

ANEJO 2.1. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO



Índice

2.1.1. Introducción	1
2.1.2. Planeamiento	1
2.1.3. Tráfico.....	2
2.1.3.1. Tráfico existente.....	3
2.1.3.2. Tráfico esperado en el año de puesta en servicio (2023)	4
2.1.3.3. Tráfico esperado en el año horizonte (2043).....	5
2.1.3.4 Nivel de servicio actual de la N-234	6
2.1.3.5 Nivel de servicio de la N-234 en el año horizonte.....	8
2.1.3.6 Nivel de servicio de la glorieta proyectada el año de puesta en servicio (2023).....	11
2.1.3.7 Nivel de servicio de la glorieta proyectada el año horizonte (2043).	13
Apéndice 1. Mapa de tráfico del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (2019)	15
Apéndice 2. Mapa de pesados del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (2019)	16



2.1.1. Introducción

El presente anejo reúne y analiza la información urbanística, de planeamiento y planificación general además del estudio mediante aforos de los datos de tráfico que afectan al rediseño del enlace entre las carreteras N-234 y CV-212.

2.1.2. Planeamiento

En el presente apartado se recoge la clasificación y los usos del suelo en el entorno del enlace entre las carreteras N-234 y CV-212, recogidos en el Plan General de Jérica, aprobado el 3 de julio de 2017, que tiene como objetivo la ordenación urbanística de la totalidad del territorio de este municipio, de conformidad con lo dispuesto en la legislación urbanística vigente.

Clasificación del suelo

El territorio ordenado por este Plan General de Jérica clasifica los suelos en:

- Urbano
- Urbanizable
- No urbanizable
- No urbanizable protegido

Este último contiene una subclasificación:

- Protección forestal
- Protección paisajística medioambiental
- Protección de vías pecuarias
- Protección y reserva de infraestructuras

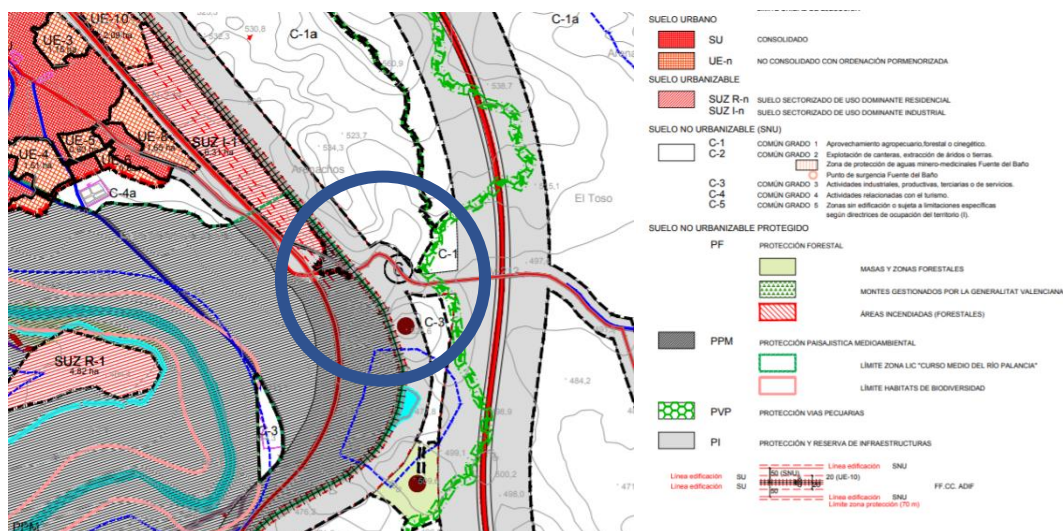


Imagen 1. Clasificación del suelo según el Plan General de Jérica.

Por tanto, según la clasificación del Plan General de Jérica, aprobado el 3 de julio de 2017, se observa que la zona en la que se tiene prevista la actuación se trata de un **suelo no urbanizable protegido y reservado para infraestructuras**.

Por otro lado, el Plan General de Jérica organiza también los suelos mediante una zonificación, en la cual se observa que la zona de actuación es **zona rural protegida para carreteras y es de dominio público.**

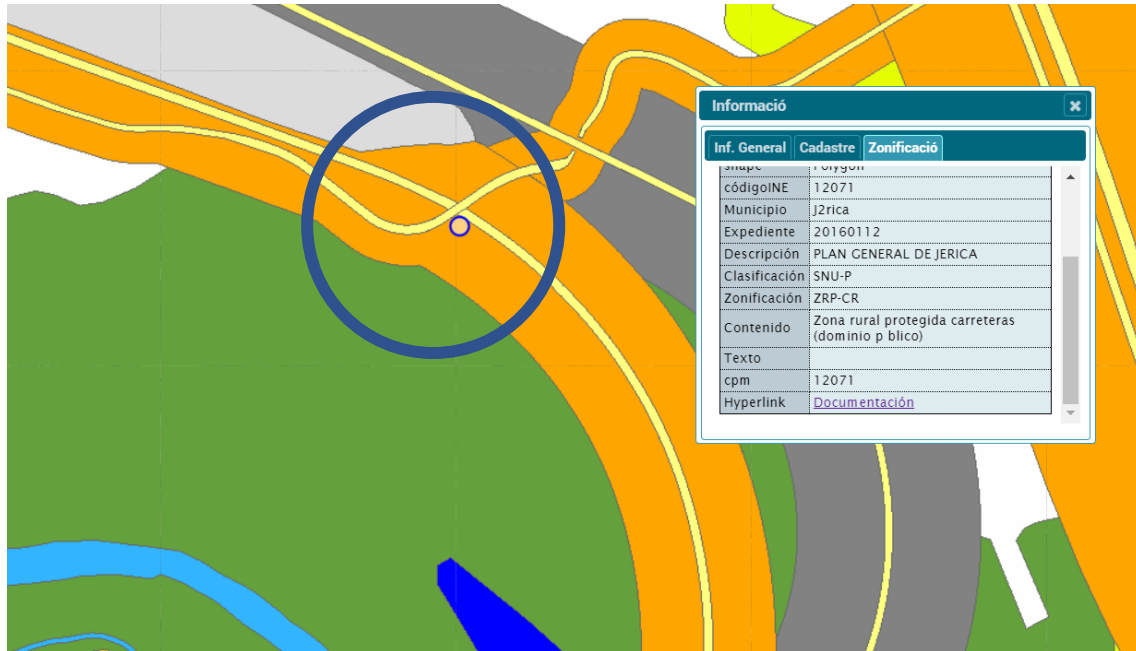


Imagen 2. Zonificación del suelo según el Plan General de Jérica.

2.1.3. Tráfico

Se realiza un estudio de tráfico orientado a determinar las intensidades medias diarias de pesados que encontraremos para la fecha prevista de ejecución de las obras, con objeto de poder determinar las secciones de firmes a disponer en cada uno de los viales que forman las soluciones propuestas a la intersección entre las carreteras N-234 y CV-212.

Los datos de partida son los que ofrece el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana en su web. Por otro lado, se han tomado aforos propios del enlace, en los que se observa que el flujo principal de vehículos es en la N-234 en ambos sentidos.

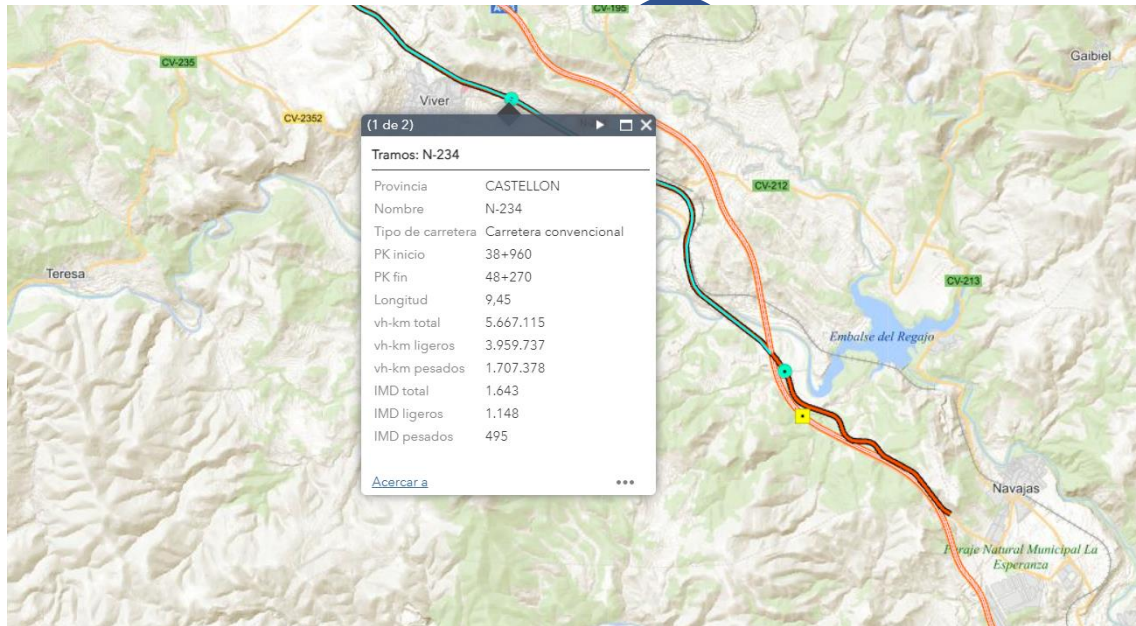


Imagen 3. Aforo 2019 del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana

En la web de Ministerio, se encuentran datos de la carretera N-234 desde 2011 de IMD total, y desde 2016 los datos se encuentran divididos en IMD de ligeros y de pesados. Suponiendo el año 2023 como año de puesta en servicio de la nueva glorieta, se aplicará un incremento anual acumulativo hasta el año de puesta en servicio.

