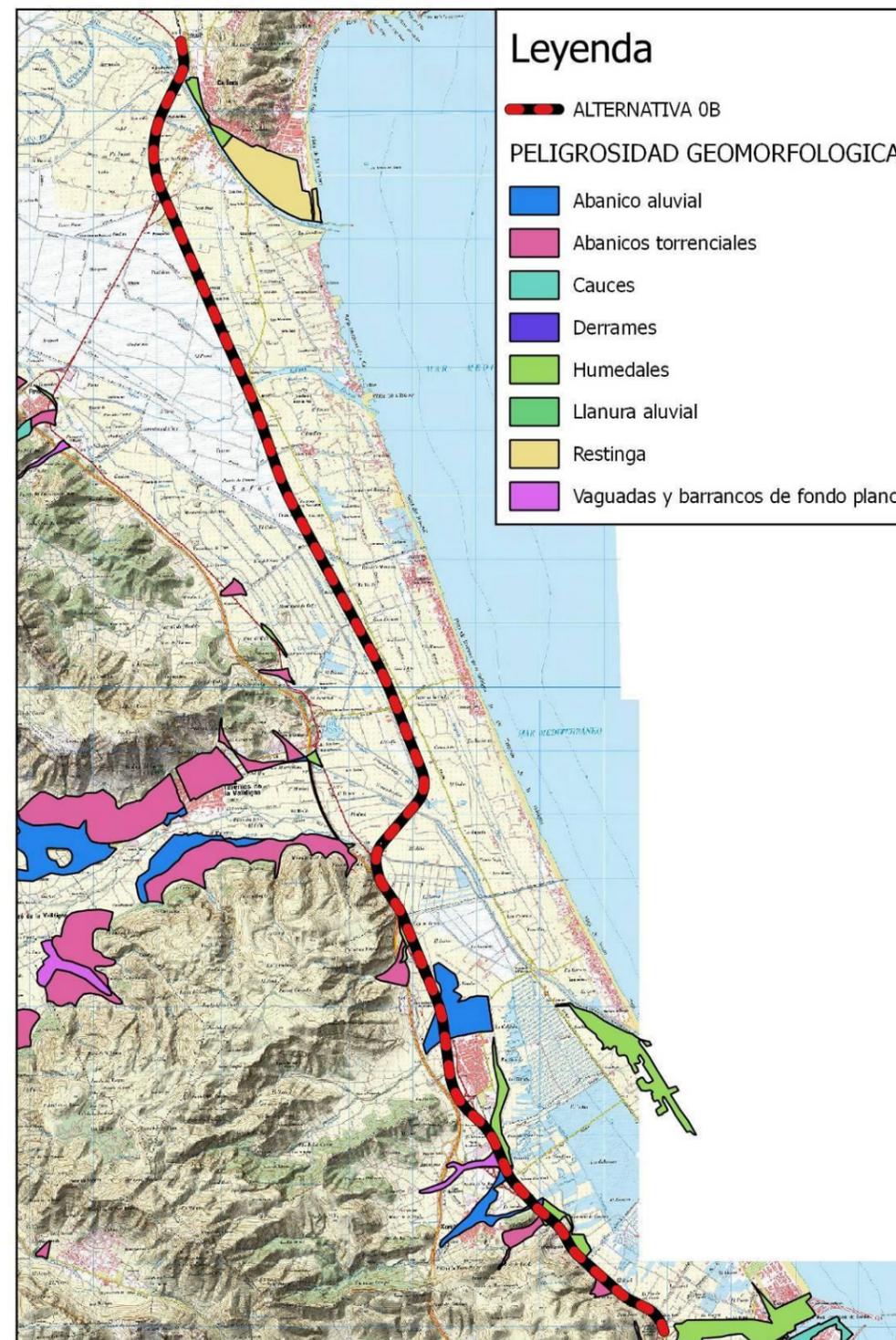
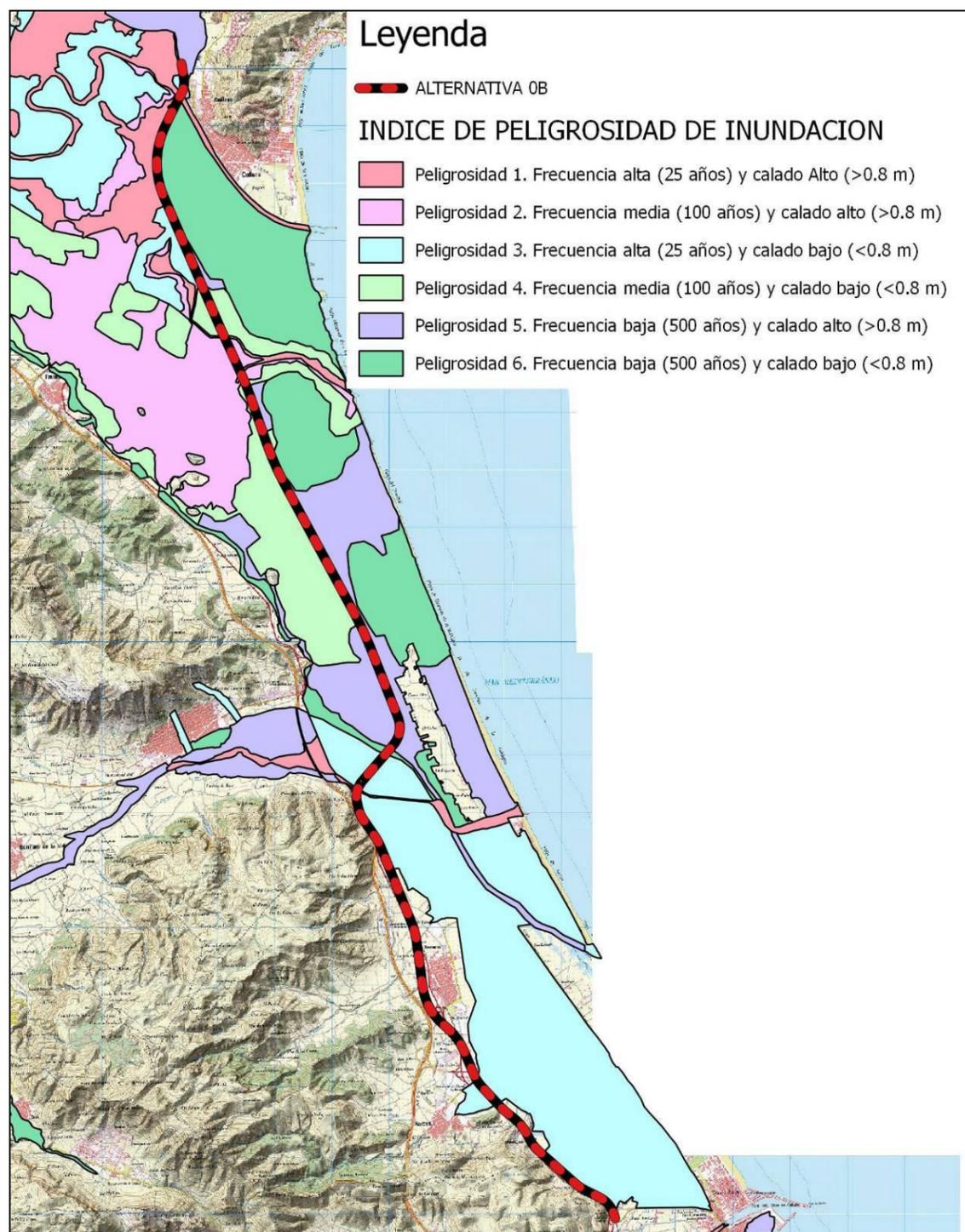


ÍNDICES DE PELIGROSIDAD DE INUNDACIÓN. PATRICOVA

ALTERNATIVA 0A



ALTERNATIVA 0B



APÉNDICE Nº3. PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS

ÍNDICE

1.	PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS ALTERNATIVA 0A	1
2.	PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS ALTERNATIVA 0B	5

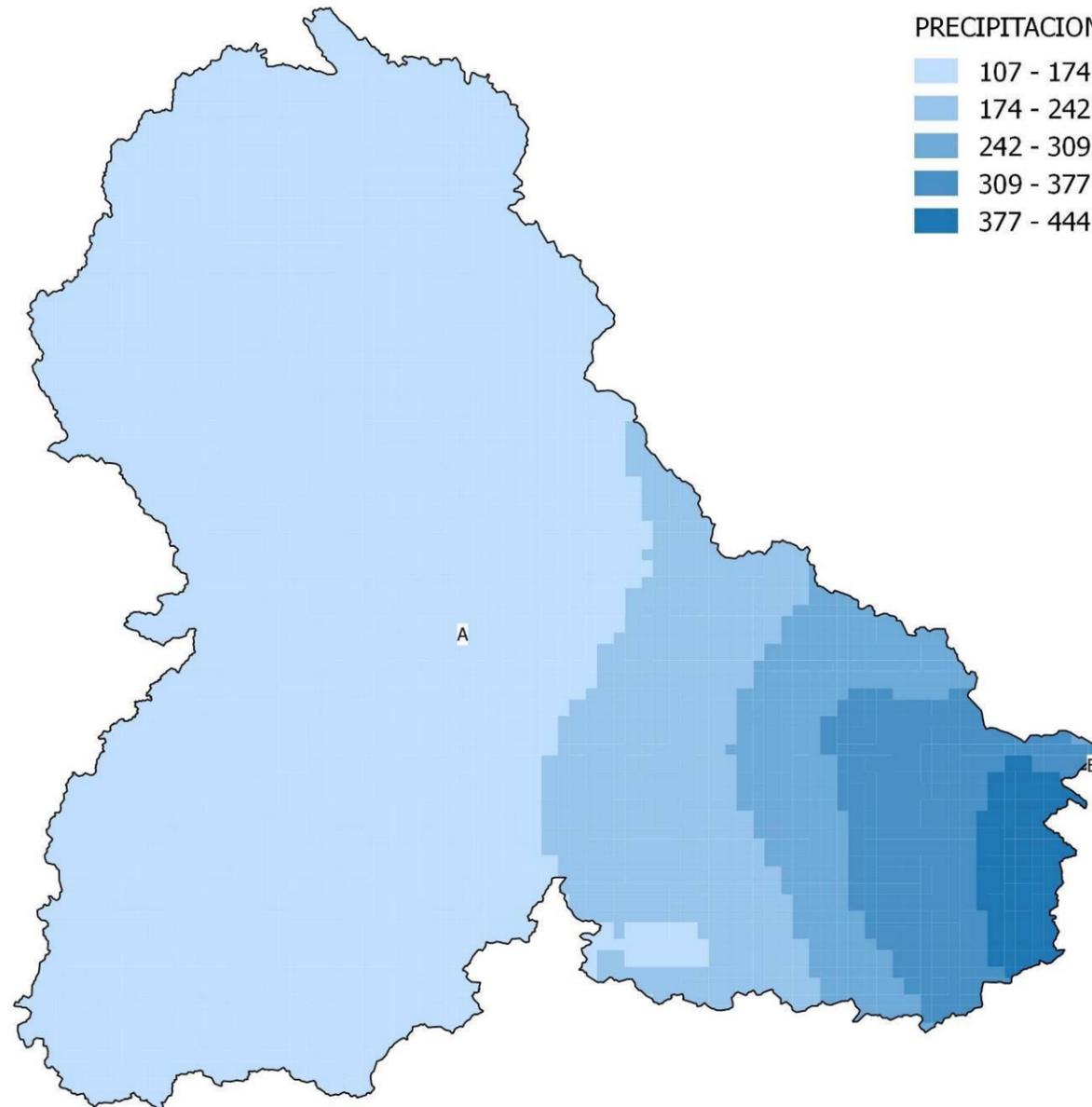
1. PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS ALTERNATIVA 0A

