



ANEJO N.º 7

## CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

AUTOR: NÉSTOR GIMÉNEZ CRIADO

TUTORES: ÁLVARO CUADRADO TARODO

DAVID LLOPIS CASTELLÓ





## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>	<b>4.2 DIMENSIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE DRENAJE.....</b>	<b>13</b>
<b>2. CLIMATOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO .....</b>	<b>5</b>	<b>6. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>16</b>
2.1 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA .....	5	<b>APÉNDICE 1: PELIGROSIDAD POR INUNDACIÓN.....</b>	<b>18</b>
2.2 ENCUADRE CLIMATOLÓGICO GENERAL .....	5	<b>APÉNDICE 2: RIESGO DE INUNDACIÓN.....</b>	<b>22</b>
2.3 CARACTERIZACIÓN CLIMATOLÓGICA DE LA ZONA.....	5	<b>APÉNDICE 3: LÍMITES DE CUENCAS Y USOS DEL SUELO.....</b>	<b>26</b>
2.3.1 MODELO DE EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL.....	6	<b>APÉNDICE 4: CÁLCULO DE LOS COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA.....</b>	<b>33</b>
2.3.2 ÍNDICE DE TURC.....	6	<b>APÉNDICE 5: DISPOSICIÓN DEL DRENAJE TRANSVERSAL.....</b>	<b>37</b>
2.3.3 ÍNDICE DE ARIDEZ.....	7	<b>APÉNDICE 6: DRENAJE ACTUAL DE LA CARRETERA CV-427.....</b>	<b>42</b>
<b>3. HIDROLOGÍA.....</b>	<b>7</b>		
3.1 HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA .....	7		
3.2 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL .....	7		
3.3 RIESGO DE INUNDACIÓN .....	8		
<b>4. DRENAJE.....</b>	<b>8</b>		
4.1 DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES MÁXIMOS .....	8		
4.1.1 MÉTODO RACIONAL .....	8		
4.1.1.1 DELIMITACIÓN DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS.....	9		
4.1.1.2 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA.....	9		
4.1.1.3 MODELO DE INFILTRACIÓN. DETERMINACIÓN UMBRALES ESCORRENTÍA.....	9		
4.1.1.4 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN .....	11		
4.1.1.5 COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD TEMPORAL .....	11		
4.1.1.6 CÁLCULO MÁXIMA INTENSIDAD MEDIA .....	11		
4.1.2 CÁLCULO DE LAS PRECIPITACIONES MÉTODO RACIONAL.....	12		
4.1.3 CÁLCULO CAUDALES DE AVENIDA.....	12		





## 1. INTRODUCCIÓN

La finalidad de este anejo es la recopilación de los datos climatológicos del término de estudio para caracterizar el clima y así, poder analizar las consecuencias que este puede implicar en la ejecución de las obras previstas, inclusive su posterior explotación. En añadido, se realiza un estudio preciso sobre las precipitaciones existentes y un dimensionamiento de las obras de drenaje necesarias.

Para lograr todo lo mencionado se ha realizado, en primera instancia, una descripción de la zona hidrológica que se verá afectada por el proyecto. Toda la información más relevante ha sido obtenida del visor del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y se ha elaborado a raíz de las series de datos facilitados por el Instituto Meteorológico Nacional, tanto termométricos (1803 estaciones) como pluviométricos (4189 estaciones) comprendidos entre los años 1960 y 1996.

Tras esto, se llevará a cabo el análisis de la topografía del entorno para la caracterización de las cuencas vertientes a la calzada. En base a estas características, para cada cuenca se obtendrán una serie de caudales los cuales serán necesarios desaguar.

En último lugar, se realiza el dimensionamiento y comprobación de los nuevos elementos de drenaje para así asegurar que funcionarían correctamente.

Para la elaboración y redacción de los cálculos y diseños del presente anejo se ha seguido la Instrucción 5.2 I-C “Drenaje superficial de la Dirección General de Carreteras del Estado, aprobada por la Orden FOM/298/2016, del 15 de febrero”.

## 2. CLIMATOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO

### 2.1 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA

La carretera CV-427 se encuentra en los términos municipales de Buñol y Yátova, dentro de la comarca de La Hoya de Buñol, al oeste de la provincia de Valencia, a unos 45 km de la capital.

Son dos poblaciones situadas a más de 400 metros de altura sobre el nivel del mar, siendo términos cuya superficie supera los 150 km<sup>2</sup> y catalogados como de montaña.

Predominan en la zona los cultivos de secano, en su mayoría olivos, algarrobos y almendros.

### 2.2 ENCUADRE CLIMATOLÓGICO GENERAL

El clima es de vital importancia para el desarrollo de cualquier actividad humana, por lo que es un rasgo que requiere de una atención concreta dentro del análisis de las características de la zona de estudio.

La Hoya de Buñol se puede decir que cuenta con un clima mediterráneo. Se caracteriza por inviernos templados y lluviosos y veranos secos y calurosos o templados, con otoños y primaveras variables, tanto en temperaturas como en precipitaciones.

Sin embargo, la situación geográfica donde esta se encuentra le otorga ciertas singularidades. Al estar localizada en el área central de la provincia de Valencia posee una cierta continentalidad. Un claro ejemplo se aprecia en las dificultades que tiene la llegada de masas de aire húmedo cargadas del oeste, ya que los relieves ibéricos y la depresión natural propia de la zona ejercen de barrera y dificulta los aportes hídricos.

Respecto a las precipitaciones, el régimen de la comarca oscila alrededor de los 500 mm/año. Destaca la irregularidad, ya que las precipitaciones no se distribuyen de manera regular a lo largo del año.

Otoño resulta la estación en la que se producen las máximas precipitaciones, pero existe un segundo máximo en primavera.

En lo que respecta a las temperaturas, las máximas rondan los 30°C y las mínimas descienden hasta los 2°C. La temperatura media anual oscila entre los 13°C y los 15°C.

El período frío o de heladas dura aproximadamente medio año (6 meses), en cambio el período cálido dura 1 mes. Todos los datos especificados se engloban en la Figura 1.

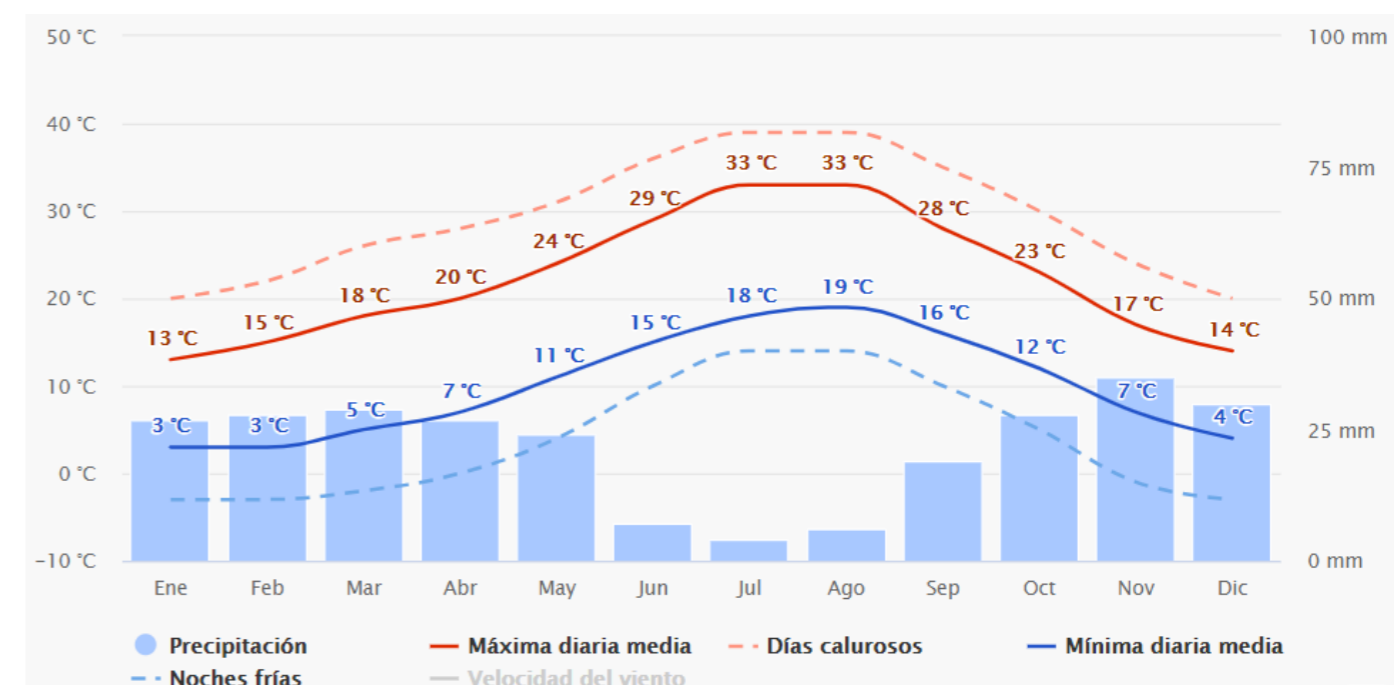


Figura 1: Gráfico resumen de la temporalidad en la Hoya de Buñol-Chiva durante todo el año. (Fuente: meteoblue.es)

### 2.3 CARACTERIZACIÓN CLIMATOLÓGICA DE LA ZONA

En este apartado, se define la climatología de la zona con un mayor detalle, a partir de los datos obtenidos del visor del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), herramienta que se apoya en los datos aportados por la Agencia Estatal de Meteorología del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (AEMET).

### 2.3.1 MODELO DE EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL

La evapotranspiración se define como la cantidad de agua que vuelve a la atmósfera procedente por un lado del suelo donde crece el cultivo (evaporación) y por el otro de la transpiración del propio cultivo.

Se denomina ETP a la evapotranspiración producida, en condiciones óptimas, con la humedad del suelo y la cobertura vegetal. Es un valor que depende, en gran medida, de la temperatura. No siempre se dan las condiciones óptimas de humedad en el suelo, por lo que la evapotranspiración real no llega a alcanzar la ETP. Esta diferencia se agranda cuanto mayor seco esté el suelo.

El modelo de evapotranspiración potencial media anual, según Thornthwaite,, se basa en función de la temperatura media, en la determinación de la ETP, con una corrección en función de la duración astronómica del día y número de mes.

Este valor ha sido obtenido del visor SIGA del MAGRAMA, siendo la ETP media anual para la zona de estudio de entre 700 y 800 mm, como puede observarse en la Figura 2.

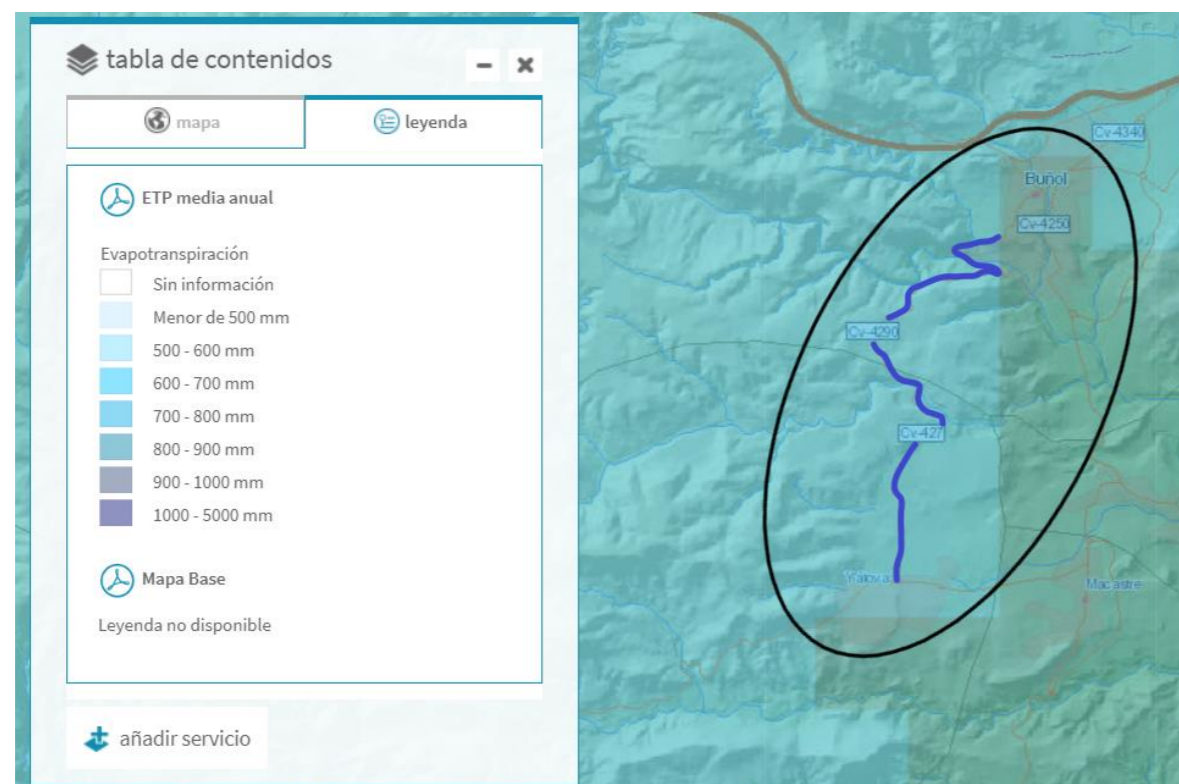


Figura 2: ETP media anual (Fuente: Visor SIGA del MAGRAMA).

### 2.3.2 ÍNDICE DE TURC

Calculando el índice de potencialidad agrícola de Turc en un lugar determinado y siempre que se tenga el valor que la producción alcanza en el mismo período de tiempo, puede establecerse la relación producción-índice. Esta relación permite predecir cual será la producción esperada en cualquier otro período. En añadido, una de las aplicaciones del índice de productividad de Turc resulta para la estimación de los aumentos de producción que implicaría la transformación de una zona de secano en regadío.

El índice de Turc es obtenido mes a mes y a través de la suma de los valores mensuales (según el tiempo de permanencia de los cultivos en el campo) se obtiene el valor para el cultivo.

