

## **APÉNDICE 17. ANALISIS DE RIESGOS AMBIENTALES**



**ÍNDICE**

1.- INTRODUCCIÓN .....	1	10.6.- Núcleos de población.....	22
2.- ANÁLISIS METODOLÓGICO.....	2	Tramo 1 – Gandía .....	22
2.1.- CONCEPTOS .....	2	Tramo 2 – Oliva.....	23
3.- ESQUEMA METODOLÓGICO.....	2	Tramo 3 – Denia - Calpe.....	24
4.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS .....	3	10.6.1.- Alternativa 3D .....	25
4.1.- Riesgos de accidentes graves .....	3	11.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DERIVADOS DE CATÁSTROFES.....	26
4.2.- Riesgos de catástrofes.....	4	11.1.- RIESGO SÍSMICO .....	26
5.- VALORACIÓN DEL RIESGO .....	5	11.1.1.- Influencia de la sismicidad .....	28
5.1.- Nivel de riesgo (NR).....	5	11.1.2.- Clasificación de las construcciones según la NCSR-02 .....	28
5.2.- Vulnerabilidad del proyecto (VP).....	6	11.1.3.- Criterios de aplicación de la norma NCSR-02 .....	29
6.- IDENTIFICACIÓN IMPACTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y MEDIO SOCIAL....	7	11.1.4.- Aceleración sísmica según la norma NSCR-02 .....	30
6.1.- Análisis de impactos frente a accidentes graves.....	7	11.2.- RIESGO POR INUNDACIÓN.....	30
6.2.- Análisis de impactos frente a catástrofes.....	8	11.3.- Mapas de inundaciones históricas .....	30
7.- DEFINICIÓN DE MEDIDAS ADICIONALES .....	9	11.4.- RIESGO DE INCENDIOS .....	35
8.- ANÁLISIS MULTICRITERIO DE ALTERNATIVAS SEGÚN RIESGOS.....	9	11.4.1.- Problemática y legislación .....	35
9.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	10	11.4.2.- Análisis de riesgo y peligrosidad según zonas .....	36
10.- CARACTERIZACIÓN DEL AMBITO DE ESTUDIO.....	13	11.4.3.- Análisis del riesgo local.....	36
10.1.- Cauces y zonas de inundación .....	13	11.4.4.- Vulnerabilidad .....	37
Estudio de la peligrosidad de inundación de origen hidrológico-hidráulico .....	15	11.5.- RIESGOS GEOLÓGICOS .....	38
Análisis de las áreas con riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs)....	16	11.6.- RIESGOS DE METEOROLÓGICOS .....	38
10.2.- Espacios protegidos y RN2000.....	19	11.6.1.- Lluvias torrenciales .....	38
10.3.- Especies protegidas.....	19	12.- VALORACIÓN DEL RIESGO DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS.....	43
10.4.- Patrimonio cultural .....	22		
10.5.- Puntos de interés geológico y geomorfológico.....	22		



## 1.- INTRODUCCIÓN

En el anexo IV de la Directiva 2014 /52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, epígrafes 5.d y 8., se indica:

*5. Una descripción de los posibles efectos significativos del proyecto en el medio ambiente, derivados, entre otras cosas, de lo siguiente (...):*

*d) los riesgos para la salud humana, el patrimonio cultural o el medio ambiente (debidos, por ejemplo, a accidentes o catástrofes) (...) 8. Una descripción de los efectos adversos significativos del proyecto en el medio ambiente, como consecuencia de la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y/o desastres pertinentes en relación con el proyecto en cuestión. La información relevante disponible y obtenida a través de las evaluaciones de riesgo de conformidad con la legislación de la Unión, como la Directiva 2012/18/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, o la Directiva 2009/71/Euratom del Consejo, o evaluaciones pertinentes realizadas con arreglo a la legislación nacional, podrá utilizarse para este objetivo, siempre que se cumplan los requisitos de la presente Directiva. En su caso, esta descripción debe incluir las medidas previstas para prevenir y mitigar el efecto adverso significativo de tales acontecimientos en el medio ambiente y detalles sobre la preparación y respuesta propuesta a tales emergencias.*

Este punto ha sido traspuesto al ordenamiento jurídico español en la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Esta Ley 9/2018 establece:

(...)

*Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores descritos en el inventario ambiental del estudio de impacto ambiental, derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.*

*Para realizar los estudios mencionados en este apartado, se incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto. En su caso, la descripción debe incluir las medidas previstas para prevenir y mitigar el efecto adverso significativo de tales acontecimientos en el medio ambiente, y detalles sobre la preparación y respuesta propuesta a tales emergencias.*

El presente documento identifica los riesgos ambientales asociados a los Proyectos de Ingeniería Civil de infraestructuras del transporte que han de someterse a evaluación ambiental, permitiendo el análisis de los posibles efectos significativos derivados de la vulnerabilidad del proyecto frente a los riesgos asociados a accidentes graves o catástrofes.

## 2.- ANÁLISIS METODOLÓGICO

### 2.1.- CONCEPTOS

Se definen a continuación los conceptos en los que se basa la metodología de análisis de vulnerabilidad de proyectos propuesta, y que permitirán determinar el alcance y repercusiones de las potenciales afecciones que los sucesos pueden tener sobre el medio ambiente en caso de que éstos tengan lugar.

**Riesgo:** asociado a una amenaza, se define como el valor probable de los daños ocasionados teniendo en cuenta la probabilidad de la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos analizados.

Estos riesgos pueden derivar de:

**Accidente grave:** suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.

**Catástrofe:** suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar, terremotos, etc., ajeno al proyecto, que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

Los componentes del riesgo estarían determinados por:

**Peligrosidad:** definida como la amenaza o la probabilidad de que el suceso ocurra (se determinará en función de los riesgos identificados en la zonificación de los mismos en el ámbito del proyecto) y la severidad del mismo, entendida ésta como el nivel de consecuencias derivadas del daño producido.

**Vulnerabilidad del proyecto:** características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de accidentes graves o de catástrofes, o susceptibilidad del proyecto a sufrir un daño derivado de un evento determinado. Puede medirse como pérdidas o daños resultantes.

Según todo lo expuesto, el esquema conceptual del análisis del riesgo se desarrolla en el apartado siguiente.

### 3.- ESQUEMA METODOLÓGICO

La metodología propuesta parte de las siguientes consideraciones:

- Identificación de los distintos riesgos que pueden amenazar al proyecto, derivados éstos de accidentes graves o catástrofes.
- Valoración del riesgo, que vendrá determinado por los siguientes parámetros:
  - Nivel de riesgo que resulta de la probabilidad del suceso y de su severidad.
  - Vulnerabilidad del proyecto. Una vez identificados los riesgos en el ámbito del proyecto, se ha de indicar qué elementos o partes del proyecto son vulnerables frente al suceso o la amenaza, debido a su exposición, según las zonas de riesgo y/o fragilidad.

Se indicarán, para cada elemento vulnerable, los criterios y parámetros que se han utilizado en la definición del proyecto para minimizar o eliminar la vulnerabilidad de estos elementos frente a dichas amenazas. Se determinará en qué situaciones estos elementos pueden ser vulnerables (zonas de riesgo alto, y donde la intensidad de la amenaza pueda sobrepasar los parámetros tenidos en cuenta para el diseño del proyecto).

- Análisis de los posibles impactos sobre el medio ambiente y el medio social en zonas sensibles de acuerdo con la clasificación del territorio realizada, dentro de los ámbitos en que el proyecto atraviesa zonas de riesgo alto, derivados de cada amenaza concreta.

Se parte del supuesto de que, salvo que los criterios de adaptabilidad sean suficientes a juicio del experto, sólo en estas zonas de riesgo alto y para sucesos excepcionales por su intensidad, las amenazas asociadas a éstas tienen una probabilidad real de materializarse.

- Definición de medidas adicionales a las adoptadas por el proyecto, y otros planes de emergencia vigentes en el ámbito analizado.

#### 4.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Los riesgos se clasificarán, de acuerdo con la Ley 9/2018, en dos tipos, según deriven de:

- Accidentes graves
- Catástrofes

##### 4.1.- Riesgos de accidentes graves

Se identifican los accidentes graves que pueden ocurrir, tanto en fase de obra, como consecuencia de aquellos elementos vulnerables de la obra que pueden generar, por fallos, errores u omisiones, daños sobre el medio ambiente; como en fase de explotación, asociados éstos únicamente a aquellos casos de accidentes del transporte con mercancías peligrosas y a aquellos riesgos derivados de terceros en los que la infraestructura pueda verse dañada.

##### Accidentes en fase de obra

Los potenciales accidentes en fase de obra están asociados a:

- Incendios provocados por las actividades propias de las obras, pudiendo generarse en:
  - o Cualquier zona de la misma donde se lleven a cabo:
    - Trabajos de soldaduras
    - Quemas de rastrojos o desbroces
    - Presencia de fumadores
    - Cortes de materiales

- Instalaciones de equipos eléctricos: catenarias, transformadores, etc.

- Otras

o En las zonas de ocupación temporal:

- Zonas de instalaciones: plantas de hormigonado, asfalto, machaqueo
- Zonas de almacén de sustancias peligrosas inflamables y depósitos de combustible.

- Explosiones, debidas a trabajos de voladuras y almacenes de sustancias explosivas durante la obra.

- Vertidos de sustancias peligrosas, principalmente debidos a accidentes de vehículos y maquinaria de obra, y a zonas de almacenamiento

- Desplomes y corrimientos de tierras:

o Zonas de acopios temporales

o Zonas de excavaciones

o Zonas de terraplenado

o Vertederos

##### Accidentes en fase de explotación

- Análisis de riesgos derivados de accidentes con mercancías peligrosas

En fase de explotación se identificarán los tráficos de mercancías peligrosas que se asocien a la explotación de la infraestructura, y se analizarán los riesgos de accidentes de este tipo de transporte, clasificándose el nivel de riesgo en función del tipo de mercancía y del daño, conforme a la siguiente tabla.

Cabe indicar que la Directiva SEVESO excluye de su ámbito de aplicación este tipo de transporte.

Como componentes del análisis y evaluación del riesgo, se tendrá en cuenta:

o Probabilidad de accidentes con mercancías peligrosas en los últimos diez años en vías de iguales características (líneas convencionales y altas prestaciones) o carreteras, basada en el porcentaje relativo del total de accidentes en ese período, con este tipo de mercancías.

o Tipo de mercancía que se transporta.

o Daño potencial que podría generar el accidente.

o Planes de emergencia vigentes del gestor de la infraestructura, Comunidad Autónoma, Protección Civil, etc.

El proyecto que nos ocupa **no está previsto para el transporte de mercancías, por lo que se descarta este riesgo.**

#### Análisis de riesgos derivados de terceros

Se identificarán, en el ámbito de cada alternativa, otras posibles zonas de riesgo de accidentes graves, no asociadas a la infraestructura, pero próximas a ella y que, en caso de generarse, sus daños sí podrían repercutir directamente en su integridad. Estos terceros a identificar serán aquellas actividades, principalmente industriales, a las que aplica la Directiva SEVESO y que, por tanto, tendrán sus protocolos y planes de emergencia aprobados en caso de accidentes.

Los impactos derivados de accidentes en estos elementos de riesgo sobre la infraestructura no serán objeto de análisis, por considerar que éstos deben contemplarse en los respectivos planes o protocolos de emergencia que estas actividades o proyectos han de tener para su puesta en explotación. Por tanto, dichos planes deberán ser actualizados para recoger la presencia de un nuevo desarrollo viario o ferroviario. Los potenciales impactos inducidos por la infraestructura afectada por estos accidentes de terceros, no son responsabilidad del gestor de la misma y, por tanto, las medidas adicionales que pudiera ser necesario

adoptar, en su caso, deberán estar recogidas en los planes y protocolos de emergencia de la actividad o proyecto causante del accidente.

**No se contempla este riesgo ya que no destacamos la presencia inmediata de estas zonas de riesgos asociadas a terceros, además de que los trazados son muy parecidos entre alternativas diferenciándose principalmente por el paso de los núcleos presentes, por lo que no se ha penalizado ninguna alternativa a este respecto.**

#### **4.2.- Riesgos de catástrofes**

En caso de catástrofes, eventos asociados a fenómenos naturales, se identificarán dentro del ámbito del proyecto las principales zonas de riesgo que pueden tener una influencia directa sobre el mismo.

En estas zonas y, de acuerdo con la intensidad del riesgo, el proyecto incorporará una serie de criterios y medidas en la fase de diseño que, a priori, determinarán su adaptación y capacidad de resiliencia frente al evento. Estos criterios determinarán, por tanto, la invulnerabilidad del proyecto frente a la materialización de estos sucesos, tanto por exposición como por fragilidad.

Las principales zonas de riesgos conocidas, categorizadas y clasificadas a nivel nacional y de comunidad autónoma son:

- Zonas de riesgo de inundaciones. Se clasifican según periodos de retorno de 10, 100 y 500 años
- Zonas de riesgo sísmico. Se clasifican en niveles de riesgo según frecuencia e intensidad
- Zonas de riesgos geológicos-geotécnicos: estos riesgos se clasifican en función de las características geotécnicas de las formaciones geológicas atravesadas

- Zonas de riesgo de incendios. Se clasifican en función de la probabilidad del suceso y sus consecuencias desde el punto de vista ambiental (magnitud del daño)
- Zonas de riesgo meteorológico: lluvias torrenciales, viento, nevadas, etc.
- Otras

Frente a las tres primeras zonas de riesgo identificadas en el ámbito del proyecto, éste incorporará dichos criterios o medidas de diseño que minimizan los daños sobre la infraestructura en caso de materializarse dicho riesgo, aumentándose su resiliencia.

## 5.- VALORACIÓN DEL RIESGO

### 5.1.- Nivel de riesgo (NR)

Los principales componentes que intervienen en la valoración del riesgo son:

- La probabilidad del evento
- La magnitud o severidad del daño (consecuencias derivadas del mismo):

$$R = P \times S$$

En el caso de transporte de mercancías peligrosas, el riesgo se valora por kilómetro para cada tipo de mercancía de acuerdo con la siguiente expresión:

$$R_{mp} = T \times P_{mp} \times S_{mp}$$

Donde:

R<sub>mp</sub>: es el riesgo por km de accidente de un producto (mp)

T: es la tasa de accidentabilidad de la línea o carretera en el transporte de ese producto (mp)

P<sub>mp</sub>: probabilidad del evento (explosión, incendio, etc.)

S<sub>mp</sub>: severidad o consecuencias derivadas de la materialización de ese riesgo.

El riesgo global del evento asociado a la infraestructura sería la suma de los riesgos asociados a cada una de las sustancias que pueden ser transportadas por ese medio de transporte, y que pueden estar implicadas en un accidente.

Este riesgo global se valorará sólo cuando exista y se disponga de este tipo de información, de acuerdo con esta fórmula.

$$R = \sum R_{mp}$$

Se definen los niveles de probabilidad como:

- ALTA: Es posible que el riesgo ocurra frecuentemente
- MEDIA: El riesgo ocurre con cierta frecuencia
- BAJA: Ocurre excepcionalmente, pero es posible

Asimismo, la severidad (consecuencias del evento) se clasifica también en tres niveles:

- ALTA: Cuando los daños al medio natural o social se consideran graves e irreversibles a corto o medio plazo
- MEDIA: Cuando los daños son significativos pero reversibles a corto-medio plazo
- BAJA: Cuando los daños son leves y reversibles a corto-medio plazo

El nivel del riesgo se obtendrá conforme a los siguientes criterios.

NIVEL DEL RIESGO		PROBABILIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
SEVERIDAD	ALTA	ALTO	ALTO	MEDIO
	MEDIA	ALTO	MEDIO	BAJO
	BAJA	MEDIO	BAJO	BAJO

Esta valoración del nivel del riesgo se realizará para cada zona de riesgo identificada:

- Zonas de riesgo de inundaciones
- Zonas de riesgo sísmico
- Zonas de riesgo geológico-geotécnico
- Zonas de riesgo de incendios
- Otras zonas de riesgo

Cuando estas zonas, definidas para cada tipo de riesgo, estén ya caracterizadas y evaluadas dentro del ámbito del proyecto, el nivel del riesgo vendrá determinado por el asignado en dichas normas o evaluaciones.

## 5.2.- Vulnerabilidad del proyecto (VP)

Los factores a tener en cuenta para determinar la vulnerabilidad del proyecto frente a un determinado riesgo serán:

- Grado de exposición (GE):** longitud del tramo que atraviesa las diferentes zonas de riesgo.

Se clasificará de acuerdo a estas categorías

- ALTO: cuando la infraestructura atraviese zonas de riesgo alto a lo largo de más de un 20% de su longitud
- MEDIO: cuando la infraestructura atraviese zonas de riesgo medio a lo largo de más de un 20% de su longitud, o zonas de riesgo alto en menos de un 20%
- BAJO: cuando la infraestructura atraviese zonas de riesgo medio a lo largo de menos del 20% de su longitud, o zonas de riesgo bajo

- Fragilidad (F):** determinada a partir de los elementos vulnerables presentes en las zonas identificadas.

Los niveles de fragilidad oscilarán entre 0 y 1, en función de cómo se hayan tenido en cuenta en el proyecto los criterios de diseño aplicables a los elementos vulnerables, conforme a la normativa vigente. En principio, la fragilidad se considerará nula cuando se hayan aplicado los criterios exigidos por dichas normas a los elementos vulnerables de la infraestructura. Se considerará:

- NULA: No hay elementos vulnerables dentro de las zonas de riesgo
- BAJA: El número de elementos vulnerables en las zonas de riesgo es inferior a 3
- MEDIA: El número de elementos vulnerables en las zonas de riesgo oscila entre 3 y 5
- ALTA: El número de elementos vulnerables en las zonas de riesgo es mayor que 5

De esta manera, la vulnerabilidad del proyecto vendrá determinada por la combinación de estos dos factores, tal como se recoge en la tabla siguiente.

VULNERABILIDAD DEL PROYECTO		GRADO DE EXPOSICIÓN		
		ALTO	MEDIO	BAJO
FRAGILIDAD	ALTA	ALTO	ALTO	MEDIO
	MEDIA	ALTO	MEDIO	BAJO
	BAJA	MEDIO	BAJO	BAJO
	NULA	NULA	NULA	NULA

Se considerarán elementos vulnerables de este tipo de proyectos de infraestructuras los que se listan a continuación.

- Túneles, excavados en mina o con pantallas
- Viaductos

- Estructuras
- Terraplenes/Desmontes (en función de su altura y pendiente)
- Vertederos
- Estaciones
- Otros

## 6.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y MEDIO SOCIAL

El análisis de impactos derivados de la vulnerabilidad del proyecto se realizará únicamente para aquellos tramos en donde la infraestructura presente un grado de vulnerabilidad alto por presentar un grado de exposición y una fragilidad media/alta conforme a los resultados que se deriven del análisis anterior.