CUENCA 1A

LEYENDA

PRECIPITACIONES PR 500 AÑOS (mm)

- 107 - 174
- 174 - 242
- 242 - 309
- 309 - 377
- 377 - 444



CUENCA	SUBCUENCA	p500	AREA	p500*AREA	p500 promedio
1a	B	338	2.600.562	878.989.956	338
1a	B	330	221.756	73.179.480	
1a	B	341	854.018	291.220.138	

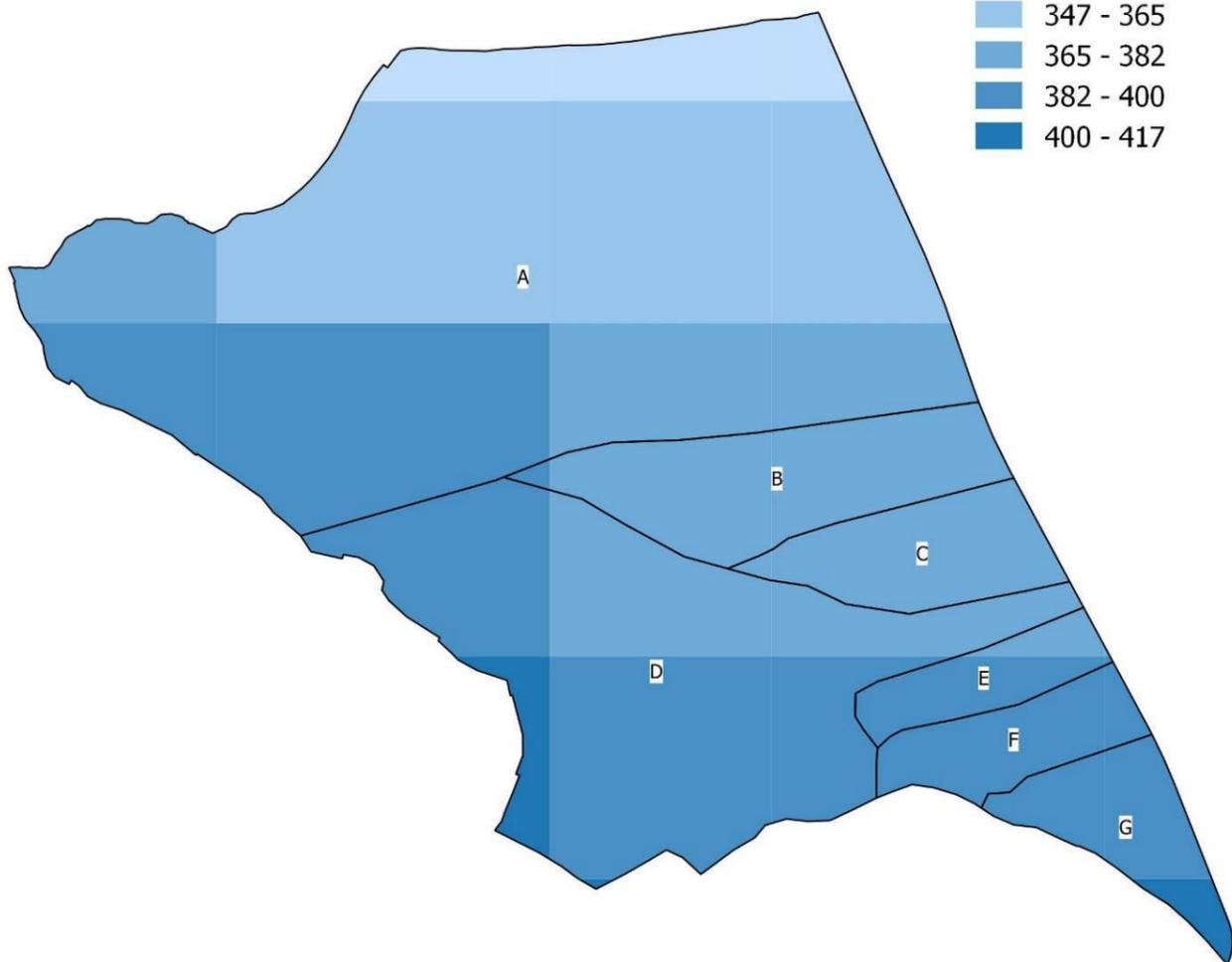
NOTA: La subcuenca A corresponde a la cuenca del Río Júcar, cuyo caudal se ha obtenido directamente a través del SNCZI, por lo que no se ha calculado la precipitación promedio

CUENCA 2A

LEYENDA

PRECIPITACIONES PR 500 AÑOS (mm)

- 330 - 347
- 347 - 365
- 365 - 382
- 382 - 400
- 400 - 417



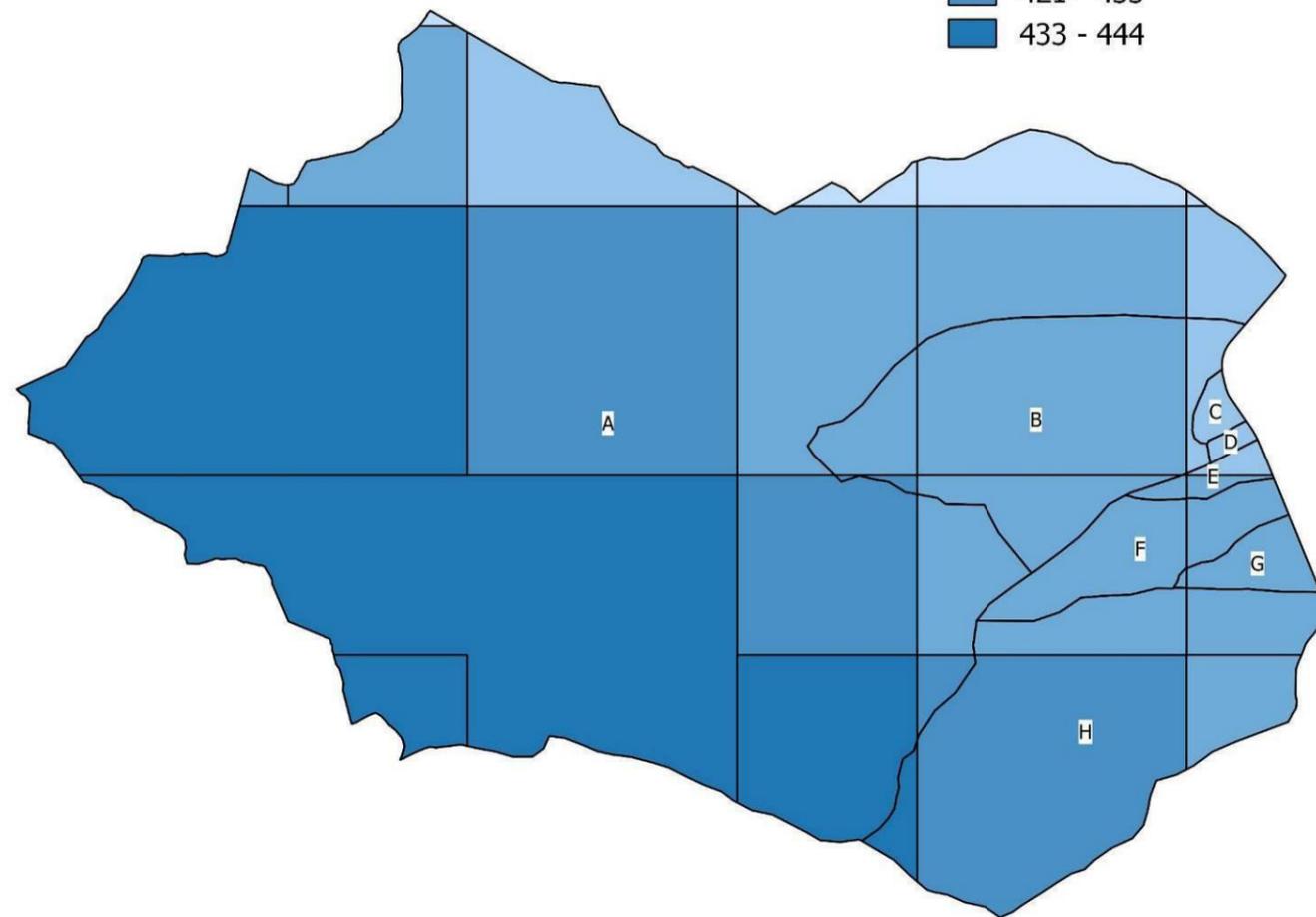
CUENCA	SUBCUENCA	p500	AREA	p500*AREA	p500 promedio
2a	A	379	2.124.889	805.332.931	368
2a	A	364	5.009.840	1.823.581.760	
2a	A	372	1.471.448	547.378.656	
2a	A	376	1.467.808	551.895.808	
2a	A	338	1.174.475	396.972.550	
2a	A	330	454.450	149.968.500	
2a	A	387	4.757.051	1.840.978.737	
2a	A	341	721.975	246.193.475	
2a	A	395	1.309.292	517.170.340	
2a	A	357	4.000.000	1.428.000.000	
2a	A	353	2.401.037	847.566.061	
2a	B	379	1.709.392	647.859.568	376
2a	B	372	1.753.865	652.437.780	
2a	B	387	57.727	22.340.349	
2a	C	379	54.377	20.608.883	372
2a	C	372	2.047.526	761.679.672	
2a	D	379	2.111.341	800.198.239	389
2a	D	417	15.081	6.288.777	
2a	D	398	3.690.895	1.468.976.210	
2a	D	406	633.893	257.360.558	
2a	D	372	1.240.809	461.580.948	
2a	D	391	1.354.628	529.659.548	
2a	D	387	2.258.539	874.054.593	
2a	E	368	2.044	752.192	386
2a	E	372	293.057	109.017.204	
2a	E	391	938.234	366.849.494	
2a	E	387	3.940	1.524.780	
2a	F	391	1.381.832	540.296.312	391
2a	F	387	191.693	74.185.191	
2a	G	391	594.529	232.460.839	391
2a	G	387	863.444	334.152.828	
2a	G	402	285.500	114.771.000	

CUENCA 3A

Leyenda

PRECIPITACIONES PR 500 AÑOS (mm)

- 387 - 398
- 398 - 410
- 410 - 421
- 421 - 433
- 433 - 444



CUENCA	SUBCUENCA	p500	AREA	p500*AREA	p500 promedio
3a	B	417	1.011.862	421.946.454	412
3a	B	410	5.188.907	2.127.451.870	
3a	B	429	76.149	32.667.921	
3a	B	421	1.376.172	579.368.412	
3a	B	402	465.732	187.224.264	
3a	C	402	270.354	108.682.308	402
3a	D	402	128.449	51.636.498	402
3a	E	414	144.168	59.685.552	411
3a	E	421	110.888	46.683.848	
3a	E	402	195.040	78.406.080	419
3a	F	414	660.820	273.579.480	
3a	F	421	1.661.483	699.484.343	414
3a	G	414	752.725	311.628.150	
3a	G	421	18.158	7.644.518	426
3a	H	414	1.050.828	435.042.792	
3a	H	429	6.760.092	2.900.079.468	
3a	H	421	2.483.220	1.045.435.620	
3a	H	436	396.269	172.773.284	