El resultado es dado directamente por el visor SIGA del MAGRAMA, representado en las Figuras 3 y 4. Para la zona se obtienen los siguientes valores:

- ❖ Secano: C.A = 15-20.
- ❖ Regadío: C.A = 41-45.

Estos índices muestran que, desde un punto de vista de la productividad, se puede conseguir un aumento con la transformación en regadío, ya que son latentes las diferencias entre ambos valores.

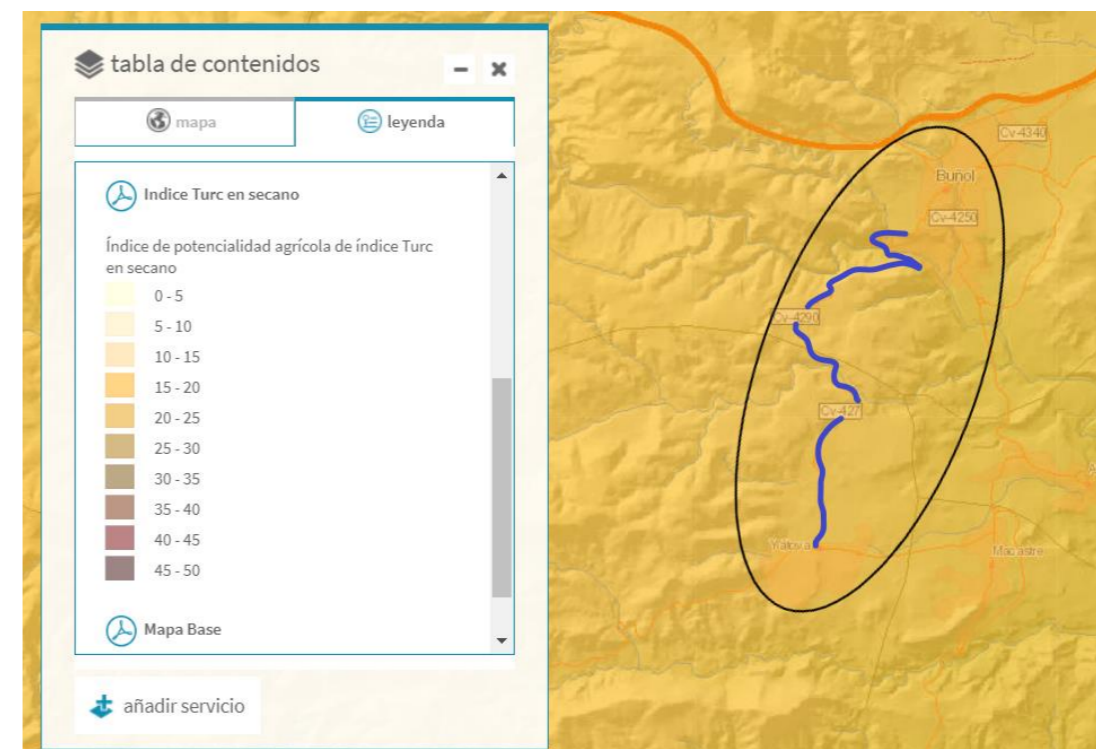


Figura 3: Índice de Turc en secano (Fuente: Visor SIGA del MAGRAMA).

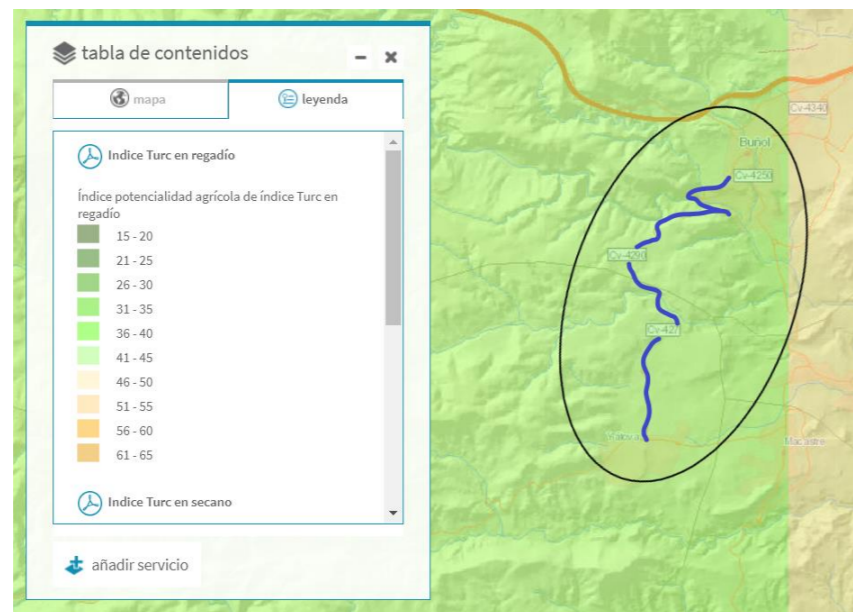


Figura 4: Índice de Turc en regadío (Fuente: Visor SIGA del MAGRAMA).

### 2.3.3 ÍNDICE DE ARIDEZ

La aridez es evaluada apoyada en la base de las variables del clima (índice de aridez), o de acuerdo con la (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), sobre la base de cuantos días el balance del agua permite el crecimiento de las plantas (estación de decrecimiento). El índice de aridez hace uso de la relación P/ETP a la hora de clasificar las tierras áridas en cuatro subgrupos; hiperáridas, áridas, semiáridas y secas subhúmedas.\_

Según el visor SIGA del MAGRAMA, se obtiene un valor mayor de 0.75, tal como se muestra en la Figura 5.

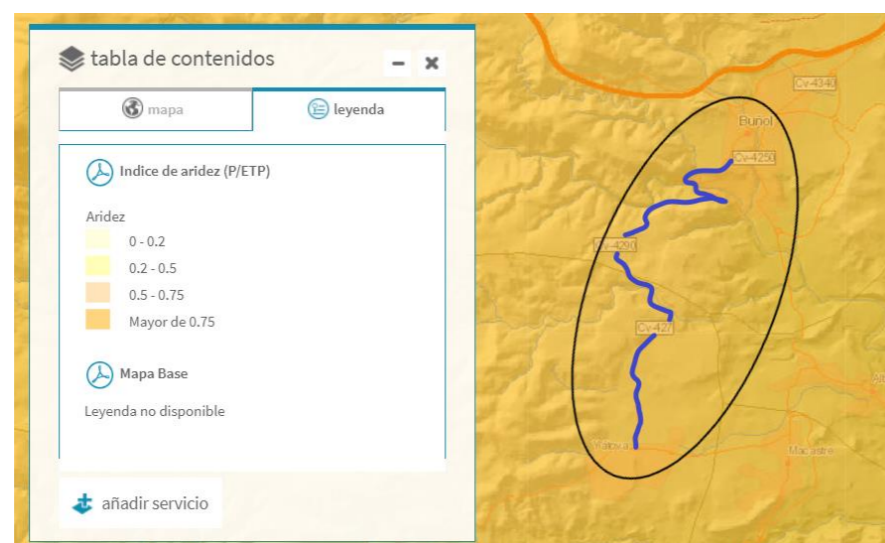


Figura 5: Índice de aridez (P/ETP) (Fuente: Visor SIGA del MAGRAMA).

## 3. HIDROLOGÍA

Este punto versa sobre el estudio de la distribución, propiedades y circulación del agua, más concretamente del estudio del agua localizada en el subsuelo (hidrología subterránea) y en la superficie terrestre (hidrología superficial).

Por lo tanto, se describen las características de los cursos de agua tanto superficiales como subterráneos que se encuentran próximos a la carretera CV-427, reflejando los tipos, la forma, la calidad y la cantidad del agua.

Dependiendo de la orografía, las aguas subterráneas se encuentran en unas condiciones o en otras. Estas aguas son empleadas en la zona mediterránea para consumo humano y, mayoritariamente, para su uso en la agricultura.

### 3.1 HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

La carretera CV-427 se encuadra en el Sistema Acuífero 51 “Terciario y Cuaternario de la Plana de Valencia” (clasificación IGME), equivalente a la “Unidad Hidrogeológica 08.25. Plana de Valencia Norte”, perteneciente a la Cuenca del Júcar. Este acuífero cuenta con una extensión de 1.200 km<sup>2</sup> y se extiende desde Puzol por el Norte, hasta el Valle del Jaraco por el Sur, al Este limita con el Mar Mediterráneo y al Oeste con la zona de Buñol-Cheste y los macizos calcáreos de Caroche y de la sierra Perenchiza.

Las aguas Subterráneas de La Plana de Valencia tienen, en su mayoría, un contenido salino que permite clasificarlas como sulfatadas-bicarbonatadas cálcico-magnésicas. De forma general, la calidad del agua empeora de Oeste a Este, en el sentido del flujo subterráneo, debido fundamentalmente a los fenómenos de intercambio iónico y a las actividades agrícolas.

La principal fuente de contaminación de las aguas subterráneas de la Plana de Valencia es la agricultura, pues el empleo de fertilizantes hace que el contenido en nitratos oscile, en la mayor parte del acuífero, entre 100 mg/l y 300 mg/l.

### 3.2 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Respecto a la hidrología superficial, los ríos Júcar, Magro y Buñol integran la red hidrográfica de la Hoya de Buñol.

La forma y la articulación de la red de drenaje de la comarca vendrá determinada por el clima, el roquedo y la topografía. La característica de esta zona, cuyas precipitaciones se distribuyen de manera muy irregular a lo largo del año, aunque más predominantes en otoño, provocan que los caudales sean reducidos e intermitentes. Este hecho varía en los momentos de crecida, a consecuencia de fuertes precipitaciones de carácter torrencial.

El término municipal de Yátova cuenta con el embalse de Forata, que fue construido en el año 1969 en el cauce del río Magro sobre una superficie de 231 hectáreas y con una capacidad máxima de 37 hm<sup>3</sup>. Se llena con las aguas de este río y del Mijares. La zona de estudio se localiza en dos zonas, la unidad hidrológica nº 23 y nº 27 como puede apreciarse en la Figura 6.

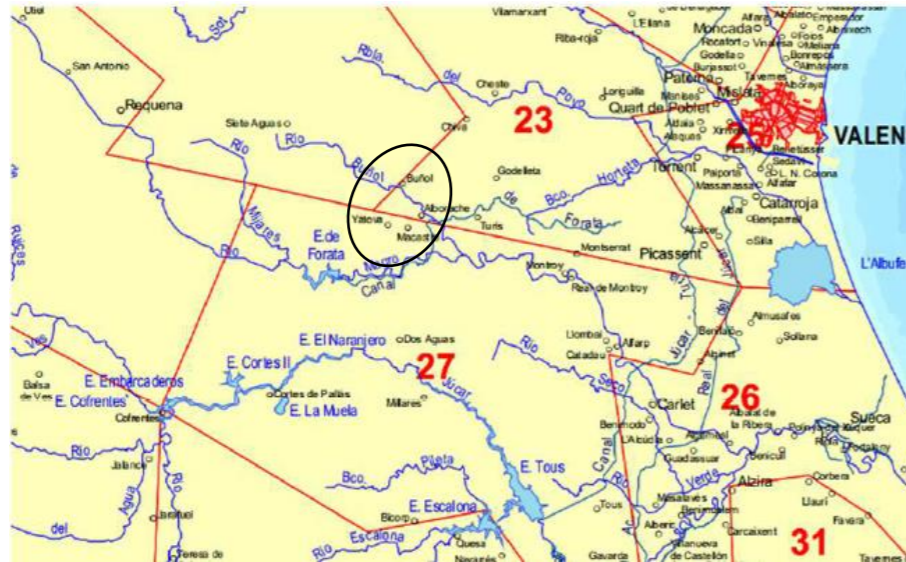


Figura 6: Recorte de zonas de unidades hidrográficas de la zona de estudio. (Fuente: Instituto Geológico y Minero de España).

### 3.3 RIESGO DE INUNDACIÓN

Es importante en cualquier actividad y en las planificaciones territoriales tanto a gran como a menor escala tener en cuenta los riesgos naturales. Estos son grandes factores limitantes y en numerosas ocasiones han sido obviados, lo que ha traído consecuencias desastrosas para personas y bienes.

Para este apartado, se ha hecho uso del Plan de Acción Territorial de Carácter Sectorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana (PATRICOVA).

Una inundación es la ocupación por parte del agua de zonas que habitualmente están libres de esta, por desbordamiento de ríos, torrentes o ramblas, por lluvias torrenciales, etc. Para medir el riesgo de inundación se estiman los parámetros frecuencia y magnitud.

La frecuencia mide la probabilidad de que en un año cualquiera el caudal que la produce se vea superado, normalmente conocido como periodo de retorno. La magnitud de la inundación depende de la cantidad de precipitación y de las características de la cuenca vertiente: tamaño y capacidad de infiltración.

Para el caso de la zona de estudio, se adjuntan en los apéndices 1 y 2 los planos donde se muestra que la caracterización del riesgo de inundación y de la peligrosidad por inundación realizada por el PATRICOVA es inexistente.

## 4. DRENAJE

El desarrollo del apartado de drenaje sobre la modificación del trazado de la carretera CV-427 se verá afectado por aquellos tramos que hayan sufrido alguna variación. Así, se ha realizado un inventario del drenaje existente actual en la carretera, el cual se incluye en el Apéndice 6. En él, se puede contemplar que es un drenaje adecuado en las zonas que no van a verse mejoradas, por lo que para estos tramos no se verá afectadas las disposiciones actuales. A lo sumo, se desglosan las actuaciones asociadas al presente proyecto en dos tramos diferenciados con los PK actualizados para el nuevo trazado de la carretera.

- Primera actuación: Tramo del PK 00+000 al PK 02+200.
- Segunda actuación: Tramo del PK 03+100 al PK 03+960.

A simple vista se puede observar como un cauce natural atraviesa la zona del PK 03+400, por lo que será necesario contemplar actuaciones para el drenaje transversal de la plataforma.

En consecuencia, todo el estudio del drenaje se puede resumir en tres apartados:

- Delimitar las cuencas hidrográficas próximas a la zona de estudio y que afectan a la carretera.
- Cálculo del caudal de estas cuencas hidrográficas.
- Estudio de recogida de las aguas, mediante cunetas y colectores, así como el desagüe.