Por ello, se considera que el impacto se produce únicamente en aquellas partes del territorio en las que las zonas de riesgo alto coinciden con la presencia de elementos vulnerables del proyecto. La caracterización y la valoración del impacto se llevarán a cabo en las zonas de alto valor ambiental presentes en dichas partes, es decir, en aquellas en las que haya elementos amparados por una norma, legislación o plan de protección, o existan factores más sensibles a los riesgos identificados.

En el resto del territorio se considerará que la afección al medio ambiente que podría causar un accidente no es significativa, y que no hacen falta medidas adicionales.

La valoración de impactos se realizará conforme a los criterios establecidos y normalizados en los estudios de impacto ambiental, en función de sus características y de la existencia de medidas protectoras o correctoras que puedan ser efectivas a corto, medio o largo plazo, una vez se determine si el riesgo es asumible o no. Esto es:

- Compatible

- Moderado
- Severo
- Crítico

Todo impacto valorado como crítico determinará que el riesgo no es asumible.

### 6.1.- Análisis de impactos frente a accidentes graves

En fase de obra, la identificación de impactos se realizará en las zonas de mayor vulnerabilidad, que se corresponden con:

- Zonas de instalaciones auxiliares
- Zonas de almacenamiento de sustancias peligrosas y combustibles
- Zonas de acopios de tierras
- Zonas de depuración de aguas residuales o de túneles
- Balsas de decantación
- Plantas de aglomerado u hormigonado (en caso de implantarse en obra)
- Otras

Se tendrá en cuenta, para la identificación y valoración de impactos, la clasificación del territorio realizada en el proyecto, pues este tipo de instalaciones y ocupaciones temporales se situarán siempre fuera de zonas de alto valor ambiental, circunstancia que minimiza la afección a elementos importantes ambientalmente, en caso de que se produzcan accidentes en las zonas acotadas para estos emplazamientos.

Por ello, se partirá de la consideración de que sólo habrá impactos adicionales a los valorados en el estudio de impacto ambiental, cuando las consecuencias del daño se manifiesten más allá del ámbito de la obra (grandes vertidos contaminantes, incendios, grandes corrimientos de tierras etc.).

Durante la fase de explotación, pueden producirse vertidos o generarse incendios como consecuencia de accidentes de vehículos que transporten sustancias peligrosas o inflamables.

En el caso de producirse un accidente de este tipo en la fase de explotación de la infraestructura, es el accidente en sí mismo el que puede causar daños sobre los elementos ambientales, esto es, se parte de la hipótesis de que frente a un accidente de estas características, no existen elementos de la infraestructura especialmente vulnerables que, dañados por el evento, pudieran incrementar la magnitud de la afección ambiental que pueda ocasionar el propio accidente. Las consecuencias de éstos pueden ser el cese temporal del tráfico, y pequeños daños a alguno de los elementos de la infraestructura, que podrán subsanarse en el corto plazo, no teniendo repercusiones ambientales. Por tanto, en la fase de funcionamiento, no existen elementos vulnerables ligados a la infraestructura.

Por ello, los potenciales impactos que se deriven de estos accidentes se analizarán dentro un radio de 1 km, tomando como centro la ubicación del suceso, si bien este ámbito puede ser mayor o menor en función de las características de la mercancía peligrosa transportada.

## **6.2.- Análisis de impactos frente a catástrofes**

Según el análisis metodológico realizado, se entiende que, de producirse una catástrofe, únicamente se generará un daño en fase de explotación, cuando el proyecto ya está ejecutado y es más vulnerable.

En fase de construcción, las amenazas recaerían únicamente sobre los elementos de la obra que pueden generar accidentes graves (almacenamiento de productos peligrosos, combustibles, grandes acopios de tierras, etc.), o sobre los elementos vulnerables cuyo avanzado grado de ejecución pueda generar daños ambientales o sociales, como p.ej. viaductos, terraplenes, túneles, etc.

En este último supuesto, el impacto derivado del daño producido sobre estos elementos es el mismo que el identificado para la fase de explotación para este mismo riesgo, por lo que sólo se analizará la fase de funcionamiento.

En caso de los accidentes en fase de obra, también los daños e impactos derivados de éstos serán los mismos que los analizados para esta misma fase en el caso de catástrofes.

Los impactos se analizarán en función del daño causado sobre el elemento vulnerable de la infraestructura afectado por la catástrofe, cuyas consecuencias pueden generar impactos sobre los distintos elementos ambientales y sociales presentes, de acuerdo con lo recogido en el artículo 45 f) de la Ley 21/2013, modificado por la Ley 9/2018.

Esta identificación de impactos se realizará dentro de un ámbito de afección directa, a delimitar en función del elemento afectado y del daño potencial sufrido, prevaleciendo la valoración del impacto sobre aquellos elementos ambientales especialmente sensibles, como pueden ser: especies de fauna y flora con figuras de protección, elementos con valor cultural, ecológico o paisajístico destacable, etc.

En la tabla siguiente se sintetiza el proceso de identificación de impactos sobre el medio ambiente y el medio socioeconómico, derivados de los daños generados por la materialización un riesgo.

	ZONAS DE RIESGOS ALTOS ATRAVESADOS POR EL PC	ELEMENTOS VULNERABLES DEL PROYECTO	DAÑOS SOBRE ELEMENTOS VULNERABLES	IDENTIFICACION DE IMPACTOS
CATÁSTROFES NATURALES	Inundaciones	Obras de drenaje transversal Estructuras Terraplenes Túneles	Dstrucción total o parcial de estos elementos	Medio ambiente Patrimonio Socioeconómico
	Deslizamientos de tierras	Taludes con fuertes pendientes	Descalce de terraplenes Desplomes de desmontes Arrastres de vertederos	
	Meteorológicos (lluvias torrenciales)	Taludes con fuertes pendientes Instalación y señalización	Descalce de terraplenes Deslizamiento de tierras Inutilización de instalaciones	

## 7.- DEFINICIÓN DE MEDIDAS ADICIONALES

Caracterizados los impactos para cada zona de riesgo, de acuerdo con los criterios anteriores, se realizará una propuesta de medidas adicionales a las contempladas en el proyecto, o se definirá un protocolo de emergencia que defina las acciones y medidas a adoptar en caso de que el riesgo se materialice.

En caso de ocurrir un accidente durante las obras, entrarán en acción los protocolos correspondientes frente a incendios o vertidos accidentales, sin olvidar la consideración habitual de situar todas las zonas de instalaciones, acopios y accesos temporales fuera de áreas de exclusión.

Se tendrá en cuenta, dentro de las zonas vulnerables del proyecto identificadas, la existencia de planes de emergencia vigentes de las administraciones competentes en la materia:

Confederaciones hidrográficas, Protección Civil, comunidades autónomas, etc.

## 8.- ANÁLISIS MULTICRITERIO DE ALTERNATIVAS SEGÚN RIESGOS

Este análisis se realizará para cada una de las alternativas estudiadas y evaluadas en los estudios ambientales que las desarrollen. En función de la valoración de impactos que resulte de este análisis de vulnerabilidad, de acuerdo con la metodología expuesta, se asignará un peso relativo a cada alternativa en función de las distintas zonas de riesgos analizadas y, en caso de accidentes graves, en función de la presencia de proyectos o instalaciones afectadas por la Directiva SEVESO, que deben tener planes vigentes de emergencia frente a dichos accidentes, ante los cuales la infraestructura puede verse afectada.

A mayor número de zonas de riesgo atravesadas por una alternativa concreta, salvo que el riesgo sea asumible frente a ese accidente (si la infraestructura está fuera del radio de actuación inmediata, o el daño potencial que puede sufrir no tiene repercusiones ambientales), menor peso se le atribuirá, considerándola más desfavorable desde el punto de vista ambiental.

**9.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

La aplicación adecuada de esta metodología pasa por una descripción del proyecto y sus alternativas. Para cada una de ellas se identificarán los siguientes elementos y sus características.

CARACTERÍSTICAS DE LA ALTERNATIVA 1A	NUMERO	LONGITUD
LONGITUD (m)	5.774,13	
TUNELES	3	1.260
TRAZA ENTERRADA MEDIANTE PANTALLAS	4	1.210
LONGITUD DE TRAZA EN SUPERFICIE (INCLUYE VIADUCTOS)	3.304,13	
NUMERO DE ESTACIONES	1	GANDÍA
Electrificación (tipo y características)	CATENARIA CONVENCIONAL CA-160 A 3.000 Vcc	
Subestaciones	0	---
CARACTERÍSTICAS DE LA ALTERNATIVA 1B	NUMERO	LONGITUD
LONGITUD (m)	6.307,72	
TUNELES	1	330
TRAZA ENTERRADA MEDIANTE PANTALLAS	0	0
LONGITUD DE TRAZA EN SUPERFICIE (INCLUYE VIADUCTOS)	5.977,72	
NUMERO DE ESTACIONES	1	GANDIA
Electrificación (tipo y características)	CATENARIA CONVENCIONAL CA-160 A 3.000 Vcc	
Subestaciones	0	---

CARACTERÍSTICAS DE LA ALTERNATIVA 2A	NUMERO	LONGITUD
LONGITUD (m)	18.544,47	
TUNELES	1	1.750
TRAZA ENTERRADA MEDIANTE PANTALLAS	0	0
LONGITUD DE TRAZA EN SUPERFICIE (INCLUYE VIADUCTOS)	16.794,47	
NUMERO DE ESTACIONES	1	OLIVA
Electrificación (tipo y características)	CATENARIA CONVENCIONAL CA-160 A 3.000 Vcc	
Subestaciones	1	OLIVA

CARACTERÍSTICAS DE LA ALTERNATIVA 2B	NUMERO	LONGITUD
LONGITUD (m)	19.462,71	
TUNELES	0	0
TRAZA ENTERRADA MEDIANTE PANTALLAS	0	0
LONGITUD DE TRAZA EN SUPERFICIE (INCLUYE VIADUCTOS)	19.462,71	
NUMERO DE ESTACIONES	1	OLIVA
Electrificación (tipo y características)	CATENARIA CONVENCIONAL CA-160 A 3.000 Vcc	
Subestaciones	1	OLIVA

CARACTERÍSTICAS DE LA ALTERNATIVA 3C	NUMERO	LONGITUD
LONGITUD (m)	11.444,150	
TUNELES	0	0
TRAZA ENTERRADA MEDIANTE PANTALLAS	0	0
LONGITUD DE TRAZA EN SUPERFICIE (INCLUYE VIADUCTOS)	11.444,150	
NUMERO DE ESTACIONES	1	DENIA
Electrificación (tipo y características)	CATENARIA CONVENCIONAL CA-160 A 3.000 Vcc	
Subestaciones	0	---

CARACTERÍSTICAS DE LA ALTERNATIVA 3D	NUMERO	LONGITUD
LONGITUD (m)	7.156,69	
TUNELES	0	0
TRAZA ENTERRADA MEDIANTE PANTALLAS	0	0
LONGITUD DE TRAZA EN SUPERFICIE (INCLUYE VIADUCTOS)	7.156,69	
NUMERO DE ESTACIONES	1	OLIVA
Electrificación (tipo y características)	CATENARIA CONVENCIONAL CA-160 A 3.000 Vcc	
Subestaciones	1	OLIVA

CARACTERÍSTICAS DE LA ALTERNATIVA 3C(BIS)	NUMERO	LONGITUD
LONGITUD (m)	12.128,47	
TUNELES	0	0
TRAZA ENTERRADA MEDIANTE PANTALLAS	0	0
LONGITUD DE TRAZA EN SUPERFICIE (INCLUYE VIADUCTOS)	12.128,47	
NUMERO DE ESTACIONES	1	DENIA
Electrificación (tipo y características)	CATENARIA CONVENCIONAL CA-160 A 3.000 Vcc	
Subestaciones	0	---

En las tablas siguientes se incluye un resumen de los volúmenes obtenidos para cada una de las alternativas estudiadas.

#### Alternativa 1A

ALTERNATIVA 1A	
<b>EXCAVACIÓN</b>	
Volumen de excavación Tierra Vegetal	39.909,00 m3
Volumen de excavación en Desmonte (Incluido Túneles)	545.354,30 m3
Volumen de excavación en Túneles	0,00 m3
<b>RELLENO (volumen en destino)</b>	
Relleno con productos de la traza	127.518,50 m3
Relleno con productos de canteras, graveras o préstamos	0,00 m3
<b>VERTEDERO (esponjado)</b>	
Volumen no apto procedente de la Traza	396.745,25 m3
Volumen apto sobrante procedente de la Traza	68.700,84 m3
<b>MATERIAL DE CANTERAS O GRAVERAS</b>	
Capa de forma	61.559,10 m3
Subbalasto	28.476,00 m3
Balasto	33.901,50 m3

## Alternativa 1B

<b>ALTERNATIVA 1B</b>	
<b>EXCAVACIÓN</b>	
Volumen de excavación Tierra Vegetal	42.789,80 m3
Volumen de excavación en Desmonte	298.111,50 m3
Volumen de excavación en Túneles	0,00 m3
<b>RELLENO (volumen en destino)</b>	
Relleno con productos de la traza	142.735,79 m3
Relleno con productos de canteras, graveras o préstamos	76.353,51 m3
<b>VERTEDERO (esponjado)</b>	
Volumen no apto procedente de la Traza	169.923,56 m3
Volumen apto sobrante procedente de la Traza	0,00 m3
<b>MATERIAL DE CANTERAS O GRAVERAS</b>	
Capa de forma	63.588,00 m3
Subbalasto	28.206,10 m3
Balasto	33.472,90 m3

## Alternativa 2B

<b>ALTERNATIVA 2B</b>	
<b>EXCAVACIÓN</b>	
Volumen de excavación Tierra Vegetal	139.288,00 m3
Volumen de excavación en Desmonte	488.107,80 m3
Volumen de excavación en Túneles	0,00 m3
<b>RELLENO (volumen en destino)</b>	
Relleno con productos de la traza	117.194,68 m3
Relleno con productos de canteras, graveras o préstamos	1.034.800,42 m3
<b>VERTEDERO (esponjado)</b>	
Volumen no apto procedente de la Traza	410.156,98 m3
Volumen apto sobrante procedente de la Traza	0,00 m3
<b>MATERIAL DE CANTERAS O GRAVERAS</b>	
Capa de forma	194.052,70 m3
Subbalasto	85.389,60 m3
Balasto	102.252,90 m3

## Alternativa 2A

<b>ALTERNATIVA 2A</b>	
<b>EXCAVACIÓN</b>	
Volumen de excavación Tierra Vegetal	127.105,80 m3
Volumen de excavación en Desmonte (Incluido Túneles)	815.140,30 m3
Volumen de excavación en Túneles	0,00 m3
<b>RELLENO (volumen en destino)</b>	
Relleno con productos de la traza	257.339,79 m3
Relleno con productos de canteras, graveras o préstamos	724.238,91 m3
<b>VERTEDERO (esponjado)</b>	
Volumen no apto procedente de la Traza	618.569,22 m3
Volumen apto sobrante procedente de la Traza	0,00 m3
<b>MATERIAL DE CANTERAS O GRAVERAS</b>	
Capa de forma	176.225,00 m3
Subbalasto	78.080,20 m3
Balasto	96.899,00 m3

## Alternativa 3C

<b>ALTERNATIVA 3C</b>	
<b>EXCAVACIÓN</b>	
Volumen de excavación Tierra Vegetal	98.373,30 m3
Volumen de excavación en Desmonte	354.017,20 m3
Volumen de excavación en Túneles	0,00 m3
<b>RELLENO (volumen en destino)</b>	
Relleno con productos de la traza	239.828,95 m3
Relleno con productos de canteras, graveras o préstamos	1.176.481,95 m3
<b>VERTEDERO (esponjado)</b>	
Volumen no apto procedente de la Traza	131.535,09 m3
Volumen apto sobrante procedente de la Traza	0,00 m3
<b>MATERIAL DE CANTERAS O GRAVERAS</b>	
Capa de forma	116.539,60 m3
Subbalasto	51.180,20 m3
Balasto	62.016,00 m3

## Alternativa 3C(BIS)

<b>ALTERNATIVA 3C(BIS)</b>	
<b>EXCAVACIÓN</b>	
Volumen de excavación Tierra Vegetal	100.688,10 m3
Volumen de excavación en Desmonte	415.975,60 m3
Volumen de excavación en Túneles	0,00 m3
<b>RELLENO (volumen en destino)</b>	
Relleno con productos de la traza	281.657,08 m3
Relleno con productos de canteras, graveras o préstamos	1.011.851,32 m3
<b>VERTEDERO (esponjado)</b>	
Volumen no apto procedente de la Traza	154.493,34 m3
Volumen apto sobrante procedente de la Traza	0,00 m3
<b>MATERIAL DE CANTERAS O GRAVERAS</b>	
Capa de forma	127.529,90 m3
Subbalasto	56.103,00 m3
Balasto	67.153,90 m3

## Alternativa 3D

<b>ALTERNATIVA 3D</b>	
Volumen de excavación Tierra Vegetal	79.372,00 m3
Volumen de excavación en Desmonte (Incluido Túneles)	264.905,80 m3
Volumen de excavación en Túneles	0,00 m3
<b>RELLENO (volumen en destino)</b>	
Relleno con productos de la traza	179.275,00 m3
Relleno con productos de canteras, graveras o préstamos	1.225.798,00 m3
<b>VERTEDERO (esponjado)</b>	
Volumen no apto procedente de la Traza	98.346,28 m3
Volumen apto sobrante procedente de la Traza	0,00 m3
<b>MATERIAL DE CANTERAS O GRAVERAS</b>	
Capa de forma	78.660,10 m3
Subbalasto	36.238,90 m3
Balasto	44.168,80 m3

**10.- CARACTERIZACIÓN DEL AMBITO DE ESTUDIO**

Se han de describir los principales aspectos ambientales que determinan el ámbito de estudio:

**10.1.- Cauces y zonas de inundación**

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.

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 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	TOTAL
ALTERNATIVA 1A	134	2.152	2.218	2.588	7.092
ALTERNATIVA 1B	178	1.057	1.196	2.685	5.116
ALTERNATIVA 2A	7.272	9.148	10.193	11.063	3.7676
ALTERNATIVA 2B	7.466	10.340	11.877	13.679	43.362
ALTERNATIVA 3C – 3CBIS	1.060	1.923	2.531	2.730	8.244
ALTERNATIVA 3D	875	1.887	2.486	2.775	8.023

La longitud de tramos afectados por los diferentes periodos de retorno es muy superior en el caso de la alternativa 2B, seguida por la 3C-3CBIS y la 1A.

Dados los datos indicados el riesgo de inundación se considera tienen un grado de exposición y severidad medio, severidad media, la vulnerabilidad baja y la fragilidad media-baja.

#### 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

#### 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.

2. Barrancos y vaguadas de fondo plano.

3. Llanura aluvial o llanuras de inundación.

4. Abanicos aluviales.

5. Abanicos torrenciales.

6. Glacis.

7. Derrames.

8. Humedales.

9. Dolinas y poljes.

10. Restingas.

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.

