

ESTUDIO DE MEDIDAS  
CORRECTORAS PARA EL  
DESARROLLO DEL SECTOR LA  
PORTETA DE ALMUSSAFES

---

*MEMORIA Y PLANOS*

---

*Septiembre 2021*



## Hoja de control de calidad

Documento	Memoria y Planos
Proyecto	Estudio de medidas correctoras para el desarrollo del Sector La Porteta de Almussafes
Código	HY8245-SR-HE-Porteta_D01V01
Autores:	Firma: SPA
	Fecha: 22/09/2021
Verificado	Firma: AOL
	Fecha: 29/09/2021
Destinatario	AYUNTAMIENTO DE ALMUSSAFES.
Notas	

# Índice

Memoria.....	1
1. Introducción y objetivo.....	1
2. Delimitación de la cuenca vertiente.....	3
3. Estudio geomorfológico.....	3
4. Estudio de inundaciones históricas.....	4
5. Estudio hidrológico.....	5
6. Estudio hidráulico.....	5
6.1. Componente geométrica.....	6
6.2. Componente hidráulica.....	7
7. Situación actual.....	8
8. Medidas correctoras.....	9
9. Cartografía de peligrosidad de inundación.....	10
10. Conclusiones.....	10
ANEXO Planos.....	12

## Índice de Tablas

Tabla 1 Caudales punta considerados. Fuente: revisión del SNCZI (CHJ, 2020).....	5
Tabla 2 Niveles en L'Albufera para distintos periodos de retorno.....	8

## Índice de Figuras

Figura 1 Zona inundable . Fuente: elaboración propia a partir del SNCZI.....	1
Figura 2 Zona de flujo preferente. Fuente: elaboración propia a partir del SNCZI.....	2
Figura 3 Plano de cuencas. Fuente: proyecto constructivo de encauzamiento del tramo urbano del barranco de Tramusser en Benifaió y Almussafes.. GVA, 2004. ....	3
Figura 4 Eventos históricos relevantes. Precipitación acumulada. Fuente: elaboración propia a partir de datos EPRI (CHJ, 2018). ....	5
Figura 5 Líneas de rotura en el modelo hidráulico.....	7
Figura 6 Calados máximos en el sector para T 500 años y sentido el flujo. Fuente: elaboración propia. ....	8
Figura 7 Niveles de peligrosidad PATRICOVA en la situación actual. Fuente: elaboración propia.....	9
Figura 8 Propuesta de jardín inundable en zona afectada por peligrosidad de inundación.....	9



# Memoria

El presente informe recoge el estudio de inundabilidad para concreción del riesgo de inundación del sector La Porteta en Almussafes, de acuerdo con lo establecido en el artículo 19 de la Normativa de PATRICOVA.

## 1. Introducción y objetivo

El sector La Porteta es el único sector de suelo urbanizable residencial contemplado en la revisión del PGOU de Almussafes.

Se encuentra en la zona inundable del barranco de Tramusser (incluida en el Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación ES080-ARPS-014 en el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, subtramo ES080-ARPS-014\_13) según los mapas de peligrosidad del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNZCI). De acuerdo con estos mismos mapas se alcanzan calados máximos de 1 m de forma puntual en la zona sur de la parcela, siendo éstos de 0.46 m en media para la hipótesis de avenida de 500 años de periodo de retorno.

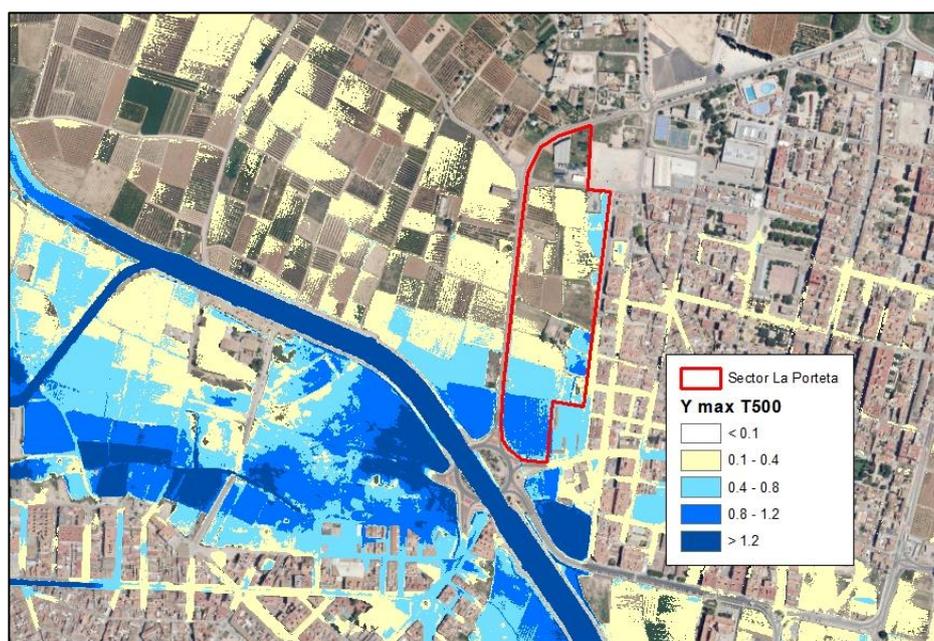


Figura 1 Zona inundable . Fuente: elaboración propia a partir del SNCZI

La parcela se encuentra fuera de la zona de flujo preferente de acuerdo con la cartografía del SNCZI.



Figura 2 Zona de flujo preferente. Fuente: elaboración propia a partir del SNCZI.