En el presente estudio de soluciones no se contemplan los cálculos del drenaje longitudinal asociado al nuevo trazado de la carretera, únicamente se incluirán las obras de drenaje transversal. En el proyecto de construcción será necesario el cálculo del drenaje longitudinal para un período de retorno de 10 y 25 años. Del mismo modo, se adjunta en el Apéndice 5 el plano final donde se establece la disposición de las cunetas y de las nuevas obras de drenaje transversal para el nuevo trazado de la carretera.

En la solución final del proyecto tampoco se contemplan desmontes importantes ya que el nuevo trazado transcurre en su mayor medida por el existente, por lo que no serán necesarias las cunetas de guarda de estos.

### 4.1 DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES MÁXIMOS

#### 4.1.1 MÉTODO RACIONAL

El propósito de la investigación hidrográfica es la obtención de las leyes de frecuencia de los caudales máximos correspondientes a las cuencas interceptadas por el trazado del proyecto, a fin de determinar las obras de drenaje necesarias. Unos caudales máximos cuya determinación para cada período de recurrencia se realiza siguiendo la Norma 5.2. -IC - "Drenaje superficial".

El método racional asume que el caudal máximo es el caudal producido por la lluvia con una duración igual al tiempo de concentración en la cuenca, por lo que:

$$Q = \frac{C \cdot I(T, t_c) \cdot A}{3,6} K$$

- Q (m³/s): Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca.
- I (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración tc, de la cuenca.
- C (adimensional): Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.
- A (km²): Área de la cuenca o superficie considerada.
- Kt (adimensional): Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

Para el cálculo de las variables involucradas en la fórmula, se propone el siguiente método.

#### 4.1.1.1 DELIMITACIÓN DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS

La delimitación de las cuencas hidrográficas que conforman la carretera viene incluida en el apéndice número 4 “Cuencas Hidrográficas”. Se han estudiado las cuencas que afectan a las dos actuaciones que se plantean en la CV-427, mencionadas anteriormente. Unas cuencas que, para su obtención, se ha utilizado la topografía digitalizada del visor Terrasit a una escala 1:5000.

#### 4.1.1.2 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía permite comprender la relación entre la precipitación total Y la cantidad de agua que fluye por la superficie.

El coeficiente de escorrentía ‘C’, se obtiene de la siguiente manera:

$$\text{Si } P_d \cdot K_A > P_0 \quad C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \cdot \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

$$\text{Si } P_d \cdot K_A \leq P_0 \quad C = 0$$

Donde:

- C (adimensional): Coeficiente de escorrentía.
- Pd (mm): Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado.
- KA (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.
- P<sub>0</sub> (mm): Umbral de escorrentía.

#### 4.1.1.3 MODELO DE INFILTRACIÓN. DETERMINACIÓN UMBRALES ESCORRENTÍA.

El umbral de escorrentía es un parámetro que establece el agua de lluvia que se desliza por la superficie. El valor de este depende de las características del suelo de las cuencas (uso, pendiente y tipo de suelo), además de las condiciones iniciales de humedad.

Viene dado por la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

Donde:

- P<sub>0</sub> (mm): Umbral de escorrentía
- P<sub>0</sub><sup>i</sup> (mm): Valor inicial del umbral de escorrentía.
- β (adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

Este umbral de escorrentía viene afectado por un factor de corrección para los casos de drenaje de la plataforma y sus márgenes. Tiene en cuenta la humedad y otras correcciones experimentales y viene dado por la siguiente expresión.

$$\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_T$$

Siendo:

- β<sup>PM</sup> (adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes, o drenaje transversal de vías auxiliares.
- β<sub>m</sub> (adimensional): Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía.
- F<sub>T</sub> (adimensional): Factor función del período de retorno T.

La Tabla 1, marca el valor de F<sub>T</sub> y β<sub>m</sub> y va en función de la Figura 7, la cual delimita las regiones consideradas para la caracterización del coeficiente corrector del umbral de escorrentía.



Figura 7: Regiones consideradas para la caracterización del coeficiente corrector del umbral de escorrentía (Fuente: Norma 5.2 – I.C)

Región	Valor medio, $\beta_m$	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Período de retorno $T$ (años), $F_T$				
		50% $\Delta_{50}$	67% $\Delta_{67}$	90% $\Delta_{90}$	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59
12	0,95	0,20	0,25	0,45	0,75	0,90	1,14	1,33	1,56
13	0,60	0,15	0,25	0,40	0,74	0,90	1,15	1,34	1,55
21	1,20	0,20	0,35	0,55	0,74	0,88	1,18	1,47	1,90
22	1,50	0,15	0,20	0,35	0,74	0,90	1,12	1,27	1,37
23	0,70	0,20	0,35	0,55	0,77	0,89	1,15	1,44	1,82
24	1,10	0,15	0,20	0,35	0,76	0,90	1,14	1,36	1,63
25	0,60	0,15	0,20	0,35	0,82	0,92	1,12	1,29	1,48
31	0,90	0,20	0,30	0,50	0,87	0,93	1,10	1,26	1,45
32	1,00	0,20	0,30	0,50	0,82	0,91	1,12	1,31	1,54
33	2,15	0,25	0,40	0,65	0,70	0,88	1,15	1,38	1,62
41	1,20	0,20	0,25	0,45	0,91	0,96	1,00	1,00	1,00
42	2,25	0,20	0,35	0,55	0,67	0,86	1,18	1,46	1,78
511	2,15	0,10	0,15	0,20	0,81	0,91	1,12	1,30	1,50
512	0,70	0,20	0,30	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
52	0,95	0,20	0,25	0,45	0,89	0,94	1,09	1,22	1,36
53	2,10	0,25	0,35	0,60	0,68	0,87	1,16	1,38	1,56
61	2,00	0,25	0,35	0,60	0,77	0,91	1,10	1,18	1,17
71	1,20	0,15	0,20	0,35	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
72	2,10	0,30	0,45	0,70	0,67	0,86	1,00	-	-
81	1,30	0,25	0,35	0,60	0,76	0,90	1,14	1,34	1,58
821	1,30	0,35	0,50	0,85	0,82	0,91	1,07	-	-
822	2,40	0,25	0,35	0,60	0,70	0,86	1,16	-	-
83	2,30	0,15	0,25	0,40	0,63	0,85	1,21	1,51	1,85
91	0,85	0,15	0,25	0,40	0,72	0,88	1,19	1,52	1,95
92	1,45	0,30	0,40	0,70	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
93	1,70	0,20	0,25	0,45	0,77	0,92	1,00	1,00	1,00
941	1,80	0,15	0,20	0,35	0,68	0,87	1,17	1,39	1,64
942	1,20	0,15	0,25	0,40	0,77	0,91	1,11	1,24	1,32
951	1,70	0,30	0,40	0,70	0,72	0,88	1,17	1,43	1,78
952	0,85	0,15	0,25	0,40	0,77	0,90	1,13	1,32	1,54
101	1,75	0,30	0,40	0,70	0,76	0,90	1,12	1,27	1,39
1021	1,45	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00
1022	2,05	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00

En Ceuta y Melilla se adoptarán valores similares a los de la región 61.  
Pueden obtenerse valores intermedios por interpolación adecuada a partir de los datos de esta tabla  
En todos los casos  $F_{10}=1,00$

El presente proyecto se localiza en la región 822, para la cual el apartado 2.3 de la norma 5.2-I.C determina que “Salvo justificación del proyecto, el valor del coeficiente corrector del umbral de escorrentía a adoptar en el cálculo se debe corresponder con el valor medio  $\beta_m$  recogido en la Tabla 2.5 (Tabla 1 en el presente anejo), sin efectuar correcciones asociadas al nivel de confianza del ajuste estadístico utilizado.”

Para la determinación de los valores de coeficientes de escorrentía, a partir del visor cartográfico de la Generalitat Valenciana y los datos del CORINE, se han determinado para cada cuenca los distintos usos del suelo que presentan. Todos estos usos del suelo se pueden ver en el Apéndice 3, así como los cálculos de los coeficientes de escorrentía para cada una de las distintas cuencas en el Apéndice 4.

En añadido, se ha hecho uso de la Tabla 2.3 ‘VALOR INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA  $P'_0$  (mm)’, contemplada en la Norma 5.2 – I.C la cual decreta este valor para cada uso de suelo, teniendo en cuenta el grupo al cual pertenece cada uno. En la zona de la carretera CV-427, el grupo hidrológico según la Figura 8 marca que se tiene un grupo C.

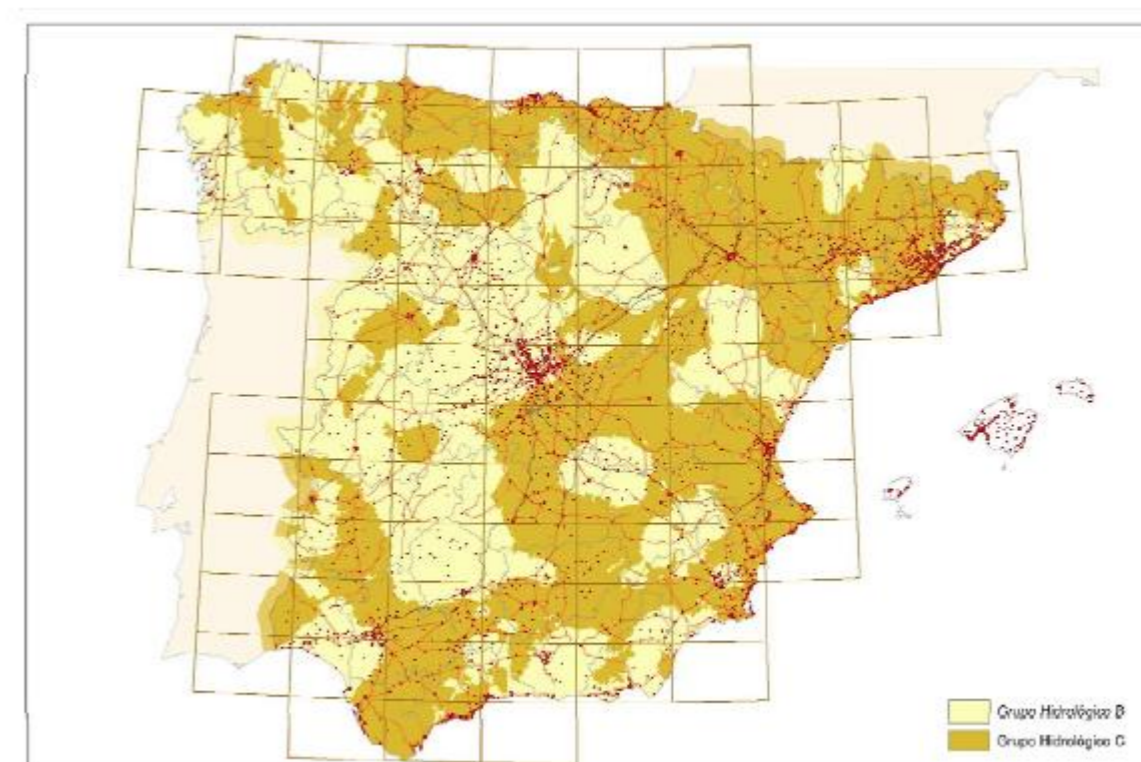


Figura 8: Mapa de usos hidrológicos del suelo. (Fuente: Norma 5.2.-I.C)

Tabla 1: Coeficiente corrector del umbral de escorrentía: Valor correspondientes a calibraciones regionales (Fuente: Norma 5.2.-I.C)



#### 4.1.1.4 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

La Norma 5.2 – I.C define el tiempo de concentración como el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe.

Para este proyecto, solo se tienen cuencas principales, por lo que la fórmula a utilizar será la siguiente:

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19}$$

Donde:

- $t_c$  (horas): Tiempo de concentración.
- $L_c$  (km): Longitud del cauce.
- $J_c$  (adimensional): Pendiente media del cauce.

#### 4.1.1.5 COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD TEMPORAL

El coeficiente  $K_t$  tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

Donde:

- $K_t$  (adimensional): Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.
- $t_c$  (horas): Tiempo de concentración de la cuenca.

#### 4.1.1.6 CÁLCULO MÁXIMA INTENSIDAD MEDIA

La intensidad de precipitación se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$I = I_d \cdot F_{int}$$

Donde:

- $I_d$  (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno  $T$ .
- $F_{int}$  (adimensional): Factor de intensidad.

La intensidad media viene dada por la expresión:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

Siendo:

- $I_d$  (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno  $T$ .
- $P_d$  (mm): Precipitación diaria correspondiente al período de retorno  $T$ .
- $K_A$  (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca ( $K_A$ ), tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie. Se obtiene a partir de la siguiente fórmula, siendo  $A$  el valor del área de la cuenca en  $\text{km}^2$ :

$$\text{Para } A < 1 \text{ km}^2: K_A = 1$$

$$\text{Para } A > 1 \text{ km}^2: K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$$

El factor de intensidad ( $F_{int}$ ) introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de la duración del aguacero ( $F_a$ ) (Figura 9) y de la curva intensidad-duración-tiempo ( $F_b$ ), tomándose el valor máximo:

$$F_a = \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 \cdot t^{0,1}}$$

Donde:

- $I_1/I_d$  (adimensional): Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica (Figura 10). Para este proyecto, su valor es 11.
- $t$  (horas): Duración del aguacero.