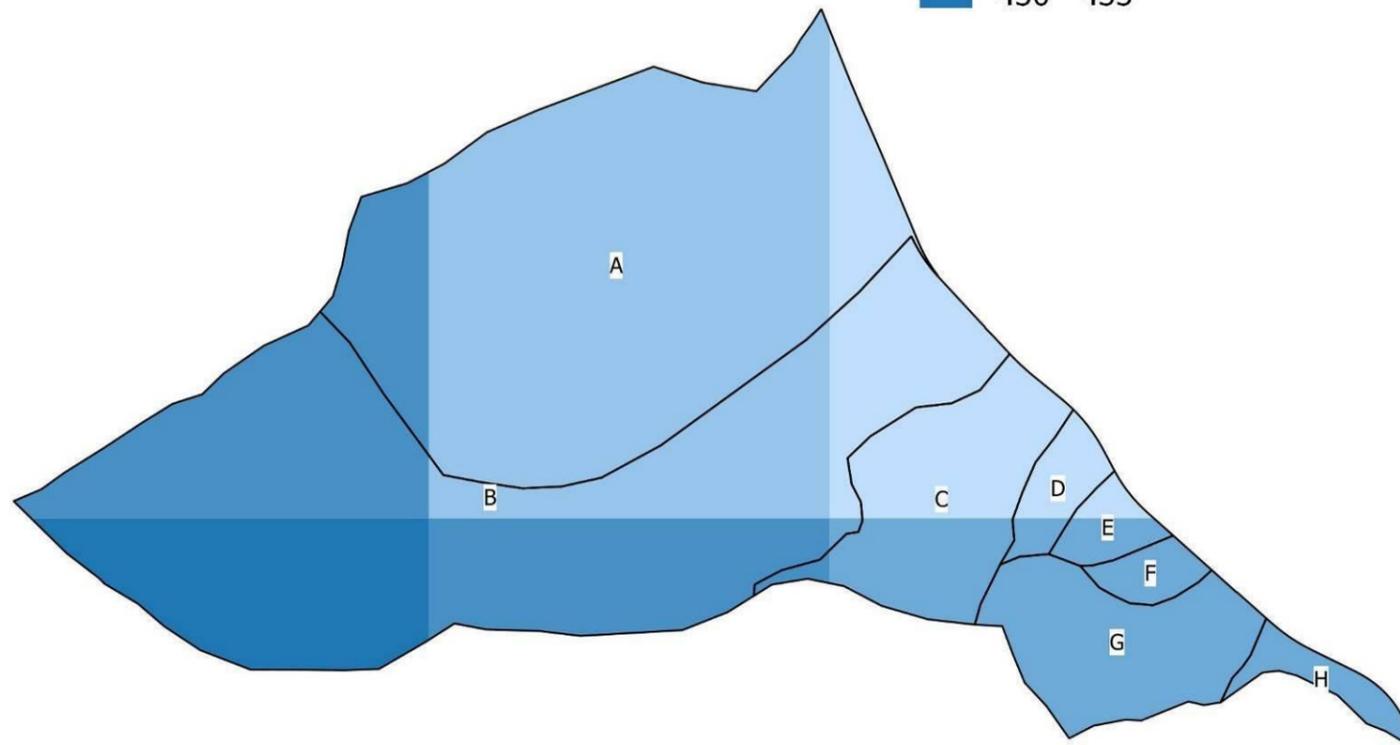
NOTA: La subcuenca A corresponde a la cuenca del Río Jaraco, cuyo caudal se ha obtenido directamente a través del SNCZI, por lo que no se ha calculado la precipitación promedio

CUENCA 4A

Leyenda

PRECIPITACIONES PR 500 AÑOS (mm)

- 417 - 420
- 420 - 423
- 423 - 427
- 427 - 430
- 430 - 433



CUENCA	SUBCUENCA	p500	AREA	p500*AREA	p500 promedio
4a	A	417	307.608	128.272.536	422
4a	A	429	448.004	192.193.716	
4a	A	421	3.438.050	1.447.419.050	
4a	B	417	586.320	244.495.440	427
4a	B	429	2.182.157	936.145.353	
4a	B	421	805.288	339.026.248	
4a	B	425	14.892	6.329.100	
4a	B	433	1.127.644	488.269.852	420
4a	C	417	554.923	231.402.891	
4a	C	429	28.912	12.403.248	
4a	C	425	368.730	156.710.250	419
4a	D	417	148.927	62.102.559	
4a	D	425	45.868	19.493.900	422
4a	E	417	47.672	19.879.224	
4a	E	425	100.833	42.854.025	425
4a	F	425	127.400	54.145.000	
4a	G	425	798.581	339.396.925	425
4a	H	425	157.704	67.024.200	

2. PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS ALTERNATIVA 0B

CUENCA 1B=CUENCA 1A de la alternativa 0A

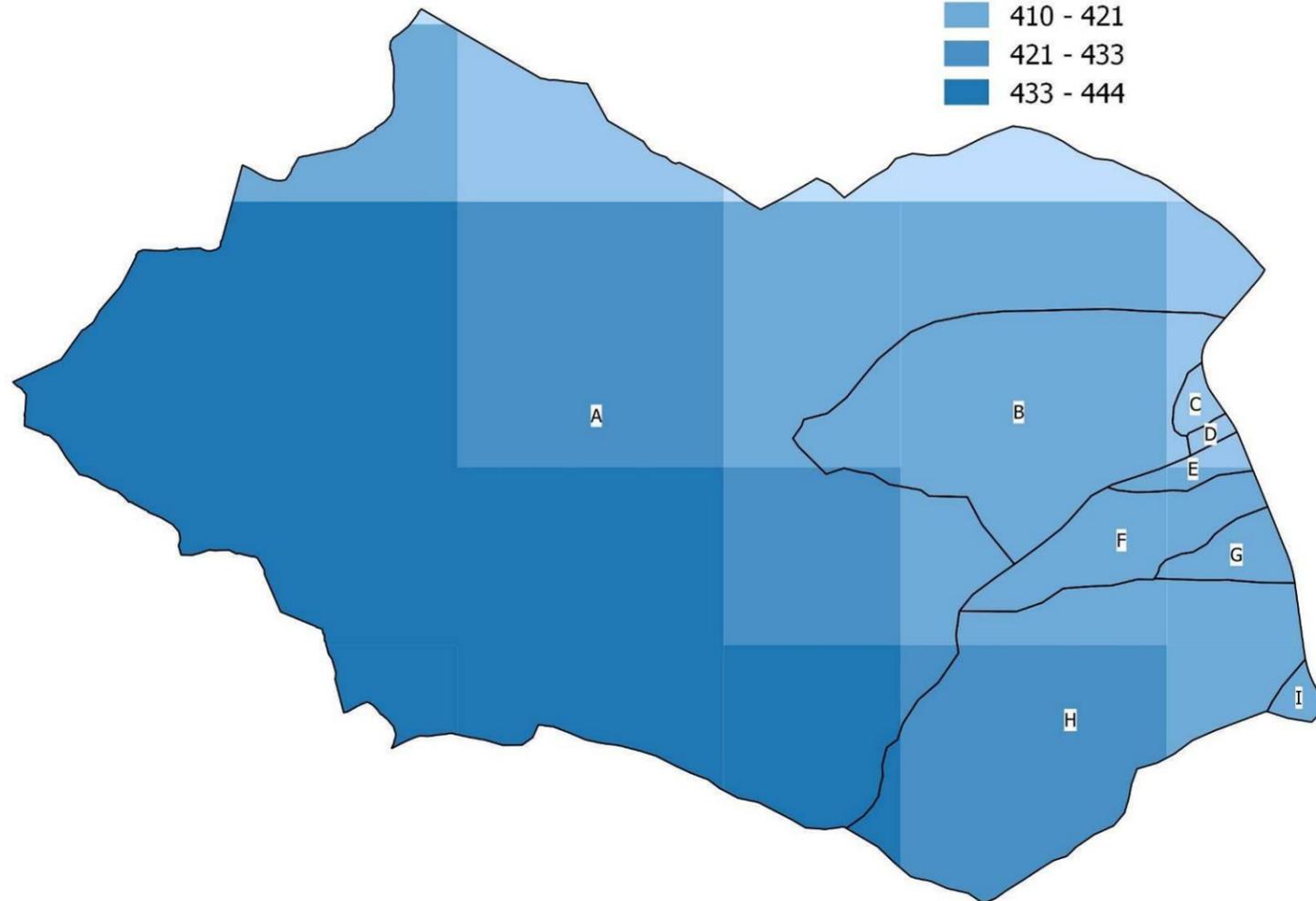
CUENCA 2B=CUENCA 2A de la alternativa 0A

CUENCA 3B

Leyenda

PRECIPITACIONES PR 500 AÑOS

- 387 - 398
- 398 - 410
- 410 - 421
- 421 - 433
- 433 - 444



CUENCA	SUBCUENCA	p500	AREA	p500*AREA	p500 promedio
3b	B	417	1.011.862	421.946.454	412
3b	B	410	5.188.907	2.127.451.870	
3b	B	429	76.149	32.667.921	
3b	B	421	1.376.172	579.368.412	
3b	B	402	465.732	187.224.264	
3b	C	402	270.354	108.682.308	402
3b	D	402	128.449	51.636.498	402
3b	E	414	144.168	59.685.552	411
3b	E	421	110.888	46.683.848	
3b	E	402	195.040	78.406.080	419
3b	F	414	660.820	273.579.480	
3b	F	421	1.661.483	699.484.343	414
3b	G	414	747.560	309.489.840	
3b	G	421	18.158	7.644.518	426
3b	H	414	1.073.728	444.523.392	
3b	H	429	6.760.092	2.900.079.468	
3b	H	421	2.603.026	1.095.873.946	
3b	H	436	396.269	172.773.284	421
3b	I	421	250.003	105.251.263	

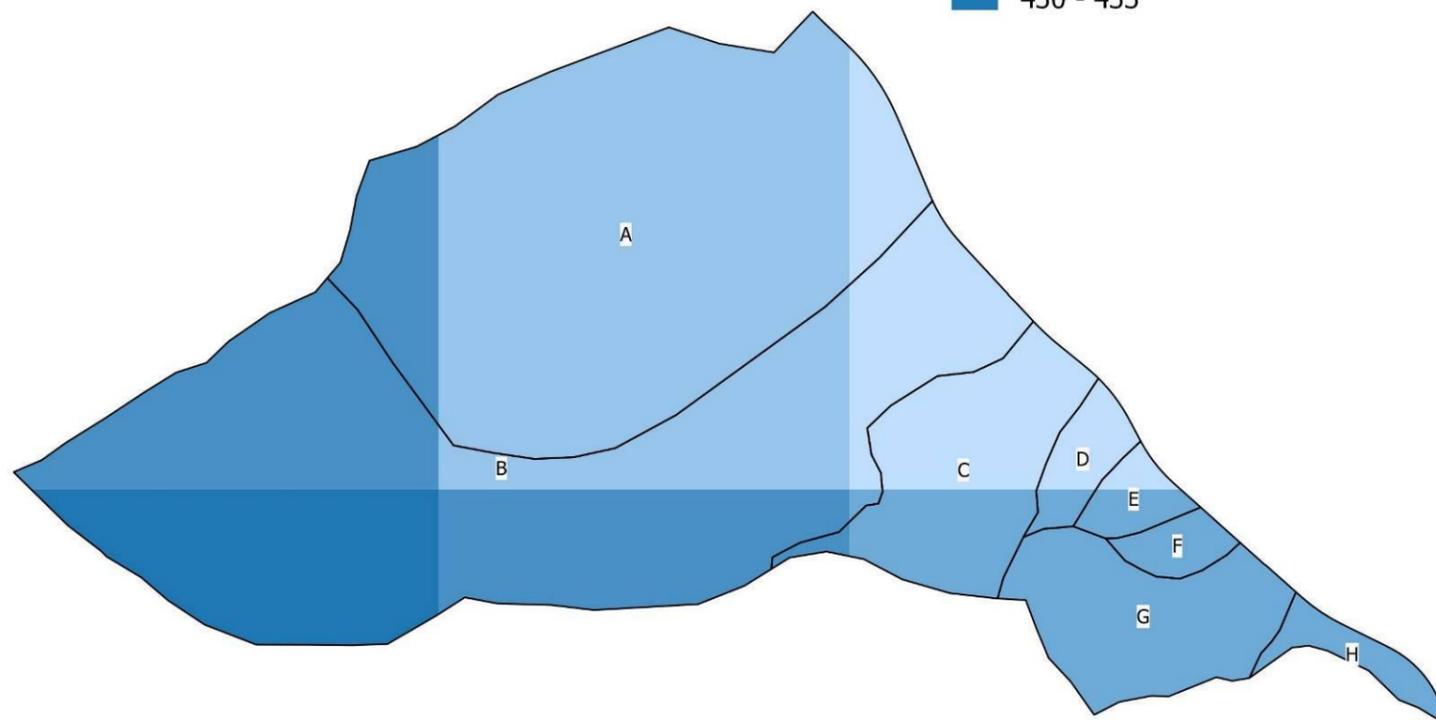
NOTA: La subcuenca A corresponde a la cuenca del Río Jaraco, cuyo caudal se ha obtenido directamente a través del SNCZI, por lo que no se ha calculado la precipitación promedio