El artículo 11 de la Normativa de PATRICOVA establece la necesidad de realizar estudios de inundabilidad para la concreción del riesgo de inundación que, de acuerdo con el artículo 12 de esta misma Normativa, deben contener la siguiente información:

- a) *Delimitación precisa de la cuenca o tramo sobre el cual se realiza el estudio de inundabilidad.*
- b) *Estudio geomorfológico de la zona inundable.*
- c) *Estudio de las inundaciones históricas.*
- d) *Estudio hidrológico de la cuenca vertiente a la zona inundable.*
- e) *Estudio hidráulico de la zona inundable.*
- f) *Cartografía de peligrosidad de inundación en el estado inicial y estado final. Se incluirán las cartografías del dominio público hidráulico (DPH) y de las zonas de flujo preferente (ZFP), así como, en la franja costera la delimitación del dominio público marítimo-terrestre y sus zonas de protección.*
- g) *En el caso de que se prevean medidas correctoras, deberá justificarse la viabilidad técnica y económica de la actuación y que no se provoca un incremento significativo de la peligrosidad de inundación a terceros, en los términos del artículo 9 de esta normativa, es decir:*
  - a. *No se producen incrementos de calado de más de 10 cm*
  - b. *No se producen incrementos de calado de más de un 10 %.*
  - c. *No se producen incrementos de velocidad de más de un 10%.*

Teniendo en cuenta que tanto PATRICOVA como los estudios desarrollados en la revisión del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables pueden tener una escala menor a la necesaria para el análisis detallado del sector, se plantea como **objetivo del presente estudio concretar la peligrosidad de inundación en el sector, proponiendo en su caso las medidas correctoras necesarias para reducir el riesgo de inundación en los términos que expresa la normativa vigente.**

## 2. Delimitación de la cuenca vertiente

La cuenca del barranco de Tramusser hasta el ferrocarril Valencia – Alcira (donde empieza el encauzamiento) tiene una superficie de aproximadamente 33.5 km<sup>2</sup>, tal y como se refleja en la Figura 3.

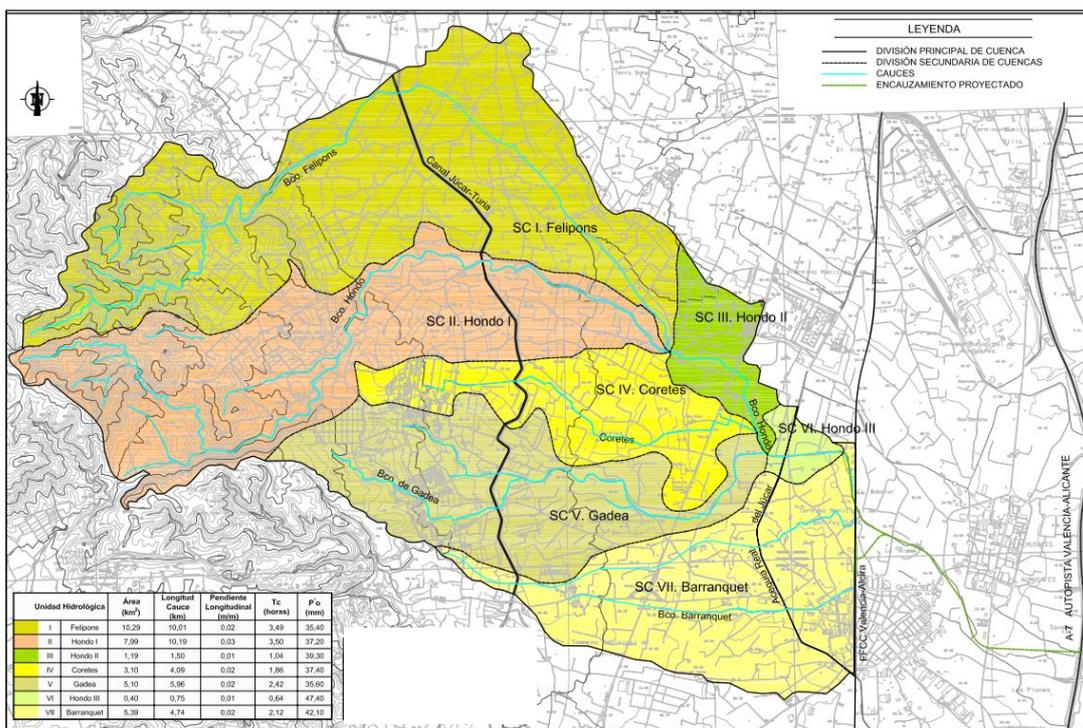


Figura 3 Plano de cuencas. Fuente: proyecto constructivo de encauzamiento del tramo urbano del barranco de Tramusser en Benifaió y Almussafes. GVA, 2004.

## 3. Estudio geomorfológico<sup>1</sup>

El Barranco del Tramusser forma parte de los abanicos aluviales entre los ríos Júcar y Turia. Los factores estructurales, las características hidrogeomorfológicas y la acción antrópica explican los

<sup>1</sup> Extracto de *Análisis geomorfológico de abanicos aluviales*. Carmona González, Pilar. 1995.

procesos de desbordamiento y la dinámica de los flujos de inundación. Organiza su red en relieves mesozoicos (sierra del Besorí) y terciarios, nace de la unión del Barranc Fondo y del Matorro (de Gadea aguas arriba), el primero de ellos tiene una cuenca mayor y se encaja notablemente en los materiales terciarios; el Barranc del Matorro deja un pequeño abanico aluvial al entrar en la llanura. Después de cruzar la carretera nacional 340 (ahora A7) los lechos de ambos cauces son modificados y recondicionados hasta salir por entre Benifaió i Almussafes (con el nombre de Barranc del Tramusser) a las depresiones del oeste de Sollana.