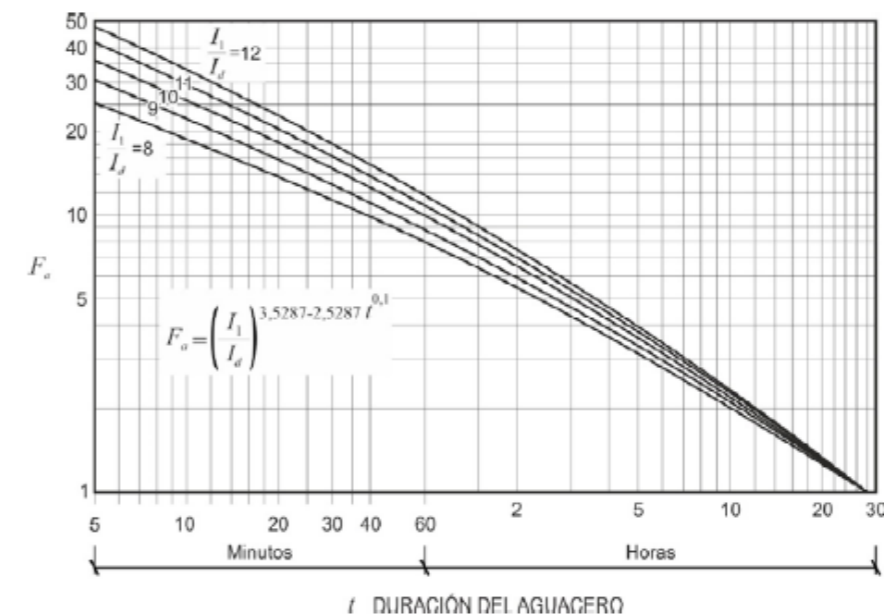


Figura 9: Factor  $F_a$ . (Fuente: Norma 5.2.-I.C)

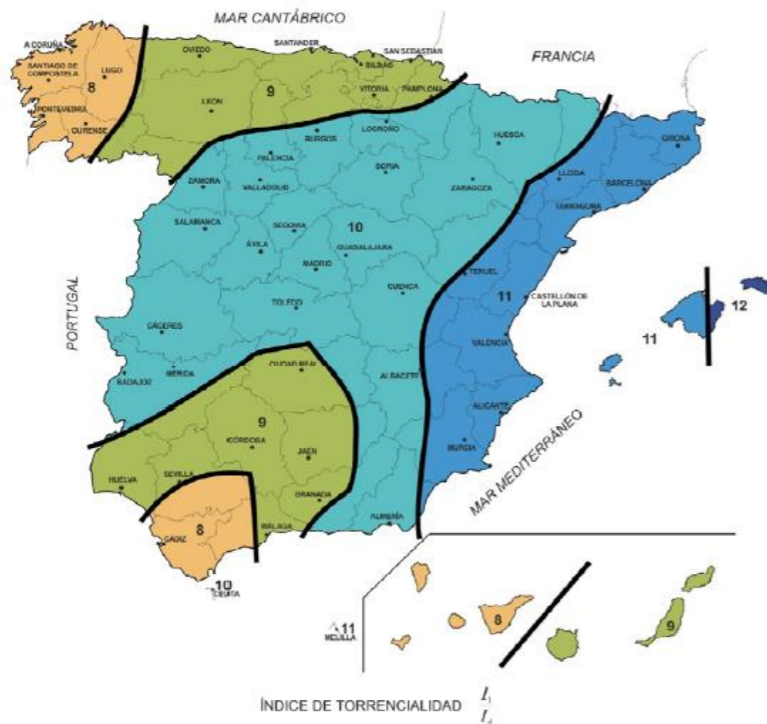


Figura 10: Mapa del índice de torrencialidad. (Fuente: Norma 5.2.-I.C)

El factor  $F_b$  se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$F_b = k_b \cdot \frac{I_{IDF}(T, t_c)}{I_{IDF}(T, 24)}$$

- $I_{IDF}(T, t_c)$  (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno  $T$  y al tiempo de concentración  $t_c$ , obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo.
- $I_{IDF}(T, 24)$  (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno  $T$  y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas ( $t = 24$  h), obtenido a través de curvas IDF.
- $k_b$  (adimensional): Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar  $k_b = 1,13$

Este factor no se tendrá en cuenta al no tener de los datos suficientes para su cálculo.

#### 4.1.2 CÁLCULO DE LAS PRECIPITACIONES MÉTODO RACIONAL

Con anterioridad al presente documento se redactó el proyecto “Acondicionamiento y mejora de trazado de las carreteras CV-425 y CV-429. Tramo: Buñol – Yátova” con clave B-210. El anejo “Climatología e hidrología” contemplaba un análisis estadístico de las máximas precipitaciones en 24h de las estaciones meteorológicas más cercanas, cuyos valores fueron los siguientes en mm/día. Estos valores, al estar muy próximos a la zona de estudio serán los que se tengan en cuenta, representados en la Tabla 2:

Pd		
T=10 años	T=25 años	T=100 años
137	172	223

Tabla 2: Análisis estadístico de las máximas precipitaciones en 24h. (Fuente: Proyecto B-210 Acondicionamiento y mejora de trazado de las carreteras CV-425 y CV-429).

#### 4.1.3 CÁLCULO CAUDALES DE AVENIDA

Este apartado contempla el caudal que debe tenerse en cuenta para efectuar el dimensionamiento hidráulico de cada elemento, permitiendo así el drenaje de los tramos donde se va a realizar una variación del trazado.

Se contemplan los cálculos para las obras de drenaje transversal, puesto que hay cauces naturales que discurren en el ámbito de la calzada, con un período de retorno de 100 años.

El apartado 2.3 ‘MÉTODO DE CÁLCULO PARA LAS CUENCAS PEQUEÑAS DEL LEVANTE Y SURESTE PENINSULAR’ de la norma 5.2-I.C. contempla que las cuencas con área inferior a cincuenta kilómetros cuadrados ( $A < 50 \text{ km}^2$ ) del Levante y Sureste peninsular (regiones 72, 821 y 822 en la Figura 10), si la Administración Hidráulica no dispone de datos sobre caudales máximos, se aplica el método racional para un período de retorno inferior o igual a 25 años y, en caso de que este sea mayor de 25 años, el caudal máximo anual  $Q_T$  se debe determinar de la siguiente manera:

“A partir de un estudio específico, mediante métodos estadísticos o modelos hidrológicos, que tenga en cuenta la información sobre avenidas históricas o grandes eventos de precipitación, en la zona de estudio o en zonas próximas similares suficientemente representativas, bien para determinar directamente los caudales o bien para calibrar el modelo hidrológico.

Si no se efectúa el análisis anterior se utilizará el siguiente modelo regional que proporciona valores aproximados y generalmente conservadores:”

$$Q_T = \varphi \cdot Q_{10}^\lambda$$

Donde:

- $Q_T$  ( $\text{m}^3/\text{s}$ ): Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno  $T$ , en el punto de desagüe de la cuenca.
- $Q_{10}$  ( $\text{m}^3/\text{s}$ ): Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno de diez años en el punto de desagüe de la cuenca, calculado mediante el método racional.
- $\varphi$  (adimensional): Coeficiente propio de la región y del período de retorno considerado. (Obtenido de la Tabla 3)
- $\lambda$  (adimensional): Exponente propio de la región y del período de retorno considerado. (Obtenido de la Tabla 3)

Región 72				
Periodo de retorno, <i>T</i> (años)	50	100	200	500
$\varphi$	3,0	4,0	7,6	13,3
$\lambda$	1,08	1,18	1,13	1,08
Regiones 821 y 822				
Periodo de retorno, <i>T</i> (años)	50	100	200	500
$\varphi$	3,0	4,0	6,5	10,4
$\lambda$	1,07	1,10	1,10	1,07

Tabla 3: Parámetros para el cálculo en cuencas pequeñas del levante y sureste peninsular. (Fuente: Norma 5.2-IC, Tabla 2.6)

La Tabla 4 muestra los resultados obtenidos para cada cuenca que afecta al nuevo trazado.

MÉTODO RACIONAL												
CUENCA	Área (km <sup>2</sup> )	L (km)	Incl.	tc (h)	Pd (mm/d)	Fint (adim.)	Id (mm/h)	I (T, tc) (mm/h)	C (adim.)	Kt (adim.)	Q (m <sup>3</sup> /s)	Q100 (m <sup>3</sup> /s)
C1	1,1000	0,475	0,135	0,249	137	24,153	5,662	136,741	0,335	1,012	14,163	65,074
C2	0,6514	0,525	0,100	0,285	137	22,504	5,708	128,461	0,251	1,015	5,917	27,187
C3	0,1280	0,190	0,140	0,123	137	34,563	5,708	197,295	0,269	1,005	1,898	8,722
C4	0,2300	0,531	0,110	0,282	137	22,618	5,708	129,113	0,359	1,014	3,008	13,823
C5	0,1240	0,350	0,145	0,195	137	27,452	5,708	156,707	0,365	1,009	1,986	9,124
C6	0,2700	0,250	0,190	0,143	137	32,078	5,708	183,111	0,303	1,006	4,183	19,220
C7	0,0550	0,620	0,230	0,276	137	22,890	5,708	130,664	0,294	1,014	0,595	2,735

Tabla 4: Caudales para un periodo de retorno de 10 y de 100 años. (Fuente: Elaboración propia).

4.2 DIMENSIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE DRENAJE

A partir de los valores calculados en el anterior apartado, se realiza el dimensionamiento del drenaje transversal. Las dimensiones que compondrán las obras han sido obtenidas a raíz de un programa que se localiza en la página web (<http://www.hawsedc.com/engcalcs/Manning-Trap.php>).

**Cuenca 1:** Cuenta con un caudal de proyecto de 65,074 m<sup>3</sup>/s, muy elevado ya que el área de la cuenca cuenta con más de un kilómetro cuadrado. Se supone una pendiente en el sentido transversal de la carretera del 0,7%, junto con un Número de Manning de 0,013 y con un resguardo de 0,2m.

- Dimensionamiento:

H = 2 metros.

B = 3 metros.

Largo = 13 metros.

- Datos obtenidos:

Radio hidráulico: 0,86 metros.

Caudal: 34,8438 m<sup>3</sup>/s.

Velocidad: 5,8 m/s.

Perímetro mojado: 6,6 metros.

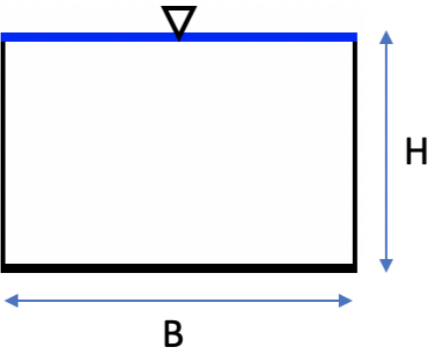


Figura 11: Sección rectangular del marco transversal. (Fuente: Elaboración propia).

La disposición del drenaje transversal para esta cuenca vendrá dispuesto por dos secciones rectangulares dispuestas en paralelo una con otra, situadas en el PK 00+350 del nuevo trazado de la nueva carretera. Con esta disposición se abastecerán las avenidas de la primera cuenca ya que se podrá evacuar un caudal de 69,6876 m<sup>3</sup>/s.



**Cuenca 2:** Cuenta con un caudal de proyecto de  $27,187 \text{ m}^3/\text{s}$ . Se supone una pendiente en el sentido transversal de la carretera del 0,7%, junto con un Número de Manning de 0,013 y con un resguardo de 0,2m.

- Dimensionamiento:

H = 2 metros.

B = 3 metros.

Largo = 13 metros.

- Datos obtenidos:

Radio hidráulico: 0,86 metros.

Caudal:  $34,8438 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Velocidad: 5,8 m/s.

Perímetro mojado: 6,6 metros.

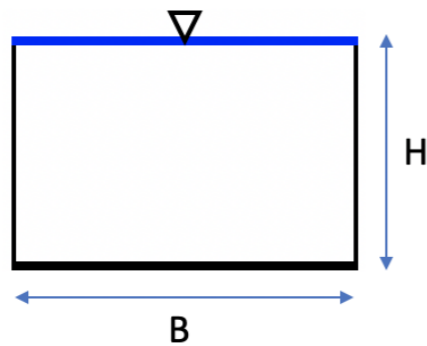


Figura 12: Sección rectangular del marco transversal. (Fuente: Elaboración propia).

La disposición del drenaje transversal para esta cuenca vendrá dispuesto por una única sección rectangular, situada en el PK 00+540 del nuevo trazado de la nueva carretera. Con esta disposición se abastece con margen el caudal perteneciente a la cuenca número 2.

**Cuenca 3:** Cuenta con un caudal de proyecto de  $8,722 \text{ m}^3/\text{s}$ . Se supone una pendiente en el sentido transversal de la carretera del 0,7%, junto con un Número de Manning de 0,013 y con un resguardo de 0,2m.

- Dimensionamiento:

H = 1,5 metros.

B = 2 metros.

Largo = 13 metros.

- Datos obtenidos:

Radio hidráulico: 0,57 metros.

Caudal:  $11,44 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Velocidad: 4,4 m/s.

Perímetro mojado: 4,6 metros.

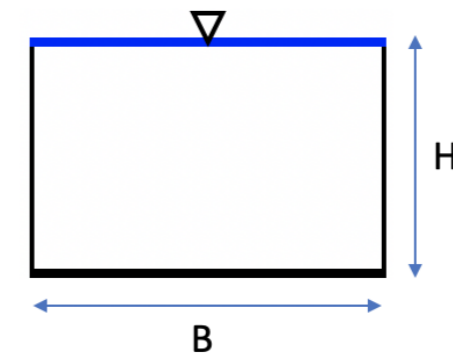


Figura 13: Sección rectangular del marco transversal. (Fuente: Elaboración propia).

La disposición del drenaje transversal para esta cuenca vendrá dispuesto por una única sección rectangular, situada en el PK 01+000 del nuevo trazado de la nueva carretera. Con esta disposición se abastece con margen el caudal perteneciente a la cuenca número 3.



**Cuenca 4:** Cuenta con un caudal de proyecto de  $13,823 \text{ m}^3/\text{s}$ . Se supone una pendiente en el sentido transversal de la carretera del 0,7%, junto con un Número de Manning de 0,013 y con un resguardo de 0,2m.

- Dimensionamiento:

H = 1,5 metros.

B = 1,5 metros.

Largo = 13 metros.

- Datos obtenidos:

Radio hidráulico: 0,5 metros.

Caudal:  $7,65 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Velocidad: 3,92 m/s.

Perímetro mojado: 4,1 metros.