2.1.3.1. Tráfico existente

AÑO	N-234				TIPO DE ESTACIÓN DE AFORO
	IMD	IMDlig	IMDp	%p	
2019	1643	1148	495	30.13	COBERTURA
2018	1749	1299	450	25.73	COBERTURA
2017	2119	1545	574	27.09	COBERTURA
2016	2484	1801	683	27.50	COBERTURA
2015	2248	Sin datos	Sin datos	Sin datos	COBERTURA
2014	2317	Sin datos	Sin datos	Sin datos	COBERTURA
2013	2150	Sin datos	Sin datos	Sin datos	COBERTURA
2012	2511	Sin datos	Sin datos	Sin datos	COBERTURA
2011	2476	Sin datos	Sin datos	Sin datos	COBERTURA
2010	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos

Imagen 4. Tráfico existente en la N-234. Datos de tráfico del Ministerio.

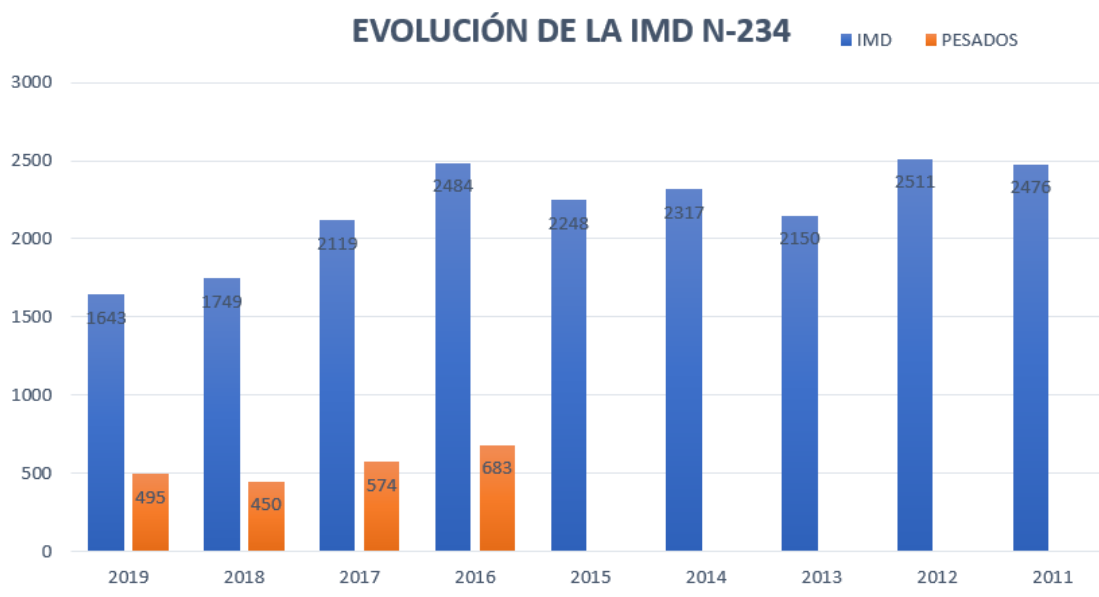


Imagen 5. Evolución del tráfico existente en la N-234. Datos de tráfico del Ministerio.

2.1.3.2. Tráfico esperado en el año de puesta en servicio (2023)

Suponiendo el año 2023 como año de puesta en servicio de la nueva glorieta, se estimará el tráfico en el año de puesta en servicio. Para la estimación de la intensidad media diaria de tráfico en el año de puesta en servicio, se ha partido del % de crecimiento medio fijado en la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento, que es siguiente:

PERIODO	INCREMENTO ANUAL ACUMULATIVO %
2017 en adelante	1.44

Imagen 6. Porcentaje de crecimiento fijado en la Orden FOM/3317/2010.

Aplicando el incremento anual acumulativo se obtienen los siguientes resultados para el año 2023:

AÑO	N-234			
	IMD	IMDlig	IMDp	%p
2020	1667	1165	502	30.13
2021	1691	1181	509	30.13
2022	1715	1198	517	30.13
2023	1740	1216	524	30.13

Imagen 7. Datos de tráfico estimados para 2023 según la Orden FOM/3317/2010.

Calculando la intensidad media diaria de pesados para el carril de proyecto en el año de puesta en servicio, se obtiene, siguiendo la *Norma 6.1 IC Secciones De Firme, De La Instrucción De Carreteras (BOE De 12 De Diciembre De 2003)*, una categoría de tráfico T2.

AÑO	N-234		
	IMD	PESADOS CARRIL PROYECTO	CATEGORÍA DE TRÁFICO
2020	1667	251	T2
2021	1691	255	T2
2022	1715	258	T2
2023	1740	262	T2

Imagen 8. IMD de pesados para el carril de proyecto y categoría de firme correspondiente.

2.1.3.3. Tráfico esperado en el año horizonte (2043)

AÑO	N-234			
	IMD	IMDlig	IMDp	%p
2023	1740	1216	524	30.13
2024	1765	1233	532	30.13
2025	1790	1251	539	30.13
2026	1816	1269	547	30.13
2027	1842	1287	555	30.13
2028	1869	1306	563	30.13
2029	1896	1324	571	30.13
2030	1923	1344	579	30.13
2031	1951	1363	588	30.13
2032	1979	1382	596	30.13
2033	2007	1402	605	30.13
2034	2036	1423	613	30.13
2035	2065	1443	622	30.13
2036	2095	1464	631	30.13
2037	2125	1485	640	30.13
2038	2156	1506	650	30.13
2039	2187	1528	659	30.13
2040	2218	1550	668	30.13
2041	2250	1572	678	30.13
2042	2283	1595	688	30.13
2043	2316	1618	698	30.13

Imagen 9. Cálculo del tráfico en el año horizonte 2043.

2.1.3.4 Nivel de servicio actual de la N-234

Para la obtención del nivel de servicio actual se siguen los criterios del Highway Capacity Manual (HCM).

- Datos de partida

DATOS DE PARTIDA					
IMD 2023	1740	veh/d	vel proyecto	80	km/h
IHP 2023	174	veh/h	vel proyecto	49.7203232	mi/h
v_vph	87	veh/h	%p	0.3	

AMBOS SENTIDOS, ZONAS DE ADELANTAMIENTO	20	%
adelantamiento permitido	407	m
total	2073	m

Imagen 10. Datos de partida para el cálculo del nivel de servicio según HCM.

- Corrección por vehículos pesados

$$f_{HV,PTSF} = \frac{1}{1 + \%p * (E_T - 1)}$$

%p: Porcentaje de pesados en tanto por uno

E_T: Ligeros equivalentes para PTSF (tabla 1)

Vehicle Type	Directional Demand Flow Rate, v_{90th} (veh/h)	Level and Specific	
		Downgrade	Rolling
Trucks, E_T	≤100	1.1	1.9
	200	1.1	1.8
	300	1.1	1.7
	400	1.1	1.6
	500	1.0	1.4
	600	1.0	1.2
	700	1.0	1.0
	800	1.0	1.0
RVs, E_p	≥900	1.0	1.0
	All	1.0	1.0

Note: Interpolation in this exhibit is not recommended.

Tabla 1. Ligeros equivalentes para PTSF.

CORRECCIÓN POR VEHÍCULOS PESADOS	
f _{HV,PTSF}	0.9709
%p	0.3
E _T	1.1

Imagen 11. Cálculo f_{HV,PTSF}.

- Intensidad de la demanda

$$v_{i,PTSF} = \frac{V_i}{f_{g,PTSF} * f_{HV,PTSF}}$$

V_i: Volumen de demanda en el sentido i (cualquier tipo de vehículo en una hora)

f_{HV,PTSF}: Corrección por vehículos pesados

f_{g,PTSF}: Factor de corrección por pendiente longitudinal (tabla 2)

Directional Demand Flow Rate, v_{peak} (veh/h)	Level Terrain and Specific Downgrades	Rolling Terrain
≤100	1.00	0.73
200	1.00	0.80
300	1.00	0.85
400	1.00	0.90
500	1.00	0.96
600	1.00	0.97
700	1.00	0.99
800	1.00	1.00
≥900	1.00	1.00

Note: Interpolation to the nearest 0.01 is recommended.

Tabla 2. Factor de corrección por pendiente longitudinal.

INTENSIDAD DE DEMANDA		
$v_{i,PTSF}$	89	veh/d
v_i	87	veh/d
$f_{g,PTSF}$	1	
$f_{HV,PTSF}$	0.9709	

Imagen 12. Cálculo de la intensidad de la demanda.

- Tiempo en cola de base

$$BPTSF = 100 * \left(1 - e^{a*v_d^b}\right)$$

V_d : Intensidad de demanda de vehículos equivalentes para PTSF

a, b: Coeficientes (tabla 3)

Opposing Demand Flow Rate, v_o (pc/h)	Coefficient a	Coefficient b
≤200	-0.0014	0.973
400	-0.0022	0.923
600	-0.0033	0.870
800	-0.0045	0.833
1,000	-0.0049	0.829
1,200	-0.0054	0.825
1,400	-0.0058	0.821
≥1,600	-0.0062	0.817

Note: Straight-line interpolation of a to the nearest 0.0001 and b to the nearest 0.001 is recommended.