Ha experimentado crecidas y desbordamientos frecuentes, siendo impedido el drenaje normal por la carretera nacional 340 y las líneas de ferrocarril Valencia-Castelló de la Ribera y Valencia-Albacete. Las tres vías de comunicación tienen un trazado que corta transversalmente el abanico.

El Barranco Fondo inicia su desbordamiento en la salida a la llanura, en el camino que va de Torre Espioca a Picassent. Aguas arriba el cauce tiene una sección transversal muy apreciable, el lecho está encajado varios metros y los bordes están revestidos con bloques de caliza. Aguas abajo la sección disminuye sensiblemente, el cauce es bastante más somero y las orillas, de material limoarenoso muy erosionalbe, no están reforzadas artificialmente, las márgenes son campos de naranjos. Al atravesar la A7 no toda el agua está contenida en el canal y se embalsa en el terraplén de la carretera.

Escasos kilómetros más al sur sale a la llanura el Barranco del Matorro, que confluye con el Barranco del Tramusser aguas abajo. La trayectoria de ambos se adapta perfectamente al parcelario, lo que que hace pensar que es artificial.

Todos los problemas de inundación del Barranco del Tramusser están motivados por la acción antrópica. Actualmente el Barranco de Tramusser se encuentra encauzado desde la línea de ferrocarril Valencia-La Encina hasta Sollana, donde desemboca en el arrozal.

#### **4. Estudio de inundaciones históricas**

La comarca de La Ribera Baja ha sufrido históricamente numerosas inundaciones, motivadas por el desbordamiento de los ríos y barrancos. Sin entrar en el detalle histórico de los desbordamientos del río Júcar, se recogen a continuación los eventos históricos más relevantes que conciernen al Barranco del Tramusser, de acuerdo con la información recogida en la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (Confederación Hidrográfica del Júcar, 2018).

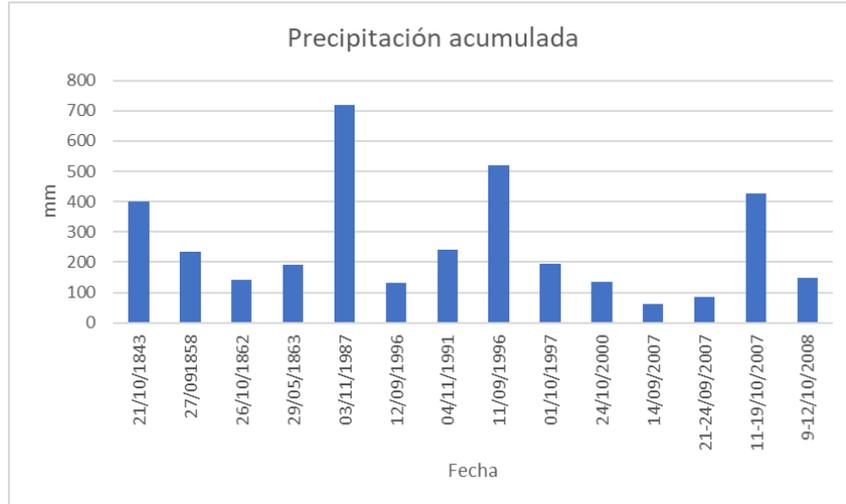


Figura 4 Eventos históricos relevantes. Precipitación acumulada. Fuente: elaboración propia a partir de datos EPRI (CHJ, 2018).

En la época reciente destacan los episodios de 1987, 1996 y 2007, en los que la gran desproporción entre los caudales ordinarios y los extraordinarios han provocado desbordamientos e inundación de las zonas urbanas.

## 5. Estudio hidrológico

Se ha utilizado para la realización del presente estudio la hidrología incluida en la revisión de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación de la ARPSI ES080-ARPS-014\_13. Los caudales punta considerados son los siguientes:

T (años)	Q m <sup>3</sup> /s
25	97.8
100	193.1
500	367.4

Tabla 1 Caudales punta considerados. Fuente: revisión del SNCZI (CHJ, 2020)

## 6. Estudio hidráulico

Se ha analizado el comportamiento hidráulico de los desbordamientos del Barranco del Tramusser mediante la modelación hidráulica bidimensional elaborada con el programa HEC-RAS del USACE en la revisión del SNCZI.

El modelo hidráulico permite realizar un análisis conjunto de la inundabilidad para 25, 100 y 500 años de periodo de retorno.

El modelo bidimensional está definido por dos componentes:

- **Componente geométrica**, definida por la morfología del terreno y sus características de usos de suelo, imponiendo unas condiciones físicas únicas que determinan la respuesta hidráulica del modelo. El modelo se alimenta de un Modelo Digital de Terreno (MDT) y de mapas de usos de suelo (Mapa de coberturas).
- **Componente hidráulica**, que introduce las condiciones de cálculo hidráulico y por tanto la condición inicial del modelo. Estas condiciones pueden introducirse de diversas maneras sea como hidrogramas, niveles de lámina de agua, precipitación,...

### 6.1. Componente geométrica

Se ha utilizado la siguiente información incluida en la revisión de los mapas de peligrosidad del SNCZI:

- Modelo digital del terreno, de tamaño 1x1 m, obtenido a partir del último vuelo LiDAR PNOA disponible y completado mediante topografía de campo.
- Obras de drenaje topografiadas.