CUENCA 4B

Leyenda

PRECIPITACIONES PR 500 AÑOS (mm)

- 417 - 420
- 420 - 423
- 423 - 427
- 427 - 430
- 430 - 433



CUENCA	SUBCUENCA	p500	AREA	p500*AREA	p500 promedio
4b	A	417	262.503	109.463.751	422
4b	A	429	448.004	192.193.716	
4b	A	421	3.401.094	1.431.860.574	
4b	B	417	586.320	244.495.440	427
4b	B	429	2.182.157	936.145.353	
4b	B	421	805.288	339.026.248	
4b	B	425	14.892	6.329.100	
4b	B	433	1.127.644	488.269.852	420
4b	C	417	554.923	231.402.891	
4b	C	429	28.912	12.403.248	
4b	C	425	368.730	156.710.250	419
4b	D	417	148.927	62.102.559	
4b	D	425	45.868	19.493.900	422
4b	E	417	47.672	19.879.224	
4b	E	425	100.833	42.854.025	425
4b	F	425	127.400	54.145.000	
4b	G	425	798.581	339.396.925	425
4b	H	425	157.704	67.024.200	

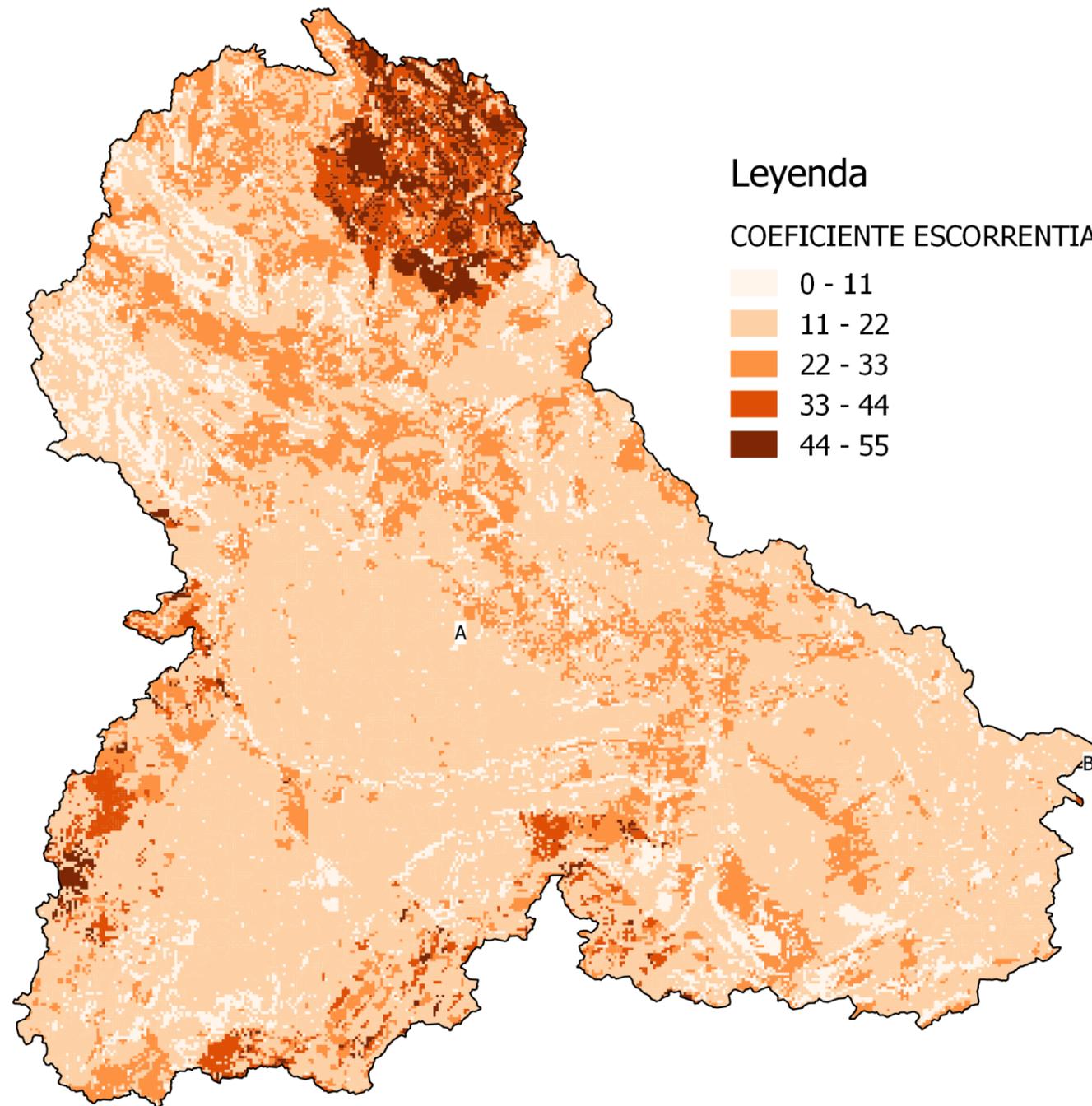
APÉNDICE Nº4. CÁLCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

ÍNDICE

1. UMBRAL DE ESCORRENTÍA ALTERNATIVA 0A1
2. UMBRAL DE ESCORRENTÍA ALTERNATIVA 0B5

1. UMBRAL DE ESCORRENTÍA ALTERNATIVA 0A

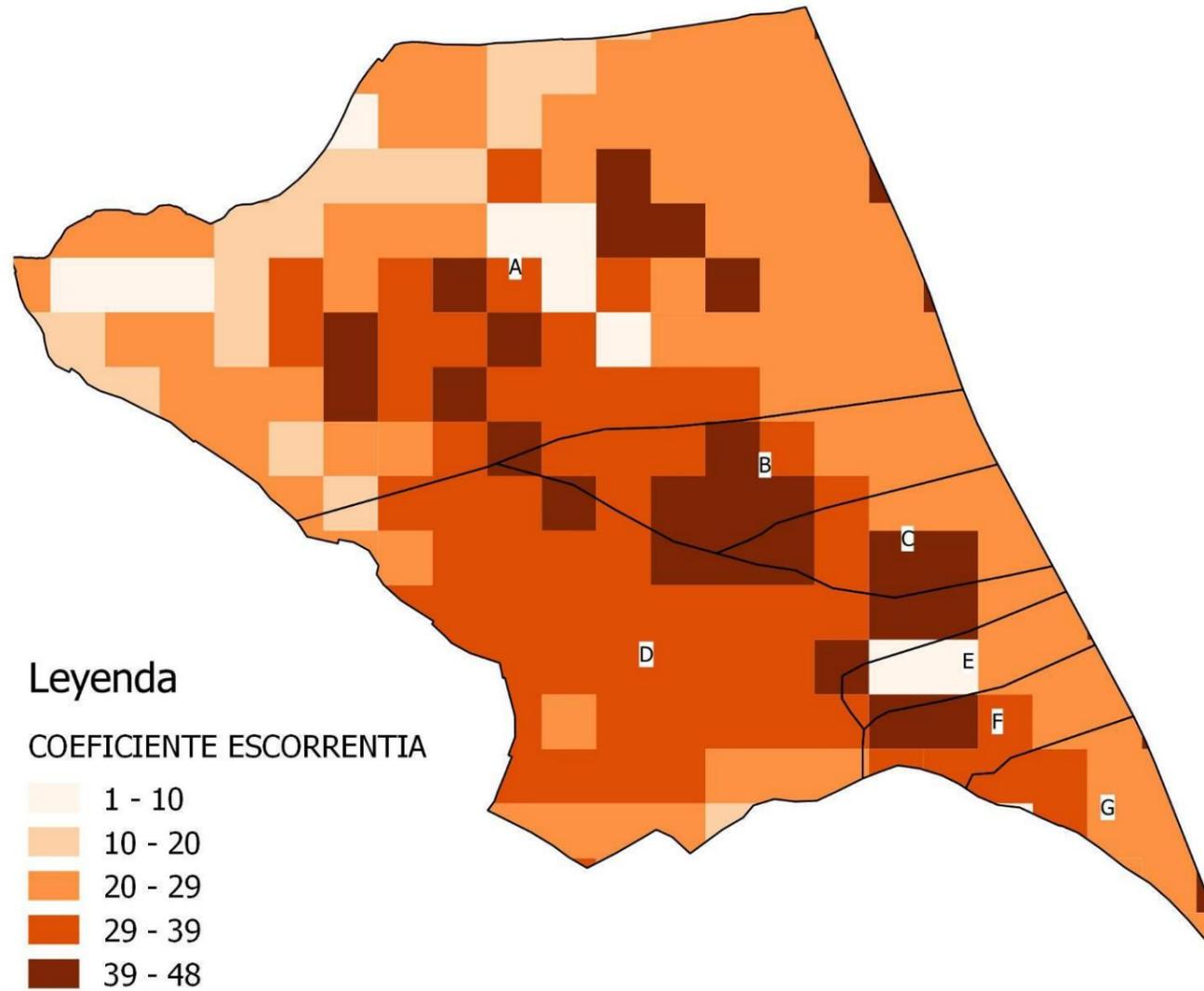
CUENCA 1A



CUENCA	SUBCUENCA	p0	AREA	p0*AREA	p0 promedio
1a	B	22	85.184	1.874.048	19
1a	B	16	2.155.766	34.492.256	
1a	B	42	7.410	311.220	
1a	B	25	914.004	22.850.100	
1a	B	22	513.984	11.307.648	

NOTA: La subcuenca A corresponde a la cuenca del Río Júcar, cuyo caudal se ha obtenido directamente a través del sistema de información geográfica de la cartografía de zonas inundables (SNCZI), por lo que no se ha calculado el umbral de escorrentía promedio