	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 1A	1.731	763	722					174			3.390
ALTERNATIVA 1B	1.010	648	209					175			2.042
ALTERNATIVA 2A	1.102				1.163	1.429	2.102	884			6.680
ALTERNATIVA 2B	793				1.193	3.250	2.102	884			8.222
ALTERNATIVA 3C	610	1.956	1.093					8.665			12.324
ALTERNATIVA 3CBIS	610	2.426	1.093					8.665			12.794
ALTERNATIVA 3D	610		1.093					5.104			6.807

**El índice de peligrosidad geomorfológica es muy superior en las alternativas 3C y 3CBIS, seguido por las alternativas 2B, 3D 2A, 1A y por último 1B.**

#### 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						TOTAL
	LONGITUD DE TRAMO AFECTADO (m)						
	1	2	3	4	5	6	
ALTERNATIVA 1A	192			197			389
ALTERNATIVA 1B	160						160
ALTERNATIVA 2A	44		2833			3711	6.588
ALTERNATIVA 2B	44		2768			4042	6.854
ALTERNATIVA 3C	194	726				675	1.595
ALTERNATIVA 3CBIS	194	726	215			675	1.810
ALTERNATIVA 3D	194	726				675	1.595

**El índice de peligrosidad por inundación es muy superior en el tramo 2 al resto de alternativas, siendo superior al tramo 2B. En el caso de la alternativa 3 la alternativa con mayor longitud de tramo afectado es la 3CBIS. Por último, en el caso de la alternativa 1 sería la 1A.**

**Dados los datos indicados el riesgo de peligrosidad se considera tienen un grado de exposición y severidad medio-alto, la vulnerabilidad baja y la fragilidad media-baja.**

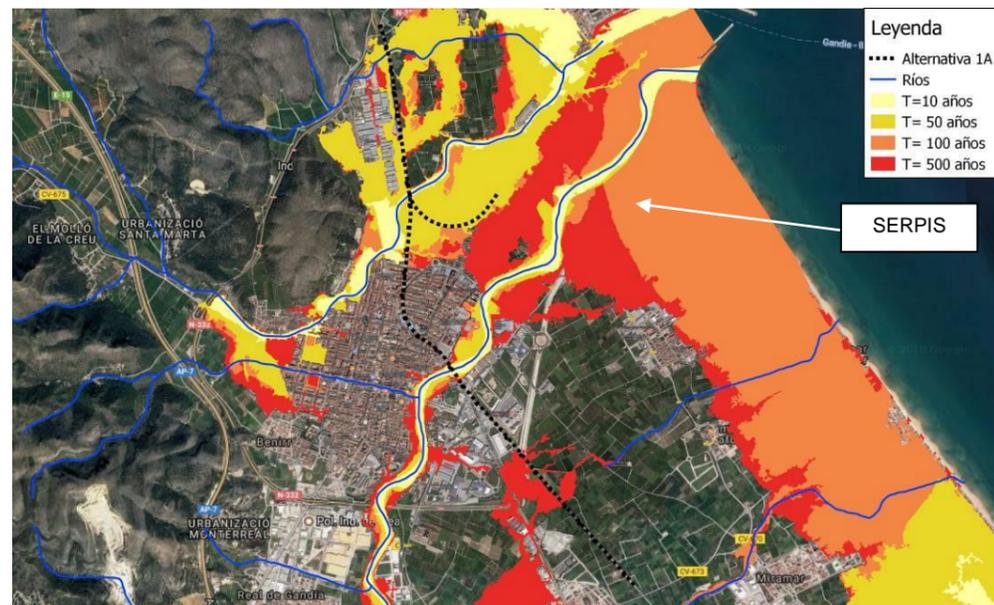
#### Análisis de las áreas con riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs)

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 1A Y 1B**

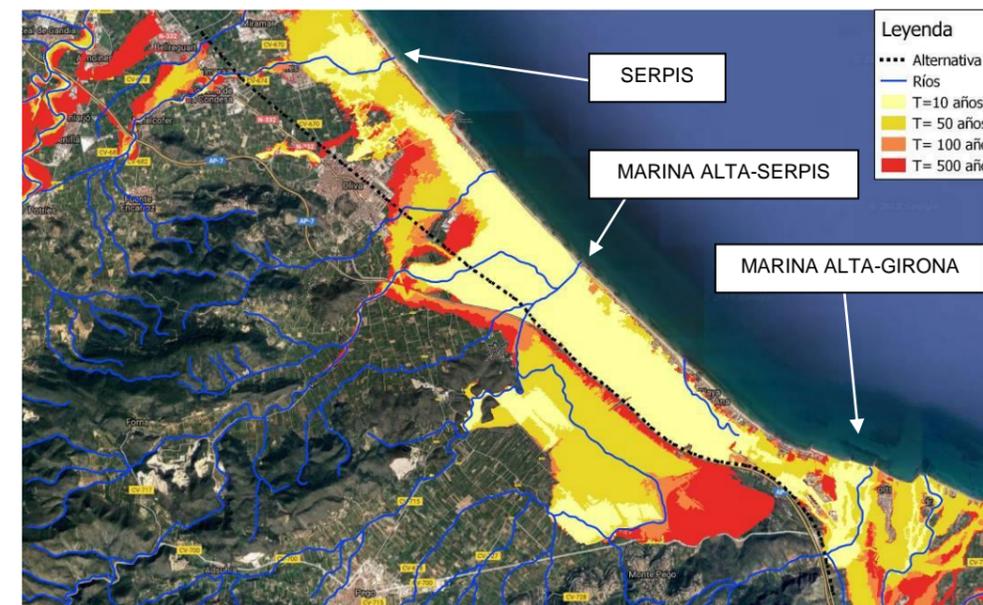
Las alternativas 1A y 1B discurren por la cuenca del Serpis (subcuenca del río Serpis), donde interceptan los cauces del río Serpis y la Rambla de Sant Nicolau.



RESUMEN DE RIESGOS CUENCA DEL SERPIS		
Nº estimado habitantes que pueden estar afectados en la zona inundable (T=500 años)	20.171	
Daños económicos estimados en la zona inundable (T=500 años)	1.615.065.000 €	
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 type="checkbox"/> IPPC
	<input checked="" type="checkbox"/> OTROS	
Afección a vías de comunicación principales	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO

**ALTERNATIVAS 2A Y 2B**

Las alternativas 2A y 2B interceptan los cauces del Barranquet de Palmera, Rambla de Gallinera y el Barranc de Les Portelles correspondientes, respectivamente a las cuencas del río Serpis, Marina Alta-Serpis (subcuenca del Marjal de Pego) y Marina Alta (subcuenca Girona).



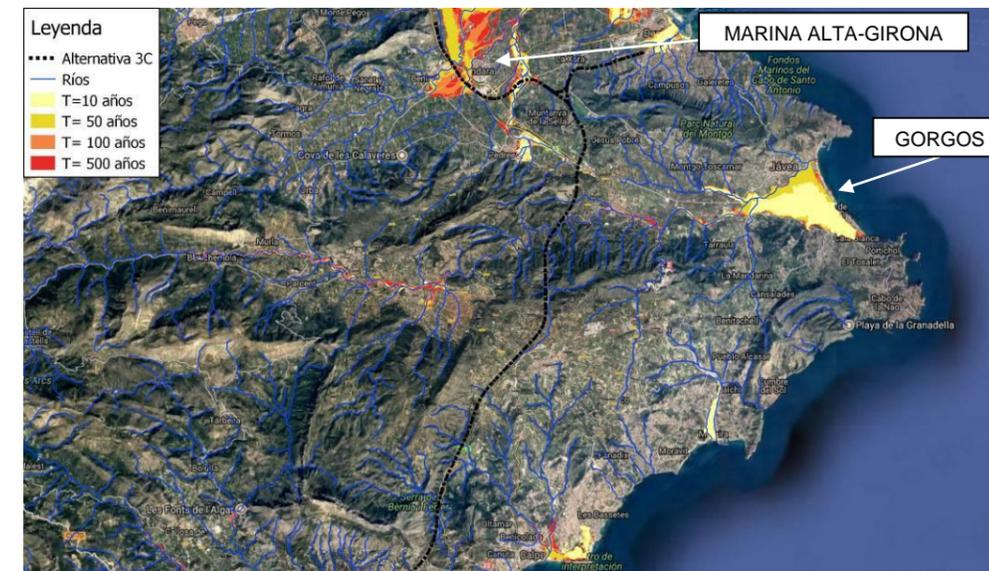
RESUMEN DE RIESGOS CUENCA DEL SERPIS		
Nº estimado habitantes que pueden estar afectados en la zona inundable (T=500 años)	20.171	
Daños económicos estimados en la zona inundable (T=500 años)	1.615.065.000 €	
Afección a elementos destacables del patrimonio cultural	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
Afección a elementos que pueden tener repercusión en el medio ambiente	<input checked="" type="checkbox"/> EDAR	<input type="checkbox"/> IPPC
	<input checked="" type="checkbox"/> OTROS	
Afección a vías de comunicación principales	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO

RESUMEN DE RIESGOS CUENCA DEL MARINA ALTA- SERPIS		
Nº estimado habitantes que pueden estar afectados en la zona inundable (T=500 años)	9.231	
Daños económicos estimados en la zona inundable (T=500 años)	953.500.400 €	
Afección a elementos destacables del patrimonio cultural	<input type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" 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 type="checkbox"/> OTROS	
Afección a vías de comunicación principales	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO

RESUMEN DE RIESGOS CUENCA DEL MARINA ALTA- GIRONA		
Nº estimado habitantes que pueden estar afectados en la zona inundable (T=500 años)	8.654	
Daños económicos estimados en la zona inundable (T=500 años)	855.518.500 €	
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

**ALTERNATIVAS 3C, 3Cbis Y 3D**

Las alternativas 3C, 3Cbis y 3D interceptan los cauces del Río Girona, Barranc de l'Alberca y Barranc de la Fusta, correspondientes a la cuenca Marina Alta (subcuenca Girona). Gorgos).



RESUMEN DE RIESGOS CUENCA DEL MARINA ALTA- GIRONA		
Nº estimado habitantes que pueden estar afectados en la zona inundable (T=500 años)	8.654	
Daños económicos estimados en la zona inundable (T=500 años)	855.518.500 €	
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 MARINA ALTA- GORGOS		
Nº estimado habitantes que pueden estar afectados en la zona inundable (T=500 años)	1.177	
Daños económicos estimados en la zona inundable (T=500 años)	385.721.500 €	
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
Otras afecciones	Puede afectar a instalaciones relacionadas con el transporte marítimo	

El río Gorgos queda fuera del tramo objeto de estudio, localizado en la cuenca Marina Alta (subcuenca

## 10.2.- Espacios protegidos y RN2000

### En fase de diseño

Se intercepta la ZEPA Montduver Marjal de La Safor mediante viaducto en el tramo 1.

Las medidas propuestas se han encaminado principalmente a minimizar la ocupación.

En cualquier caso se propone como medida protectora realizar el jalonamiento rígido con objeto de delimitar los límites de la actuación, establecer todo tipo de medidas encaminadas a minimizar las molestias a las poblaciones de fauna asociadas a este entorno, establecer restricciones al calendario de obra durante la época de reproducción de las especies, incorporar sistemas de gestión de los lixiviados procedentes de la ejecución de los túneles, así como llevar a cabo una correcta gestión de los residuos y de las tierras procedentes de la excavación, además de realizar una restauración con vegetación autóctona que integra la infraestructura con su entorno y sirva de refugio a la fauna, así como un apantallamiento vegetal en las zonas en las que sea posible su establecimiento.

### En fase de construcción

Analizar la presencia de aves nidificantes y ajustar el cronograma de obras.

Establecer un jalonamiento rígido con objeto de minimizar la afección sobre el espacio protegido.

Posteriormente se procederá a la revegetación de las zonas afectadas, siempre empleando vegetación autóctona.

Incorporación de medidas antielectrocución en caso que se considere necesario.

### En fase de explotación

Se llevarán a cabo los controles establecidos en el Plan de Vigilancia Ambiental.

- Ejecutar los estudios poblacionales de fauna que se establezcan en la DIA.
- Instalación de rampas para el escape de mamíferos desde el interior del cerramiento.
- Asegurar el correcto estado del cerramiento. Realización del cerramiento enterrado de 40 cm, prestando especial atención en que se realice de forma correcta en los drenajes que se hayan adaptado como pasos de fauna.
- Correcta adecuación de los pasos de fauna establecidos en el proyecto.

## 10.3.- Especies protegidas

El trazado ferroviario discurre por distintos puntos de elevado valor medioambiental, entre otros aspectos porque albergan poblaciones de fauna con problemas de conservación y protegidas legalmente, bien a nivel nacional y/o autonómico. En este sentido, resulta necesario adoptar medidas preventivas encaminadas a minimizar el riesgo de afección a la fauna.

A lo largo de todo su recorrido la línea ferroviaria atraviesa distintos cursos fluviales [río Serpis (Tramo 1) y ríos Bullents y Racons (Tramo 2)] y se sitúa muy próxima a diversos humedales [P.N. Pego-Oliva (Tramo 2)]. A continuación, se proponen una serie de medidas a adoptar a nivel general alrededor de estas zonas:

- Identificar y señalar los puntos de agua próximos al trazado e informar a los trabajadores.
- Con el fin de evitar enturbiar el agua no deben llevarse a cabo movimientos de tierras en días de viento fuerte o moderado (por encima de los 15 Km/h) en estas zonas.
- El trasiego de la maquinaria se realizará lo más alejado posible de los puntos de agua. En los lugares más próximos se procederá a regar los viales en los meses estivales (junio a agosto) con el fin de evitar la emisión de polvo. La captación de agua para este u otro fin nunca se realizará directamente de los

cauces o humedales y deberán contar con el correspondiente permiso de captación de agua de la autoridad competente.

- Los vehículos deberán transportar el material de excavación utilizando telas plásticas para reducir la emisión de polvo.
- Los camiones hormigonera limpiarán las canaletas lejos de cauces, marjales y acequias, preferiblemente en hoyos específicos situados en lugares destinados a edificación, viales, etc. Las cubas deberán ser vaciadas y lavadas en la planta de hormigón.
- La tierra extraída y los residuos forestales se acopiarán alejados de los puntos de agua y de canales y ramblas (incluso secos), así como también los materiales de obra y residuos (peligrosos o no).
- El mantenimiento o reparación de los vehículos deben realizarse en talleres autorizados.
- La maquinaria evitará invadir los cauces para trabajar en ellos.
- No se debe evitar el paso del agua (desección) o alterar su curso o caudal.
- Se tratará de reducir al mínimo la afección a la vegetación ribereña (tala, desbroce, etc.) con el fin de evitar eliminar posibles puntos de cría o refugio.

Además de estas medidas destinadas a mantener la calidad del agua, estos enclaves suponen puntos de reproducción de especies amenazadas de extinción. Así, en aquellos puntos con presencia constatada de estos taxones, deberán reducirse las molestias derivadas de las obras, paralizando temporalmente los trabajos durante el periodo de reproducción (que podemos acotar entre el 15 de marzo y el 15 de julio) en un radio no inferior a los 500 metros a estos enclaves.

En el paso de la línea ferroviaria a través de los Marjales de la Safor se ha detectado un punto especialmente delicado a la hora de ejecutar las obras. Se trata del Ullal Fosc (ETRS89 X 743.430 – Y 4.320.440) en Gandía. Este enclave,

anexos al trazado actual del tren, es importante para la nidificación de aves acuáticas y se debe evitar actuaciones que puedan ocasionarles molestias durante la reproducción.

No se tiene constancia de otros puntos de reproducción de especies amenazadas. Respecto a las aves rapaces, no existen nidos registrados recientemente en un radio de 1.500 metros alrededor del trazado. No obstante, las estribaciones más próximas a la costa de la ZEPA Sierras del Montdúver constituyen un hábitat óptimo para la reproducción del águila perdicera. En este sentido, sería conveniente llevar a cabo muestreos con el fin de descartar la nidificación de la especie en el momento concreto de realización de las obras, y si éstas se solapan con el periodo reproductor de la especie (de febrero a junio aproximadamente). Si ésta se produce sería necesario determinar las medidas preventivas a adoptar para compatibilizar la reproducción con la ejecución de las obras.

Además, para el caso concreto del aguilucho lagunero, éste puede concentrarse también durante el invierno en algunos humedales para pasar la noche. En este sentido, resulta necesario comprobar la existencia de estos dormideros en zonas próximas al trazado (especialmente en el Marjal de la Safor y el P.N. Pego-Oliva). Si se confirma su existencia los trabajos deberían finalizar al menos una hora antes del ocaso, e iniciar nuevamente al menos una hora después del amanecer en el periodo comprendido entre el 1 de diciembre y el 31 de enero.

En cuanto a los mamíferos no quirópteros, no se considera necesario tomar medidas específicas para la conservación de estas especies, aunque sí algunas generales como comprobar la existencia de nidos o madrigueras antes del desbroce, limitar la velocidad para evitar atropellos, correcto mantenimiento de la maquinaria para minimizar el ruido, evitar las obras en horario nocturno o acondicionar taludes y desmontes para que en ningún caso supongan una obstrucción al movimiento faunístico.

Respecto a los quirópteros, los muestreos realizados en el presente trabajo, así como la información facilitada por la administración autonómica, ponen de manifiesto que la cueva Punta de Benimàquia (Tramo 3) mantiene poblaciones de murciélagos durante gran parte del año. Así, existen citas tanto de reproducción como de presencia de individuos en época otoñal (probablemente, dadas las fechas de muestreo -mediados de noviembre- la cueva sea empleada también como refugio invernal). En la Cova Fosca (Tramo 3) también se ha mostrado que existe actividad otoñal con especies protegidas legalmente. En primer lugar,

resultaría necesario comprobar el empleo de esta cavidad en época reproductora con el fin de asignar o no medidas preventivas y correctoras en los alrededores de la cueva durante este periodo.

La mayor parte de los murciélagos presentes en estas cuevas se encuentran protegidos por la legislación vigente tanto a nivel nacional como autonómico, por lo que resulta necesario tomar medidas encaminadas a reducir la posible afección de las obras sobre sus refugios.

Los efectos perjudiciales para la población de quirópteros podrían aparecer si esta intensidad sonora previa se sobrepasa. Por ello, resulta necesario realizar sonometrías durante la fase preoperacional y posteriormente durante la fase de obras. Si las diferencias son significativas deberán tomarse medidas correctoras que deberían consensuarse con la administración autonómica y que podrían ir desde comprobar si el exceso de ruido tiene un efecto sobre la población de quirópteros (llevando a cabo censos de individuos) hasta el cese de la ejecución de las obras durante el periodo reproductor y/o invernal en las inmediaciones de las cavidades (en la Cova Fosca si se confirma la reproducción).

En cualquier caso, son necesarias las siguientes medidas, especialmente en las proximidades de las cavidades:

- La maquinaria deberá estar en perfecto estado, ajustándose a lo establecido en la normativa vigente sobre la generación de ruidos.

- Mantenimiento y revisiones periódicas de la maquinaria, evitando desajustes que provocarían vibraciones en cualquiera de sus elementos y, por tanto, un aumento de ruido.