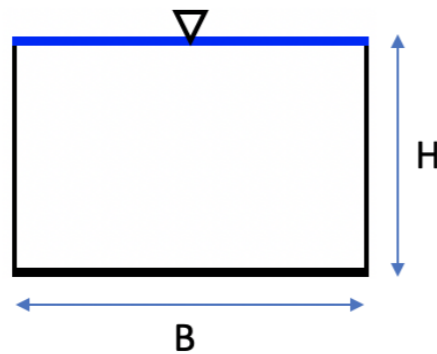


Figura 14: Sección rectangular del marco transversal. (Fuente: Elaboración propia).

La disposición del drenaje transversal para esta cuenca vendrá dispuesto por dos secciones rectangulares dispuestas en paralelo una con otra, situadas en el PK 01+200 del nuevo trazado de la nueva carretera. Con esta disposición se abastecerán las avenidas de la cuarta cuenca ya que se podrá evacuar un caudal de  $15,30 \text{ m}^3/\text{s}$ .

**Cuenca 5:** Cuenta con un caudal de proyecto de  $9,124 \text{ m}^3/\text{s}$ . Se supone una pendiente en el sentido transversal de la carretera del 0,7%, junto con un Número de Manning de 0,013 y con un resguardo de 0,2m.

- Dimensionamiento:

H = 1,5 metros.

B = 2 metros.

Largo = 13 metros.

- Datos obtenidos:

Radio hidráulico: 0,57 metros.

Caudal:  $11,44 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Velocidad: 4,4 m/s.

Perímetro mojado: 4,6 metros.

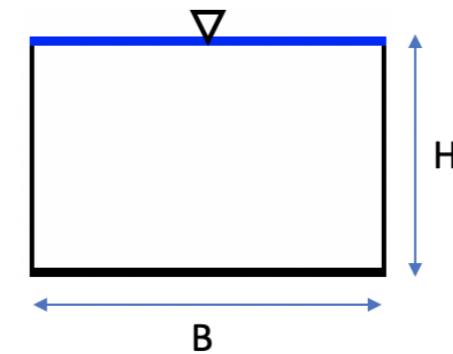


Figura 15: Sección rectangular del marco transversal. (Fuente: Elaboración propia).

La disposición del drenaje transversal para esta cuenca vendrá dispuesto por una única sección rectangular, situada en el PK 01+750 del nuevo trazado de la nueva carretera. Con esta disposición se abastece con margen el caudal perteneciente a la cuenca número 5.



**Cuenca 6:** Cuenta con un caudal de proyecto de  $19,220 \text{ m}^3/\text{s}$ . Se supone una pendiente en el sentido transversal de la carretera del 0,7%, junto con un Número de Manning de 0,013 y con un resguardo de 0,2m.

- Dimensionamiento:

H = 1,5 metros.

B = 2 metros.

Largo = 13 metros.

- Datos obtenidos:

Radio hidráulico: 0,57 metros.

Caudal:  $11,44 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Velocidad: 4,4 m/s.

Perímetro mojado: 4,6 metros.

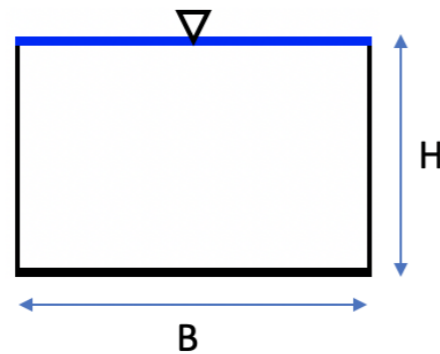


Figura 16: Sección rectangular del marco transversal. (Fuente: Elaboración propia).

La disposición del drenaje transversal para esta cuenca vendrá dispuesto por dos secciones rectangulares dispuestas en paralelo una con otra, situadas en el PK 03+400 del nuevo trazado de la nueva carretera. Con esta disposición se abastecerán las avenidas de la sexta cuenca ya que se podrá evacuar un caudal de  $22,88 \text{ m}^3/\text{s}$ .

**Cuenca 7:** A pesar de que la cuenca 7 está incluida en los cálculos para el drenaje transversal, no se dispondrán obras en esta cuenca, ya que el agua no llega a la carretera. A esta cuenca pertenecería un drenaje longitudinal, por lo que se hormigonará la cuneta del lado próximo a la montaña, como puede observarse en la Figura 17 y cada cierto tiempo desaguar mediante enlaces con obras de drenaje transversal existentes, obteniendo así un despeje lateral que proteja al firme de la carretera.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

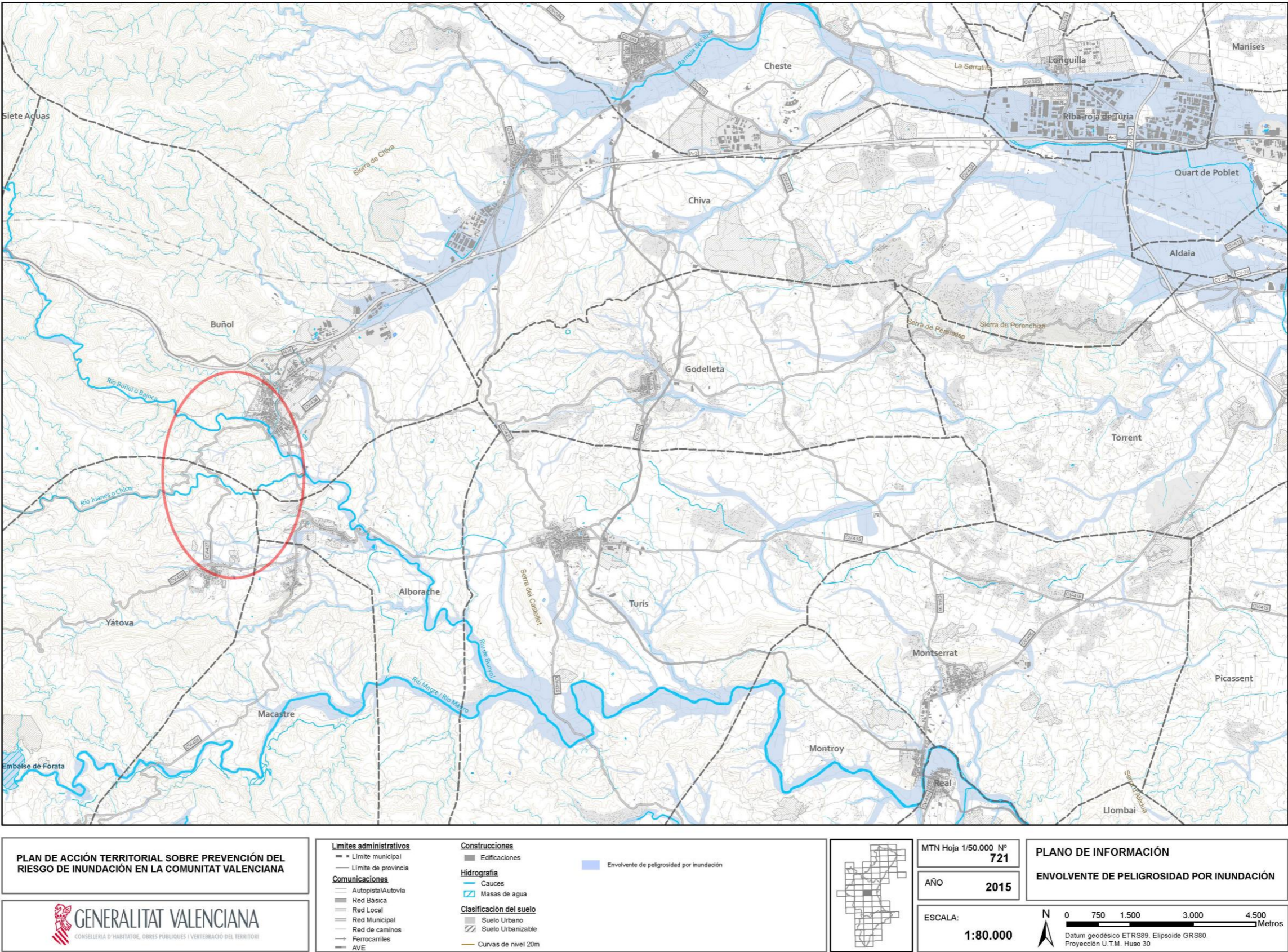
- Orden FOM 298/2016, BOE-A-2016-2405 de 15 de febrero. Norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras. (Ministerio de Fomento).
- Proyecto de construcción B-270 'Acondicionamiento de trazado y carril ciclo-peatonal en la carretera CV-429. Tramo del PK 0+220 al PK 3+000'.
- [www.meteoblue.es](http://www.meteoblue.es)
- Visor del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (<https://sigpac.mapa.gob.es/fega/visor/>)
- Visor Cartogràfic Generalitat (<https://visor.gva.es/visor/>).
- Instituto Geológico y Minero de España. ([www.igme.es](http://www.igme.es)).
- Proyecto B-210 Acondicionamiento y mejora de trazado de las carreteras CV-425 y CV-429.
- Calculadora de secciones. (<http://www.hawsedc.com/engcalcs/Manning-Trap.php>).
- PATRICOVA (PLA D'ACCIÓ TERRITORIAL DE CARÀCTER SECTORIAL SOBRE PREVENCIÓ DEL RISC D'INUNDACIÓ A LA COMUNITAT VALENCIANA) .(<http://politicaterritorial.gva.es/en/web/planificacion-territorial-e-infraestructura-verde/patricova-plan-de-accion-territorial-de-caracter-sectorial-sobre-prevencion-del-riesgo-de-inundacion-en-la-comunitat-valenciana>)