Se ha completado la información mediante una visita de campo para verificar la presencia o no de muros u otros elementos que pudieran influir en la propagación de la avenida. En la visita de campo se ha comprobado que la Ronda Monestir de la Valldigna no dispone de obras de drenaje, por lo que constituye una barrera al flujo oeste-este, de forma que los flujos desbordados del Tramusser se acumulan aguas arriba de dicha Ronda.

Respecto del modelo utilizado para la revisión del SNCZI, se ha comprobado que el modelo sí incluye la Ronda Monestir de la Valldigna, si bien la línea de rotura que la define no es suficiente para acotar la inundabilidad en el sector. Por ello, se ha mejorado esta línea de rotura, una vez comprobado que la Ronda está a una cota muy superior de la cota de la lámina de agua. Se ha añadido alguna línea de rotura en el interior de la parcela que concreta de forma más adecuada la situación actual del terreno en la misma.

Además, se ha mejorado la modelación del paso de una acequia en el sur del sector, que constituye el único paso posible de flujo en dirección oeste-este a través de la Ronda.

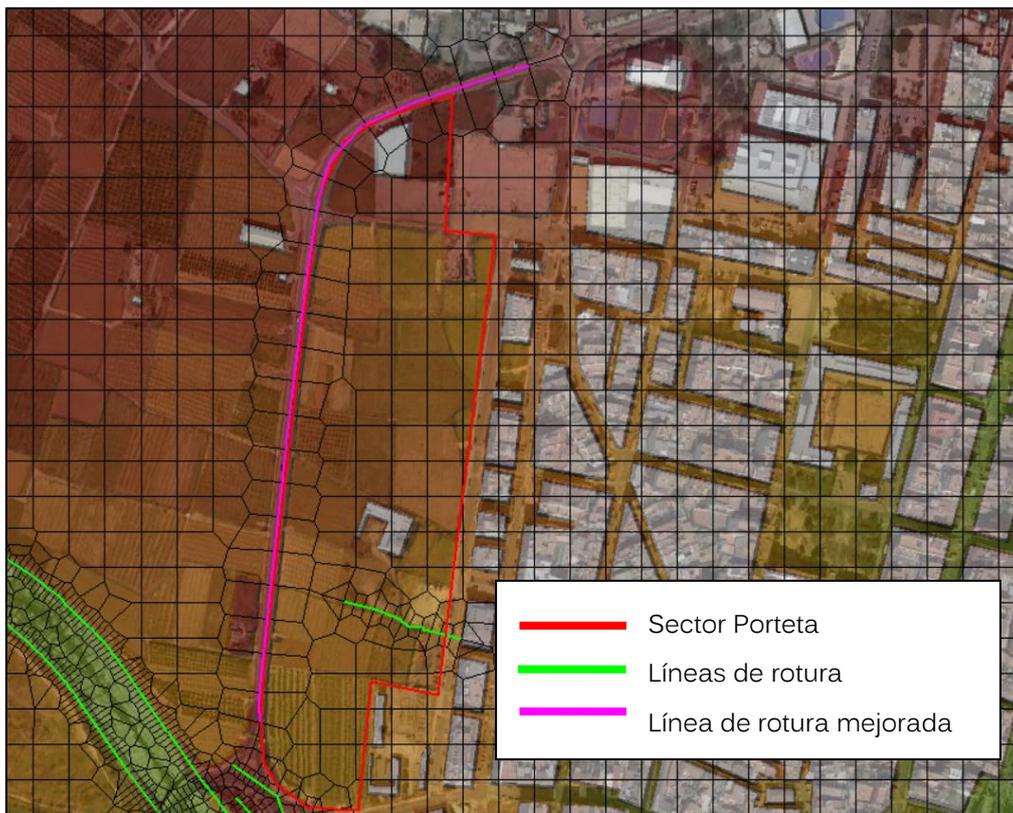


Figura 5 Líneas de rotura en el modelo hidráulico.

## 6.2. Componente hidráulica

### Condición hidráulica

La condición hidráulica en el modelo está definida por los hidrogramas correspondientes a los eventos estudiados (25, 100 y 500 años de periodo de retorno).

Los datos son series de caudales a lo largo del tiempo (hidrograma) y también se debe introducir la pendiente de energía (Energy slope) ya que el software calcula internamente el calado normal.

La pérdida de carga hidráulica por fricción se estima a partir del coeficiente de rugosidad de Manning. En la revisión del SNCZI los valores de rugosidad adoptados se han obtenido aplicando las recomendaciones de la Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (MAPAMA, 2011) a los polígonos del Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE, 2014).

Los hidrogramas de cálculo son los incluidos en la revisión del SNCZI (se indican los valores punta en la Tabla 1).

## Condiciones de contorno

El modelo incluye como condición de contorno el nivel del lago de L'Albufera, estimado 25, 100 y 500 años de periodo de retorno del siguiente modo:

TR años	Nivel del mar
25	0.7
100	0.75
500	0.8

Tabla 2 Niveles en L'Albufera para distintos periodos de retorno

## 7. Situación actual

Una vez mejorado el modelo hidráulico en lo que hace referencia a la línea de rotura que define la Ronda Monestir de la Valldigna, la inundabilidad del sector se ve reducida respecto de los mapas de peligrosidad incluidos en el SNCZI.

La parcela queda libre de peligrosidad de inundación salvo en la zona sur de la misma, donde se pueden alcanzar calados inferiores a 50 cm para 500 años de periodo de retorno. Las velocidades son bajas, menores a 0.5 m/s de forma generalizada. El movimiento del flujo se sucede oeste a este en la zona sur del sector, donde la obra de paso de una acequia permite el trasvase de flujo a través de la Ronda.