Tabla 3. Coeficientes para el cálculo del tiempo en cola de base.

TIEMPO EN COLA DE BASE		
BPTSF	10.4504879	
v_d	89	veh/d
a	-0.0014	
b	0.973	

Imagen 13. Cálculo del tiempo en cola de base.

- Percent Time Speed Flowing

$$PTSF = BPTSF + f_{np,PTSF} * \left(\frac{v_{d,PTSF}}{v_{d,PTSF} + v_{o,PTSF}}\right)$$

BPTSF: Tiempo en cola de base

$v_{i,PTSF}$: Intensidad de demanda equivalente en ligeros para cada sentido

$f_{np,PTSF}$: Factor de corrección por no adelantamiento (tabla siguiente)

Total Two-Way Flow Rate, $v = v_x + v_o$ (pc/h)	Percent No-Passing Zones					
	0	20	40	60	80	100
<i>Directional Split = 50/50</i>						
≤200	9.0	29.2	43.4	49.4	51.0	52.6
400	16.2	41.0	54.2	61.6	63.8	65.8
600	15.8	38.2	47.8	53.2	55.2	56.8
800	15.8	33.8	40.4	44.0	44.8	46.6
1,400	12.8	20.0	23.8	26.2	27.4	28.6
2,000	10.0	13.6	15.8	17.4	18.2	18.8
2,600	5.5	7.7	8.7	9.5	10.1	10.3
3,200	3.3	4.7	5.1	5.5	5.7	6.1

Tabla 4. Coeficientes para el cálculo del tiempo en cola de base

NIVEL DE SERVICIO	Clase II PTSF(%)	PTSF		A
		PTSF	25.0504879	
A	PTSF(%)≤40	BPTSF	10.4504879	
B	40 < PTSF ≤ 55	f_np, PTSF	29.2	
C	55 < PTSF ≤ 70	v_d, PTSF	89	veh/d
D	70 < PTSF ≤ 85	v_o, PTSF	89	veh/d
E	PTSF > 85			

Imagen 14. Nivel de servicio actual según HCM.

Por tanto, el **Nivel de servicio actual de la N-234 en ambos sentidos del tramo de estudio es A.**

2.1.3.5 Nivel de servicio de la N-234 en el año horizonte

Para la obtención del nivel de servicio actual se siguen los criterios del Highway Capacity Manual (HCM).

- Datos de partida

DATOS DE PARTIDA					
IMD 2043	2316	veh/d	vel proyecto	80	km/h
IHP 2043	232	veh/h	vel proyecto	49.7203232	mi/h
v_vph	116	veh/h	%p	0.3	

AMBOS SENTIDOS, ZONAS DE ADELANTAMIENTO	20	%
adelantamiento permitido	407	m
total	2073	m

Imagen 15. Datos de partida para el cálculo del nivel de servicio según HCM.

- Corrección por vehículos pesados

$$f_{HV, PTSF} = \frac{1}{1 + \%p * (E_T - 1)}$$

%p: Porcentaje de pesados en tanto por uno

E_T : Ligeros equivalentes para PTSF (tabla 1)

Vehicle Type	Directional Demand Flow Rate, v_{veh} (veh/h)	Level and Specific	
		Downgrade	Rolling
Trucks, E_T	≤100	1.1	1.9
	200	1.1	1.8
	300	1.1	1.7
	400	1.1	1.6
	500	1.0	1.4
	600	1.0	1.2
	700	1.0	1.0
	800	1.0	1.0
	≥900	1.0	1.0
RVs, E_T	All	1.0	1.0

Note: Interpolation in this exhibit is not recommended.

Tabla 5. Ligeros equivalentes para PTSF.

CORRECCIÓN POR VEHÍCULOS PESADOS	
$f_{HV,PTSF}$	0.9709
%p	0.3
E_T	1.1

Imagen 16. Cálculo $f_{HV,PTSF}$.

- Intensidad de la demanda

$$v_{i,PTSF} = \frac{V_i}{f_{g,PTSF} * f_{HV,PTSF}}$$

V_i : Volumen de demanda en el sentido i (cualquier tipo de vehículo en una hora)

$f_{HV,PTSF}$: Corrección por vehículos pesados

$f_{g,PTSF}$: Factor de corrección por pendiente longitudinal (tabla 2)

Directional Demand Flow Rate, v_{veh} (veh/h)	Level Terrain and Specific Downgrades	Rolling Terrain
≤100	1.00	0.73
200	1.00	0.80
300	1.00	0.85
400	1.00	0.90
500	1.00	0.96
600	1.00	0.97
700	1.00	0.99
800	1.00	1.00
≥900	1.00	1.00

Note: Interpolation to the nearest 0.01 is recommended.

Tabla 6. Factor de corrección por pendiente longitudinal.

INTENSIDAD DE DEMANDA		
$v_{i,PTSF}$	119	veh/d
v_i	116	veh/d
$f_{g,PTSF}$	1	
$f_{HV,PTSF}$	0.9709	

Imagen 17. Cálculo de la intensidad de la demanda.

- Tiempo en cola de base

$$B_{PTSF} = 100 * (1 - e^{-a*v_d^b})$$

V_d : Intensidad de demanda de vehículos equivalentes para PTSF

a, b: Coeficientes (tabla 3)

Opposing Demand Flow Rate, v_o (pc/h)	Coefficient a	Coefficient b
≤200	-0.0014	0.973
400	-0.0022	0.923
600	-0.0033	0.870
800	-0.0045	0.833
1,000	-0.0049	0.829
1,200	-0.0054	0.825
1,400	-0.0058	0.821
≥1,600	-0.0062	0.817

Note: Straight-line interpolation of a to the nearest 0.0001 and b to the nearest 0.001 is recommended.

Tabla 7. Coeficientes para el cálculo del tiempo en cola de base.

TIEMPO EN COLA DE BASE		
BPTSF	13.621531	
v_d	119	veh/d
a	-0.0014	
b	0.973	

Imagen 18. Cálculo del tiempo en cola de base.

- Percent Time Speed Flowing

$$PTSF = BPTSF + f_{np,PTSF} * \left(\frac{v_{d,PTSF}}{v_{d,PTSF} + v_{o,PTSF}} \right)$$

BPTSF: Tiempo en cola de base

$v_{i,PTSF}$: Intensidad de demanda equivalente en ligeros para cada sentido

$f_{np,PTSF}$: Factor de corrección por no adelantamiento (tabla siguiente)

Total Two-Way Flow Rate, $v = v_d + v_o$ (pc/h)	Percent No-Passing Zones					
	0	20	40	60	80	100
<i>Directional Split = 50/50</i>						
≤200	9.0	29.2	43.4	49.4	51.0	52.6
400	16.2	41.0	54.2	61.6	63.8	65.8
600	15.8	38.2	47.8	53.2	55.2	56.8
800	15.8	33.8	40.4	44.0	44.8	46.6
1,400	12.8	20.0	23.8	26.2	27.4	28.6
2,000	10.0	13.6	15.8	17.4	18.2	18.8
2,600	5.5	7.7	8.7	9.5	10.1	10.3
3,200	3.3	4.7	5.1	5.5	5.7	6.1

Tabla 8. Coeficientes para el cálculo del tiempo en cola de base

NIVEL DE SERVICIO	Clase II	PTSF	28.221531	A
	PTSF(%)			
A	PTSF(%)≤40	BPTSF	13.621531	
B	40 <PTSF≤55	$f_{np,PTSF}$	29.2	
C	55 <PTSF≤70	$v_{d,PTSF}$	119	veh/d
D	70 <PTSF≤85	$v_{o,PTSF}$	119	veh/d
E	PTSF>85			

Imagen 19. Nivel de servicio según HCM.

Por tanto, el Nivel de servicio en el año horizonte (2043) de la N-234 en ambos sentidos del tramo de estudio es A.

2.1.3.6 Nivel de servicio de la glorieta proyectada el año de puesta en servicio (2023).

Para el cálculo de los niveles de servicio de la nueva glorieta se utilizan los datos de campo propios, en los que se muestran las direcciones de los vehículos durante una hora. Para ello, se ha estimado la intensidad de una hora media.

Aforo propio Jueves 18 marzo 2021	A	Sagunto		Teruel		Jérica		Novaliches		TOTAL	
De		Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados
Sagunto				92	15	11	0	5	0	251	30
Teruel		79	15	2*		0	0	26	0	% de pesados	11.95
Jérica		0	0	3	0			7	0	TOTAL DE VEHÍCULOS (1HORA)	
Novaliches		9	0	3	0	14	0			281	
En amarillo movimientos no permitidos. *Dos(2) vehículos realizaron un cambio de sentido											

Imagen 20. Aforo propio de 1 hora de un día laborable.

Aforo propio Domingo 4 de abril de 2021	A	Sagunto		Teruel		Jérica		Novaliches		TOTAL	
De		Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados
Sagunto				44	16	1	1	3	0	234	19
Teruel		107	0	2*		0	0	8	0	% de pesados	8.12
Jérica		2	0	5	0			27	2	TOTAL DE VEHÍCULOS (1 HORA)	
Novaliches		25	0	4	0	8	0			255	
En amarillo movimientos no permitidos. *Dos(2) vehículos realizaron un cambio de sentido											

Imagen 21. Aforo propio de 1 hora de un día festivo.