## APÉNDICE 1. PELIGROSIDAD POR INUNDACIÓN



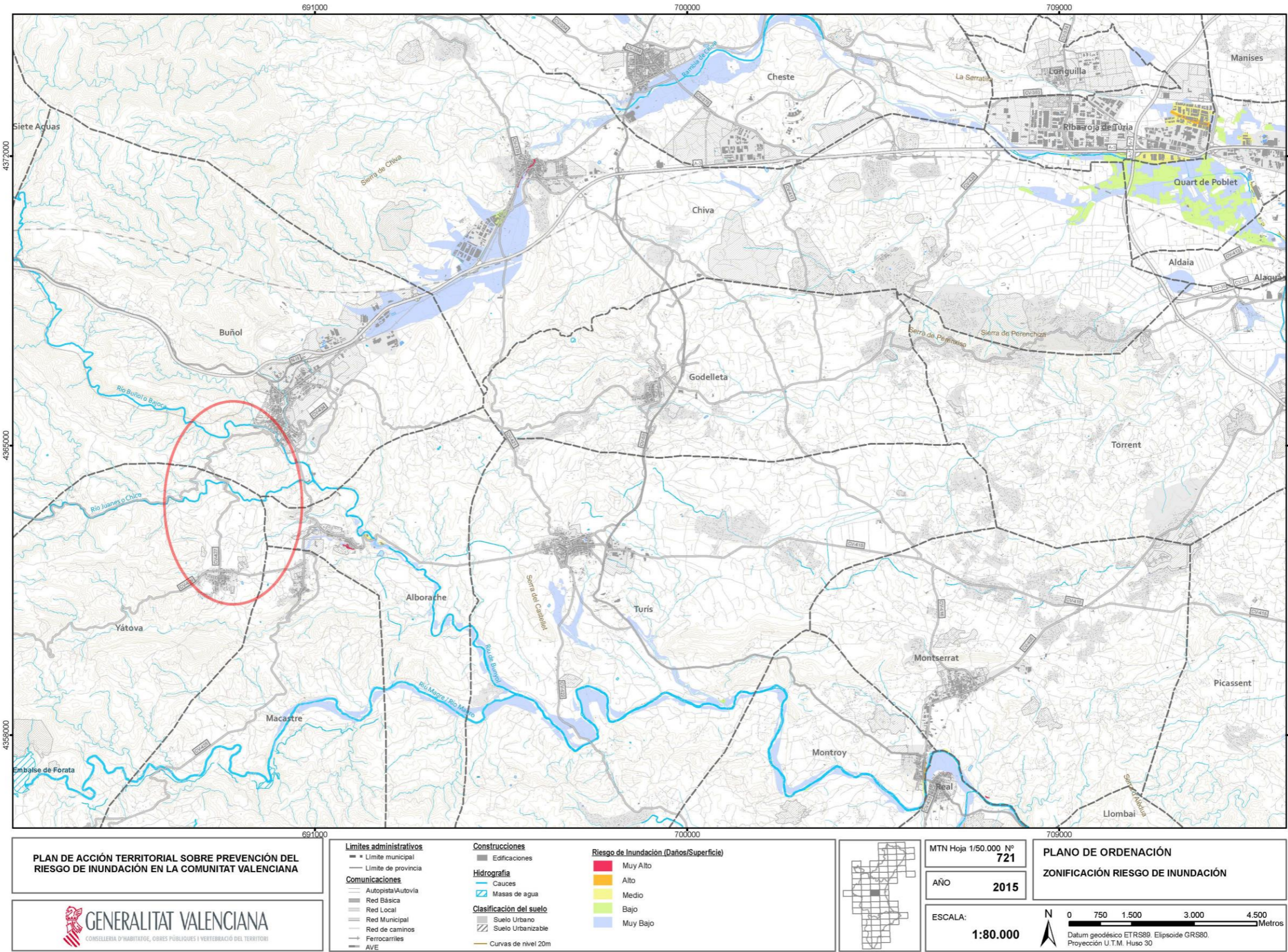






## APÉNDICE 2. RIESGO DE INUNDACIÓN



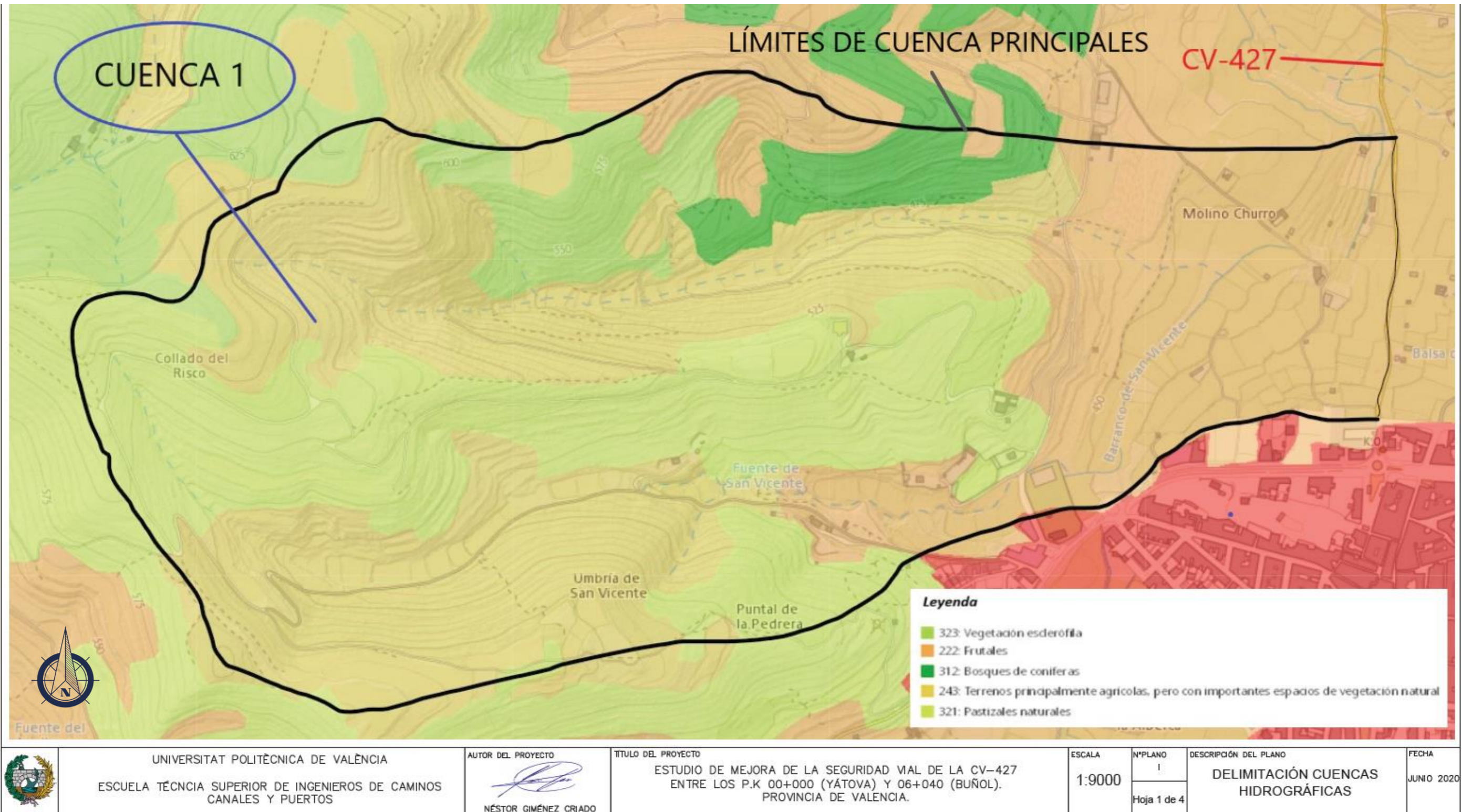


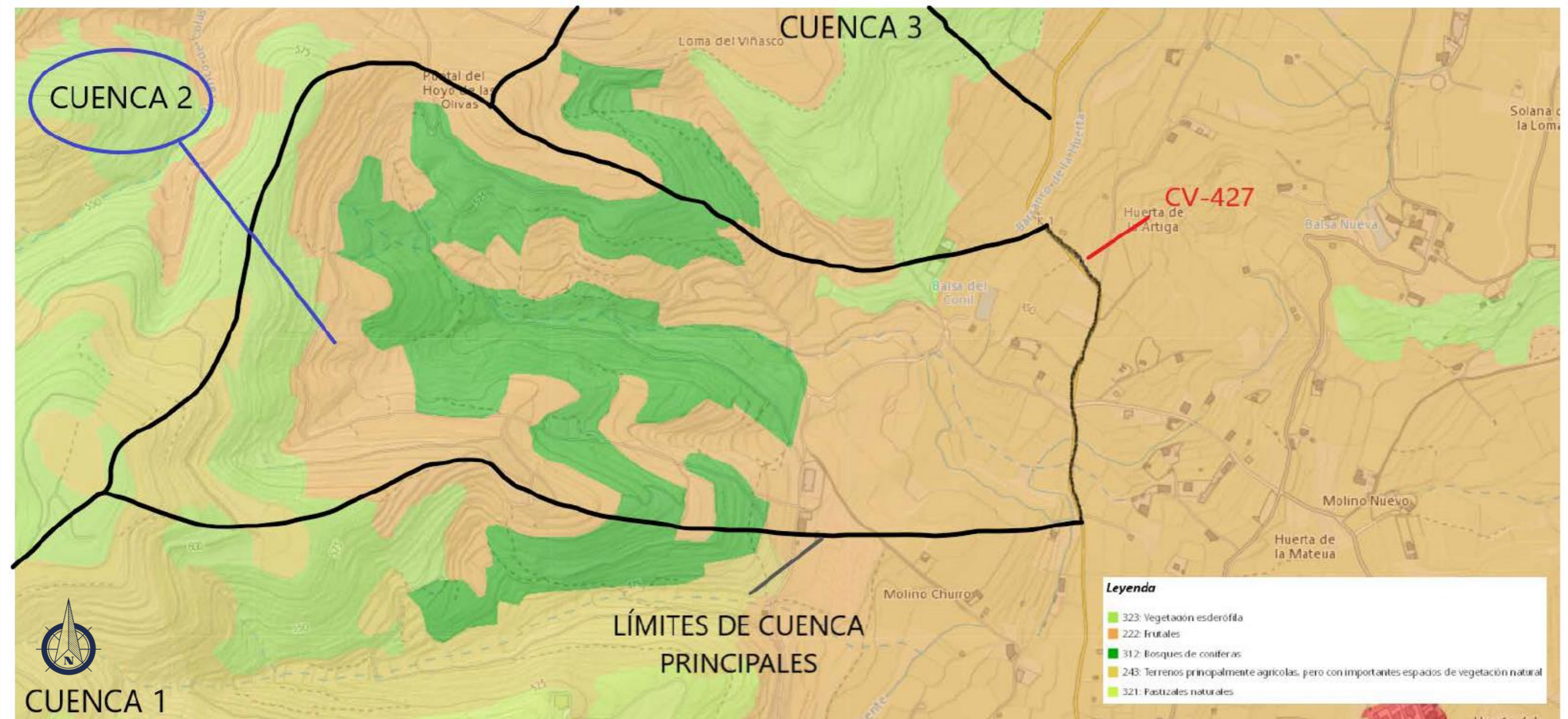




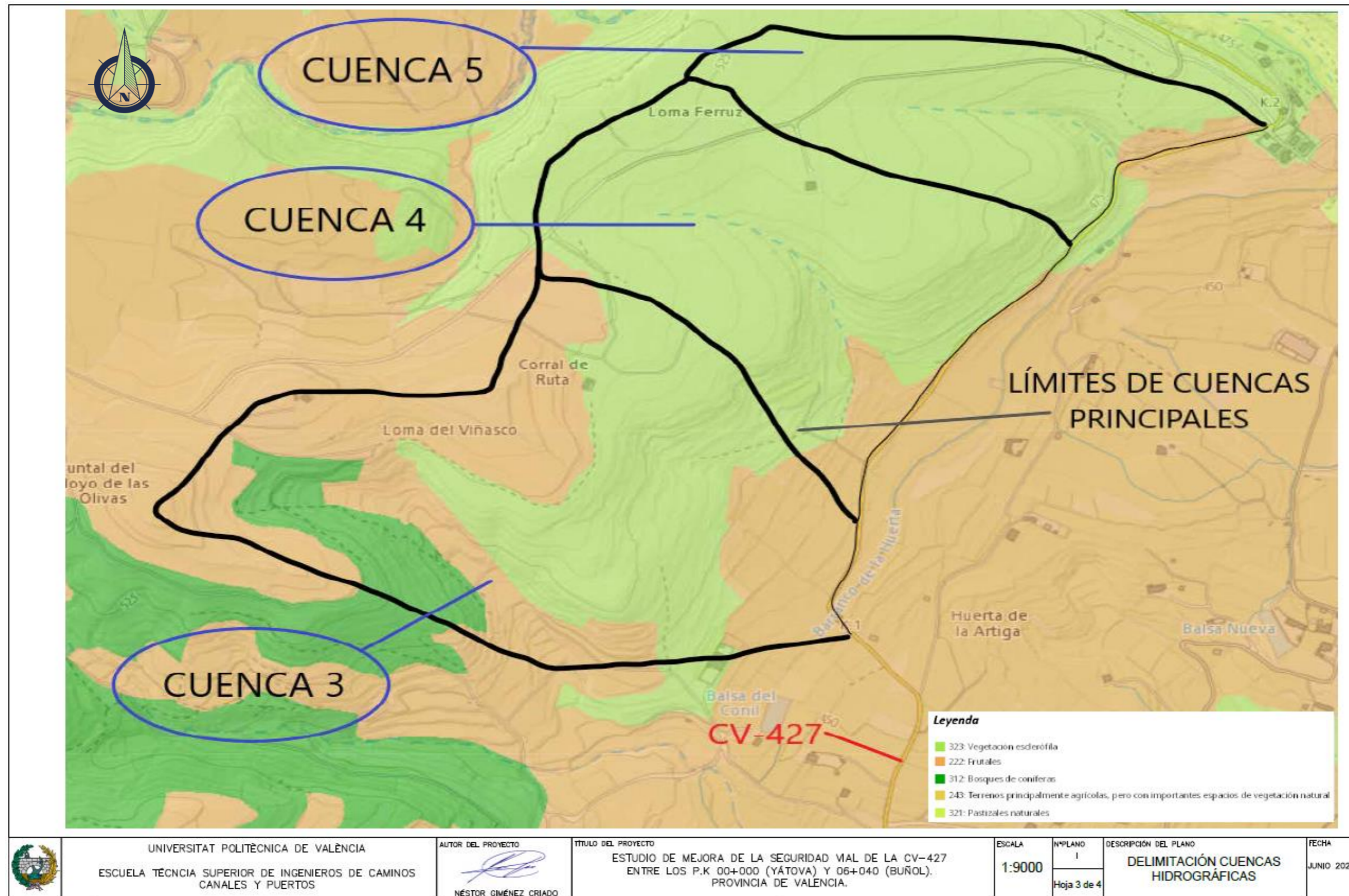
### APÉNDICE 3. LÍMITES DE CUENCAS Y USOS DEL SUELO

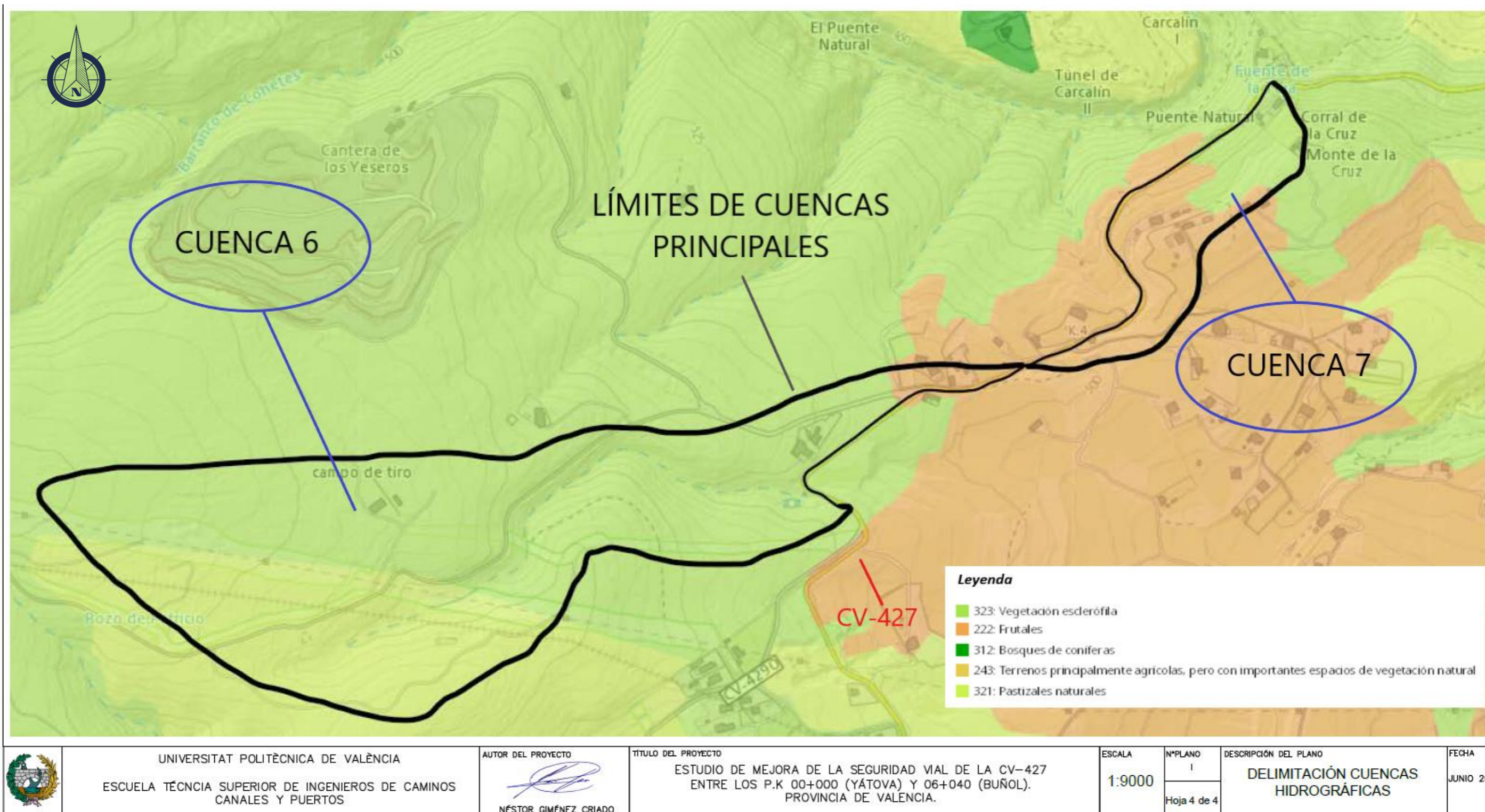






	<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</p> <p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS</p>	<p>AUTOR DEL PROYECTO</p> <p></p> <p>NÉSTOR GIMÉNEZ CRIADO</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO</p> <p>ESTUDIO DE MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CV-427 ENTRE LOS P.K 00+000 (YÁTOVA) Y 06+040 (BUÑOL). PROVINCIA DE VALENCIA.</p>	<p>ESCALA</p> <p>1:9000</p>	<p>Nº PLANO</p> <p>I</p> <p>Hoja 2 de 4</p>	<p>DESCRIPCIÓN DEL PLANO</p> <p>DELIMITACIÓN CUENCAS HIDROGRÁFICAS</p>	<p>FECHA</p> <p>JUNIO 2020</p>
--	---	--	--	-----------------------------	---	--	--------------------------------