- Limitación de la velocidad de los vehículos a 30 Km/h durante las obras.

- Ejecución de las obras en un horario estrictamente diurno (modificando las horas de inicio y final en función del amanecer y del atardecer), especialmente en las proximidades de las cavidades.

- Minimizar las zonas de eliminación de vegetación natural con el fin de no afectar significativamente a las áreas de campeo de los murciélagos.

El trazado de la línea ferroviaria ejercerá un efecto barrera al tránsito de fauna terrestre, especialmente separando la ZEPA Sierras de Montdúver del LIC Marjal de la Safor. Un efecto que se ve agravado por la presencia de la carretera N-332 y la autopista AP-7. Supone así un paso prácticamente infranqueable para especies catalogadas como Protegidas por la legislación valenciana como el erizo europeo (*Erinaceus europaeus*), la comadreja (*Mustela nivalis*), la garduña (*Martes foina*) o el tejón común (*Meles meles*).

Para fomentar la conectividad ecológica, además de evitar atropellos, sería necesario establecer el mayor número de pasos de fauna que sea posible.

Por último, en el caso de ser necesario llevar a cabo voladuras, estas se realizarán fuera de la época de apareamiento y cría (de abril a julio). Si éstas se encuentran además en un radio inferior a 1.500 metros de la localización de una cavidad con presencia de quirópteros se evitará también el periodo de hibernación (diciembre y enero). Sería necesario, en este sentido, instalar sistemas de filtrado en el caso de voladuras en túneles, o sistemas de precipitado en zonas abiertas para evitar la excesiva emisión de polvo.

#### 10.4.- Patrimonio cultural

Estamos pendientes de recibir los permisos para poder llevar a cabo la prospección arqueológica de los tramos objeto de estudio. Esta información una vez se reciba será trasladada a este apartado para mejorar la precisión a la hora de valorar este aspecto.

En la zona de estudio se han inventariado elementos arqueológicos, arquitectónicos, paleontológicos y etnográficos presentes en el ámbito de estudio, tal como se recoge en la Memoria incorporada en el Apéndice 3. Patrimonio Cultural. Así, una vez georeferenciada la línea ferroviaria y sus márgenes de 100 metros a cada lado, han sido colocados los hitos patrimoniales protegidos. En este sentido, algunos quedan justo debajo de la traza del ferrocarril, otros en la superficie denominamos de seguridad y otros fuera de dicha área, pero relativamente próximos.

Dado que se han establecido unos grados de afección que van del 1 al 3, en los cuales el grado 1 se refiere a la línea férrea, el 2 es el área de 200 metros y el 3 son los elementos que quedan fuera de 1 y de 2. En el citado apéndice se identifican los citados elementos, si bien a continuación resumimos el total de elementos según su grado de afección sea 1 y 2.

IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL				
TRAMOS	ALTERNATIVAS	GRADO DE AFECCIÓN 1	GRADO DE AFECCIÓN 2	VIAS PECUARIAS
1	1A	1	3	2
	1B	2	1	2
2	2A	1	2	5
	2B	1	1	5
3	3C	3	15	13
	3CBIS	3	15	13
	3D	3	12	11

#### 10.5.- Puntos de interés geológico y geomorfológico

No se afectan puntos de interés geológico o geomorfológico por ninguna de las alternativas.

#### 10.6.- Núcleos de población

A continuación se realiza una breve descripción de las alternativas generadas dentro del presente Expediente (Tramos 1, 2 y 3 parcialmente).

- Tramo 1. – Gandía
- Tramo 2. – Oliva
- Tramo 3. – Denia

##### Tramo 1 – Gandía

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

##### Alternativa 1A

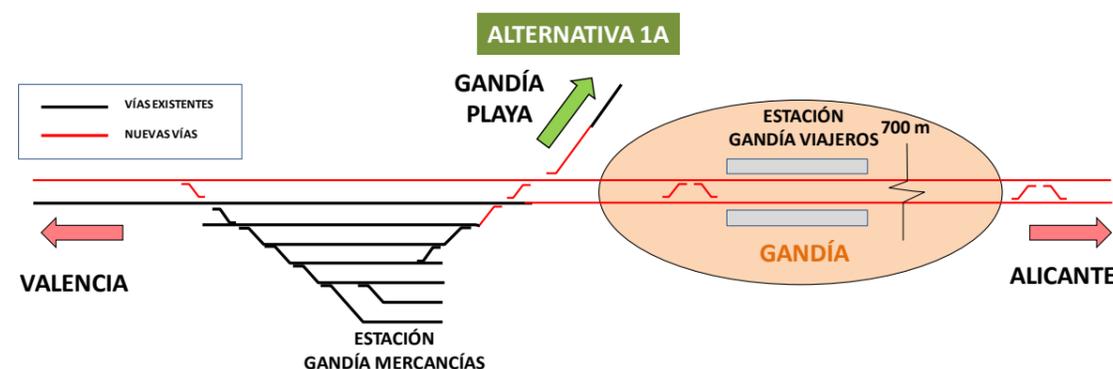
Esta primera alternativa comienza con la duplicación de la vía actual hasta la llegada a la Estación de Gandía manteniendo la ubicación de la actual estación de viajeros de Gandía pero remodelándola para aumentar la longitud de sus andenes ya que en la actualidad presentan una longitud cercana a los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

Es preciso indicar que durante las obras de ejecución de la remodelación de la actual estación como de las obras de duplicación del actual corredor soterrado antes de la llegada a la citada estación, se deberá cortar el servicio definiendo

para ello una estación provisional junto a la actual estación de Gandía Mercancías.

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

A continuación se muestra el esquema de vías de esta alternativa:



#### Alternativa 1B

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

El nuevo trazado se convertiría en la vía general de la línea partiendo de la misma, a través de un nuevo aparato de vía, la vía que se dirige hacia Gandía Playa dejando incluso abierta la posibilidad de mantener la estación actual de viajeros de Gandía, si se estima necesario, durante el período de ejecución de esta nueva alternativa

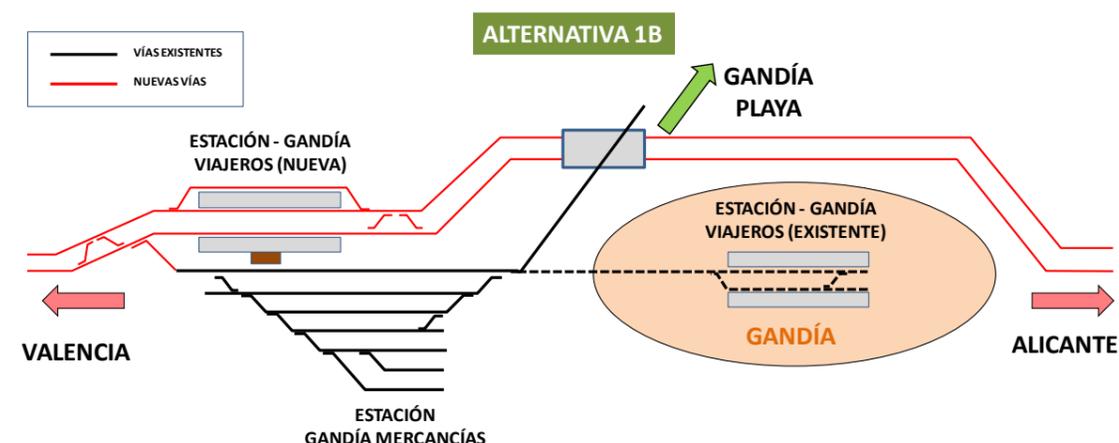
De esta manera, la actual estación de viajeros de Gandía se encontraría en servicio en todo momento por lo que no es necesario definir situaciones provisionales tal y como debe hacerse para la Alternativa 1A.

En el tramo en donde esta alternativa se sitúa con un trazado ligeramente paralelo a la vía actual, al norte del núcleo de población de Gandía, se localiza la

futura estación que daría servicio a dicho núcleo de población, estación que se ejecutará en superficie.

Posteriormente el trazado bordea al núcleo de población de Gandía y finalmente, una vez realizado el cruce sobre el río Serpis el trazado busca el antiguo corredor ferroviario Carcaixent – Denia hasta situarse sobre él.

A continuación se muestra el esquema de vías de esta alternativa:



#### **Tramo 2 – Oliva**

Este segundo tramo se corresponde principalmente con el estudio de las alternativas posibles al paso por el núcleo de población de Oliva. El tramo comienza al sureste del núcleo de población de Gandía, en los alrededores del núcleo de población de Bellreguard y finaliza al oeste del núcleo de población de El Verger. Para este tramo se definen dos alternativas de trazado descritas a continuación:

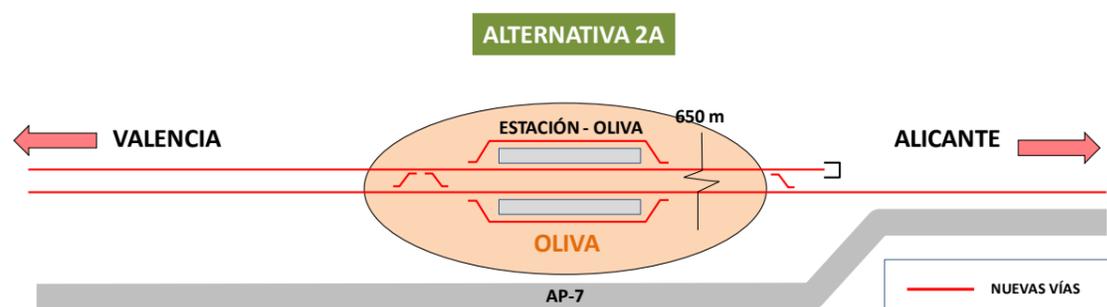
#### Alternativa 2A

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

En primer lugar la alternativa desarrolla un trazado que discurre sobre el antiguo corredor ferroviario Carcaixent – Denia convertido en vía verde hasta la llegada al núcleo de población de Oliva soterrando el trazado a su paso por el interior del

casco urbano de Oliva. Una vez que el trazado supera al citado núcleo de población, en los alrededores del cruce con el río del Vedat, se sitúa paralelamente a la autopista AP-7 hasta el final del tramo localizado en los alrededores del núcleo de población de El Verger. Es preciso destacar que para esta alternativa se define una nueva estación soterrada en Oliva con un trazado muy similar al definido dentro del Proyecto Constructivo, en su segunda Fase, Gandía-Oliva redactado por la Generalitat Valenciana.

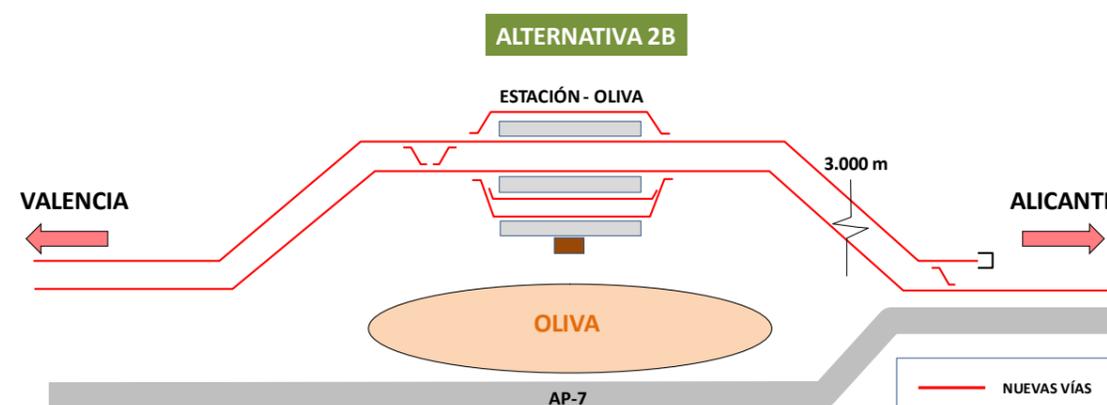
A continuación se muestra el esquema de vías de esta alternativa:



#### Alternativa 2B

Esta segunda alternativa presenta un trazado muy parecido al de la Alternativa 2A a excepción del paso por el núcleo de población de Oliva ya que lo bordea discurriendo entre el entramado urbano y la costa en vez de cruzarlo por el interior del casco urbano. Es decir, el trazado comienza discurriendo por el antiguo corredor ferroviario Carcaixent – Denia hasta su llegada a Oliva en donde lo bordea para posteriormente buscar nuevamente el antiguo corredor ferroviario para discurrir sobre él hasta situarse paralelamente a la Autopista AP-7 hasta el final del tramo tal y como ya se ha comentado para la alternativa 1A.

A pesar de que no atraviesa al núcleo de población de Oliva se define una nueva estación que daría servicio a Oliva al noreste del núcleo de población. Esta nueva estación se ejecutaría en superficie. A continuación se muestra el esquema de vías de esta alternativa:



#### **Tramo 3 – Denia - Calpe**

El tramo comienza en los alrededores de los núcleos de población de El Verger y Ondara finalizando en Denia.

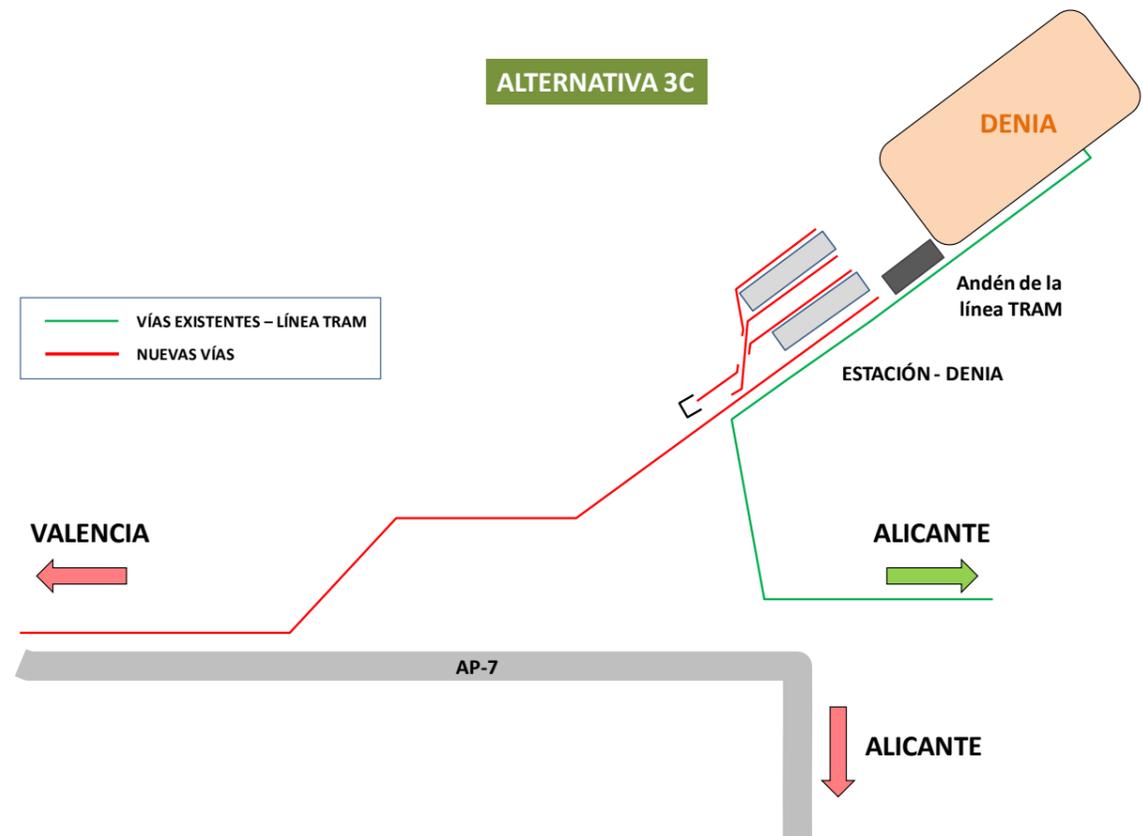
Dada la importancia y la alta demanda que genera el núcleo de población de Denia se han planteado tres alternativas de trazado, cada una de ellas con una estación ferroviaria diferente.

#### Alternativa 3C

Esta primera alternativa desarrolla un trazado paralelo al de la AP-7 hasta que se separa para bordear por el norte a la elevación orográfica denominada “Muntanya de la Sella”, para posteriormente buscar la penetración al núcleo de población de Denia adosada a la actual plataforma de la línea TRAM. Esta penetración se realiza a través de una plataforma para vía doble adosada a la de la línea TRAM.

Esta alternativa incluye una nueva estación situada al suroeste del entramado urbano de la ciudad de Denia antes de la llegada al mismo con objeto de minimizar las afecciones.

A continuación se muestra el esquema de vías de esta alternativa:



#### Alternativa 3C (BIS)

Se ha definido una variante a la alternativa anteriormente descrita cuya única diferencia se corresponde con la localización de la futura estación de Denia.

Con objeto de situar la estación más cerca del centro urbano de Denia el trazado comparte a lo largo de 110 metros la superestructura con la línea TRAM a través de una vía con tres hilos para que de esta manera se pueda situar al sur del núcleo urbano minimizando las afecciones definiendo una estación antes de la llegada a la estación terminal de la línea TRAM.

El resto de la alternativa presenta el mismo trazado que el ya descrito para la Alternativa 3C.

A continuación se muestra el esquema de vías de esta alternativa:

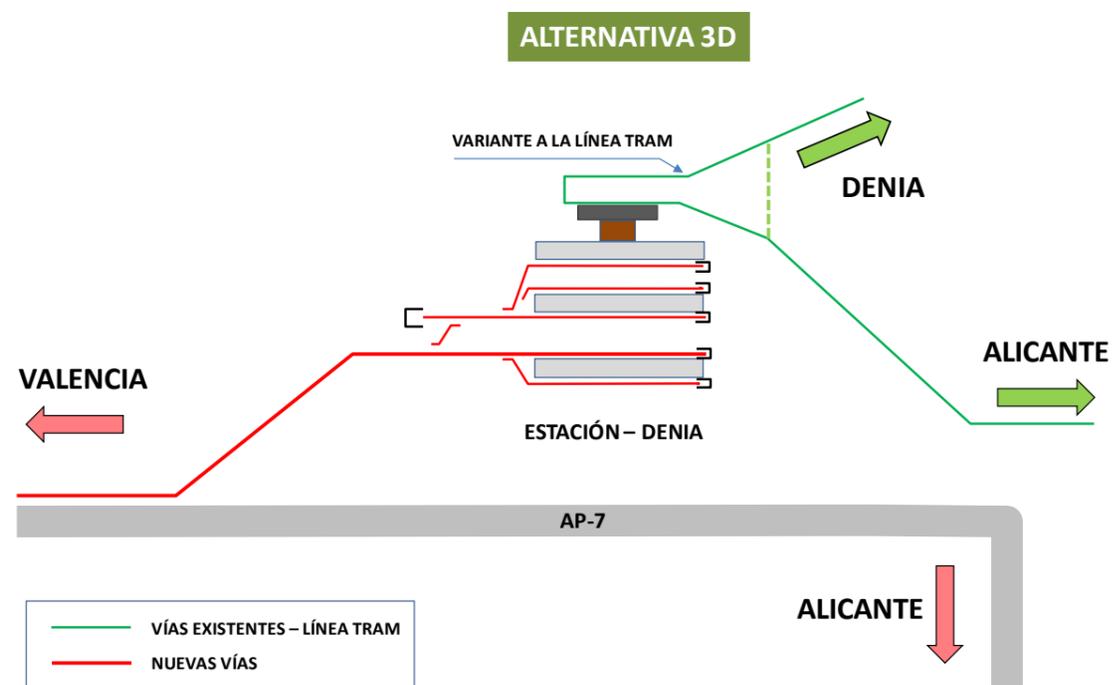
#### 10.6.1.- Alternativa 3D

Esta alternativa muestra un trazado idéntico al de la alternativa 3C sin el tramo de penetración al núcleo de población de Denia, es decir, realiza un recorrido paralelo al de la AP-7 hasta el punto en donde se separa para bordear por el norte a la elevación orográfica denominada “Muntanya de la Sella” en donde se propone la ejecución de una estación pasante.