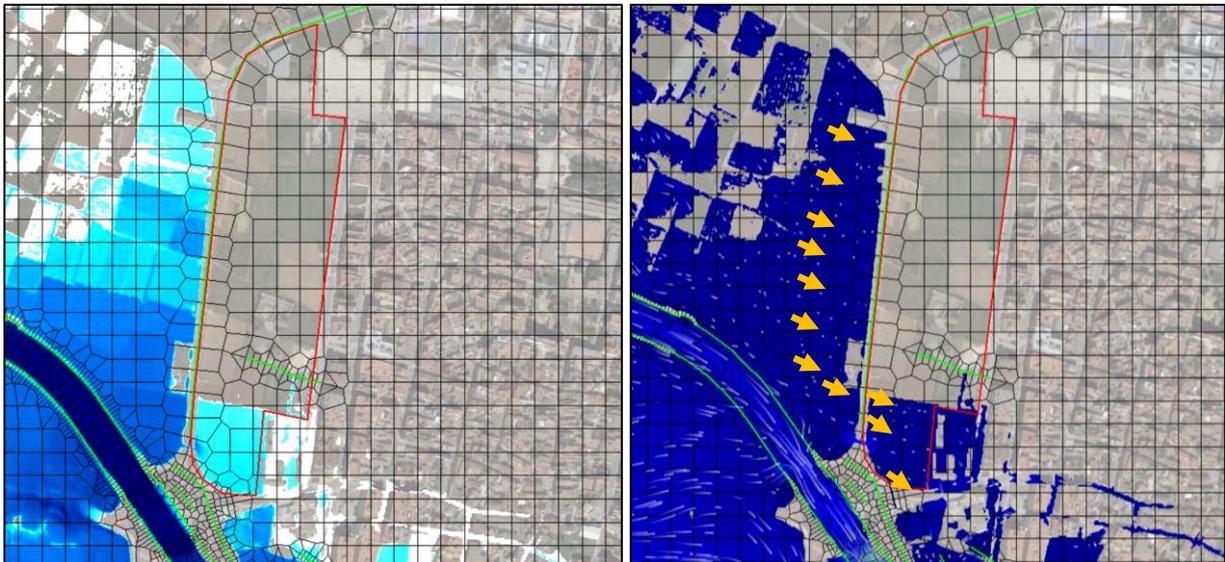


Figura 6 Calados máximos en el sector para T 500 años y sentido el flujo. Fuente: elaboración propia.

En la zona sur de la parcela se alcanza nivel de peligrosidad 3 según PATRICOVA, lo que se corresponde con calados por debajo de 0.8 m para 25 años de periodo de retorno.

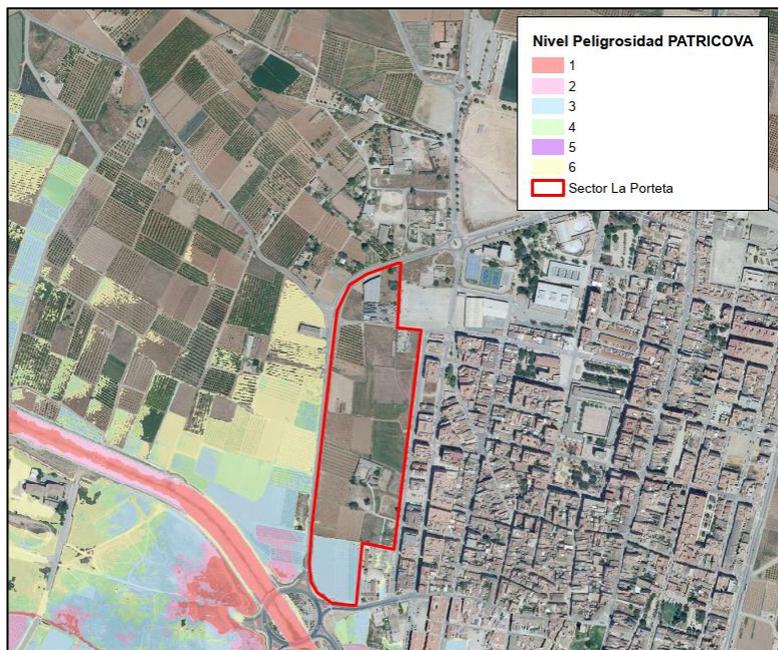


Figura 7 Niveles de peligrosidad PATRICOVA en la situación actual. Fuente: elaboración propia.

Los planos de peligrosidad de inundación del sector se incluyen en Anexo.

## 8. Medidas correctoras

No se proponen medidas estructurales para reducir la inundabilidad de la parcela. No obstante, sí se deberá realizar una ordenación pormenorizada que oriente los usos a las zonas del sector que no son inundables. En concreto se propone establecer zonas ajardinadas inundables en la zona sur que está afectada por peligrosidad de inundación.

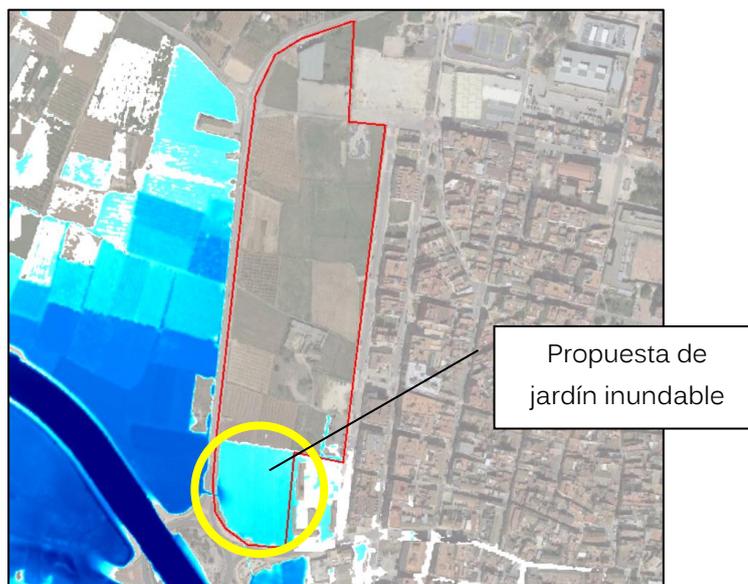


Figura 8 Propuesta de jardín inundable en zona afectada por peligrosidad de inundación.