## APÉNDICE 4. CÁLCULO DE LOS COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA



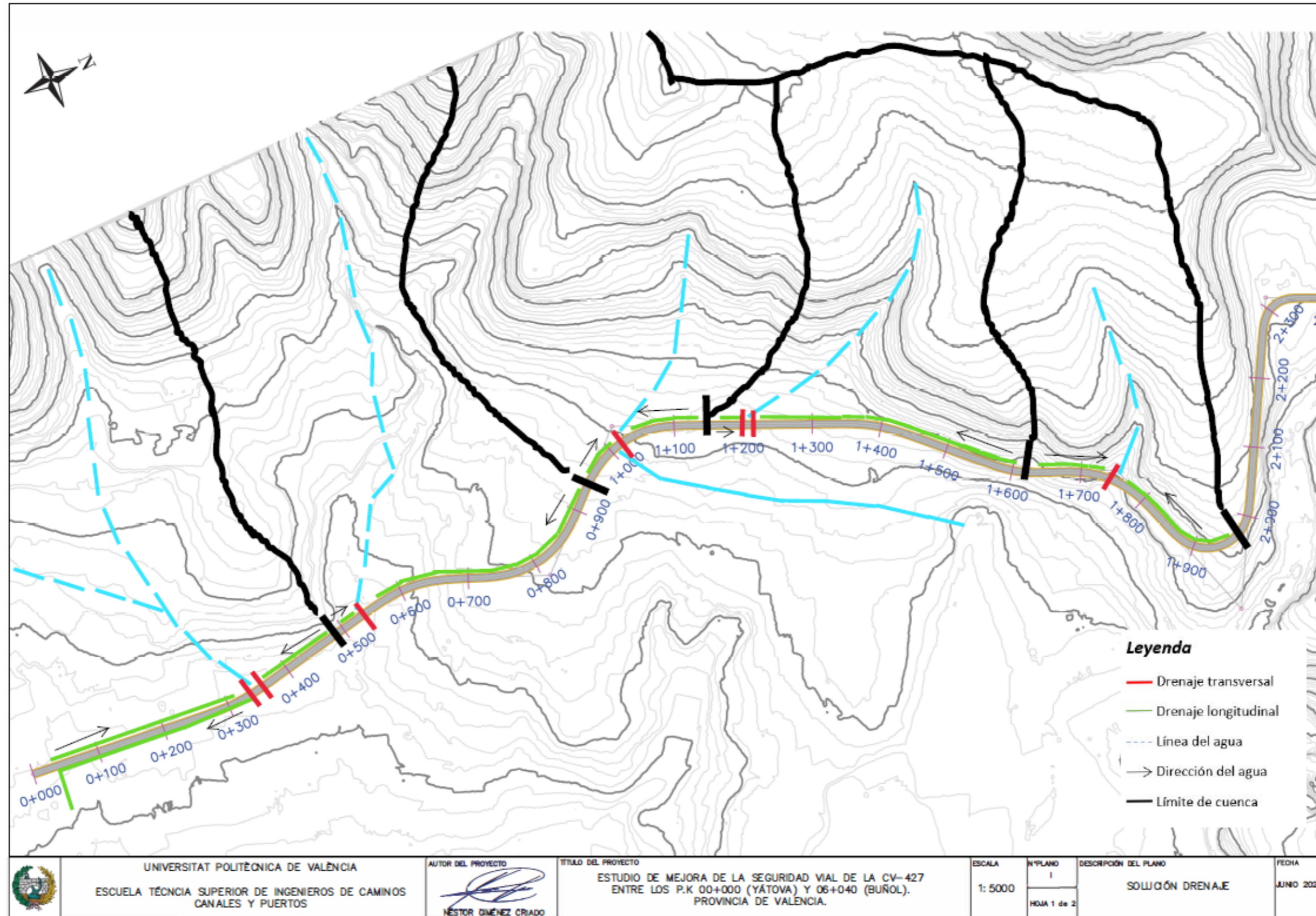
CUENCA	PENDIENTE	GRUPO SUELO	USOS TIERRA	Po (mm)	Po corregido (mm)	Ai(m2)	ÁREA TOTAL (m2)	KA (adim.)	Pd (mm/d)	KaxPd	Ci	Ci*Ai	C
C-1	>3%	C											
			Frutales	19	45,6	363000			137		0,263	95532,938	
			Bosques de coníferas	31	74,4	77000			137		0,125	9601,452	
			Vegetación esclerófila	14	33,6	66000			137		0,364	24006,423	
			Terrenos agrícolas con vegetación natural	11	26,4	275000			137		0,448	123113,193	
			Pastizales naturales	14	33,6	319000			137		0,364	116031,044	
						SUMA	1100000	0,9918	137	137			0,335
CUENCA	PENDIENTE	GRUPO SUELO	USOS TIERRA	Po (mm)	Po corregido (mm)	Ai(m2)	ÁREA TOTAL (m2)	KA (adim.)	Pd (mm/d)	KaxPd	Ci	Ci*Ai	C
C-2	>3%	C											
			Frutales	19	45,6	397354			137		0,266	105603,279	
			Bosques de coníferas	31	74,4	156336			137		0,127	19815,810	
			Vegetación esclerófila	14	33,6	71654			137		0,367	26264,948	
			Terrenos agrícolas con vegetación natural	11	26,4	26056			137		0,451	11740,416	
						SUMA	651400	0,9918	137	137			0,251
CUENCA	PENDIENTE	GRUPO SUELO	USOS TIERRA	Po (mm)	Po corregido (mm)	Ai(m2)	ÁREA TOTAL (m2)	KA (adim.)	Pd (mm/d)	KaxPd	Ci	Ci*Ai	C
C-3	>3%	C											
			Frutales	19	45,6	62720			137		0,266	16668,859	
			Vegetación esclerófila	14	33,6	39680			137		0,367	14544,800	
			Bosques de coníferas	31	74,4	25600			137		0,127	3244,836	
						SUMA	128000	0,9918	137	137			0,269
CUENCA	PENDIENTE	GRUPO SUELO	USOS TIERRA	Po (mm)	Po corregido (mm)	Ai(m2)	ÁREA TOTAL (m2)	KA (adim.)	Pd (mm/d)	KaxPd	Ci	Ci*Ai	C
C-4	>3%	C											
			Frutales	19	45,6	16100			137		0,266	4278,836	
			Vegetación esclerófila	14	33,6	213900			137		0,367	78405,564	
						SUMA	230000	0,9918	137	137			0,359
CUENCA	PENDIENTE	GRUPO SUELO	USOS TIERRA	Po (mm)	Po corregido (mm)	Ai(m2)	ÁREA TOTAL (m2)	KA (adim.)	Pd (mm/d)	KaxPd	Ci	Ci*Ai	C
C-5	>3%	C											
			Frutales	19	45,6	2480			137		0,266	659,100	
			Vegetación esclerófila	14	33,6	121520			137		0,367	44543,451	
						SUMA	124000	0,9918	137	137			0,365
CUENCA	PENDIENTE	GRUPO SUELO	USOS TIERRA	Po (mm)	Po corregido (mm)	Ai(m2)	ÁREA TOTAL (m2)	KA (adim.)	Pd (mm/d)	KaxPd	Ci	Ci*Ai	C
C-6	>3%	C											
			Frutales	19	45,6	72900			137		0,266	19374,359	
			Vegetación esclerófila	14	33,6	170100			137		0,367	62350,568	
						SUMA	270000	0,9918	137	137			0,303
CUENCA	PENDIENTE	GRUPO SUELO	USOS TIERRA	Po (mm)	Po corregido (mm)	Ai(m2)	ÁREA TOTAL (m2)	KA (adim.)	Pd (mm/d)	KaxPd	Ci	Ci*Ai	C
C-7	>3%	C											
			Frutales	19	45,6	39600			137		0,266	10524,343	
			Vegetación esclerófila	14	33,6	15400			137		0,367	5644,907	
						SUMA	55000	0,9918	137	137			0,294

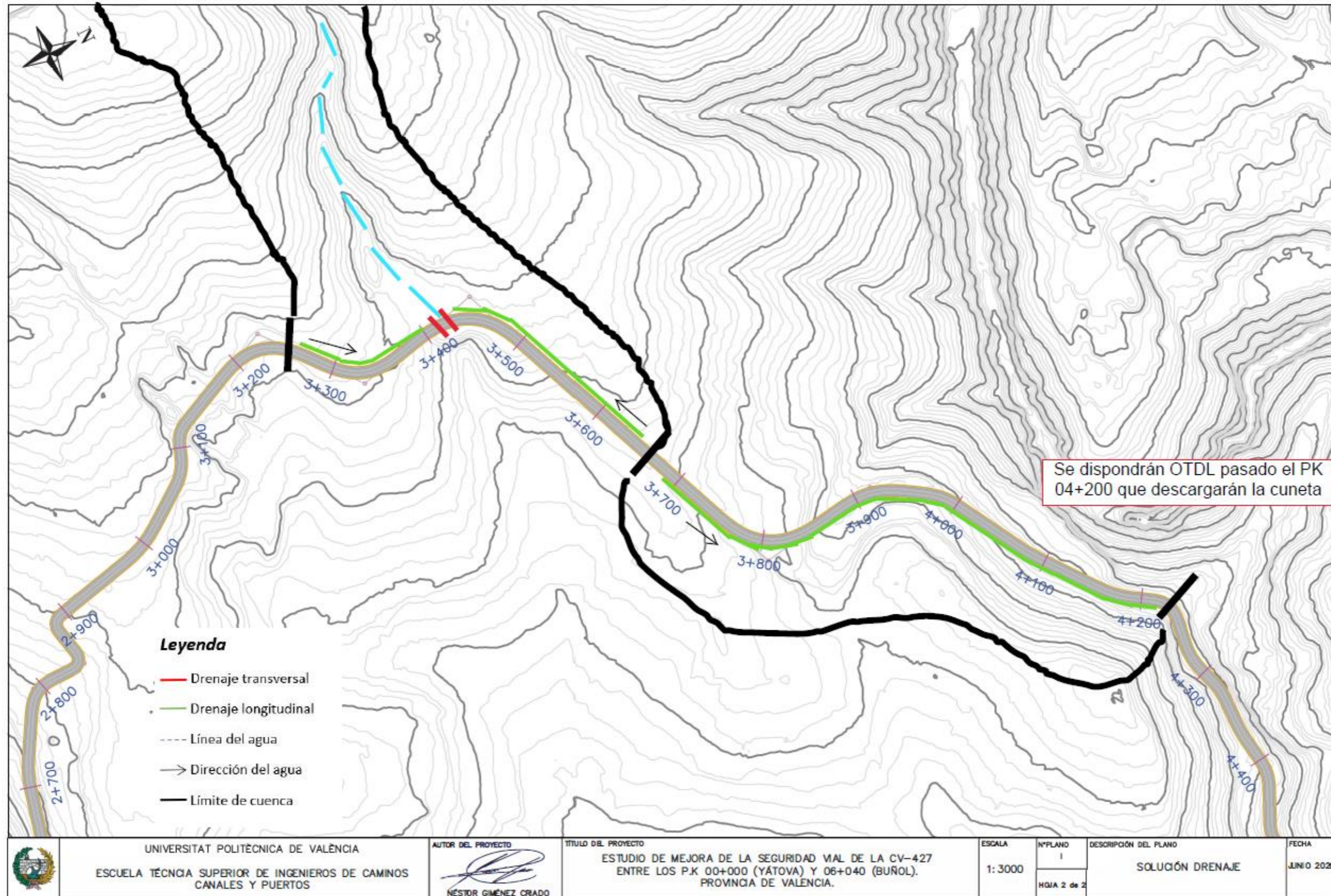




## APÉNDICE 5. DISPOSICIÓN DEL DRENAJE TRANSVERSAL











## APÉNDICE 6. DRENAJE ACTUAL DE LA CARRETERA CV-427





Longitudinal 1: Acequia de regadío aprovechada como drenaje longitudinal que conecta con el transversal. PK 00+250



Transversal 2: Drenaje transversal sección de marco. PK 00+420.



Transversal 1: Drenaje transversal aprovechado como acequia. PK 00+250



Longitudinal 2: Cuneta con ligera pendiente. PK 00+430.



Longitudinal 3: Cuneta derivada en acequia. PK 00+650.



Transversal 3: Drenaje transversal que sirve como acequia, conectando con el longitudinal al otro lado. PK 01+000.



Longitudinal 4: Cuneta PK 00+720.



Longitudinal 5: Drenaje longitudinal que sirve como acequia y se extiende en sentido de Pks decrecientes. PK 01+000.



*Transversal 4: Drenaje transversal sección de marco. PK 01+350.*



*Transversal 5: Drenaje transversal con sección de marco. PK 01+800.*



*Longitudinal 6: Cuneta en PK 01+750.*



*Longitudinal 7: Cuneta en PK 01+950.*



*Longitudinal 8: Cuneta en PK 02+250.*



*Longitudinal 10: Cuneta en PK 02+800 y que se extiende a través de la zona urbana del PK 02+900 por ambos lados.*



*Longitudinal 9: Sumideros dispuestos en el puente que salva el río Juanes. PK 02+600.*



*Longitudinal 11: Cuneta en PK 03+000.*



Transversal 6: Drenaje transversal con sección de marco en PK 03+100.