Posteriormente se sitúa paralelamente a la plataforma de la línea TRAM en dirección a Alicante para finalmente realizar el cruce con la N-332 y la AP-7 finalizando el trazado con un recorrido paralelo al de esta última infraestructura.

Para facilitar el acceso a Denia se plantea una estación intermodal con la línea TRAM realizando una variante a ésta última.

A continuación se muestra el esquema de vías de esta alternativa:



## 11.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DERIVADOS DE CATÁSTROFES

Se delimitará cada una de las zonas de riesgos identificadas y se caracterizará el mismo en función de las directrices y metodologías existentes aplicadas a cada una de estas zonas.

Este análisis tiene como objeto determinar el nivel de riesgo de las zonas por las que discurre el proyecto.

### 11.1.- RIESGO SÍSMICO

La actividad sísmica es un reflejo de la inestabilidad y singularidad geológica de una zona de la corteza terrestre. Esta inestabilidad y singularidad va unida a otros fenómenos geológicos, como formación de cordilleras recientes, emisiones volcánicas, manifestaciones termales y presencia de energía geotérmica.

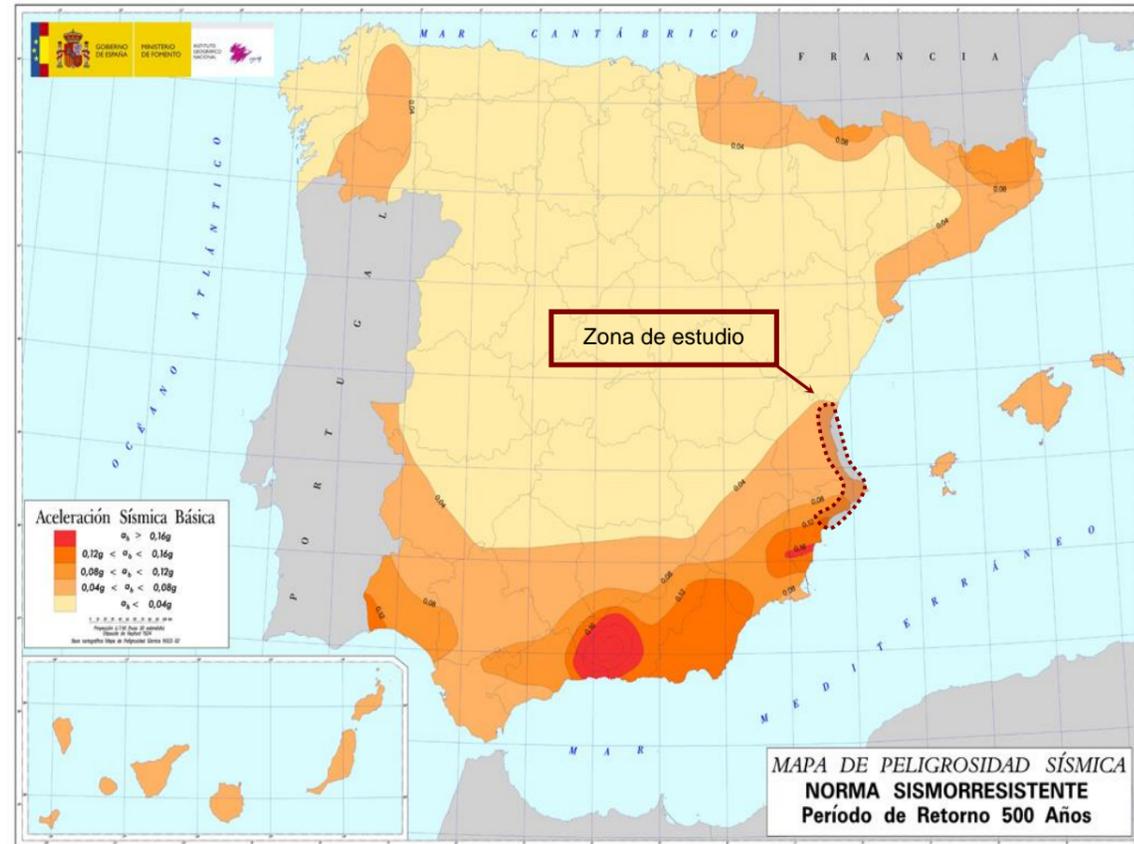
La sismicidad es el conjunto de parámetros que definen totalmente el fenómeno sísmico en el foco, y se representa generalmente mediante distribuciones

temporales, espaciales, de tamaño, de energía, etc. El estudio de la distribución espacial de terremotos ha sido uno de los factores más importantes a la hora de establecer la teoría de la tectónica de placas, según la cual la superficie de la litosfera está dividida en placas cuyos bordes coinciden con las zonas sísmicamente activas.

Los mapas de peligrosidad realizados por el IGN se utilizan en la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico a la hora de definir las áreas de aplicación de dicha directriz.

**En el caso que nos ocupa, desde el punto de vista sísmico hay que indicar que en las áreas de estudio el valor de la aceleración sísmica básica ( $a_b$ ) es superior a 0,04g, por lo que será necesario ser tenido en cuenta el efecto sísmico en el diseño tanto en las obras de tierra como en las de fábrica, puentes y/o estructuras.**

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



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

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

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

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

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

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

donde,

$a_b$  = aceleración sísmica básica, según la norma de construcción sismorresistente

NCSE-02, representada en el mapa de la Figura 4.

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

A falta de un estudio específico puede suponerse:

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

$S$  = Coeficiente de amplificación del terreno, que para  $\rho \cdot a_b \leq 0,1g$ , toma un valor de:

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

Para  $0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g$ , toma un valor de:

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

Para  $0,4g \leq \rho \cdot a_b$ , toma un valor de:

$$S = 1,0$$

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

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $V_s > 750\text{m/s}$ .
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $750\text{ m/s} \geq V_s > 400\text{ m/s}$ .
- Terreno tipo III: Suelo granular de compactación media, o suelo cohesivo de consistencia firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $400\text{ m/s} \geq V_s > 200\text{ m/s}$ .
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $V_s \leq 200\text{ m/s}$ .

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

**Cuadro 10:** Coeficiente C según tipo de terreno.

Según la NCSP-0/7, para obtener el valor de cálculo del coeficiente C se determinarán los espesores  $e_1$ ,  $e_2$ ,  $e_3$  y  $e_4$  de terrenos de los tipos I, II, III y IV respectivamente, existentes en los 30 primeros metros bajo la superficie, y se adoptará como valor de C la media obtenida al ponderar los coeficientes  $C_i$  de cada estrato con su espesor  $e_i$ , en metros, mediante la expresión:

$$C = \sum C_i \cdot e_i / 30$$

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

#### 11.1.1.- Influencia de la sismicidad

La consideración de la influencia de la sismicidad se realiza empleando la Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y Edificación (NCSR-02) aprobada por el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre.

En primer lugar, se muestra la clasificación que realiza la norma sobre las distintas construcciones, en función de los daños que pueden ocasionarse en ellas derivados de un episodio sísmico, posteriormente, se indican los criterios de aplicación a construcciones y, finalmente, se determina si es aplicable la norma a la infraestructura que se proyecta.

#### 11.1.2.- Clasificación de las construcciones según la NCSR-02

A los efectos de aplicación de esta Norma, de acuerdo con el uso a que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción, e independientemente del tipo de obra de que se trate, las construcciones civiles se clasifican en:

- Construcciones de importancia moderada: Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.
- Construcciones de importancia normal: Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad,

o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

- Construcciones de importancia especial: Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos así como en reglamentaciones más específicas y, al menos, las siguientes construcciones:

- o Hospitales, centros o instalaciones sanitarias de cierta importancia.
- o Edificios e instalaciones básicas de comunicaciones, radio, televisión, centrales telefónicas y telegráficas.
- o Edificios para centros de organización y coordinación de funciones para casos de desastre.
- o Edificios para personal y equipos de ayuda, como cuarteles de bomberos, policía, fuerzas armadas y parques de maquinaria y ambulancias.
- o Las construcciones para instalaciones básicas de las poblaciones como depósitos de agua, gas, combustibles, estaciones de bombeo, redes de distribución, centrales eléctricas y centros de transformación.
- o Las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc. que estén clasificadas como de importancia especial en las normativas o disposiciones específicas de puentes de carretera y de ferrocarril.
- o Edificios e instalaciones vitales de los medios de transporte en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos.
- o Edificios e instalaciones industriales incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban

medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

o Las grandes construcciones de Ingeniería Civil como centrales nucleares o térmicas, grandes presas y aquellas presas que, en función del riesgo potencial que puede derivarse de su posible rotura o de su funcionamiento incorrecto, estén clasificadas en las categorías A o B del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses vigente.

o Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos, o bien de interés cultural o similar, por los órganos competentes de las Administraciones Públicas.

o Las construcciones destinadas a espectáculos públicos y las grandes superficies comerciales, en las que se prevea una ocupación masiva de personas.

El proyecto analizará en qué supuesto de los tres marcados en negrita en la lista anterior, pueden encajarse las actuaciones.

#### 11.1.3.- Criterios de aplicación de la norma NCSR-02

La aplicación de la norma es obligatoria en todas las construcciones recogidas en el apartado anterior excepto en:

- Construcciones de importancia moderada.
- Edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas direcciones cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,08g. No obstante, la norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo ac es igual o superior a 0,08g.

Se identificarán elementos del proyecto sobre los que se hayan aplicado estos criterios para determinar su nivel de adaptación frente a estos riesgos.

#### 11.1.4.- Aceleración sísmica según la norma NSCR-02

En caso de tratarse de una zona en la que la aceleración sísmica básica  $a_b$ , es igual o superior a  $0,04g$ , siendo  $g$  la aceleración de la gravedad, es necesaria la aplicación de la "Norma de Construcción Sismorresistente NCSR-02". Por tanto, se tendrá en cuenta el efecto sísmico en el cálculo y diseño de los rellenos y de las diferentes estructuras proyectadas.

Se identificarán los elementos del proyecto en los que se hayan aplicado estos criterios. Su aplicación conlleva la consideración de que el proyecto no es, a priori, vulnerable frente a estos riesgos.

### **11.2.- RIESGO POR INUNDACIÓN**

La Comisión Europea aprobó en noviembre de 2007 la Directiva 2007/60, sobre la evaluación y gestión de las inundaciones, la cual ha sido transpuesta a la legislación española mediante el Real Decreto 903/2010 de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

Entre otros aspectos, con esta Directiva y su transposición al ordenamiento español, se pretende mejorar la coordinación de todas las administraciones a la hora de reducir los daños derivados de las inundaciones, centrándose fundamentalmente en las zonas con mayor riesgo de inundación, llamadas Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs).

Dentro de este contexto, se recabará la información gráfica de las comunidades autónomas (Mapas de Peligrosidad por Inundaciones y de Mapas de Riesgo de Inundación), de acuerdo con los criterios establecidos en la citada Directiva 2007/60/CE, y en el Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

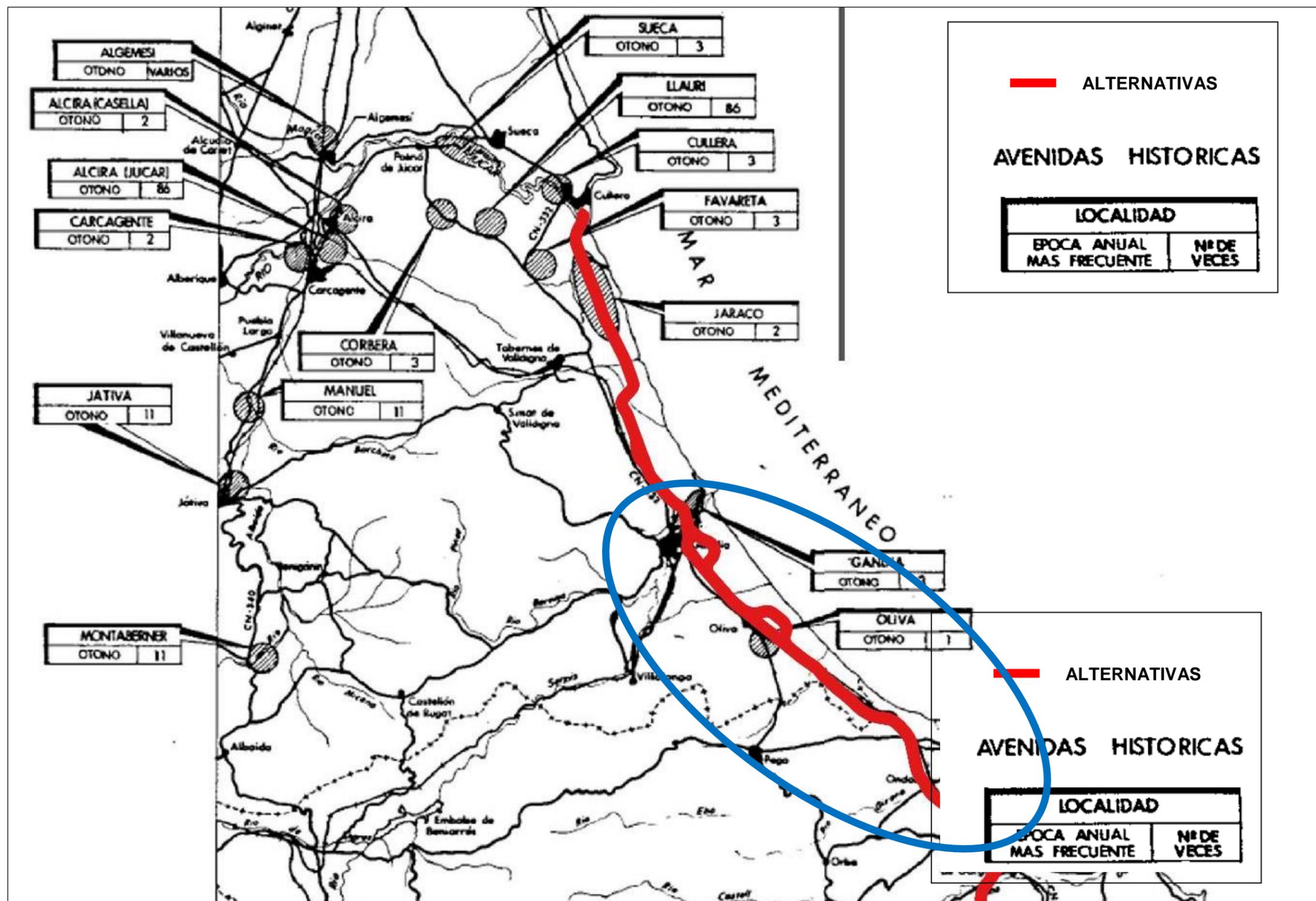
Se indicará cuál es el marco normativo autonómico en relación con estos riesgos.

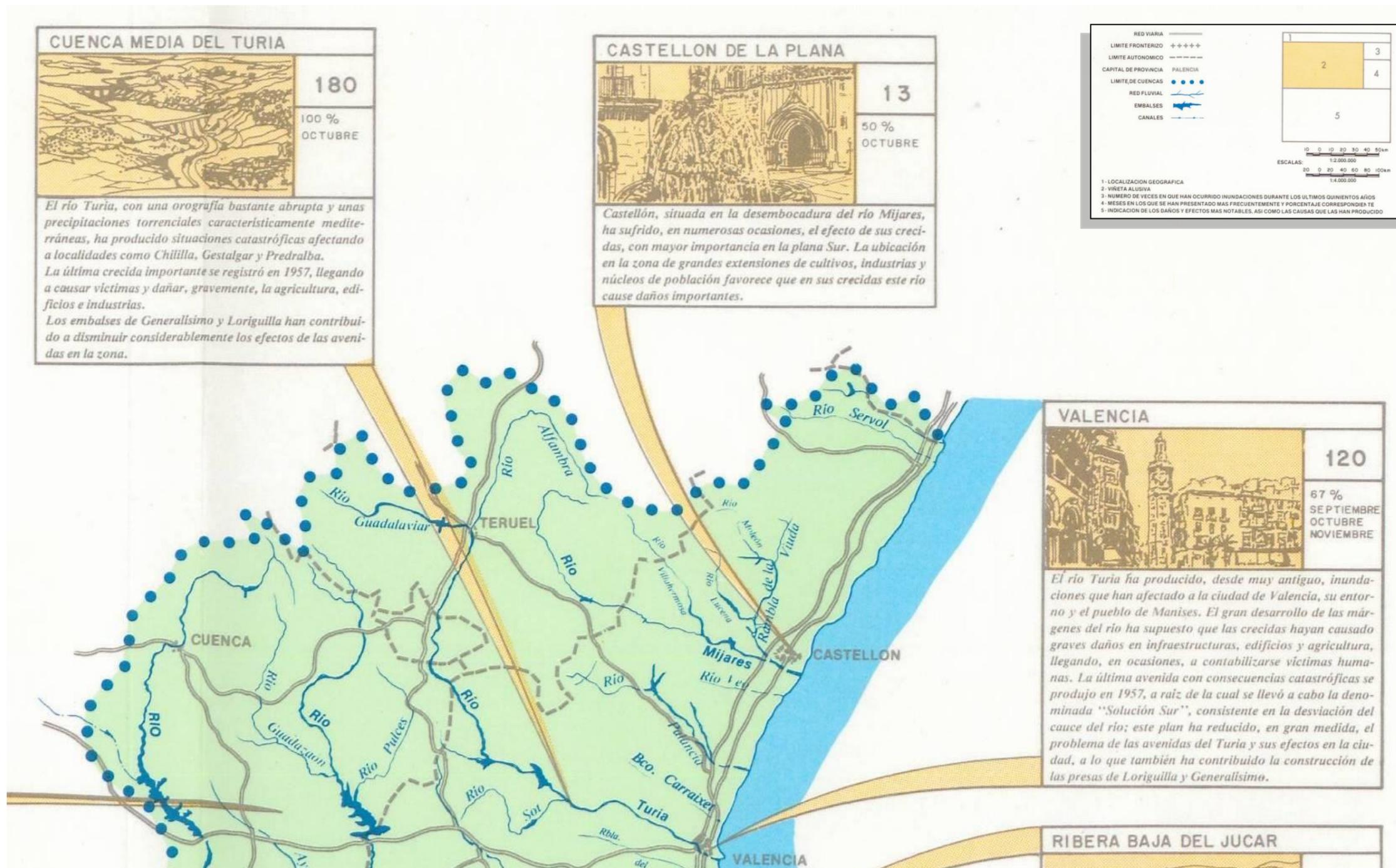
Estos mapas de peligrosidad de inundaciones suelen incluir tres escenarios: Baja probabilidad de inundación (eventos extremos o período de retorno mayor o igual a 500 años), Media (período de retorno mayor o igual a 100 años) y Alta (período de retorno mayor o igual a 10 años). Los mapas de riesgo de inundación delimitan las zonas inundables y los calados del agua, e indican los daños potenciales que una inundación puede ocasionar a la población, a las actividades económicas y al medio ambiente.