CUENCA 2A



Leyenda

COEFICIENTE ESCORRENTIA

- 1 - 10
- 10 - 20
- 20 - 29
- 29 - 39
- 39 - 48

CUENCA	SUBCUENCA	p0	AREA	p0*AREA	p0 promedio
2a	A	48	2.644	126.912	25
2a	A	1	172.907	172.907	
2a	A	22	858.007	18.876.154	
2a	A	16	996.804	15.948.864	
2a	A	6	8.090	48.540	
2a	A	34	250.000	8.500.000	
2a	A	1	500.000	500.000	
2a	A	42	671.829	28.216.818	
2a	A	42	46.225	1.941.450	
2a	A	8	750.000	6.000.000	
2a	A	22	1.000.000	22.000.000	
2a	A	47	250.000	11.750.000	
2a	A	34	250.000	8.500.000	
2a	A	7	250.000	1.750.000	
2a	A	34	250.000	8.500.000	
2a	A	25	250.000	6.250.000	
2a	A	42	160.095	6.723.990	

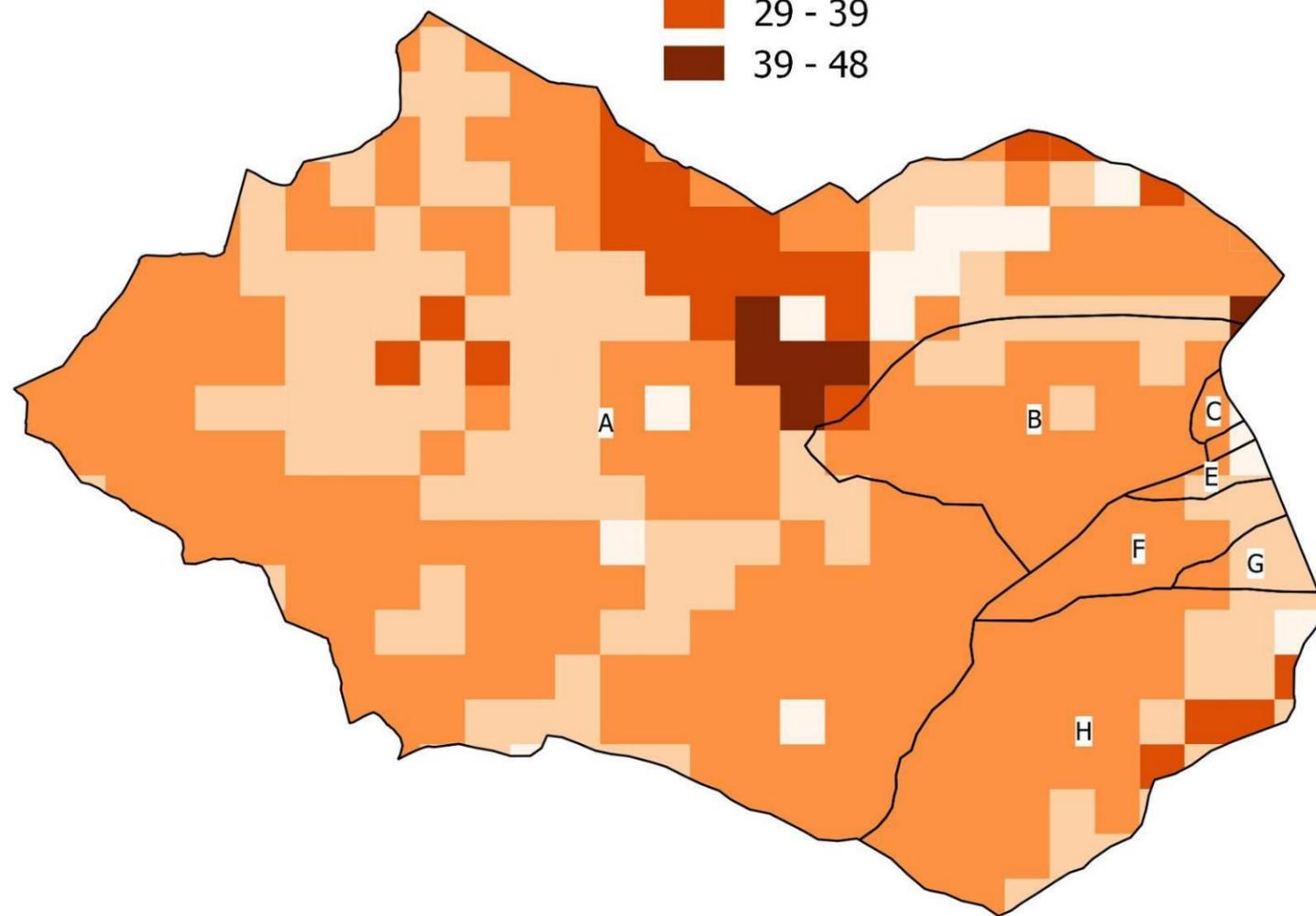
CUENCA	SUBCUENCA	p0	AREA	p0*AREA	p0 promedio	
2a	A	48	18.571	891.408		
2a	A	22	749.841	16.496.502		
2a	A	19	1.796.809	34.139.371		
2a	A	31	500.000	15.500.000		
2a	A	47	250.000	11.750.000		
2a	A	1	250.000	250.000		
2a	A	20	250.000	5.000.000		
2a	A	14	475.149	6.652.086		
2a	A	47	500.000	23.500.000		
2a	A	34	1.000.000	34.000.000		
2a	A	47	250.000	11.750.000		
2a	A	14	160.095	2.241.330		
2a	A	22	250.000	5.500.000		
2a	A	24	250.000	6.000.000		
2a	A	47	160.335	7.535.745		
2a	A	14	136.066	1.904.924		
2a	A	22	1.825.585	40.162.870		
2a	A	25	7.469.252	186.731.300		
2a	A	34	1.934.003	65.756.102		
2a	A	22	19	418		
2a	B	47	57.667	2.710.349		35
2a	B	34	250.000	8.500.000		
2a	B	47	12.406	583.082		
2a	B	47	881.861	41.447.467		
2a	B	25	1.170.492	29.262.300		
2a	B	34	1.148.559	39.051.006	33	
2a	C	47	178.214	8.376.058		
2a	C	42	552.823	23.218.566		
2a	C	25	881.758	22.043.950		
2a	C	34	489.107	16.629.638	33	
2a	D	47	32.029	1.505.363		
2a	D	14	113.934	1.595.076		
2a	D	47	158.830	7.465.010		
2a	D	24	158.213	3.797.112		
2a	D	47	329.384	15.481.048		
2a	D	42	429.459	18.037.278		
2a	D	47	114.095	5.362.465		
2a	D	1	65.011	65.011		
2a	D	9	4.321	38.889		
2a	D	24	171.173	4.108.152		
2a	D	22	655.530	14.421.660		
2a	D	22	107.255	2.359.610		
2a	D	24	707.775	16.986.600		
2a	D	14	88.864	1.244.096		
2a	D	25	257.667	6.441.675		
2a	D	34	7.911.646	268.995.964		
2a	E	42	17.717	744.114	22	
2a	E	47	46.000	2.162.000		
2a	E	1	184.989	184.989		
2a	E	9	245.036	2.205.324		
2a	E	47	99.022	4.654.034		
2a	E	25	580.835	14.520.875		
2a	E	34	63.676	2.164.984	33	
2a	F	9	642	5.778		
2a	F	47	400.978	18.845.966		
2a	F	22	15.158	333.476		
2a	F	31	92.011	2.852.341		
2a	F	34	424.158	14.421.372		
2a	F	25	630.019	15.750.475		
2a	F	34	10.559	359.006	28	
2a	G	5	12.821	64.105		
2a	G	34	458.994	15.605.796		
2a	G	25	1.173.514	29.337.850		
2a	G	22	50.743	1.116.346		
2a	G	42	47.402	1.990.884		

CUENCA 3A

Leyenda

COEFICIENTE ESCORRENTIA

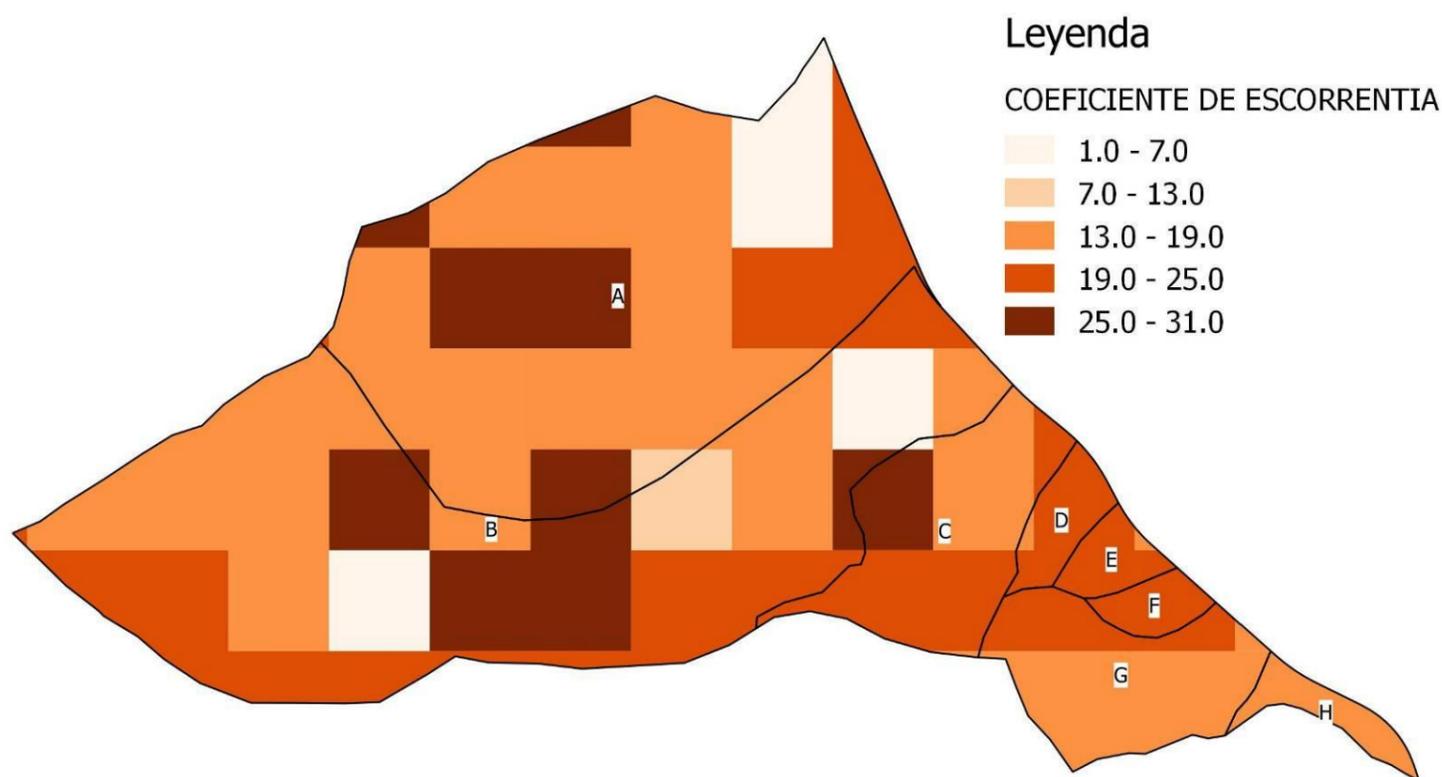
- 1 - 10
- 10 - 20
- 20 - 29
- 29 - 39
- 39 - 48