Por otra parte, cabe destacar que el sector queda libre de peligrosidad de inundación debido a la barrera que ejerce la Ronda de la Valldigna, que actúa reteniendo los flujos desbordados del Tramusser aguas arriba. Si no estuviera la Ronda en su situación actual, parte del sector sería inundable. Por lo tanto, y teniendo en cuenta que la Ronda es una infraestructura que podría ser susceptible de modificación tanto en lo que hace referencia a su rasante como a las obras de drenaje (que no existen en la actualidad), se recomienda tener en cuenta, para el desarrollo del sector, las condiciones de adecuación de las edificaciones y la urbanización consideradas en el Anexo I de la Normativa de PATRICOVA.

## 9. Cartografía de peligrosidad de inundación

Se incluye en Anexo la cartografía de peligrosidad de inundación en el estado actual. Se incluye además la cartografía del dominio público hidráulico y las zonas de flujo preferente recogidas en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.

Como se ha comentado anteriormente, la parcela queda fuera de la zona de flujo preferente. También queda fuera del dominio público hidráulico, aunque sí afecta en su extremo sur a la zona de policía del barranco del Tramusser.

## 10. Conclusiones

- El sector La Porteta se encuentra en la zona inundable del barranco de Tramusser (incluida en el ARPSI ES080-ARPS-014) según la cartografía del SNCZI, alcanzándose calados máximos de 1 m de forma puntual en la zona sur de la parcela, siendo éstos de 0.46 m en media para la hipótesis de avenida de 500 años de periodo de retorno.
- La parcela se encuentra fuera de la zona de flujo preferente de acuerdo con esta misma cartografía. No afecta al dominio público hidráulico, aunque sí a la zona de policía en su extremo sur.
- Teniendo en cuenta que tanto PATRICOVA como los estudios desarrollados en la revisión del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables pueden tener una escala menor a la necesaria para el análisis detallado del sector, se realiza el presente estudio para concretar la peligrosidad de inundación en el mismo, de acuerdo con los artículos 11 y 12 de PATRICOVA.
- Se ha utilizado para ello la modelación hidráulica utilizada para la revisión del SNCZI, mejorando la línea de rotura que define la Ronda Monestir de la Valldigna. Se ha comprobado mediante visita de campo que esta ronda representa una barrera al flujo desbordado del Tramusser aguas arriba, al carecer de obras de drenaje y estar dispuesta su rasante a una cota superior al terreno circundante. Se comprueba mediante la modelación que el sector queda fuera de la zona inundable salvo en su zona sur.

- En esta zona sur se evidencia una obra de paso bajo la Ronda para acequia. Esta obra de paso comunica la zona aguas arriba de la Ronda con la zona sur del sector, permitiendo la transferencia del flujo desbordado del Tramusser en dicha zona desde aguas arriba en dirección oeste-este, pudiéndose alcanzar calados inferiores a 50 cm.
- No se proponen medidas estructurales para reducir la inundabilidad del sector. No obstante, sí se deberá realizar una ordenación pormenorizada que oriente los usos a las zonas del sector que no son inundables. En concreto se propone establecer zonas ajardinadas inundables en la zona sur que está afectada por peligrosidad de inundación.
- Además, y teniendo en cuenta que el sector queda libre de peligrosidad de inundación debido a la barrera que ejerce la Ronda de la Valdigna, que actúa reteniendo los flujos desbordados del Tramusser aguas arriba, se recomienda tener en cuenta, para el desarrollo del sector, las condiciones de adecuación de las edificaciones y la urbanización consideradas en el Anexo I de la Normativa de PATRICOVA.

Valencia, septiembre de 2021

LA AUTORA DEL INFORME

Amparo Sanchis Plasencia

Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos.