Se ha obtenido en campo la IMD de 1 hora para días laborables y festivos. Para conocer la IMD de 1 hora para un día medio:

$$\begin{aligned}
 \text{IMD de 1h} &= \frac{5 * (\text{IMD 1h laborable}) + 2 * (\text{IMD 1h festivo})}{7} \\
 &= \frac{5 * (281) + 2 * (255)}{7} = 274 \text{ vh en 1h media}
 \end{aligned}$$

Si esta se multiplicase por 24 tendría la IMD máxima, pero esta situación no es real. Para el resto de horas se ha de estimar una intensidad que realmente será bastante menor. Se estima que la IMD = IMH * 10, por tanto la IMD del enlace sería 2740.

Para el cálculo de la IMD de pesados seguimos el mismo procedimiento:

$$\begin{aligned}
 \text{IMDp de 1h} &= \frac{5 * (\text{IMDp 1h laborable}) + 2 * (\text{IMDp 1h festivo})}{7} \\
 &= \frac{5 * (30) + 2 * (19)}{7} = 27 \text{ p en 1h media}
 \end{aligned}$$

Se estima que la IMDp = IMHp * 10, por tanto la IMDp del enlace sería 270. Y el porcentaje de pesados sería $\%p = \frac{270}{2740} * 100 = 10\%$

Realizando el mismo procedimiento para cada una de las direcciones posibles, se obtienen los siguientes resultados:

Aforo propio Media horaria	A	Sagunto		Teruel		Jérica		Novaliches		TOTAL DE VEHÍCULOS (1 HORA MEDIA)
De		Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	
Sagunto				94		8		4		274
Teruel		98		2		0		21		
Jérica		1		4				13		
Novaliches		14		3		12				
En amarillo movimientos no permitidos. *Dos(2) vehículos realizaron un cambio de sentido										

Imagen 22. Intensidad horaria en cada dirección a partir de aforo propio.

- Capacidad

$$Q_E = 1500 - k * \left(\frac{5}{6} * (Q_C + 0.2 * Q_S) \right)$$

Q_C: Tráfico que circula por el anillo por delante de la entrada.

Q_S: Tráfico de salida del ramal analizado.

K: Factor adimensional según el tipo de glorieta (tabla 4).

k	Tipo de glorieta
1	Un carril en el anillo
0.9	Dos carriles con diámetro <30 m
0.7	Dos carriles con diámetro >30 m

Tabla 9. Coeficiente k para el cálculo de la capacidad

Ramal Sagunto			Ramal Jérica		
Q _E	1448	veh/h	Q _E	1385	veh/h
k	1		k	1	
Q _C	40	veh/h	Q _C	134	veh/h
Q _S	112	veh/h	Q _S	21	veh/h
Ramal Teruel			Ramal Novaliches		
Q _E	1454	veh/h	Q _E	1404	veh/h
k	1		k	1	
Q _C	34	veh/h	Q _C	108	veh/h
Q _S	102	veh/h	Q _S	39	veh/h

Imagen 23. Cálculo de la capacidad para cada uno de los ramales.

La capacidad de la glorieta será la mínima de los ramales: Q = 1385 veh/h.

- Demora

$$d = \frac{3600}{Q} + 900 * H * \left(\frac{1}{Q} - 1 + \sqrt{\left(\frac{1}{C} - 1 \right)^2 + \frac{3600 * I}{450 * H}} \right) + 5$$

d: Demora

Q: Capacidad (veh/h)

H: Tiempo que transcurre desde que el tráfico alcanza su nivel actual (H=1/4)

I: Intensidad de tráfico (veh/h)

Para los casos en que I < 0.8*Q, puede emplearse

$$d = \frac{3600}{Q - I} + 5$$

Como I = 274 < 0.8*Q = 1108, empleando la anterior ecuación, **d = 8.240 s**

- Nivel de servicio

Nivel de servicio	Demora
A	$d \leq 10$
B	$10 < d \leq 15$
C	$15 < d \leq 25$
D	$25 < d \leq 35$
E	$35 < d \leq 60$
F	$d > 60$

Imagen 24. Nivel de servicio según HCM.

Por tanto, se obtiene un Nivel de servicio A en el año de puesta en servicio (2023) para la nueva glorieta planteada.

2.1.3.7 Nivel de servicio de la glorieta proyectada el año horizonte (2043).

Para el cálculo del tráfico esperado en la glorieta se han obtenido resultado a partir de la aplicación de la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, en el aforo propio.

Aforo propio Media horaria	A	Sagunto		Teruel		Jérica		Novaliches		TOTAL DE VEHÍCULOS (1 HORA MEDIA)
		Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	
De										
Sagunto				125		11		6		
Teruel		130		3		0		28		
Jérica		1		6				17		
Novaliches		19		4		16				
En amarillo movimientos no permitidos. *Dos(2) vehículos realizaron un cambio de sentido										
										366

Imagen 25. Tráfico esperado en la glorieta en el año horizonte 2043.

- Capacidad

$$Q_E = 1500 - k * \left(\frac{5}{6} * (Q_C + 0.2 * Q_S) \right)$$

Q_C : Tráfico que circula por el anillo por delante de la entrada.

Q_S : Tráfico de salida del ramal analizado.

K : Factor adimensional según el tipo de glorieta (tabla 4).

k	Tipo de glorieta
1	Un carril en el anillo
0.9	Dos carriles con diámetro <30 m
0.7	Dos carriles con diámetro >30 m

Tabla 10. Coeficiente k para el cálculo de la capacidad

Ramal Sagunto			Ramal Jérica		
Q_E	1430	veh/h	Q_E	1346	veh/h
k	1		k	1	
Q_C	54	veh/h	Q_C	179	veh/h
Q_S	150	veh/h	Q_S	27	veh/h
Ramal Teruel			Ramal Novaliches		
Q_E	1439	veh/h	Q_E	1371	veh/h
k	1		k	1	
Q_C	46	veh/h	Q_C	144	veh/h
Q_S	137	veh/h	Q_S	51	veh/h

Imagen 26. Cálculo de la capacidad para cada uno de los ramales.

La capacidad de la glorieta será la mínima de los ramales: $Q = 1346$ veh/h.

- Demora

$$d = \frac{3600}{Q} + 900 * H * \left(\frac{1}{Q} - 1 + \sqrt{\left(\frac{1}{C} - 1\right)^2 + \frac{3600 * I}{450 * H * C^2}} \right) + 5$$

d: Demora

Q: Capacidad (veh/h)

H: Tiempo que transcurre desde que el tráfico alcanza su nivel actual ($H=1/4$)

I: Intensidad de tráfico (veh/h)

Para los casos en que $I < 0.8 * Q$, puede emplearse

$$d = \frac{3600}{Q - I} + 5$$

Como $I = 366 < 0.8 * Q = 1076.8$, empleando la anterior ecuación, **d = 8.673 s**

- Nivel de servicio

Nivel de servicio	Demora
A	$d \leq 10$
B	$10 < d \leq 15$
C	$15 < d \leq 25$
D	$25 < d \leq 35$
E	$35 < d \leq 60$
F	$d > 60$

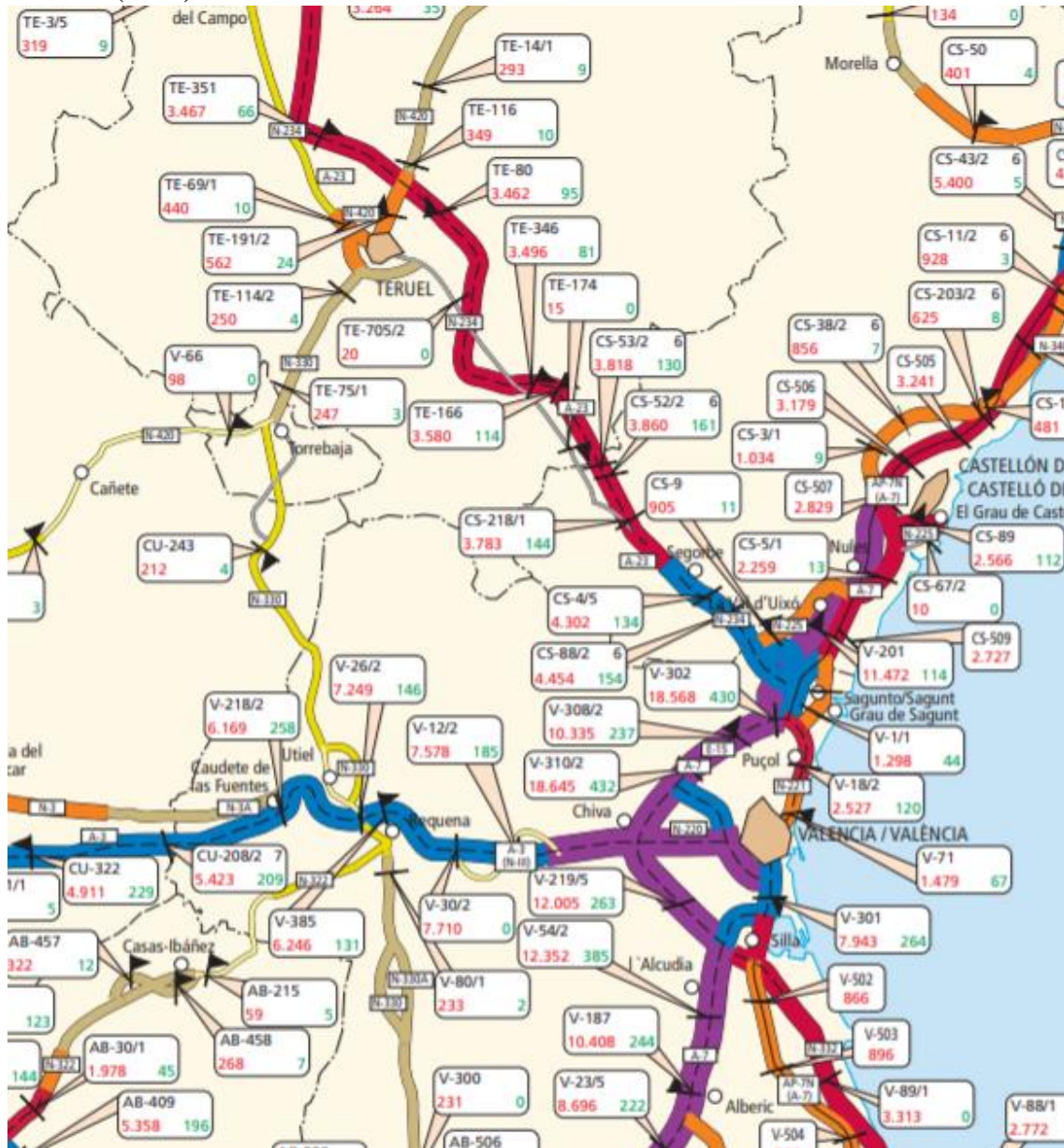
Imagen 27 . Nivel de servicio según HCM.