CUENCA	SUBCUENCA	p0	AREA	p0*AREA	p0 promedio
3a	B	22	42.091	926.002	21
3a	B	48	16.625	798.000	
3a	B	19	1.226.107	23.296.033	
3a	B	14	160.095	2.241.330	
3a	B	42	5.547	232.974	
3a	B	34	99.402	3.379.668	
3a	B	14	171.173	2.396.422	
3a	B	19	116.881	2.220.739	
3a	B	22	6.280.903	138.179.866	
3a	C	1	26.002	26.002	
3a	C	22	244.350	5.375.700	12
3a	D	1	62.340	62.340	
3a	D	22	66.109	1.454.398	15
3a	E	1	129.396	129.396	
3a	E	14	69.261	969.654	
3a	E	19	31.850	605.150	
3a	E	22	220.060	4.841.320	21
3a	F	14	90.834	1.271.676	
3a	F	19	315.578	5.995.982	
3a	F	22	1.915.891	42.149.602	20
3a	G	19	593.721	11.280.699	
3a	G	22	177.162	3.897.564	21
3a	H	19	1.212.728	23.041.832	
3a	H	1	214.051	214.051	
3a	H	31	112.224	3.478.944	
3a	H	19	250.000	4.750.000	
3a	H	31	442.852	13.728.412	
3a	H	31	195.089	6.047.759	
3a	H	19	107.845	2.049.055	
3a	H	14	662.995	9.281.930	
3a	H	22	7.492.625	164.837.750	

NOTA: La subcuena A corresponde a la cuenca del Río Jaraco, cuyo caudal se ha obtenido directamente a través del sistema de información geográfica de la cartografía de zonas inundables (SNCZI), por lo que no se ha calculado el umbral de escorrentía promedio

CUENCA 4ª



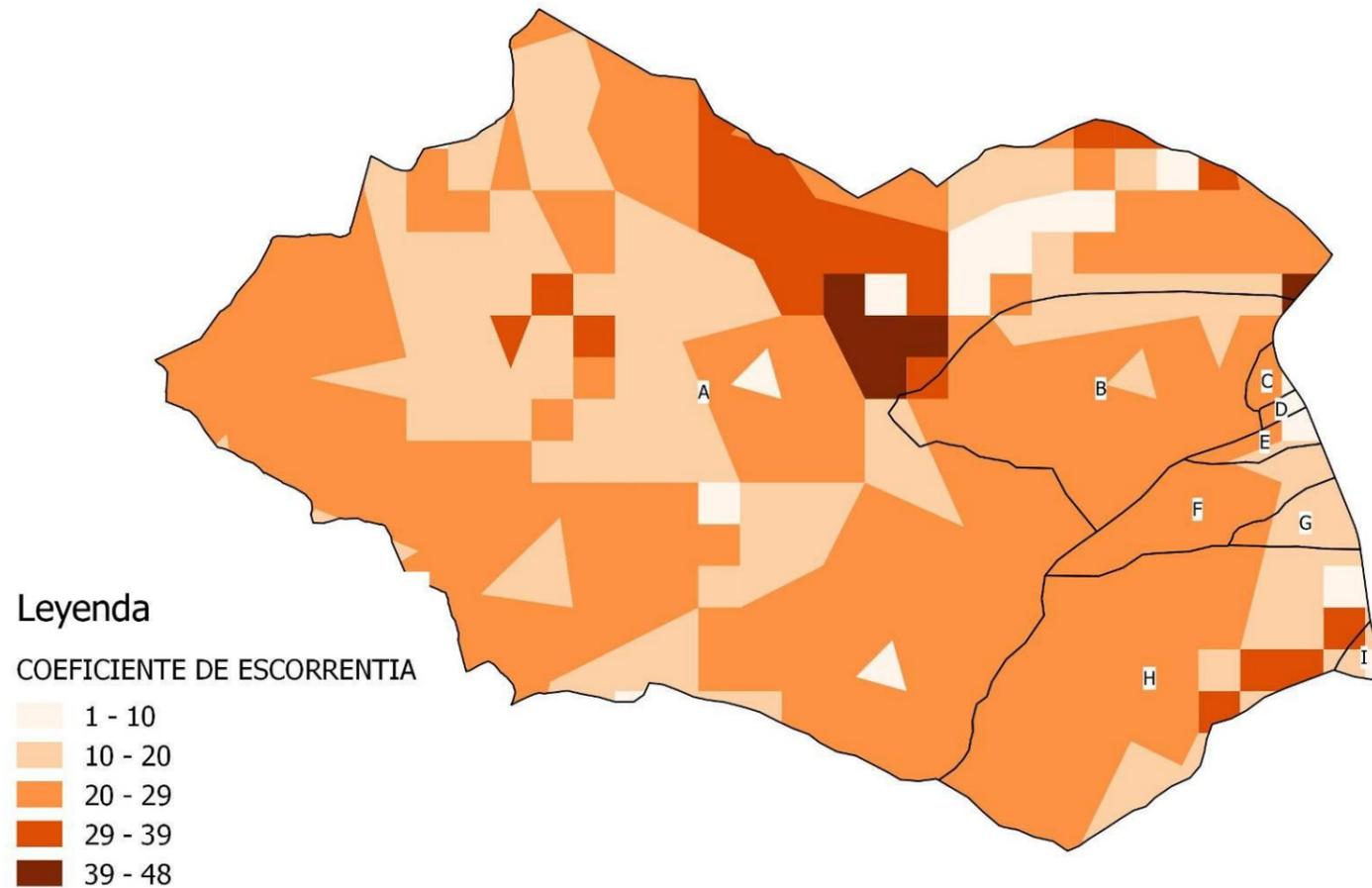
CUENCA	SUBCUENCA	p0	AREA	p0*AREA	p0 promedio
4a	A	31	57.148	1.771.588	19
4a	A	1	391.639	391.639	
4a	A	31	54.911	1.702.241	
4a	A	31	500.000	15.500.000	
4a	A	19	1.636.680	31.096.920	
4a	A	14	783.253	10.965.542	
4a	A	31	12.827	397.637	
4a	A	12	40.972	491.664	
4a	A	31	155.822	4.830.482	
4a	A	22	559.539	12.309.858	
4a	B	1	243.783	243.783	19
4a	B	31	160.095	4.962.945	
4a	B	12	209.028	2.508.336	
4a	B	19	407.008	7.733.152	
4a	B	31	77.908	2.415.148	
4a	B	19	88.615	1.683.685	
4a	B	14	1.326.890	18.576.460	
4a	B	6	250.000	1.500.000	
4a	B	31	594.178	18.419.518	
4a	B	22	1.358.797	29.893.534	
4a	C	1	6.210	6.210	23
4a	C	31	172.092	5.334.852	
4a	C	19	260.076	4.941.444	
4a	C	14	4.310	60.340	
4a	C	22	509.877	11.217.294	
4a	D	19	125	2.375	22
4a	D	22	194.669	4.282.718	22
4a	E	22	148.501	3.267.022	22
4a	F	18	633	11.394	22
4a	F	22	126.767	2.788.874	22
4a	G	18	23.921	430.578	16
4a	G	14	543.920	7.614.880	
4a	G	22	230.769	5.076.918	
4a	H	14	157.675	2.207.450	14

2. UMBRAL DE ESCORRENTÍA ALTERNATIVA 0B

CUENCA 1B=CUENCA 1A de la alternativa 0A

CUENCA 2B=CUENCA 2A de la alternativa 0A

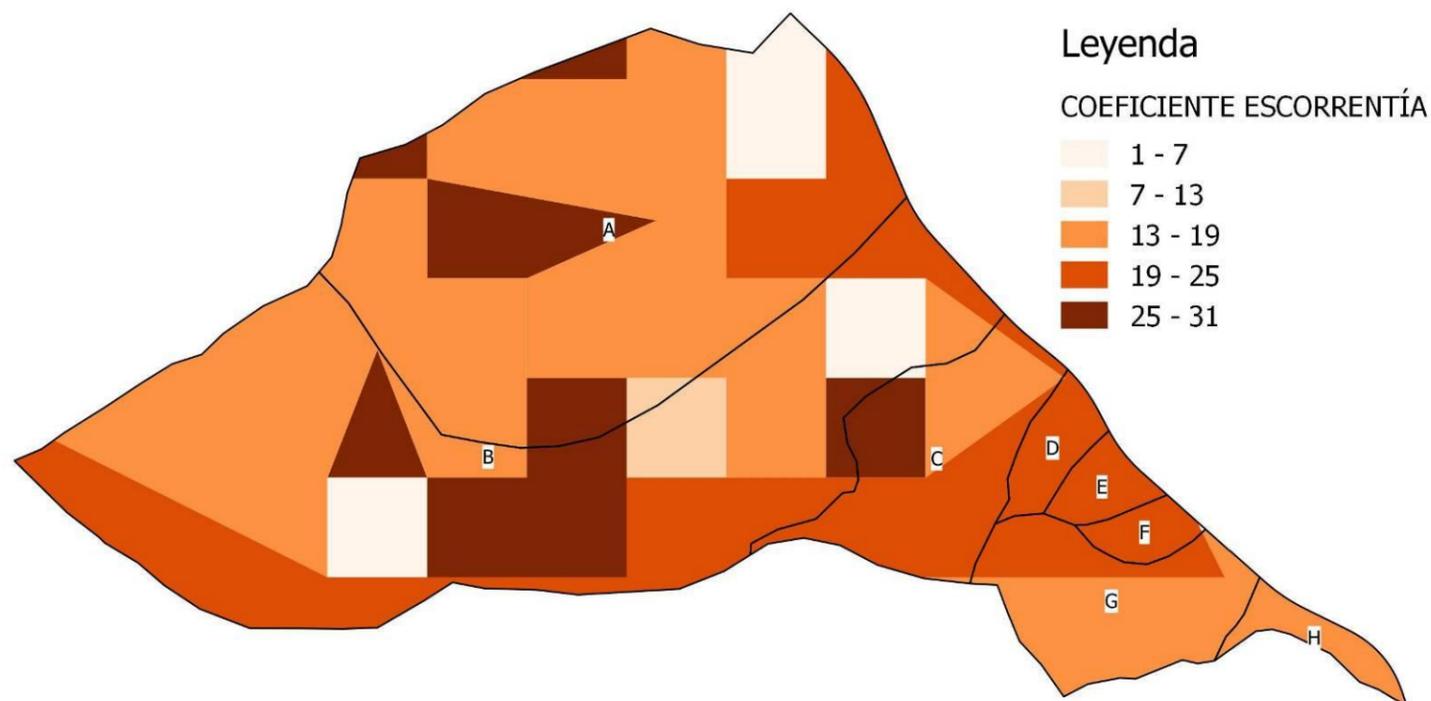
CUENCA 3B



CUENCA	SUBCUENCA	p0	AREA	p0*AREA	p0 promedio
3b	B	22	42.091	926.002	21
3b	B	48	16.625	798.000	
3b	B	19	1.226.107	23.296.033	
3b	B	14	160.095	2.241.330	
3b	B	42	5.547	232.974	
3b	B	34	99.402	3.379.668	
3b	B	14	171.173	2.396.422	
3b	B	19	116.881	2.220.739	
3b	B	22	6.280.903	138.179.866	
3b	C	1	26.002	26.002	20
3b	C	22	244.350	5.375.700	
3b	D	1	62.340	62.340	12
3b	D	22	66.109	1.454.398	
3b	E	1	129.396	129.396	15
3b	E	14	69.261	969.654	
3b	E	19	31.850	605.150	
3b	E	22	220.060	4.841.320	21
3b	F	14	90.834	1.271.676	
3b	F	19	315.578	5.995.982	
3b	F	22	1.915.891	42.149.602	19
3b	G	19	647.158	12.296.002	
3b	G	22	118.560	2.608.320	21
3b	H	1	251.403	251.403	
3b	H	19	1.130.287	21.475.453	
3b	H	31	219.328	6.799.168	
3b	H	19	9.943	188.917	
3b	H	19	250.000	4.750.000	
3b	H	31	442.852	13.728.412	
3b	H	31	195.089	6.047.759	
3b	H	19	110.415	2.097.885	
3b	H	14	668.158	9.354.212	14
3b	H	22	7.555.451	166.219.922	
3b	I	31	30.672	950.832	
3b	I	19	36.756	698.364	
3b	I	1	86.835	86.835	
3b	I	19	95.897	1.822.043	