Transversal 8: Drenaje transversal de sección circular, con diámetro de 70cm. PK 03+500.



Transversal 7: Drenaje transversal con sección de marco. PK 03+250.



Longitudinal 12: Cuneta junto con drenaje longitudinal de sección circular con diámetro de 40cm. PK 03+950.



Longitudinal 13: Cuneta junto con drenaje longitudinal de sección circular con diámetro de 40cm. PK 04+000.



Longitudinal 15: Cuneta en PK 04+100.



Longitudinal 14: Cuneta en PK 04+100.



Transversal 9: Drenaje transversal de sección de marco. PK 04+150.



*Longitudinal 16: Cuneta en PK 04+200.*



*Transversal 10: Drenaje transversal taponado con sección de marco. PK 04+350.*



*Longitudinal 17: Cuneta en PK 04+200.*



*Longitudinal 18: Cuneta en PK 04+350.*



*Transversal 11: Drenaje transversal taponado con sección de marco. PK 04+500.*



*Transversal 12: Drenaje transversal con sección de marco junto con acequia longitudinal. PK 04+650.*



*Longitudinal 19: Cuneta en PK 04+550.*



*Transversal 13: Drenaje transversal con sección de marco. PK 04+750.*



Transversal 13 y longitudinal 20: Drenaje transversal con sección de marco. PK 04+750.



Transversal 14: Drenaje transversal con sección de marco. PK 04+900.



Transversal 14: Drenaje transversal con sección de marco. PK 04+900.



Transversal 15: Arqueta que da paso a drenaje transversal con sección circular de 15 cm de diámetro. PK 05+050.



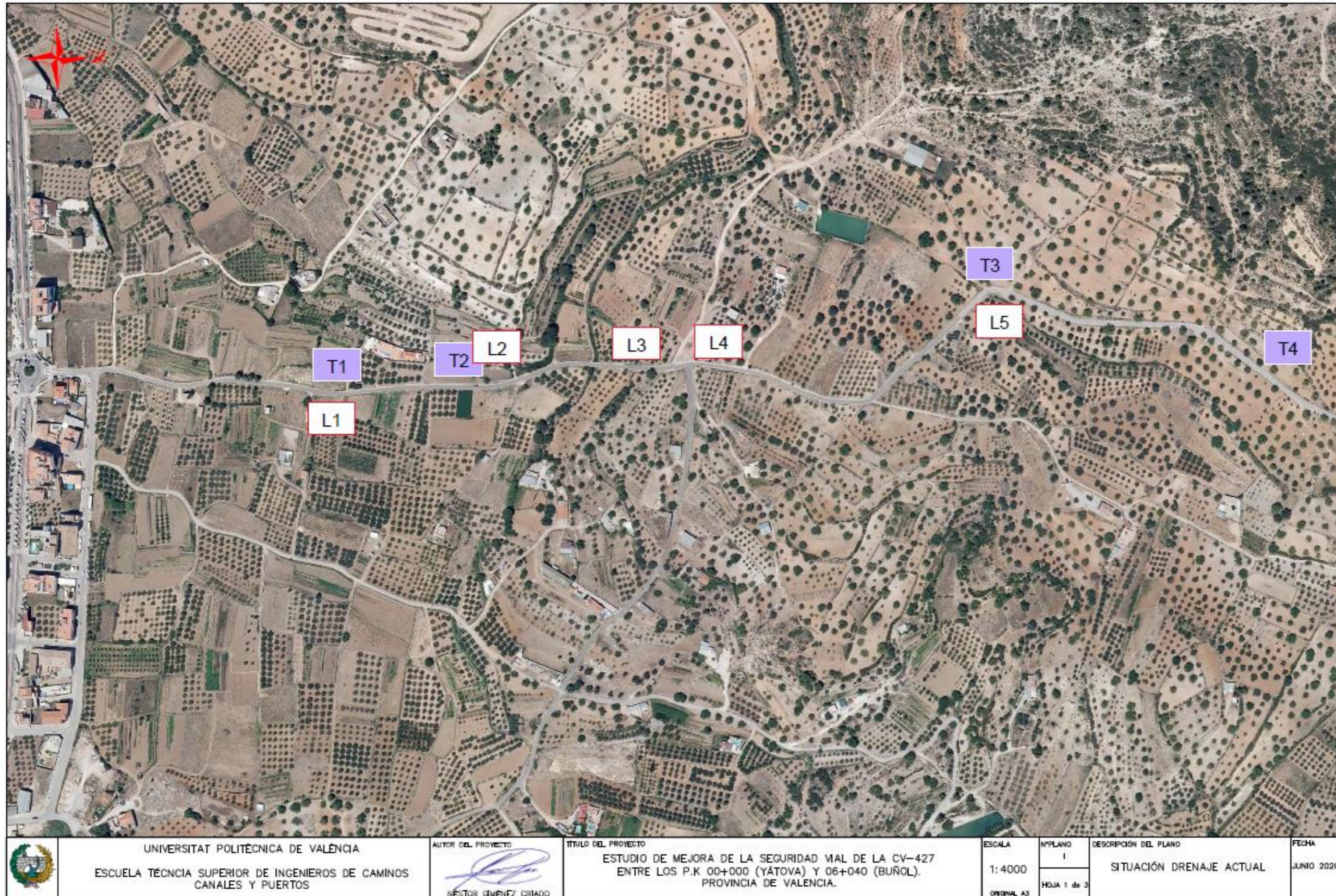
Transversal 16 y longitudinal 21: Arqueta que da paso a drenaje transversal con sección circular de 15 cm de diámetro. PK 05+200.

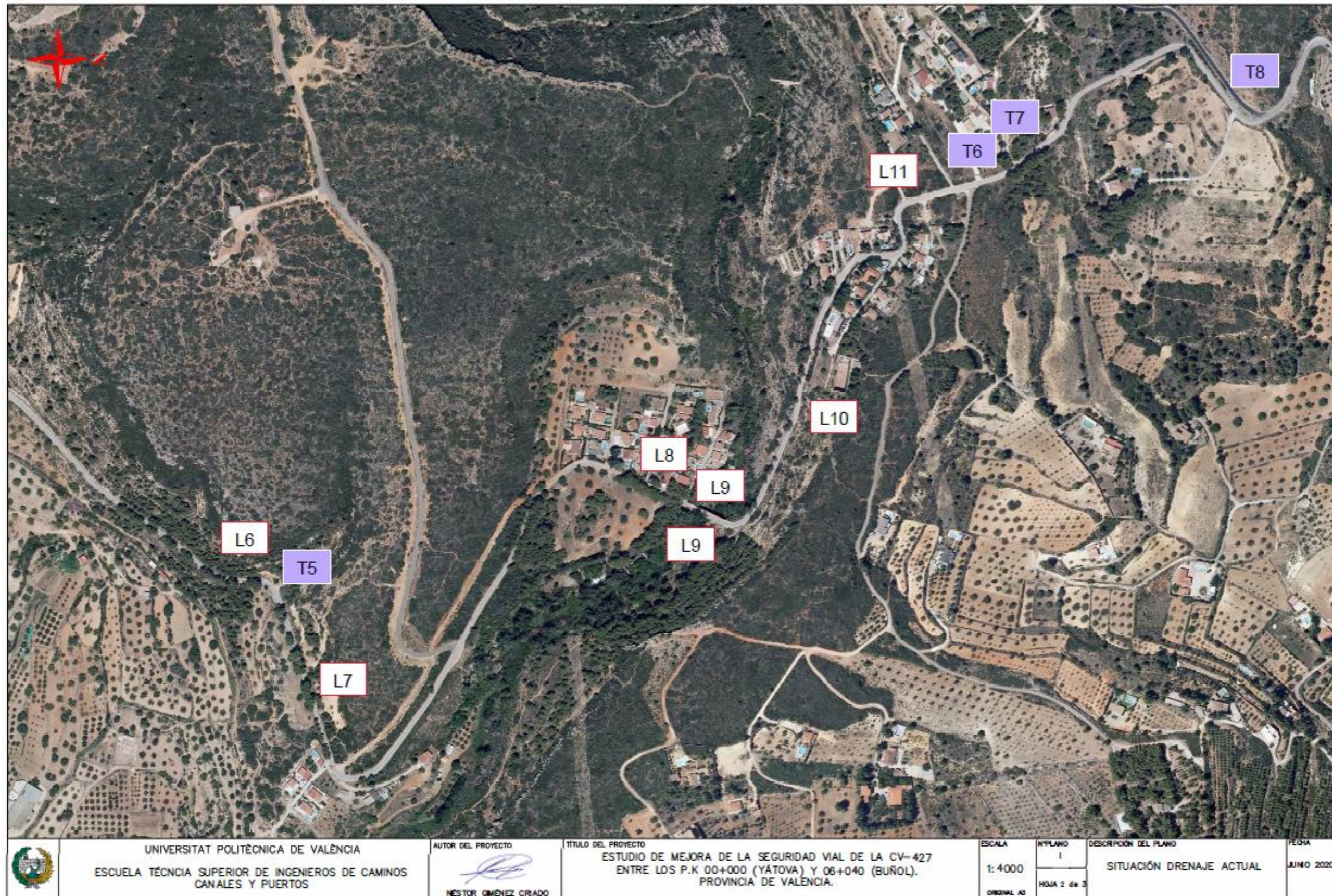


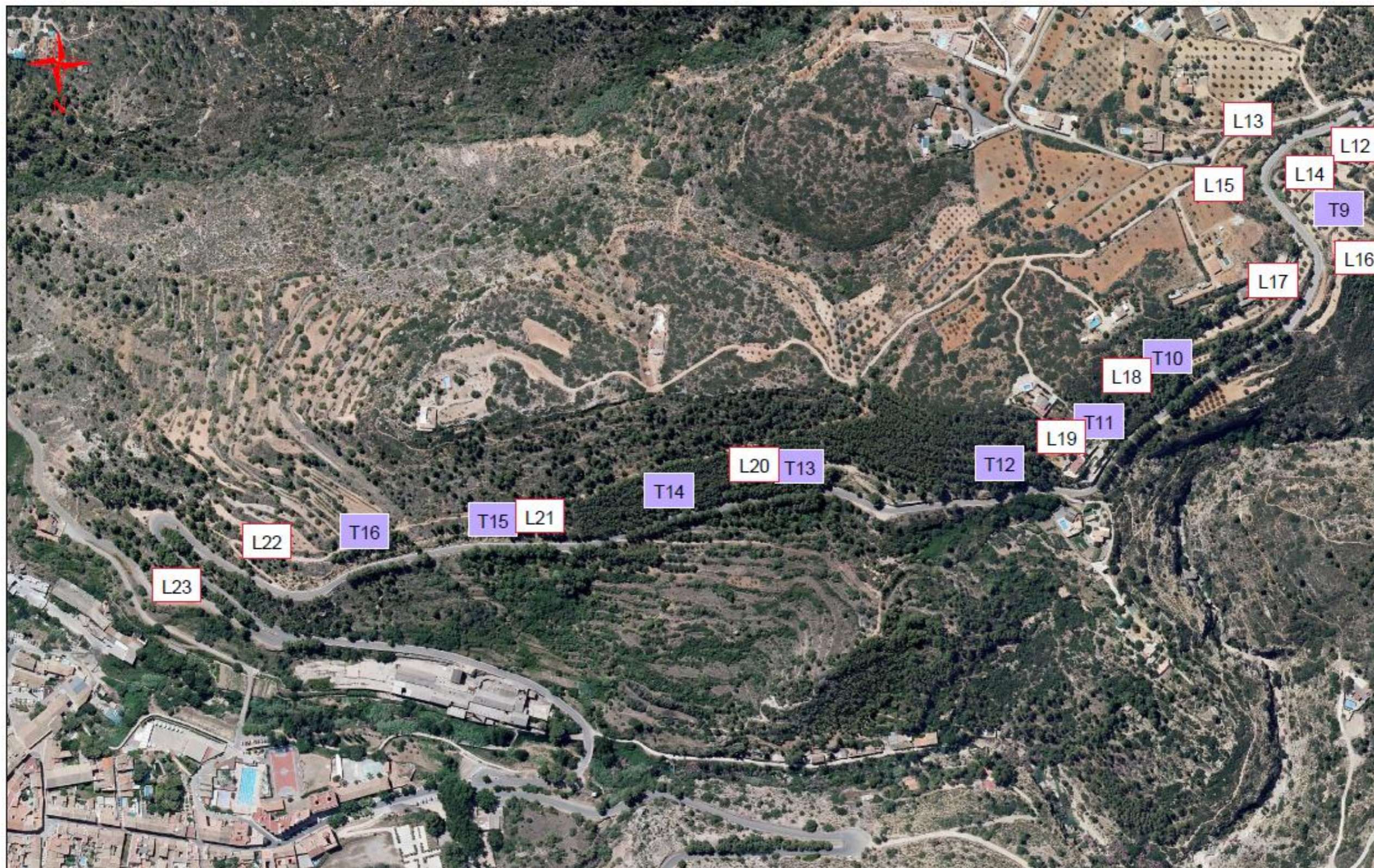
Longitudinal 23: Cuneta trapezoidal de 45 cm de base. PK 05+350.



Longitudinal 22: Cuneta trapezoidal de 45 cm de base y 50 de altura. PK 05+350.







	<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS</p>	<p>AUTOR DEL PROYECTO  NESTOR GINEEZ CRIADO</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO ESTUDIO DE MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CV-427 ENTRE LOS P.K 00+000 (YÁTOVA) Y 06+040 (BUÑOL). PROVINCIA DE VALÈNCIA.</p>	<p>ESCALA 1:3500 ORIGINAL A3</p>	<p>MAPA I HOJA 3 de 3</p>	<p>DESCRIPCIÓN DEL PLANO SITUACIÓN DRENAJE ACTUAL</p>	<p>FECHA JUNIO 2020</p>
--	--	---	---	--	-----------------------------------	---	-----------------------------