Por tanto, se obtiene un Nivel de servicio A en el año horizonte (2043) para la glorieta planteada.

Apéndice 1. Mapa de tráfico del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (2019)



Apéndice 2. Mapa de pesados del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (2019)



ANEJO 2.2 TRAZADO

Índice

2.2.1. Introducción	1
2.2.2. Situación geográfica	1
2.2.3. Descripción de la zona de estudio.....	2
2.2.4. Cartografía utilizada	5
2.2.5. Alternativa 1	6
2.2.6. Alternativa 2	10
2.2.7. Elección de alternativa	14

2.2.1. Introducción

En el presente anejo se definirán las modificaciones de trazado de las carreteras N-234 y CV-212, así como el trazado de la nueva glorieta.

2.2.2. Situación geográfica

El municipio de Jérica se encuentra en el interior montañoso de la provincia de Castellón, España.



Imagen 1. Situación del municipio de Jérica en la península ibérica.

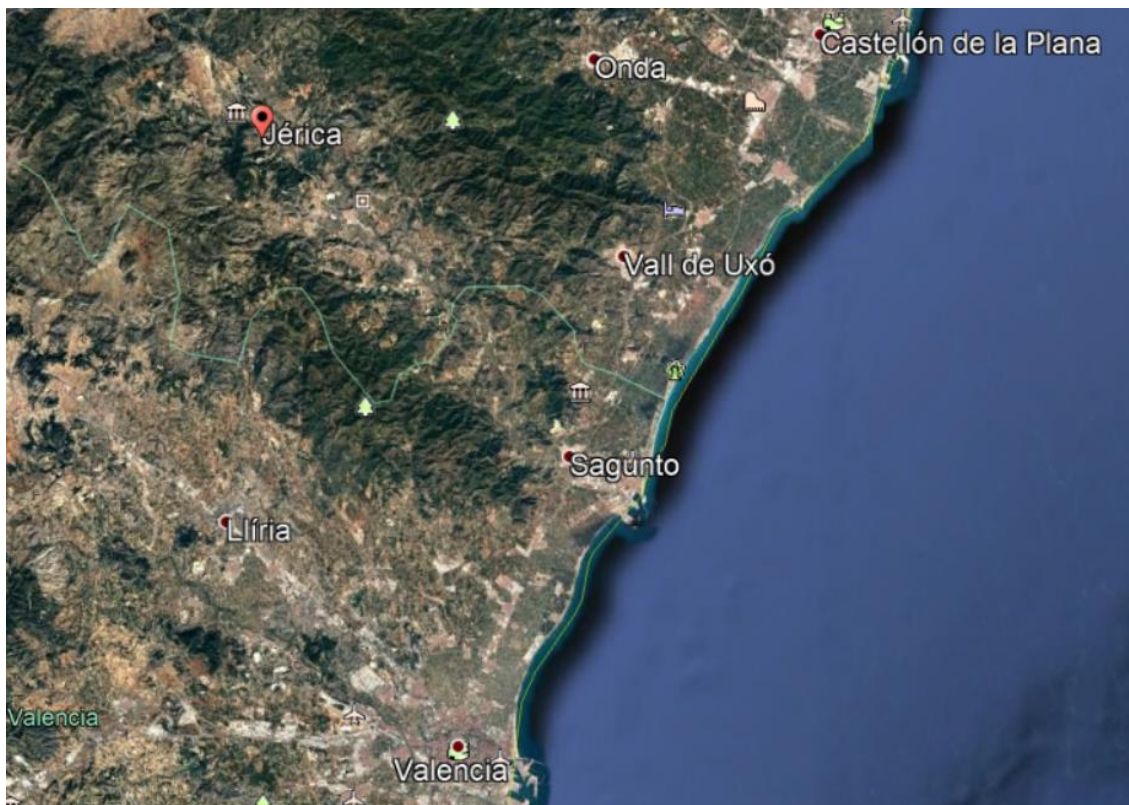


Imagen 2. Situación de Jérica en la provincia de Castellón.

2.2.3. Descripción de la zona de estudio

Jérica es un municipio de la comarca Alto Palancia, con una población aproximada de 1500 habitantes, número que se ve duplicado en época estival por el carácter recreativo de la zona. A través de su núcleo urbano, transcurre la antigua carretera nacional, que posteriormente dejaría de serlo al construirse la variante de la N-234. El crecimiento del municipio ha hecho que las viviendas se sitúen a ambos lados de la N-234, por donde los vehículos circulan a altas velocidades.



Imagen 3. Proximidad de viviendas a la N-234 a su paso por Jérica.



Imagen 4. Tramo de la N-234 que transcurre cercano al municipio.

El emplazamiento de una glorieta en enlace del P.K. 0+041 permitiría una entrada sur que cumpla la normativa, además de permitir los movimientos en todas las direcciones posibles (Teruel, Valencia, Novaliches y Jérica). Por otro lado, obligaría a los vehículos a reducir la velocidad en el tramo en el que la N-234 atraviesa el municipio.



Imagen 5. Localización del enlace actual.

De este modo, el tramo de N-234 que atraviesa el municipio queda entre dos glorietas, reduciéndose así la velocidad y permitiendo la entrada y salida de los habitantes sin atravesar el núcleo urbano.



Imagen 6. Actuales accesos al municipio.



2.2.4. Cartografía utilizada

La cartografía utilizada durante todas las fases del estudio es procedente del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) el cual está dirigido por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG).

Este organismo divide mapa topográfico nacional a escala 1:50000 (MTN50) en diferentes hojas para su mejor observación, correspondiéndole al territorio objeto de estudio la hoja 0639, tal y como se resalta en la figura siguiente procedente del centro de descargas del CNIG:

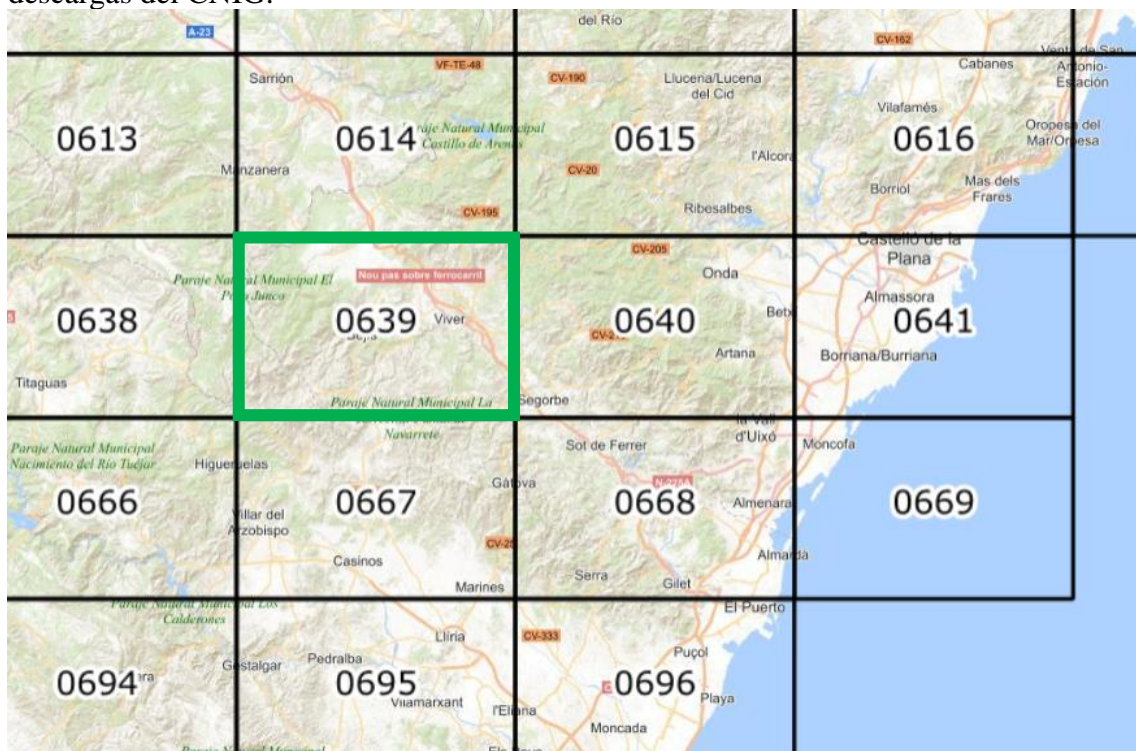


Imagen 7. Hojas de descarga del CNIG.