NOTA: La subcuenca A corresponde a la cuenca del Río Jaraco, cuyo caudal se ha obtenido directamente a través del sistema de información geográfica de la cartografía de zonas inundables (SNCZI), por lo que no se ha calculado el umbral de escorrentía promedio

CUENCA 4B



CUENCA	SUBCUENCA	p0	AREA	p0*AREA	p0 promedio
4b	A	31	57.148	1.771.588	19
4b	A	31	54.911	1.702.241	
4b	A	1	355.580	355.580	
4b	A	31	359.940	11.158.140	
4b	A	1	6	6	
4b	A	12	40.972	491.664	
4b	A	19	1.776.740	33.758.060	
4b	A	14	798.018	11.172.252	
4b	A	31	155.822	4.830.482	
4b	A	22	512.497	11.274.934	
4b	B	1	243.783	243.783	19
4b	B	31	160.095	4.962.945	
4b	B	12	209.028	2.508.336	
4b	B	19	407.008	7.733.152	
4b	B	31	77.908	2.415.148	
4b	B	19	88.615	1.683.685	
4b	B	14	1.326.890	18.576.460	
4b	B	6	250.000	1.500.000	
4b	B	31	594.178	18.419.518	23
4b	B	22	1.358.797	29.893.534	
4b	C	1	6.210	6.210	
4b	C	31	172.092	5.334.852	
4b	C	19	260.076	4.941.444	22
4b	C	14	4.310	60.340	
4b	C	22	509.877	11.217.294	
4b	D	19	125	2.375	22
4b	D	22	194.669	4.282.718	
4b	E	22	148.501	3.267.022	22
4b	F	18	633	11.394	
4b	F	22	126.767	2.788.874	16
4b	G	18	23.921	430.578	
4b	G	14	543.920	7.614.880	
4b	G	22	230.769	5.076.918	14
4b	H	14	157.675	2.207.450	

APÉNDICE Nº5. CÁLCULO DE CAUDALES

CAUDALES DE LAS CUENCAS DE LA ALTERNATIVA 0A (T=500 AÑOS)

N	Cauce	Superficie (m2)	Pd	Id	Longitud (m)	Pendiente media (m/m)	Cota superior	Cota inferior	Desnivel (m)	Tiempo de concentración (h)	Coefficiente de reducción	Coefficiente de uniformidad	CxA (Ver Tabla Escorrentías)	Intensidad media (lt)	Caudal (m3/s)
1aA	Río Júcar	CAUDAL (500 AÑOS) = 2.745 m3/s *													
1aB	-	3.676.436	338,00	14,08	1500,00	0,001	3,00	2,00	1,00	1,517	0,96	1,11	1.830.865,13	114,87	64,85
2aA	-	24.892.321	368,00	15,33	6960,00	0,057	400,00	2,00	398,00	2,259	0,91	1,17	10.728.590,35	91,70	319,74
2aB	-	3.520.984	376,00	15,67	3650,00	0,054	200,00	2,00	198,00	1,397	0,96	1,10	1.137.277,83	134,65	46,79
2aC	-	2.101.903	372,00	15,50	5620,00	0,026	150,00	2,00	148,00	2,229	0,98	1,16	712.545,12	100,73	23,13
2aD	-	11.305.210	389,00	16,21	6034,00	0,028	170,00	2,00	168,00	2,320	0,93	1,17	4.002.044,34	97,37	126,65
2aE	-	1.237.241	386,00	16,08	2285,00	0,043	100,00	2,00	98,00	1,022	0,99	1,07	609.959,81	172,81	31,33
2aF	-	1.573.537	391,00	16,29	2448,00	0,040	100,00	2,00	98,00	1,092	0,99	1,07	560.179,17	168,14	27,99
2aG	-	1.743.495	391,00	16,29	1830,00	0,048	90,00	2,00	88,00	0,846	0,98	1,05	718.319,94	194,18	40,68
3aA	Río Jaraco	CAUDAL (500 AÑOS) = 390 m3/s *													
3aB	Barranc del Badell	8.118.808	412,00	17,17	4440,00	0,011	50,00	2,00	48,00	2,194	0,94	1,16	4.319.205,86	108,15	150,52
3aC	-	270.376	402,00	16,75	620,00	0,368	230,00	2,00	228,00	0,252	1,00	1,01	146.003,04	402,23	16,48
3aD	-	128.454	402,00	16,75	480,00	0,408	200,00	4,00	196,00	0,204	1,00	1,01	90.816,98	449,21	11,45
3aE	-	450.566	411,00	17,13	525,00	0,373	200,00	4,00	196,00	0,222	1,00	1,01	290.615,07	439,66	35,85
3aF	Barranc dels Morts	2.322.304	419,00	17,46	2205,00	0,137	310,00	8,00	302,00	0,798	0,98	1,05	1.249.399,55	215,49	78,53
3aG	-	770.886	414,00	17,25	1264,00	0,114	150,00	6,00	144,00	0,542	1,00	1,03	424.758,19	272,04	33,06
3aH	Barranc de les Fonts	10.690.402	426,00	17,75	5580,00	0,087	500,00	13,00	487,00	1,762	0,93	1,13	5.815.578,69	127,53	232,80
3aI	-	250.249	421,00	17,54	405,00	0,089	50,00	14,00	36,00	0,239	1,00	1,01	168.667,83	433,12	20,50
4aA	-	4.193.591	422,00	17,58	2600,00	0,026	70,00	3,00	67,00	1,241	0,96	1,09	2.411.314,83	162,63	118,73
4aB	Barranc de Xeresa	CAUDAL (500 AÑOS) = 289 m3/s *													
4aC	-	952.565	420,00	17,50	1470,00	0,067	100,00	2,00	98,00	0,672	1,00	1,04	482.950,46	243,81	34,02
4aD	-	194.795	419,00	17,46	450,00	0,220	100,00	1,00	99,00	0,218	1,00	1,01	101.682,99	452,39	12,91
4aE	-	148.501	422,00	17,58	350,00	0,426	150,00	1,00	149,00	0,159	1,00	1,01	77.814,52	535,48	11,69
4aF	-	127.400	425,00	17,71	380,00	0,261	100,00	1,00	99,00	0,186	1,00	1,01	67.139,80	498,09	9,38
4aG	-	798.577	425,00	17,71	1070,00	0,161	175,00	3,00	172,00	0,447	1,00	1,03	507.096,40	311,42	45,18
4aH	-	157.719	425,00	17,71	190,00	0,547	110,00	6,00	104,00	0,095	1,00	1,00	106.775,76	694,91	20,61

* caudal obtenido por medio del sistema de información geográfica correspondiente a la cartografía de zonas inundables (SNCZI)

CAUDALES DE LAS CUENCAS DE LA ALTERNATIVA 0B (T=500 AÑOS)

N	Cauce	Superficie (m2)	Pd	Id	Longitud (m)	Pendiente media (m/m)	Cota superior	Cota inferior	Desnivel (m)	Tiempo de concentración (h)	Coficiente de reducción	Coficiente de uniformidad	CxA (Ver Tabla Escorrentías)	Intensidad media (lt)	Caudal (m3/s)
1bA	Río Júcar	CAUDAL (500 AÑOS) = 2.745 m3/s *													
1bB	-	3.676.436	338,00	14,08	1500,00	0,001	3,00	2,00	1,00	1,517	0,96	1,11	1.830.865,13	114,87	64,85
2bA	-	24.892.321	368,00	15,33	6960,00	0,057	400,00	2,00	398,00	2,259	0,91	1,17	10.728.590,35	91,70	319,74
2bB	-	3.520.984	376,00	15,67	3650,00	0,054	200,00	2,00	198,00	1,397	0,96	1,10	1.137.277,83	134,65	46,79
2bC	-	2.101.903	372,00	15,50	5620,00	0,026	150,00	2,00	148,00	2,229	0,98	1,16	712.545,12	100,73	23,13
2bD	-	11.305.210	389,00	16,21	6034,00	0,028	170,00	2,00	168,00	2,320	0,93	1,17	4.002.044,34	97,37	126,65
2bE	-	1.237.241	386,00	16,08	2285,00	0,043	100,00	2,00	98,00	1,022	0,99	1,07	609.959,81	172,81	31,33
2bF	-	1.573.537	391,00	16,29	2448,00	0,040	100,00	2,00	98,00	1,092	0,99	1,07	560.179,17	168,14	27,99
2bG	-	1.743.495	391,00	16,29	1830,00	0,048	90,00	2,00	88,00	0,846	0,98	1,05	718.319,94	194,18	40,68
3bA	Río Jaraco	CAUDAL (500 AÑOS) = 390 m3/s *													
3bB	Barranc del Badell	8.118.808	412,00	17,17	4440,00	0,011	50,00	2,00	48,00	2,194	0,94	1,16	4.319.205,86	108,15	150,52
3bC	-	270.376	402,00	16,75	620,00	0,368	230,00	2,00	228,00	0,252	1,00	1,01	146.003,04	402,23	16,48
3bD	-	128.454	402,00	16,75	480,00	0,408	200,00	4,00	196,00	0,204	1,00	1,01	90.816,98	449,21	11,45
3bE	-	450.566	411,00	17,13	525,00	0,373	200,00	4,00	196,00	0,222	1,00	1,01	290.615,07	439,66	35,85
3bF	Barranc dels Morts	2.322.304	419,00	17,46	2205,00	0,137	310,00	8,00	302,00	0,798	0,98	1,05	1.249.399,55	215,49	78,53
3bG	-	765.718	414,00	17,25	1264,00	0,114	150,00	6,00	144,00	0,542	1,00	1,03	434.927,82	272,04	33,85
3bH	Barranc de les Fonts	10.832.869	426,00	17,75	5580,00	0,087	500,00	13,00	487,00	1,762	0,93	1,13	5.893.080,74	127,53	235,90
3bI	-	250.249	421,00	17,54	405,00	0,089	50,00	14,00	36,00	0,239	1,00	1,01	168.667,83	433,12	20,50
4bA	-	4.111.575	422,00	17,58	2600,00	0,026	70,00	3,00	67,00	1,241	0,96	1,09	2.364.155,63	162,63	116,41
4bB	Barranc de Xeresa	CAUDAL (500 AÑOS) = 289 m3/s *													
4bC	-	952.565	420,00	17,50	1470,00	0,067	100,00	2,00	98,00	0,672	1,00	1,04	482.950,46	243,81	34,02
4bD	-	194.795	419,00	17,46	450,00	0,220	100,00	1,00	99,00	0,218	1,00	1,01	101.682,99	452,39	12,91
4bE	-	148.501	422,00	17,58	350,00	0,426	150,00	1,00	149,00	0,159	1,00	1,01	77.814,52	535,48	11,69
4bF	-	127.400	425,00	17,71	380,00	0,261	100,00	1,00	99,00	0,186	1,00	1,01	67.139,80	498,09	9,38
4bG	-	798.577	425,00	17,71	1070,00	0,161	175,00	3,00	172,00	0,447	1,00	1,03	507.096,40	311,42	45,18
4bH	-	157.719	425,00	17,71	190,00	0,547	110,00	6,00	104,00	0,095	1,00	1,00	106.775,76	694,91	20,61