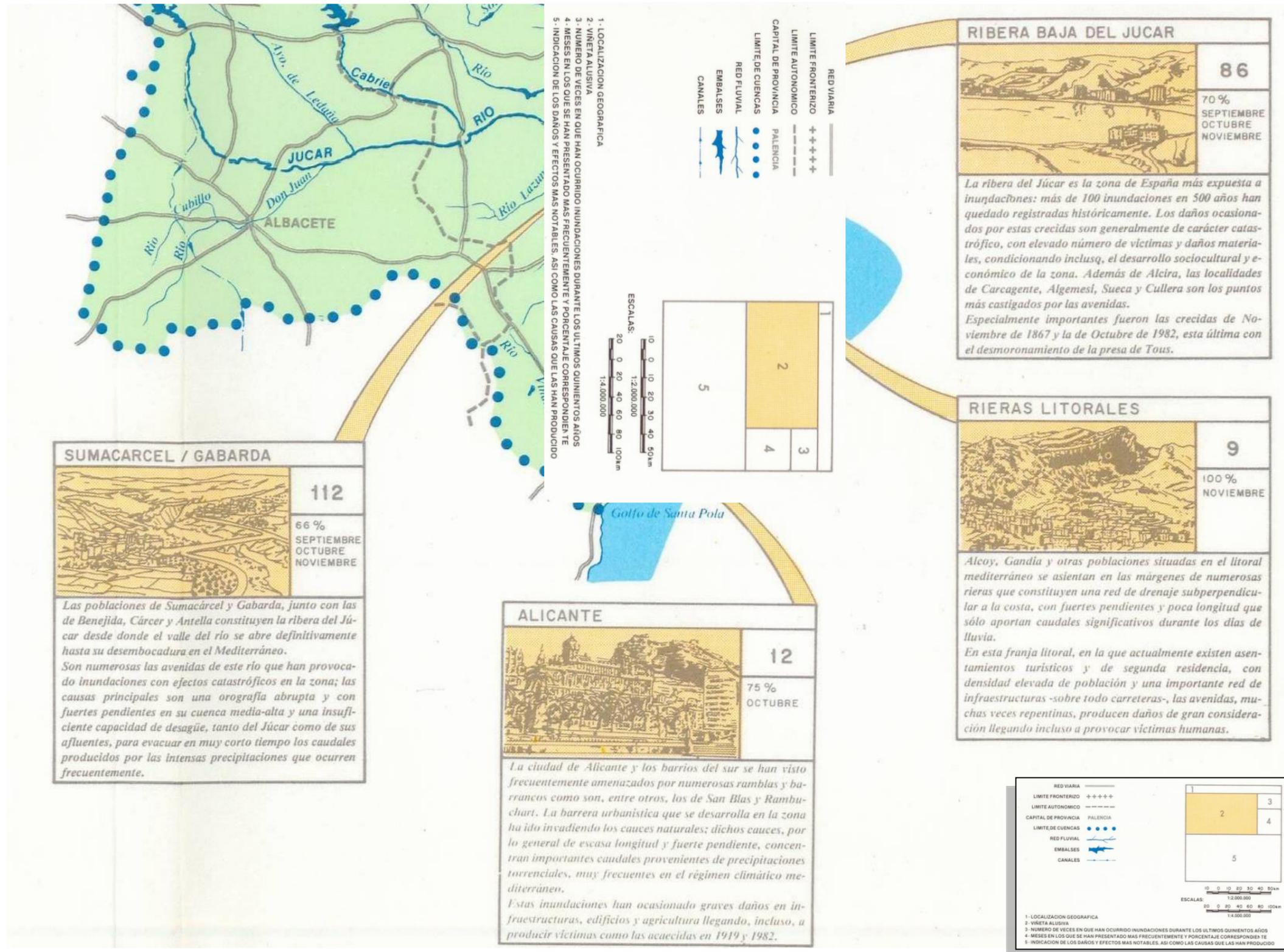
### **11.3.- Mapas de inundaciones históricas**

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.

Posteriormente 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.







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

ALTERNATIVA 1A			
CUENCA	SUBCUENCA	PK CORTE	SOLUCION PROYECTADA
5a	A	0+240	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
5a	B	1+250	ODT 1+250 (MARCO 3X2)
5a	C	1+500	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
5a	E	2+670	TRAMO SUBTERRÁNEO
6a	A	3+240	VIADUCTO
6a	B	4+240	TRAMO SUBTERRÁNEO
		4+360	Encauzamiento por MD hasta cruzar la traza en el PK 4+290
7a	A	4+640	ODT 4+640 (2 MARCOS 4X2)
7a	B	5+600	ODT 5+600 (MARCO 4X2)

ALTERNATIVA 1B			
CUENCA	SUBCUENCA	PK CORTE	SOLUCION PROYECTADA
5b	A	0+240	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
5b	B	1+460	VIADUCTO
5b	C	1+800	ODT 1+800 (3 MARCOS 4X2)
6b	A	2+685	VIADUCTO
6b	B	3+800	ODT 3+800 (2 MARCOS 3X2)
		5+020	ODT 5+020 (1 MARCO 4X2)
		5+120	ODT 5+120 (1 MARCO 4X2)
7b	C	6+200	ODT 6+200 (2 MARCOS 3X2)

ALTERNATIVA 2A			
CUENCA	SUBCUENCA	PK CORTE	SOLUCION PROYECTADA
7a	A	0+380	VIADUCTO
7a	B	1+320	VIADUCTO
7a	C	1+900	ODT 1+900 (2 MARCOS 4X2)
7a	D	3+000	ODT 3+000 (2 MARCOS 4X2)
7a	E	3+750	TRAMO SUBTERRÁNEO
7a	F	4+600	TRAMO SUBTERRÁNEO
7a	G	5+140	TRAMO SUBTERRÁNEO
7a	H	5+830	Nuevo encauzamiento hasta el PK 5+485
7a	I	7+640	VIADUCTO
7a	J	9+000	VIADUCTO
7a	K	9+250	VIADUCTO
		10+120	ODT 10+120 (MARCO 4X2)
		10+530	ODT 10+530 (MARCO 4X2)
		11+040	ODT 11+040 (MARCO 4X2)
		11+350	ODT 11+350 (MARCO 4X2)
		11+975	ODT 11+975 (MARCO 4X2)
7a	L	12+040	ODT 12+040 (2 MARCOS 4X2)
		12+520	ODT 12+520 (2 MARCOS 4X2)

ALTERNATIVA 2A			
CUENCA	SUBCUENCA	PK CORTE	SOLUCION PROYECTADA
		13+120	VIADUCTO
		13+190	VIADUCTO
		13+860	ODT 13+860 (2 MARCOS 4X2)
		14+150	ODT 14+150 (2 MARCOS 4X2)
		14+280	VIADUCTO
7a	M	14+470	ODT 14+470 (2 MARCOS 4X2)
		14+520	VIADUCTO
		15+110	ODT 15+110 (2 MARCOS 4X2)
		15+870	ODT 15+870 (2 MARCOS 4X2)
7a	N	17+640	VIADUCTO
8 (tramo3)	A	18+530	ODT 18+530 (3 MARCOS 4X2)

ALTERNATIVA 2B			
CUENCA	SUBCUENCA	PK CORTE	SOLUCION PROYECTADA
7b	A	0+380	VIADUCTO
7b	B	1+320	VIADUCTO
7b	C	1+900	ODT 1+900 (2 MARCOS 4X2)
7b	D	3+100	ODT 3+100 (2 MARCOS 4X2)
		4+170	ODT 4+170 (2 MARCOS 4X2)
7b	E	4+470	ODT 4+470 (2 MARCOS 4X2)
		4+900	ODT 4+900 (2 MARCOS 4X2)
7b	F	5+455	ODT 5+455 (2 MARCOS 4X2)
7b	G	6+820	VIADUCTO
7b	H	8+558	VIADUCTO
7b	I	9+918	VIADUCTO
7b	J	10+168	VIADUCTO
		11+038	ODT 11+038 (MARCO 4X2)
		11+448	ODT 11+448 (MARCO 4X2)
		11+958	ODT 11+958 (MARCO 4X2)
		12+268	ODT 12+268 (MARCO 4X2)
		12+893	ODT 12+893 (MARCO 4X2)
		12+958	ODT 12+958 (2 MARCOS 4X2)
		13+438	ODT 13+438 (2 MARCOS 4X2)
		14+038	VIADUCTO
		14+108	VIADUCTO
7b	K	14+778	ODT 14+778 (2 MARCOS 4X2)
		15+068	ODT 15+068 (2 MARCOS 4X2)
		15+198	VIADUCTO
		15+388	ODT 15+388 (2 MARCOS 4X2)
7b	L	15+438	VIADUCTO
		16+028	ODT 16+028 (2 MARCOS 4X2)
		16+788	ODT 16+788 (2 MARCOS 4X2)
7b	M	18+558	VIADUCTO
8 (tramo3)	A	19+448	ODT 19+448 (3 MARCOS 4X2)

ALTERNATIVA 3C y 3Cbis			
CUENCA	SUBCUENCA	PK CORTE	SOLUCION PROYECTADA
8c	A	TRAMO ANTERIOR	Cruza en el final del tramo anterior
8c	B	0+720 Valencia-Denia	VIADUCTO
8c	C	1+750 Valencia-Denia	VIADUCTO
9c	A	2+650 Valencia-Denia	ODT VAL-DENIA 2+650 (2 MARCOS 3X2)
9c	B	2+865 Valencia-Denia	VIADUCTO
9c	C	3+250 Valencia-Denia	ODT VAL-DENIA 3+250 (1 MARCO 4X2)
9c	D	3+880 Valencia-Denia	VIADUCTO
9c	E	5+620 Valencia-Denia	VIADUCTO
		6+200 Valencia-Denia	ODT VAL-DENIA 6+200 (1 MARCO 2X2)
9c	F	6+500 Valencia-Denia	ODT VAL-DENIA 6+500 (3 MARCOS 4X2,5) + encauzamiento en MI hasta PK 6+240
9c	G	7+700 Valencia-Denia	Encauzamiento en MI Ramal Denia-Alicante desde PK 0+630 hasta PK 0+215 y VIADUCTO en ramal Valencia-Denia (7+700) y en el ramal Denia-Alicante (0+215)
		7+950 Valencia-Denia	ODT VAL-DENIA 7+950 (1 MARCO 3X2)
9c	H	9+240 Valencia-Denia	ODT VAL-DENIA 9+240 (2 MARCOS 4X2)
9c	I	9+815 Valencia-Denia	ODT VAL-DENIA 9+815 (2 MARCOS 4X2)
9c	J	10+900 Valencia-Denia	ODT VAL-DENIA 10+900 (3 MARCOS 4X2)
9c	M	1+780 Denia-Alicante	ODT DENIA-ALI 1+780 (2 MARCOS 4X2)
9c	N	2+575 Denia-Alicante	ODT DENIA-ALI 2+575 (2 MARCOS 3X2)
9c	Q	2+730 Denia-Alicante	ODT DENIA-ALI 2+730 (1 MARCO 3X2)
9c	R	3+800 Denia-Alicante	VIADUCTO

ALTERNATIVA 3D			
CUENCA	SUBCUENCA	PK CORTE	SOLUCION PROYECTADA
8d	A	TRAMO ANTERIOR	Cruza en el final del tramo anterior
8d	B	0+720	VIADUCTO
8d	C	1+750	VIADUCTO
9d	A	2+650	ODT 2+650 (2 MARCOS 3X2)
9d	B	2+865	VIADUCTO
9d	C	3+250	ODT 3+250 (1 MARCO 4X2)
9d	D	3+880	VIADUCTO
9d	E	5+580	VIADUCTO
		6+170	ODT 6+170 (1 MARCO 2X2)
9d	F	6+370	ODT 6+370 (3 MARCOS 4X2,5)+encauzamiento en MI hasta PK 6+200
9d	G	8+670	ODT 8+670 (2 MARCOS 4X2)
9d	H	2+000 ramal	VIADUCTO
9d	K	9+525	ODT 9+525 (2 MARCOS 3X2)
9d	L	9+675	ODT 9+675 (1 MARCO 3X2)
9d	M	10+745	VIADUCTO

## 11.4.- RIESGO DE INCENDIOS

### 11.4.1.- Problemática y legislación

Se analizará este tipo de problemática ligada a la explotación de la vía (ferrocarril o carretera), a través de las bases de datos proporcionadas por MITECO o las Comunidades Autónomas.

Los ferrocarriles son responsables del 0,77% de los incendios forestales por causas asociadas a su funcionamiento (incendios provocados por chispazos y rozaduras derivadas de la propia actividad ferroviaria, o actuaciones negligentes relacionadas con el mismo, ya sean colillas mal apagadas lanzadas desde el mismo u otros objetos).

La Generalitat Valencia cuenta con Planes de Ordenación de los Recursos Forestales, como instrumentos de planificación forestal, los cuales constituyen el marco de la ordenación del territorio regulado en la Ley de Montes. Estos PORRF constituyen el desarrollo operativo del PATFOR y equivalen a los planes forestales de demarcación que regula la Ley Forestal de la Comunitat Valenciana.

Se deberá cumplir en todo momento la normativa vigente sobre prevención de incendios forestales: Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, artículo 145 y siguientes del reglamento de la Ley 3/1993, de 9 de diciembre, Forestal de la Comunidad Valenciana, aprobado por Decreto 98/1995, de 16 de mayo, y se dará estricto cumplimiento al Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones, debiendo recordar el riesgo añadido que supone trabajar con maquinaria en terrenos de naturaleza silíceo.

Debe recordarse, a los efectos, que quedará terminantemente prohibido encender fuego, suspendiéndose los trabajos que en caso de decretarse

preemergencia de nivel 3 frente a riesgo de incendios forestales o en cualquier otra circunstancia que, a criterio de la Consellería de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente u otra autoridad con competencia en prevención de incendios, pudiera ocurrir en ese momento y que hiciera desaconsejable la realización de los trabajos. El nivel de preemergencia se puede consultar diariamente en la página web [www.112cv.com](http://www.112cv.com), en twitter, así como en el ayuntamiento.

El Proyecto Constructivo deberá incluir un Plan de Prevención y Extinción de Incendios, el cual deberá considerar entre otros aspectos:

- El área de estudio del proyecto se localiza en las Demarcaciones Forestales de Lliria, Polinyà de Xuquer y Altea; y por tanto en el desarrollo del proyecto se deberá considerar lo que indica la documentación de los planes de prevención de incendios forestales de dichas demarcaciones forestales al respecto. La documentación puede consultarse en la página web de la Consellería de Gobernación y Justicia.
- Planes de Prevención de Incendios Forestales de los Parques Naturales. El área de estudio del proyecto abarca el entorno o parte de los parques naturales de la Albufera, la Marjar de Pego-Oliva y el Montgó; por lo tanto, en el desarrollo del proyecto se deberá considerar lo que indica al respecto de la prevención de incendios la documentación de los planes de prevención de incendios forestales de los parques naturales que se vieran afectados. Dicha documentación se encuentra en la web de la Conselleria de Gobernación y Justicia.

#### 11.4.2.- Análisis de riesgo y peligrosidad según zonas

Del conocimiento de la información territorial, así como del resto de factores que influyen en el inicio y propagación de los incendios forestales se determinará una metodología que permitirá conocer cuál es el riesgo de que se produzca un incendio en una zona, su posible evolución, y la afección a bienes naturales o no.

El riesgo de incendios dependerá de aquellos factores que determinan el comportamiento del fuego, como pueden ser:

- a) Las características de la vegetación y las condiciones de los modelos de combustibles presentes.
- b) Las características orográficas.
- c) El clima y las condiciones meteorológicas.

De la misma manera, inciden en el riesgo de incendios forestales las actividades humanas, así como otros factores capaces de desencadenar los incendios (ver influencia de carreteras y ferrocarriles en la generación de incendios: datos MITECO). Por tanto, han de tenerse en cuenta los factores de causalidad de los distintos incendios acaecidos en el territorio y su recurrencia.

El conocimiento del riesgo de incendios previsto para las diferentes comarcas de una región contribuye a llevar a cabo una adecuada política de prevención y a una optimización en la asignación de los medios de vigilancia y extinción.

Además, permite informar y alertar a los ciudadanos para que extremen las precauciones en sus actividades en el medio rural, así como tomar medidas excepcionales para la prevención de incendios (cierre temporal de caminos, prohibición del uso del fuego en labores agrarias, forestales o de recreo).

#### 11.4.3.- Análisis del riesgo local

El riesgo local de incendios de una zona se obtiene a partir de dos factores, el Índice de Peligrosidad, determinado por las características estructurales del lugar y las condiciones meteorológicas, y el índice de Riesgo Histórico, que tiene en cuenta la frecuencia de los incendios así como sus causas.

Los factores básicos a considerar son los siguientes:

- a) Pendiente del terreno

b) Tipo de combustible forestal

c) Intensidad de vientos

d) Déficit hídrico de la vegetación

e) Recurrencia de incendios

Para cada uno de dichos factores se calcula un índice de riesgo básico, con una graduación en cinco niveles: muy bajo, bajo, moderado, alto y muy alto. El índice de riesgo local se calcula por agregación sucesiva de dichos índices de riesgo calculados a partir de la información básica.

#### 11.4.4.- Vulnerabilidad

Según la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales de 2 de abril de 1993, las consecuencias de los incendios serán objeto de un análisis cuantitativo en función de los elementos vulnerables expuestos al fenómeno de los incendios forestales: personas, bienes y medio ambiente.

Teniendo en cuenta lo anterior, los valores genéricos a proteger se podrían englobar en la protección de la vida, la seguridad de las personas, las infraestructuras, instalaciones, viviendas, patrimonio histórico, espacios naturales singulares, etc.

Se realizará un análisis de los elementos vulnerables mediante un Sistema de Información Geográfico (SIG), evaluándolos de forma individual, y agrupándolos en un índice general que permitirá tener una visión global de la vulnerabilidad.