Además, para su inclusión en el software de diseño de infraestructuras civiles AutoCAD Civil 3D es necesaria una modelación de la superficie del terreno correspondiente a la zona objeto de estudio, siendo la más adecuada la nube de puntos MDT.

El modo de trabajo de AutoCAD Civil 3D permite crear líneas de nivel desde la nube de puntos MDT. El aspecto que presenta el espacio de trabajo se muestra en la siguiente figura:

2.2.5. Alternativa 1

Se trata de emplazar la nueva glorieta con centro bajo el paso superior actual, lo que implica que este se debe derribar.

Aunque esta sería el emplazamiento idóneo por visibilidad, ya que se encuentra en el vértice de la curva de la N-234, en las siguientes imágenes se aprecia que la CV-212 tendría una pendiente demasiado pronunciada para enlazarse a la glorieta.

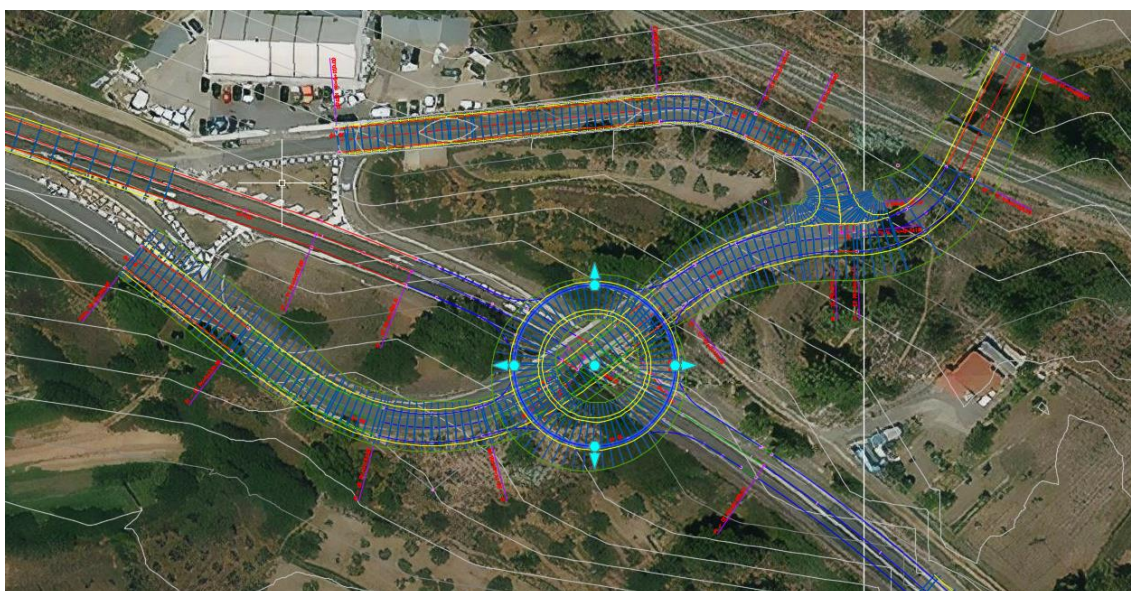


Imagen 8. Vista general de la alternativa 1.

N-234

Nº elemento	Tipo elemento	P.K. inicial	P.K. final	Longitud	Radio	A
1	Recta	41200	41223.62	23.619		
2	Clotoide	41223.62	41343.62	120		212.979
3	Curva Circular	41343.62	41756.12	412.498	378	
4	Clotoide	41756.12	41800.22	46.107		140.343
5	Glorieta	41200	41200			
6	Curva circular	41832.89	41881.6	48.715	300	
7	Recta	41881.6	42237.55	355.944		

Imagen 9. Estado de alineaciones.

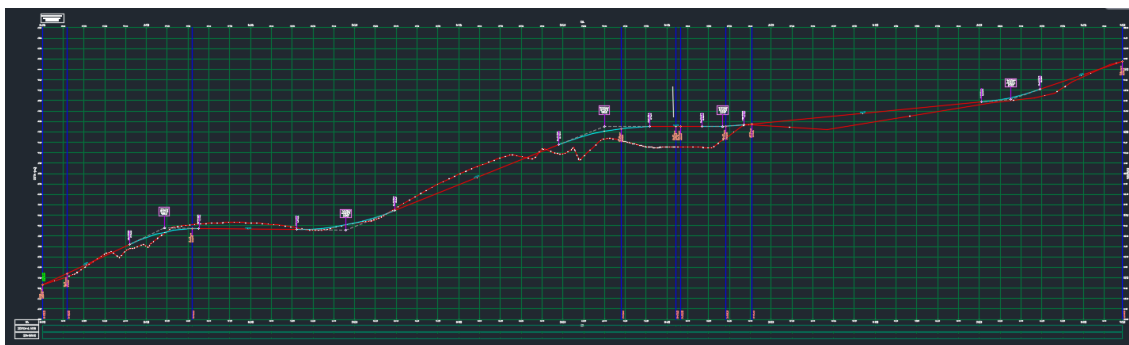


Imagen 10. Perfil longitudinal de la N-234.

Nº elemento	Tipo elemento	P.K. inicial	P.K. final	Elevación inicial	Elevación final	Longitud	Inclinación entrada	Inclinación salida	K
1	Tangente	41200	41283.89	457.303	461.209	83.891			
2	Parábola	41283.89	41350.45	461.209	462.726	66.56	4.66%	-0.10%	14
3	Tangente	41350.45	41444.64	462.726	462.634	9418.9			
4	Parábola	41444.64	41538.81	462.634	464.469	94.166	-0.10%	4.00%	23
5	Tangente	41538.81	41696.07	464.469	470.754	157.264			
6	Parábola	41696.07	41783.45	470.754	472.5	87.381	4.00%	0.00%	21.866
7	Glorieta								
8	Parábola	41833.7	41873.7	472.5	472.689	40	0.00%	0.95%	42.265
9	Tangente	41873.7	42102.32	472.689	474.853	228.625			
10	Parábola	42102.32	42158.38	474.853	476.067	56.059	0.95%	3.38%	23
11	Tangente	42158.38	42237.62	476.067	478.748	79.24			

Imagen 11. Estado de rasantes

CV-212

Nº elemento	Tipo elemento	P.K. inicial	P.K. final	Longitud	Radio	A
1	Recta	695.857	664.162	31.695		
2	Curva circular	664.162	632.733	31.429	29.156	
3	Recta	632.733	627.146	5.587		
4	Curva circular	627.146	583.958	43.188	66.434	
5	Glorieta		527.408			
6	Curva circular	527.408	501.007	26.401	50	
7	Clotoide	501.007	460.507	40.5		45
8	Recta	460.507	427	33.507		

Imagen 12. Estado de alineaciones.

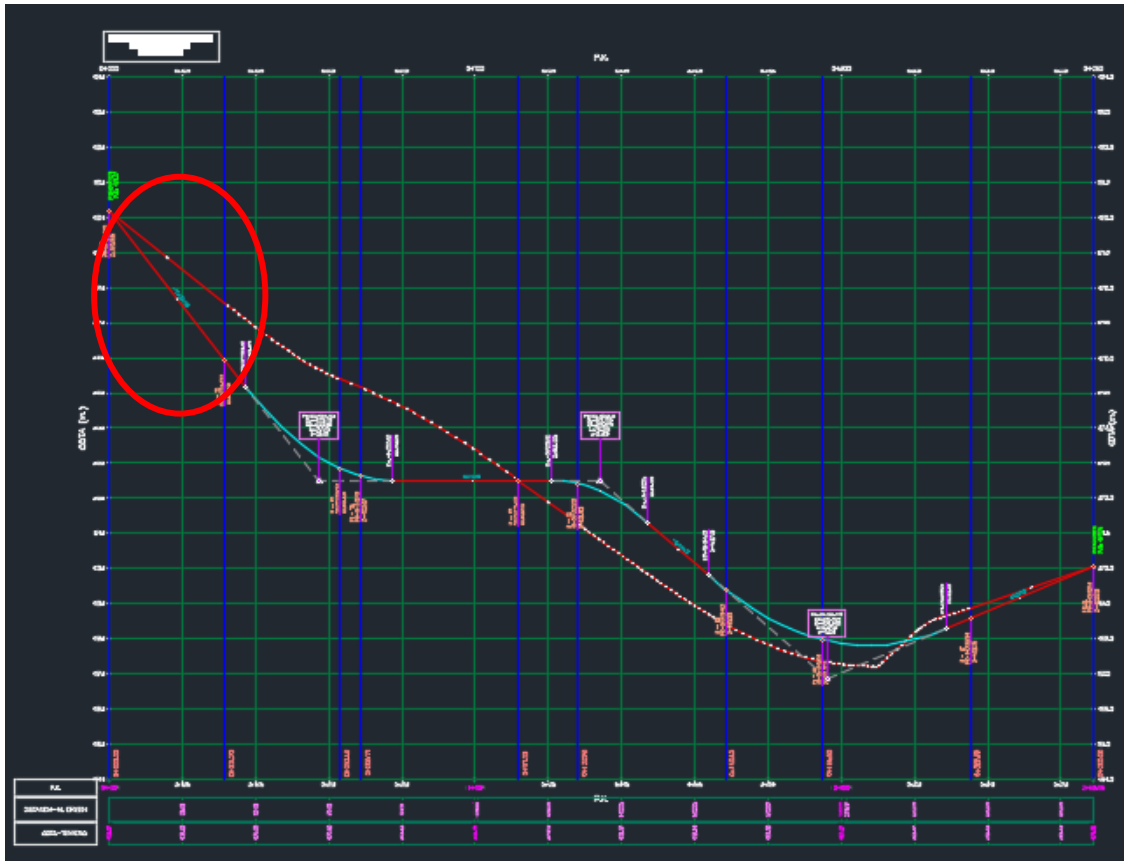


Imagen 13. Perfil longitudinal de la CV-212.