* caudal obtenido por medio del sistema de información geográfica correspondiente a la cartografía de zonas inundables (SNCZI)

APÉNDICE Nº6. SOLUCIONES ADOPTADAS PARA EL DRENAJE TRANSVERSAL Y ASIGNACIÓN DE CAUDALES

ALTERNATIVA 0A (T=500 AÑOS)

CUENCA	SUBCUENCA	AREA (M2)	CURSO	PK CORTE	CUENCAS APORTANTES	% APORTE	Q500 TOTAL (M3/S)	SOLUCION PROYECTADA
1a	A	21.632.264.270	Río Júcar	0+580	1aA	100%	2.745,00 *	VIADUCTO
1a	B	3.676.436	-	2+590	1aB	100%	64,85	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a	A	24.892.321	-	5+100	2aA	15%	47,96	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a			-	5+380		15%	47,96	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a			-	5+400		35%	111,91	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
2a			-	5+800		35%	111,91	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
2a	B	3.520.984	-	6+700	2aB	50%	23,40	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a			-	7+750		50%	23,40	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a	C	2.101.903	-	8+770	2aC	100%	23,13	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a	D	11.305.210	-	9+200	2aD	100%	126,65	Drenaje asegurado por la red de acequias
2a	E	1.237.241	-	9+770	2aE	100%	31,33	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a	F	1.573.537	-	10+150	2aF	50%	14,00	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a			-	10+530		50%	14,00	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a	G	1.743.495	-	10+670	2aG	33%	13,42	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a			-	10+800		33%	13,42	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a			-	12+800		34%	13,83	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3a	A	64.197.893	-	12+900	3aA	1%	3,90	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3a			-	12+970		1%	3,90	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3a			-	13+000		1%	3,90	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3a			Río Jaraco	13+070		96%	374,40*	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
3a			-	13+550		1%	3,90	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3a	B	8.118.808	-	13+735	3aB	50%	195,00	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3a			Barranc del Badell	13+925		50%	195,00*	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3a	C	270.376	-	14+600	3aC	100%	16,48	ODT 14+600 (MARCO 3X2) en la vía actual y la nueva
3a	D	128.454	-	14+900	3aD	100%	11,45	ODT 14+900 (MARCO 3X2) en la vía actual y la nueva
3a	E	450.566	-	15+200	3aE	100%	35,85	ODT 15+200 (2 MARCOS 4X2) en la vía actual y la nueva
3a	F	2.322.304	Barranc dels Morts	15+470	3aF	100%	78,53	ODT 15+470 (3 MARCOS 5X2,5) en la vía actual y la nueva
3a	G	770.886	-	16+280	3aG	50%	16,53	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3a			-	16+455		50%	16,53	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3a	H	10.690.402	Barranc de les Fonts	16+820	3aH	100%	232,80	VIADUCTO
4a	A	4.193.591	-	0+730	4aA	100%	118,73	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
4a	B	4.716.434	Barranc de Xeresa	1+400	4aB	100%	123,08	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
4a	C	952.565	-	2+325	4aC	100%	34,02	Prolongación de las ODT's de la vía existente
4a	D	194.795	-	2+655	4aD	100%	12,91	Prolongación de las ODT's de la vía existente
4a	E	148.501	-	2+975	4aE	100%	11,69	ODT 2+975 (MARCO 3X2) en la vía actual y la nueva
4a	F	127.400	-	3+325	4aF	100%	9,38	Prolongación de las ODT's de la vía existente
4a	G	798.577	-	3+605	4aG	50%	22,59	Prolongación de las ODT's de la vía existente
4a			-	3+755		50%	22,59	Prolongación de las ODT's de la vía existente

CUENCA	SUBCUENCA	AREA (M2)	CURSO	PK CORTE	CUENCAS APORTANTES	% APORTE	Q500 TOTAL (M3/S)	SOLUCION PROYECTADA
4a	H	157.719	-	3+885	4aH	100%	20,61	Prolongación de las ODT's de la vía existente

* caudal obtenido a partir del SNCZI

ALTERNATIVA 0B (T=500 AÑOS)

CUENCA	SUBCUENCA	AREA (M2)	CURSO	PK CORTE	CUENCAS APORTANTES	% APORTE	Q500 TOTAL (M3/S)	SOLUCION PROYECTADA
1b	A	21.632.264.270	Río Júcar	0+580	1bA	100%	2.745,00 *	VIADUCTO
1b	B	3.676.436	-	2+590	1bB	100%	64,85	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b	A	24.892.321	-	5+100	2bA	15%	47,96	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b			-	5+380		15%	47,96	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b			-	5+400		35%	111,91	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
2b			-	5+800		35%	111,91	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
2b	B	3.520.984	-	6+700	2bB	50%	23,40	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b			-	7+750		50%	23,40	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b	C	2.101.903	-	8+770	2bC	100%	23,13	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b	D	11.305.210	-	9+200	2bD	100%	126,65	Drenaje asegurado por la red de acequias
2b	E	1.237.241	-	9+770	2bE	100%	31,33	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b	F	1.573.537	-	10+150	2bF	50%	14,00	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b			-	10+530		50%	14,00	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b	G	1.743.495	-	10+670	2bG	33%	13,42	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b			-	10+800		33%	13,42	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b			-	12+800		34%	13,83	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3b	A	64.197.893	-	12+900	3aA	1%	3,90	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3b			-	12+970		1%	3,90	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3b			-	13+000		1%	3,90	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3b			Río Jaraco	13+070		96%	374,40*	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
3b			-	13+550		1%	3,90	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3b	B	8.118.808	-	13+735	3aB	50%	195,00	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3b			Barranc del Badell	13+925		50%	195,00*	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3b	C	270.376	-	14+600	3bC	100%	16,48	ODT 14+600 (MARCO 3X2) en la vía actual y la nueva
3b	D	128.454	-	14+900	3bD	100%	11,45	ODT 14+900 (MARCO 3X2) en la vía actual y la nueva
3b	E	450.566	-	15+200	3bE	100%	35,85	ODT 15+200 (2 MARCOS 4X2) en la vía actual y la nueva
3b	F	2.322.304	Barranc dels Morts	15+470	3bF	100%	78,53	ODT 15+470 (3 MARCOS 5X2,5) en la vía actual y la nueva
3b	G	765.718	-	16+280	3bG	50%	16,93	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3b			-	16+455		50%	16,93	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3b	H	10.832.869	Barranc de les Fonts	16+870	3bH	100%	235,90	VIADUCTO
3b	I	250.249	-	18+200	3bI	100%	20,50	ODT 18+200 (MARCO 4X2)
4b	A	4.111.575	-	18+875	4bA	100%	116,41	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
4b	B	4.716.434	Barranc de Xeresa	19+575	4bB	100%	123,08	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
4b	C	952.565	-	20+500	4bC	100%	34,02	Prolongación de las ODT's de la vía existente
4b	D	194.795	-	20+830	4bD	100%	12,91	Prolongación de las ODT's de la vía existente
4b	E	148.501	-	21+150	4bE	100%	11,69	ODT 21+150 (MARCO 3X2) en la vía actual y la nueva
4b	F	127.400	-	21+500	4bF	100%	9,38	Prolongación de las ODT's de la vía existente
4b	G	798.577	-	21+780	4bG	50%	22,59	Prolongación de las ODT's de la vía existente
4b			-	21+930		50%	22,59	Prolongación de las ODT's de la vía existente

CUENCA	SUBCUENCA	AREA (M2)	CURSO	PK CORTE	CUENCAS APORTANTES	% APORTE	Q500 TOTAL (M3/S)	SOLUCION PROYECTADA
4b	H	157.719	-	22+060	4bH	100%	20,61	Prolongación de las ODT's de la vía existente

* caudal obtenido a partir del SNCZI

APÉNDICE Nº7. CÁLCULO DE LAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

ALTERNATIVA 0A (T=500 AÑOS)

P.K.	Tipología				Longitud (m)	J (%)	(L/J)	He max (m)	He (m)	Qtot (m³/s)	Calado (m)	Calado crítico (m)	Velocidad (m/s)	TIPO	He<1,2xH	Qu (m2/s)	COMP. Qu<6M2/S
	Tipo	Ancho	Alto	Nº de marcos													
ODT 14+600	Marco	3,000	2,000	1	20,00	1,00	20,00	2,40	2,32	16,48	1,27	1,45	4,33	ENTRADA	CUMPLE	5,49	CUMPLE
ODT 14+900	Marco	3,000	2,000	1	20,00	1,00	20,00	2,40	1,77	11,45	0,98	1,14	3,91	ENTRADA	CUMPLE	3,82	CUMPLE
ODT 15+200	Marco	4,000	2,000	2	20,00	1,00	20,00	2,40	1,98	17,93	1,04	1,27	4,31	ENTRADA	CUMPLE	4,48	CUMPLE
ODT 15+470	Marco	5,000	2,500	3	20,00	1,00	20,00	3,00	2,18	26,18	1,12	1,41	4,68	ENTRADA	CUMPLE	5,24	CUMPLE
ODT 2+975	Marco	3,000	2,000	1	20,00	1,00	20,00	2,40	1,79	11,69	0,99	1,16	3,94	ENTRADA	CUMPLE	3,90	CUMPLE

NOTA (1): Cálculos efectuados para una tipología de marco recto, con aletas a más de 30° con el eje y un coeficiente de Manning de 0,018

NOTA (2): Se ha estimado para los cálculos una pendiente media de un 1% y una longitud de 20m para las obras de drenaje transversal

ALTERNATIVA 0B (T=500 AÑOS)

P.K.	Tipología				Longitud (m)	J (%)	(L/J)	He max (m)	He (m)	Qtot (m³/s)	Calado (m)	Calado crítico (m)	Velocidad (m/s)	TIPO	He<1,2xH	Qu (m2/s)	COMP. Qu<6M2/S
	Tipo	Ancho	Alto	Nº de marcos													
ODT 14+600	Marco	3,000	2,000		20,00	1,00	20,00	2,40	2,32	16,48	1,27	1,45	4,33	ENTRADA	CUMPLE	5,49	CUMPLE
ODT 14+900	Marco	3,000	2,000		20,00	1,00	20,00	2,40	1,77	11,45	0,98	1,14	3,91	ENTRADA	CUMPLE	3,82	CUMPLE
ODT 15+200	Marco	4,000	2,000		20,00	1,00	20,00	2,40	1,98	17,93	1,04	1,27	4,31	ENTRADA	CUMPLE	4,48	CUMPLE
ODT 15+470	Marco	5,000	2,500		20,00	1,00	20,00	3,00	2,18	26,18	1,12	1,41	4,68	ENTRADA	CUMPLE	5,24	CUMPLE
ODT 18+200	Marco	4,000	2,000		20,00	1,00	20,00	2,40	2,19	20,50	1,14	1,39	4,49	ENTRADA	CUMPLE	5,13	CUMPLE
ODT 21+150	Marco	3,000	2,000		20,00	1,00	20,00	2,40	1,79	11,69	0,99	1,16	3,94	ENTRADA	CUMPLE	3,90	CUMPLE

NOTA (1): Cálculos efectuados para una tipología de marco recto, con aletas a más de 30° con el eje y un coeficiente de Manning de 0,018

NOTA (2): Se ha estimado para los cálculos una pendiente media de un 1% y una longitud de 20m para las obras de drenaje transversal