La vulnerabilidad hace referencia al riesgo de pérdida o afectación de diversos elementos, tanto humanos como naturales o patrimoniales, por causa de su exposición a un incendio forestal. Se evaluará por tanto, la posibilidad de que un elemento concreto sea alcanzado por el frente de llama de un incendio. Los elementos a evaluar serán los siguientes:

Núcleos de población

Áreas recreativas

Elementos del patrimonio histórico

Vías de comunicación, tanto carreteras como ferrocarriles

Líneas eléctricas

Conducciones de combustible

Vegetación natural

Otras infraestructuras

#### Épocas de peligro

En la planificación de las medidas de lucha contra los incendios forestales, así como en regulación de usos y actividades en el medio rural que puedan producir incendios, se tendrán en cuenta las Épocas de Peligro establecidas por las comunidades autónomas.

A este respecto, de forma diaria en el teléfono 112 del GVA publica en su web y en twitter el nivel de preemergencia de toda la Comunidad Valenciana. El mapa muestra por colores el rango de peligro de cada provincia y región, de manera que el color rojo es riesgo extremo, el naranja alto riesgo y el verde riesgo medio/bajo. Sería como el aviso de un semáforo indicando al ciudadano el nivel de peligro siendo el rojo una prohibición de realizar senderismo o rutas por el bosque. No hay que olvidar que aunque el riesgo sea menor la amenaza de un posible incendio siempre está presente y hay que estar en alerta. Además de los colores de preemergencia el mapa puede incluir dos rayos relacionados con el nivel de tormentas secas. El rayo blanco significa posibilidad de tormentas secas mientras que el rayo negro representa el alto riesgo de tormentas secas.

### 11.5.- RIESGOS GEOLÓGICOS

Se hace referencia aquí a riesgos de inestabilidad de laderas y desprendimientos en el territorio atravesado por la infraestructura, en función de los cuales se aplicarán medidas específicas en el diseño de:

- Taludes
- Cimentaciones
- Estructuras
- Túneles

El proyecto no considera se atraviesen zonas susceptibles de generar problemas de inestabilidad que comprometan estructuras, socavamientos, colapsos de túneles, caídas de tierras, desplome de estructuras, etc.

### 11.6.- RIESGOS DE METEOROLÓGICOS

Dentro de los riesgos meteorológicos se contemplan las amenazas que sobre el proyecto pueden tener los siguientes fenómenos:

- Lluvias torrenciales
- Oleaje. No es objeto de análisis

Las zonas de riesgo meteorológico son aquellas en las que existen datos obtenidos de organismos oficiales (AEMET), y registros locales en los últimos años, relacionados con sucesos como la “gota fría”, “ciclogénesis explosivas” y otros fenómenos meteorológicos con carácter catastrófico.

#### 11.6.1.- Lluvias torrenciales

En las zonas en las que existan registros de sucesos con lluvias torrenciales, la amenaza se asociará a las zonas inundables, y a aquellas áreas con desprendimientos de tierras ya identificadas en apartados anteriores.

Ante estas amenazas, la vulnerabilidad del proyecto y los impactos generados sobre el medio serán, por tanto, similares a los ya evaluados en sus respectivos apartados.

A continuación se incluye el análisis llevado a cabo de las 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

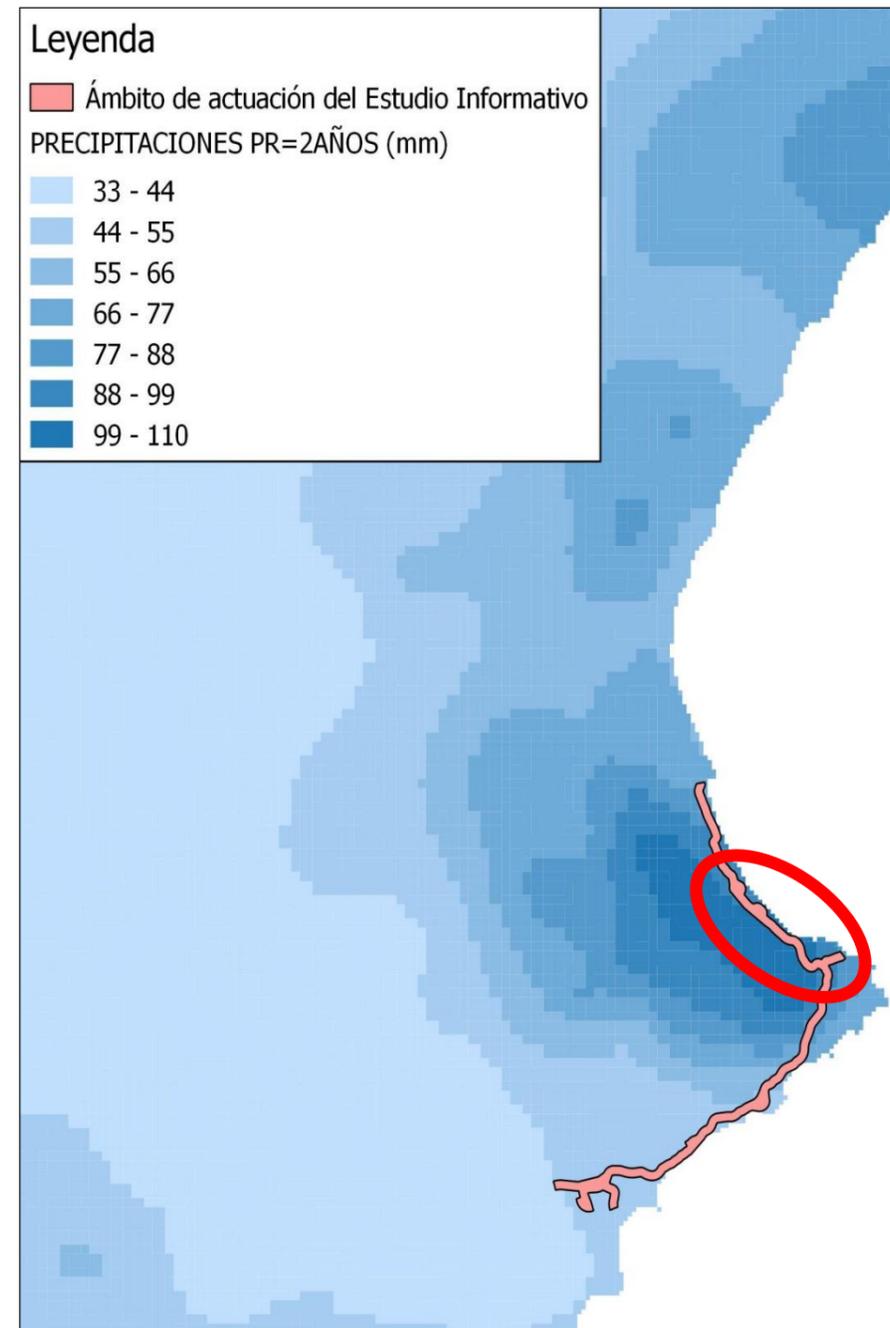
presas, se considera apropiado su empleo para el nivel de detalle del presente Estudio Informativo, encontrándose, además, del lado de la seguridad.

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.

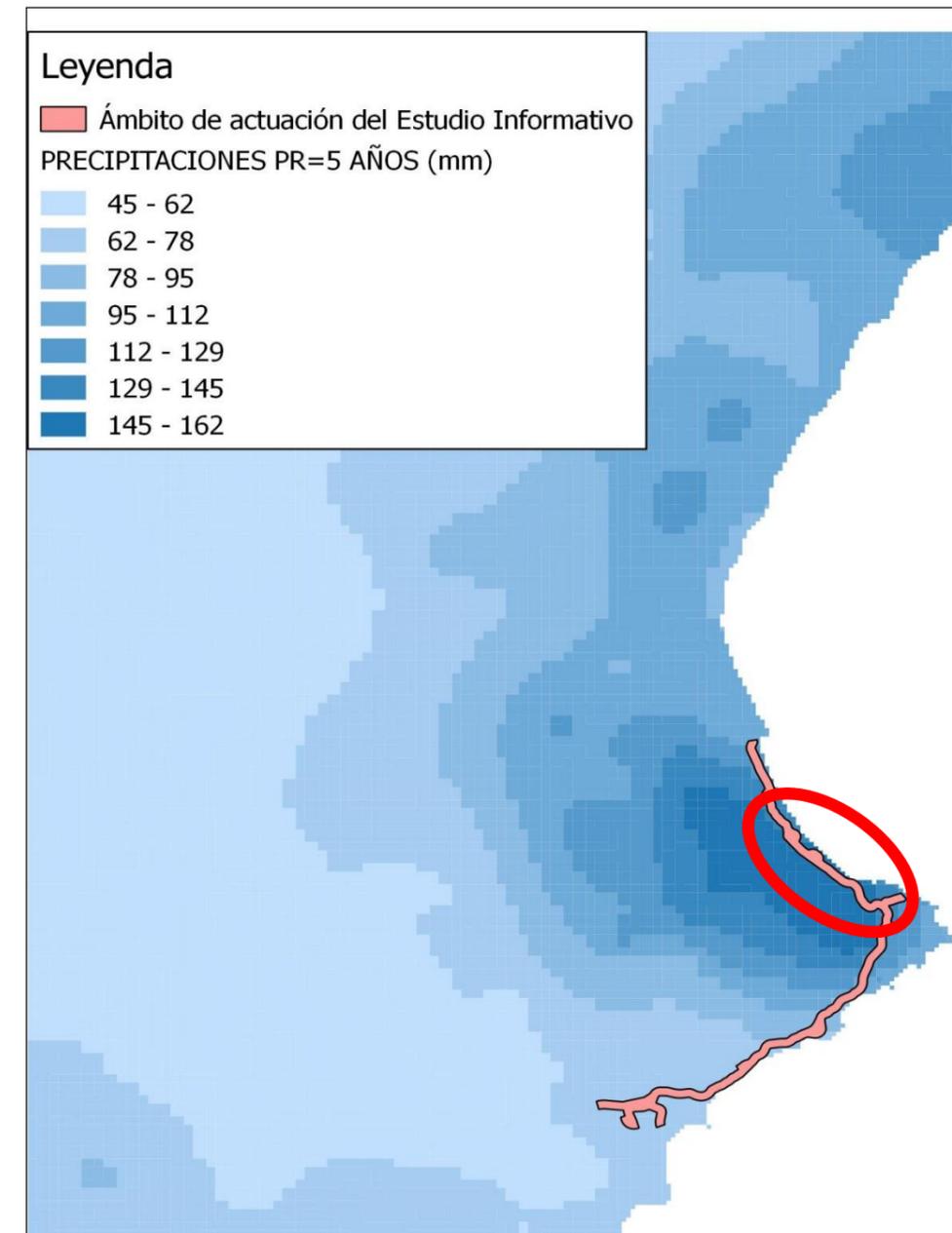
Por tanto, será necesario, para estas últimas cuencas, el cálculo de la precipitación de diseño que servirá para el posterior análisis de los caudales interceptados. Se calcula esta precipitación de proyecto a partir, del mapa de precipitaciones incluido en la aplicación CAUMAX, y que ha sido elaborado 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.

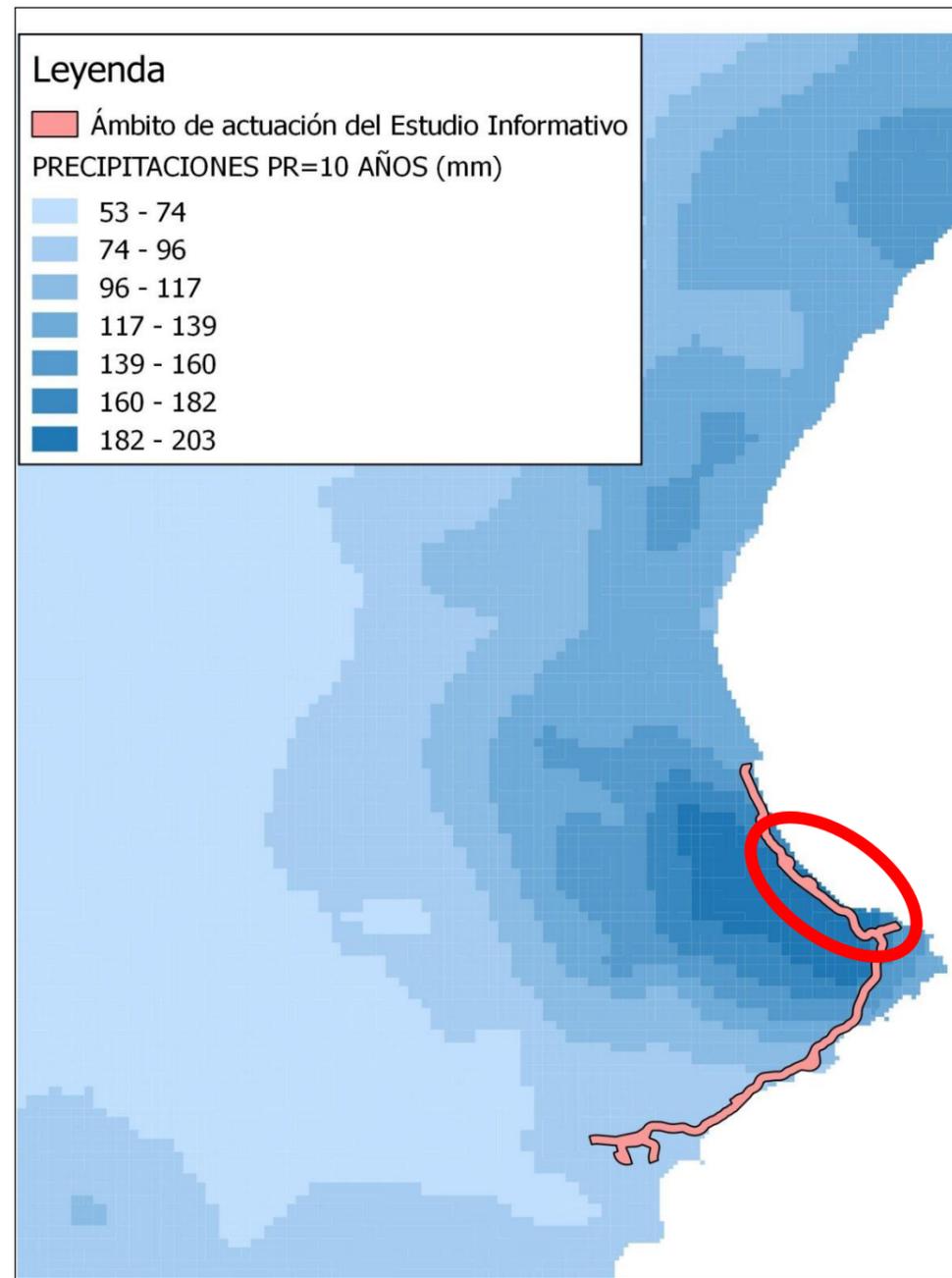
**PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24h PARA UN PR= 2 AÑOS**



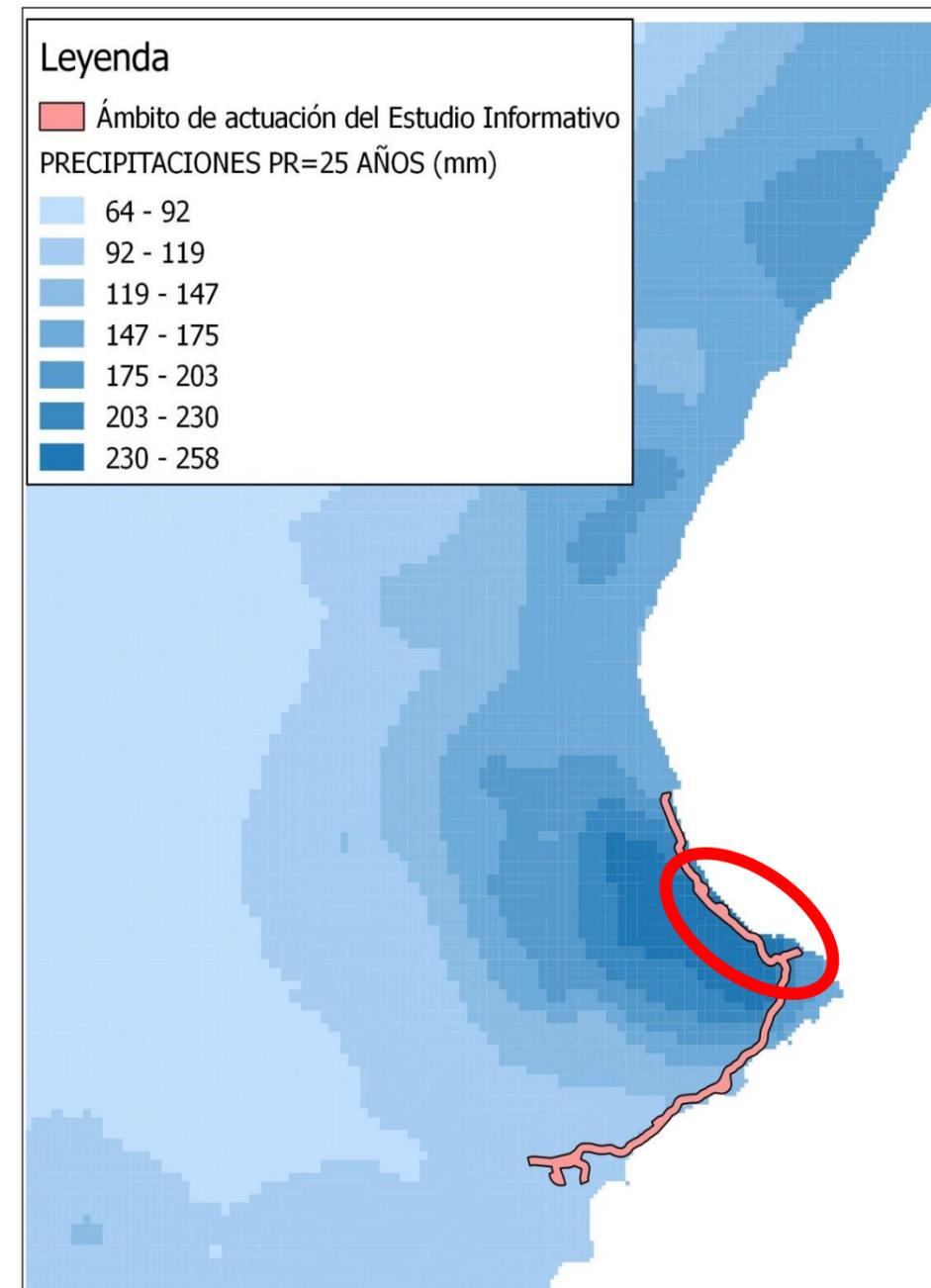
**PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24h PARA UN PR= 5 AÑOS**