Nº elemento	Tipo elemento	P.K. inicial	P.K. final	Elevación inicial	Elevación final	Longitud	Inclinación entrada	Inclinación salida	K
1	Tangente	695.868	658.444	480.168	475.171	37.424			
2	Parábola	658.444	618.444	475.171	472.5	40	-13.35%	0.00%	2.996
3	Glorieta								
4	Parábola	575.014	548.629	472.5	471.299	26.385	0.00%	-9.10%	2.899
5	Tangente	548.629	532.146	471.299	469.799	16.483			
6	Parábola	532.146	467.347	469.799	468.275	64.799	-9.10%	4.40%	4.799
7	Tangente	467.347	427	468.275	470.05	40.347			

Imagen 14. Estado de rasantes.

Como se aprecia en las imágenes 13 y 14, para enlazar la glorieta se debe realizar una pendiente de 13,35%, lo cual no es adecuado en las inmediaciones de una intersección por seguridad vial.

Acceso al concesionario de automóviles

Nº elemento	Tipo elemento	P.K. inicial	P.K. final	Longitud	Radio	A
1	Recta	0	80.23	80.233		
2	Curva circular	80.23	103.44	23.211	4344.00%	
3	Recta	103.44	116.6	13.152		
4	Curva circular	116.6	135.15	18.556	1773.80%	
5	Recta	135.15	141.95	6.802		

Imagen 15. Estado de alineaciones.

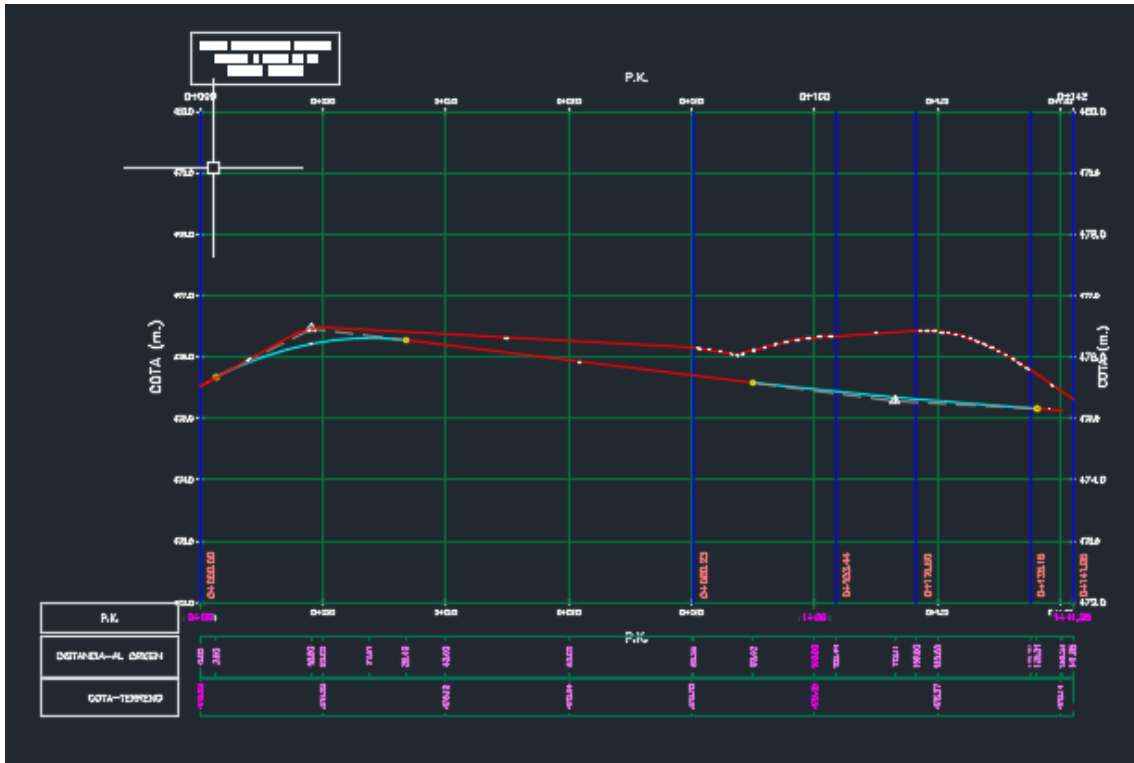


Imagen 16. Perfil longitudinal.

Nº elemento	Tipo elemento	P.K. inicial	P.K. final	Elevación inicial	Elevación final	Longitud	Inclinación entrada	Inclinación salida	K
1	Tangente	0	2.6	475.527	475.661	2.6			
2	Parábola	2.6	33.4	475.661	476.269	30.797	5.17%	-1.22%	4.818
3	Tangente	33.4	89.22	476.269	475.587	55.823			
4	Parábola	89.22	137.01	475.587	475.313	47.785	-1.22%	0.07%	36.919
5	Tangente	137.01	141.95	475.313	475.317	4.947			

Imagen 17. Estado de rasantes

Glorieta

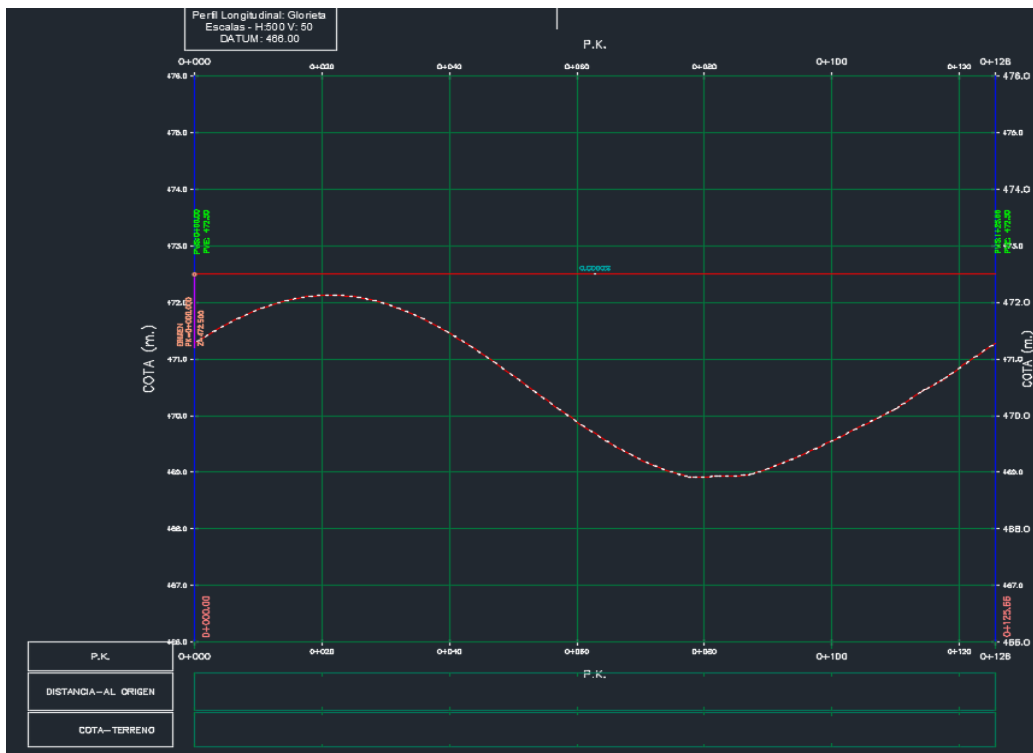


Imagen 18. Perfil longitudinal de la glorieta. Cota 472.5 metros.

2.2.6. Alternativa 2

Se trata de emplazar la nueva glorieta 36 metros tras el paso superior. No implica el derribo del paso superior.

Aunque en este caso la visibilidad de entrada es algo menor que en la alternativa 1, esta permite enlazar la CV-212 sin fuertes pendientes, pero implica modificar su trazado en planta para enlazar con la glorieta de forma perpendicular.



Imagen 19. Vista general de la alternativa 1.

N-234

Nº elemento	Tipo elemento	P.K. inicial	P.K. final	Longitud	Radio	A
1	Recta	41200	41225.16	25.163		
2	Clotoide	41225.16	41345.16	120		212.979
3	Curva circular	41345.16	41747.2	402.037	378	
4	Clotoide	41747.2	41799.31	52.107		140.343
5	Glorieta					
6	Recta	41831.75	41870.52	38.764		
7	Curva circular	41870.52	41893.47	22.955	400	
8	Recta	41893.47	42237.94	344.464		

Imagen 20. Estado de alineaciones.