Col. nº 20.112



# ANEXO Planos.

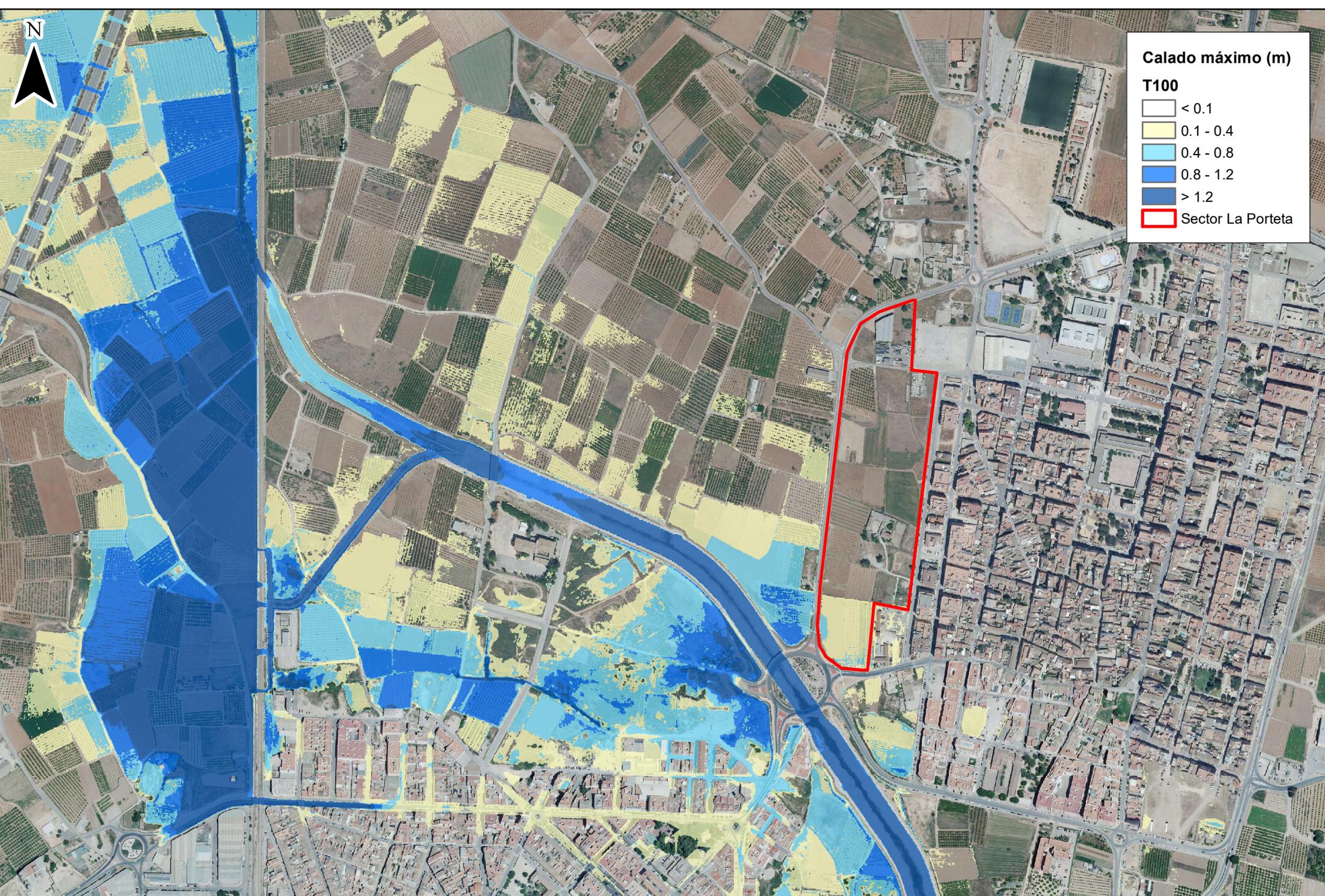
---



**Calado máximo (m)**

**T25**

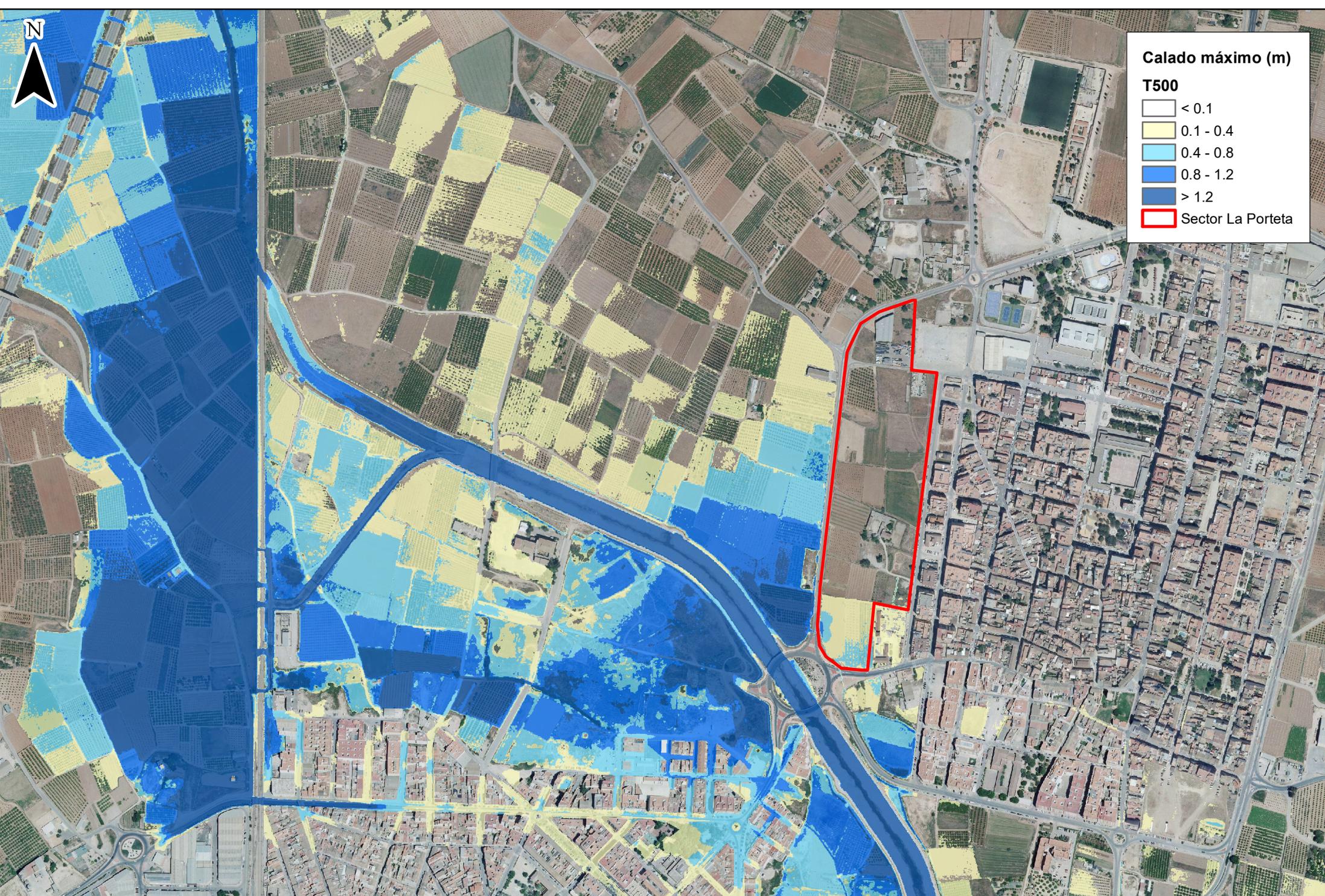
- < 0.1
- 0.1 - 0.4
- 0.4 - 0.8
- 0.8 - 1.2
- > 1.2
- Sector La Porteta