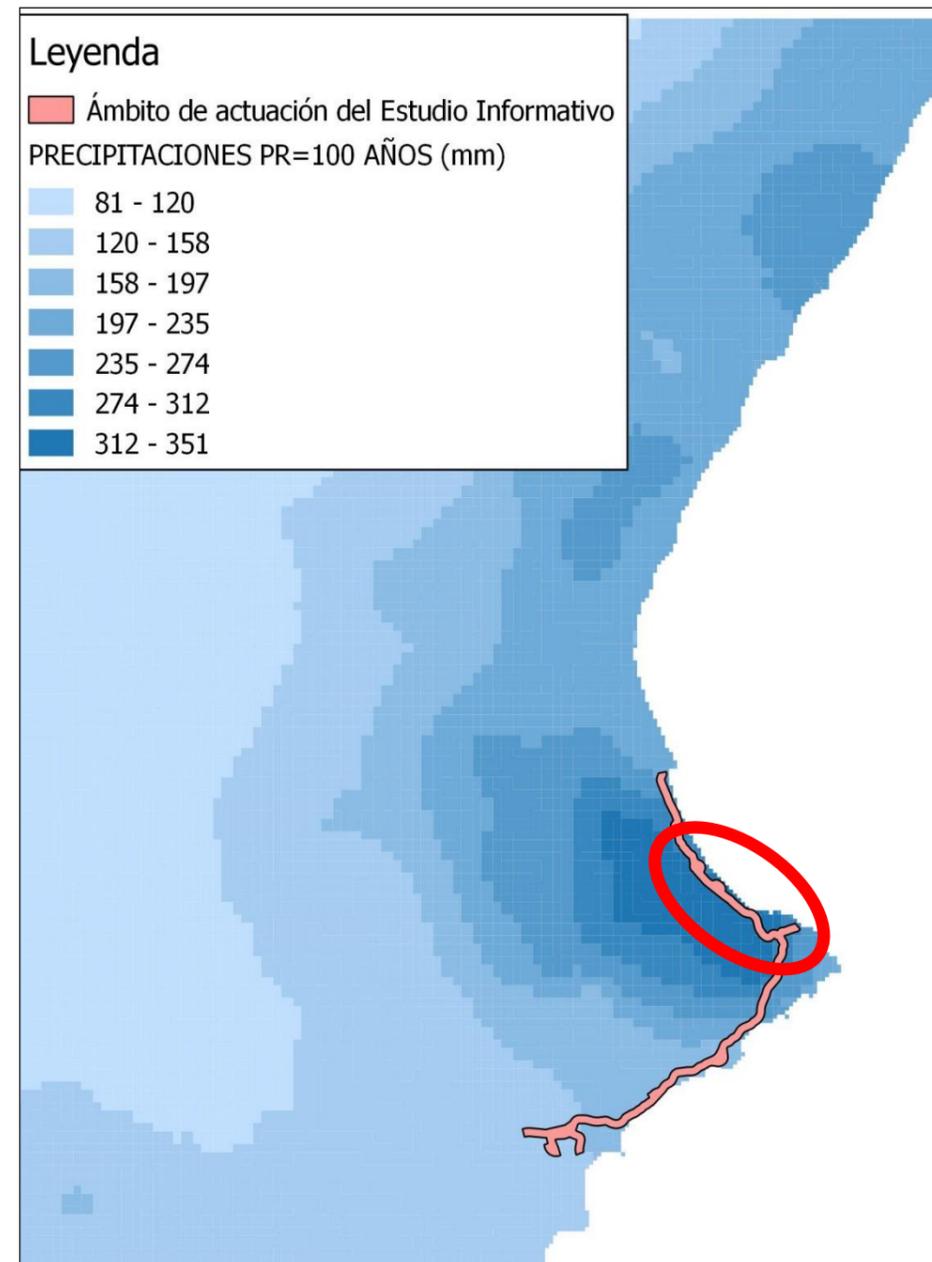
**PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24h PARA UN PR= 10 AÑOS**



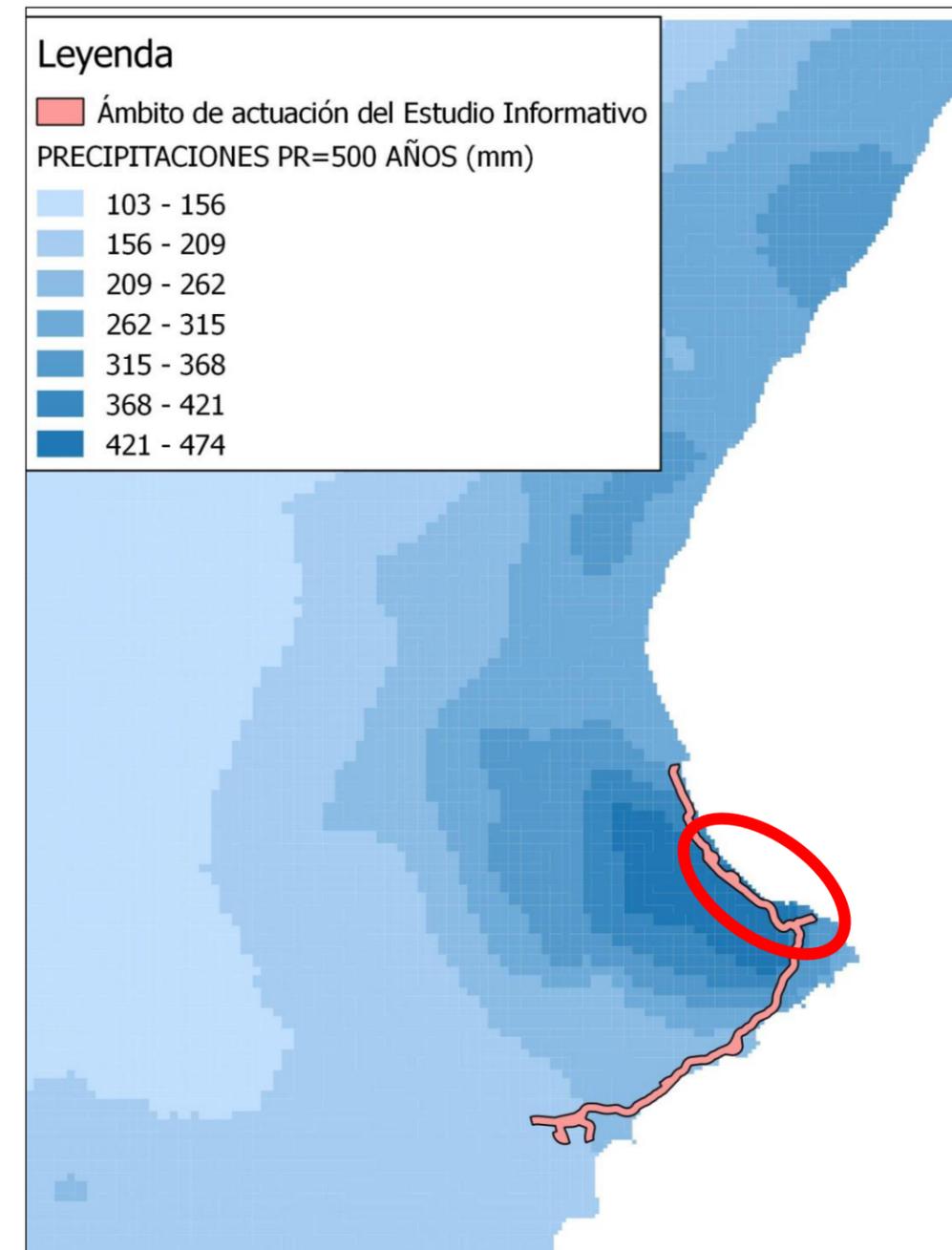
**PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24h PARA UN PR= 25 AÑOS**



**PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24h PARA UN PR= 100 AÑOS**



**PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24h PARA UN PR= 500 AÑOS**



## 12.- VALORACIÓN DEL RIESGO DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

### TRAMO 1

En el tramo 1 destacamos a continuación los aspectos más destacados:

Las emisiones son superiores en el tramo 1A en 20.374 Ton CO<sub>2</sub>e.

El movimiento de tierras es también superior en el caso de la alternativa 1A en 152.791 m<sup>3</sup>.

En el caso de los préstamos y vertederos, si bien la alternativa 1A no necesitaría préstamos, el volumen a vertedero supera a los 169.924 m<sup>3</sup> de la alternativa 1B en 295.542 m<sup>3</sup>, por lo que se ha considerado implica un impacto mayor.

En cuanto a la peligrosidad geomorfológica la alternativa 1A afecta en una mayor superficie a las unidades de cauces y abanicos aluviales y torrenciales.

En cuanto a la hidrología, si bien los cursos interceptados son los mismos, la alternativa 1B cuenta con más drenajes y viaductos que la alternativa 1A, por lo que el impacto sobre este aspecto se considera menor.

El resto de aspectos analizados son mejores en la alternativa 1A dado que esta alternativa atraviesa el núcleo de Gandía, hecho que se une a que su longitud es menor, por lo que su afección sobre unidades de vegetación, biotopos, paisaje, espacios protegidos, usos del suelo, y al patrimonio cultural ha resultado también menor, y por tanto han sido mejor valoradas. Destaca a este respecto la mayor ocupación de la alternativa 1B sobre la ZEPA Montduver –Marjal de la Safor, siendo de 940 m<sup>2</sup> frente a los 306 m<sup>2</sup> de la alternativa 1A, si bien dicha afección se produce sobre el límite del espacio protegido, coincidente con la línea de ferrocarril. Dentro del aspecto otros espacios protegidos la única afección que se produce, también superior en el caso de la alternativa 1B, es sobre la figura protegida Zonas de Influencia Húmedas, interceptada parcialmente en ambos casos por un viaducto.

Globalmente la alternativa 1A resulta mejor valorada, siendo peor en el caso de los impactos sobre el confort de la población relativos al apantallamiento acústico (720 m en la alternativa 1A frente a la 1B), y 1.500 m de medidas antivibratorias a establecer frente a 300 m en la alternativa 1B.

En vibraciones se requieren pantallas y mantas elásticas en 1A, pero en 1B también porque se atraviesa en túnel una zona residencial en la que hay varias viviendas dentro del pasillo de afección por vibraciones (15 m desde el hastial del túnel).

### TRAMO 2

En el tramo 2 destacamos a continuación los aspectos más destacados:

Las emisiones son superiores en el tramo 2A en 36.889 Ton CO<sub>2</sub>e.

El movimiento de tierras es también superior en el caso de la alternativa 2A en 144.433 m<sup>3</sup>.

En el caso de los préstamos y vertederos, el volumen de préstamos es inferior en 310.561 m<sup>3</sup> en la alternativa 2B respecto al volumen de la alternativa 2A, si bien la alternativa 2A cuenta más volumen a vertedero (208.412 m<sup>3</sup> más que la alternativa 2B), ponderado con mayor valor dados los inconvenientes que este excedente ocasiona, motivo por el cual de forma global se considera peor la alternativa 2B.

En cuanto a la peligrosidad geomorfológica la alternativa 2B afecta en una mayor superficie a las unidades de humedales, y especialmente a las llanuras de inundación, lo que hace que aunque en otras unidades los valores sean iguales, como es el caso de restinga y vaguadas, o inferiores como en el caso de los abanicos aluviales, la alternativa 2b resulta peor valorada.

En cuanto a la hidrología, si bien los cursos interceptados son los mismos, la alternativa 2B cuenta con más drenajes y viaductos que la alternativa 2A, por lo que el impacto sobre este aspecto se considera menor.

En relación a la visibilidad de la alternativa esta es mayor en el caso de la alternativa 2A.

En cuanto al apantallamiento acústico según la normativa autonómica resulta un apantallamiento de 240 m en la alternativa 2B frente a ninguna en la 2A.

El resto de aspectos analizados son mejores en la alternativa 2A dado que esta alternativa atraviesa el núcleo de Oliva, hecho que se une a que su longitud es menor, por lo que su afección sobre unidades de vegetación, biotopos, unidades de paisaje e intrusión visual, espacios protegidos, usos del suelo, y al patrimonio cultural ha resultado también menor, y por tanto han sido mejor valoradas. Destaca a este respecto la mayor ocupación de la alternativa 2B sobre los espacios protegidos calificados como Zonas Húmedas, así como sus zonas de influencia, siendo la diferencia ligeramente superior en el caso de la alternativa 2B. La afección sobre el patrimonio cultural es superior en el caso de la alternativa 2A.

Globalmente la alternativa 2A resulta mejor valorada.

### **TRAMO 3**

En el tramo 3 destacamos a continuación los aspectos más destacados:

Las emisiones son superiores en el tramo 3C, si bien el dato no se incrementa mucho respecto a la alternativa 3CBIS (606Ton CO<sub>2</sub>e), siendo la diferencia más significativa con el tramo 3D (6.212Ton CO<sub>2</sub>e).

El volumen de préstamos es también superior en el caso de la alternativa 3C, en 163.915 m<sup>3</sup> respecto a esta alternativa en relación con la 3CBIS y 133.829 m<sup>3</sup> en el caso de la alternativa 3D. En cambio el volumen de vertederos es superior en el caso de la alternativa 3CBIS (914.066m<sup>3</sup>), frente a los 891.415 m<sup>3</sup> de la alternativa 3C y los 852.671 de la 3D. De form global este indicador muestra como la alternativa con mayor impacto es la 3C, seguida por la 3CBIS y la 3D.

En cuanto a la peligrosidad geomorfológica la alternativa 3CBIS es la que intercepta una mayor superficie de unidades valoradas como de alta peligrosidad, seguida por la 3C, y en último lugar la 3D, con unos datos de intercepción que son prácticamente la mitad que en los casos anteriores (de 12.794 m<sup>2</sup> de la alternativa 3CBIS, a 12.324 en el caso de la 3C y 6.807m<sup>2</sup> para la 3D).

La peligrosidad de inundación es ligeramente peor en el caso de la alternativa 3CBIS, frente a la 3C y 3D. Igual ocurre en el caso de la vegetación, siendo mayor la afección en el caso de la alternativa 3CBIS, seguida por la 3C y en último lugar por la 3D. En El caso de los terrenos forestales estratégicos la afección es mayor en el caso de la alternativa 3C, seguida por la 3CBIS y la 3D. Los datos son 142.089 m<sup>2</sup>, 141.311 m<sup>2</sup>, y 125.869 m<sup>2</sup>.

En cuanto a la permeabilidad, la mejor de las alternativas es la 3D, dada su menor longitud total y mayor longitud en túnel, ya que no se observan diferencias en cuanto al dimensionamiento de las obras de drenaje. También la alternativa 3D resulta la mejor valorada en cuanto a afección a unidades de paisaje, si bien es la alternativa que más afecta a la figura de protección Paisaje Protegido.

En cuanto a la intrusión visual la alternativa 3D es la que cuenta con menos pasos superiores e inferiores respecto a las otras alternativas, así como con una menor longitud de viaductos, hecho por el cual resulta mejor valorada a este respecto. La intervisibilidad también es menor para esta alternativa en comparación con la 3C y 3CBIS.

En relación a los Parques Naturales, en este caso el Parque Natural del Montgo, se interceptan por igual por las alternativas 3CBIS y 3D. La valoración global muestra en consecuencia un impacto menor en la alternativa 3D frente al resto.

El apantallamiento acústico es diferente según la alternativa, en la 3CB se requieren 60 m, en la 3C 240 m y en la 3D 480m.

La afeción a suelos productivos es mayor en el caso de la alternativa 3CBIS (216.957 m<sup>2</sup>), seguida por la 3C (216.148 m<sup>2</sup>) y 3D (200.039 m<sup>2</sup>).

Por último la afeción sobre los elementos pertenecientes al patrimonio cultural también es superior en el caso de las alternativas 3C y 3CBIS, dado que afectan dos vías pecuarias y tres áreas de cautela más que en el caso de la alternativa 3D.

REGISTRO DE AMENAZAS												
ALT.	ACCIÓN DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES	PUNTO DE CONTROL/AMENAZA	CONSECUENCIAS	NIVEL DE RIESGO INICIAL			MEDIDA DE MITIGACIÓN	NIVEL DE RIESGO			ESTADO FINAL
					FRECUENCIA	SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO		CUMPLIMIENTO DE CÓDIGO PRÁCTICO/SISTEMA DE REFERENCIA	FRECUENCIA	SEVERIDAD	
A	Nuevas ocupaciones de terrenos por los distintos elementos temporales y permanentes de las obras	Vegetación	Vegetación	Pérdida de diversidad	OCASIONAL	MARGINAL	TOLERABLE	Condiciones de ejecución y control ambiental de las obras (jalomamiento temporal, porteción del arbolado, valoración de realización e trasplantes)	INCREIBLE	INSIGNIFICANTE	DESPRECIABLE	EVITADO
B					OCASIONAL	MARGINAL	TOLERABLE					
A	Nuevas ocupaciones de terrenos por los distintos elementos temporales y permanentes de las obras	Patrimonio cultural	BIC y vías pecuarias	Afección directa, en principio descartada (a falta de resultados de la prospección que se está llevando a cabo)	OCASIONAL	MARGINAL	TOLERABLE	Ley 4/1998, de 11 de junio, de Patrimonio Cultural Valenciano. Ley 372014, de 11 de julio, de la Generalitat, de Vías Pecuarias de la Comunitat Valenciana.	IMPROBABLE	INSIGNIFICANTE	DESPRECIABLE	EVITADO
B					OCASIONAL	MARGINAL	INTOLERABLE					
A	Movimiento de tierras	Procesos de riesgos geológicos	Riesgos erosivos de taludes y plataformas	Arrastre de tierras. Obstrucción de obras de drenaje. Obstrucción de cauces	REMOTO	MARGINAL	INDESEABLE	Cumplimiento normativa de Adif igp-3 trazado 2011 y NAP 1-2-4.0 geología, geotecnia y estudio de materiales. Protección de taludes mediante técnicas de revegetación o bioingeniería. Condiciones de control y ejecución de las obras	NCREIBLE	INSIGNIFICANTE	DESPRECIABLE	EVITADO
B					REMOTO	MARGINAL	INDESEABLE		NCREIBLE	INSIGNIFICANTE		
A	Obras de drenaje transversal y longitudinal	Hidrología superficial	Ausencia o mal dimensionado del sistema de drenaje	Efecto-barrera e inundaciones	REMOTO	CATASTRÓFICO	INDESEABLE	Dimensionamiento del sistema de drenaje de acuerdo con la Norma de Drenaje Superficial Real Decreto 638/2016, que modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico	IMPROBABLE	MARGINAL	DESPRECIABLE	EVITADO
B					REMOTO	CATASTRÓFICO	INDESEABLE		IMPROBALE	MARGINAL		
A	Tránsito ferroviario	Usuarios del ferrocarril Fauna Población y edificaciones cercanas	Ausencia de pasos trasnversales y obras de drenaje adaptadas para la fauna Ausencia de medidas de control de ruidos	Efecto barrera Colisiones y atropellos Superación niveles acústicos y vibratorios	OCASIONAL/REMOTO	MARGINAL	INDESEABLE	Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales Cumplimiento de la legislación acústica	IMPROBABLE	MARGINAL	DESPRECIABLE	EVITADO
B					OCASIONAL/REMOTO	MARGINAL	INDESEABLE					EVITADO