**Calado máximo (m)**

**T100**

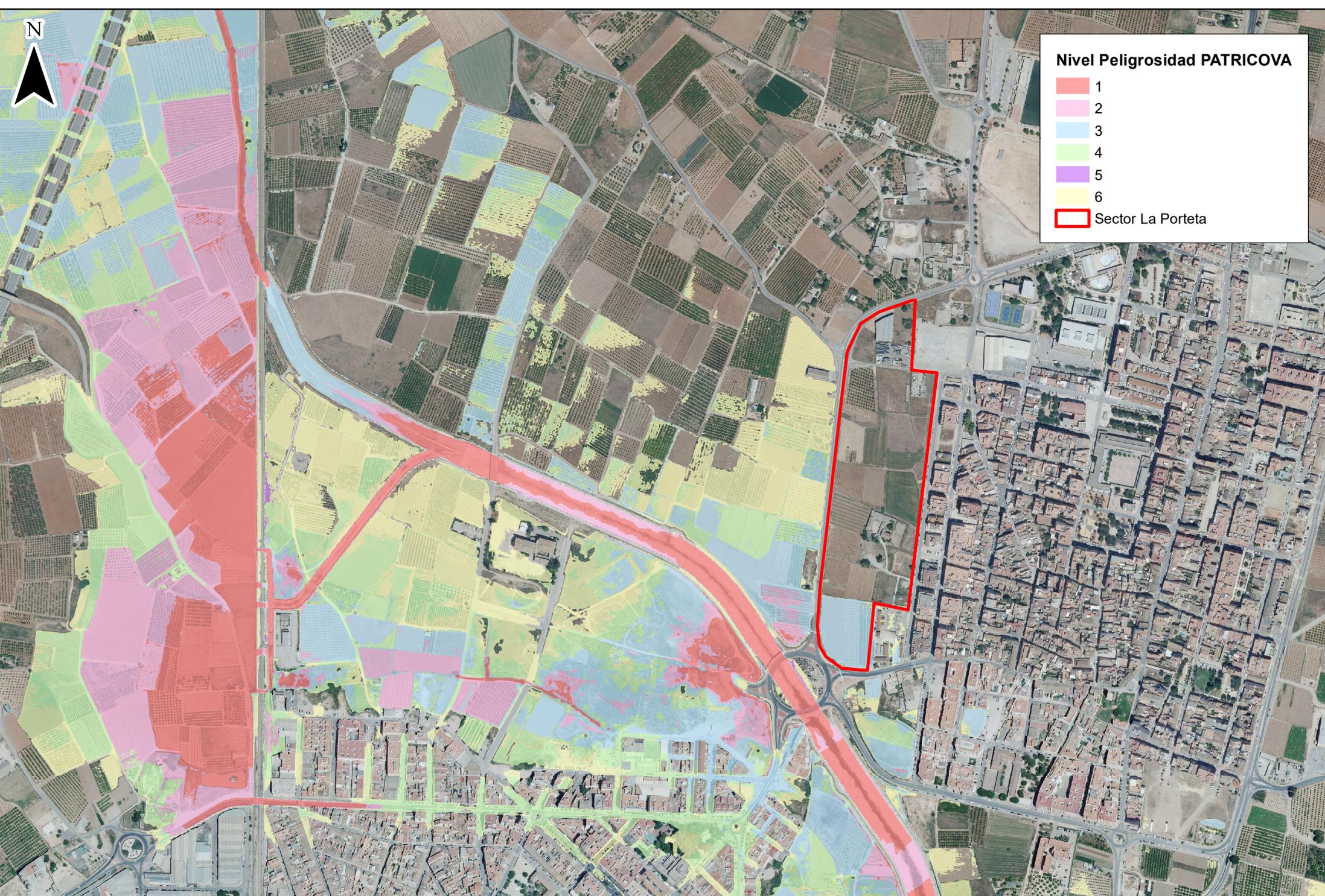
- < 0.1
- 0.1 - 0.4
- 0.4 - 0.8
- 0.8 - 1.2
- > 1.2
- Sector La Porteta



**Calado máximo (m)**

**T500**

- < 0.1
- 0.1 - 0.4
- 0.4 - 0.8
- 0.8 - 1.2
- > 1.2
- Sector La Porteta



**Nivel Peligrosidad PATRICOVA**

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

 Sector La Porteta



**Calado máximo (m)**

- ZPF
- Sector La Porteta



**Dominio Público Hidráulico**

-  DPH Cartográfico
-  Zona de Servidumbre
-  Zona de Policía
-  Sector La Porteta