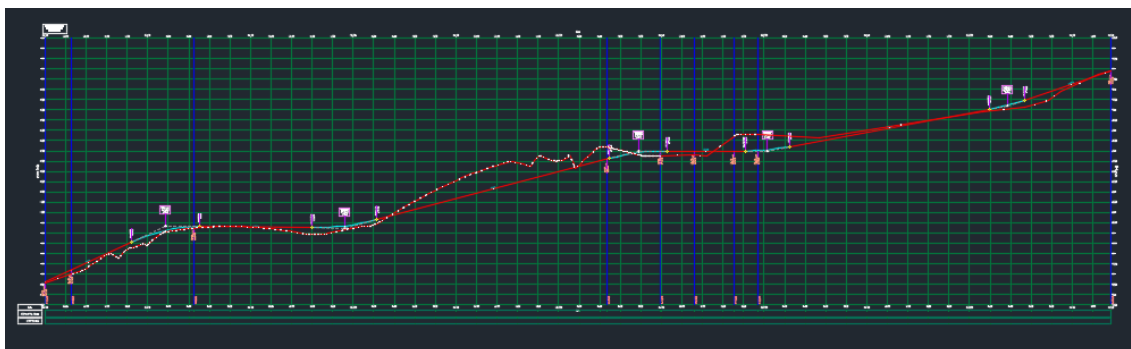


Imagen 20. Perfil longitudinal.

Nº elemento	Tipo elemento	P.K. inicial	P.K. final	Elevación inicial	Elevación final	Longitud	Inclinación entrada	Inclinación salida	K
1	Tangente	41200	41283.89	458.191	462.097	83.891			
2	Parábola	41283.89	41350.45	462.097	463.614	66.56	4.66%	-0.10%	14
3	Tangente	41350.45	41460.35	463.614	463.507	109.902			
4	Parábola	41460.35	41523.09	463.507	464.301	62.74	-0.10%	2.63%	23
5	Tangente	41523.09	41749.69	464.301	470.261	226.605			
6	Parábola	41749.69	41805.93	470.261	471	56.233	2.63%	0.00%	21.382
7	Glorieta								
8	Parábola	41881.38	41925.16	471	471.409	43.776	0.00%	1.87%	23.418
9	Tangente	41925.16	42119.23	471.409	475.037	194.077			
10	Parábola	42119.23	42154.07	475.037	475.952	34.832	1.87%	3.38%	23
11	Tangente	42154.07	42243.92	475.952	478.992	89.854			

Imagen 21. Estado de rasantes.

CV-212

Nº elemento	Tipo elemento	P.K. inicial	P.K. final	Longitud	Radio	A
1	Recta	720.09	689.108	30.982		
2	Curva circular	689.108	656.016	33.092	32.415	
3	Recta	656.016	629.436	26.58		
4	Curva circular	629.436	614.501	14.935	23.226	
5	Recta	614.501	598.302	16.199		
6	Curva circular	598.302	565.668	32.634	24.292	
7	Glorieta					
8	Curva circular	511.668	483.806	27.862	18.494	
9	Recta	483.806	427	56.806		

Imagen 22. Estado de alineaciones

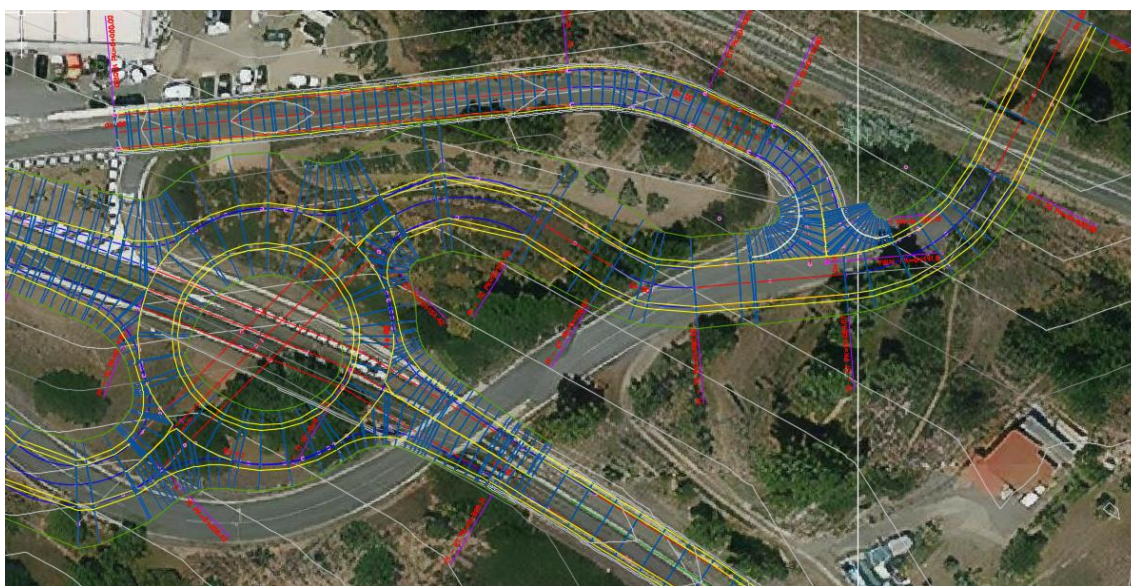


Imagen 23. Modificación en el trazado de la CV-212 para conectar con la glorieta.

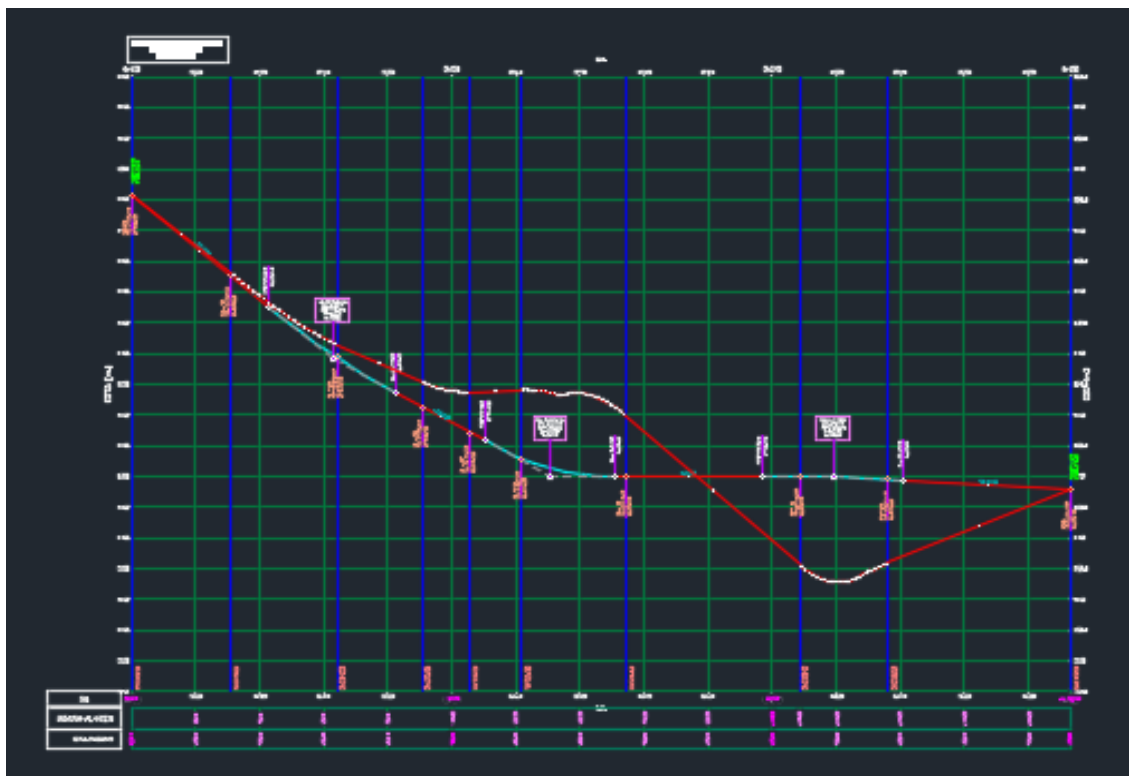


Imagen 24. Perfil longitudinal

Nº elemento	Tipo elemento	P.K. inicial	P.K. final	Elevación inicial	Elevación final	Longitud	Inclinación entrada	Inclinación salida	K
1	Tangente	720.089	677.397	480.168	476.528	42.692			
2	Parábola	677.397	637.397	476.528	473.697	40	-8.53%	-5.63%	13.803
3	Tangente	637.397	609.968	473.697	472.153	27.429			
4	Parábola	609.968	568.978	472.153	471	40.99	-5.63%	0.00%	7.283
5	Glorieta	568.978							
6	Parábola	523.428	478.924	471	470.868	44.504	0.00%	-0.59%	75.271
7	Tangente	478.924	427	470.868	470.561	51.924			

Imagen 25. Estado de rasantes

Acceso al concesionario de automóviles

Nº elemento	Tipo elemento	P.K. inicial	P.K. final	Longitud	Radio	A
1	Recta	0	80.23	80.233		
2	Curva circular	80.23	103.44	23.211	4344.00%	
3	Recta	103.44	116.6	13.152		
4	Curva circular	116.6	135.15	18.556	1773.80%	
5	Recta	135.15	141.95	6.802		

Imagen 15. Estado de alineaciones.

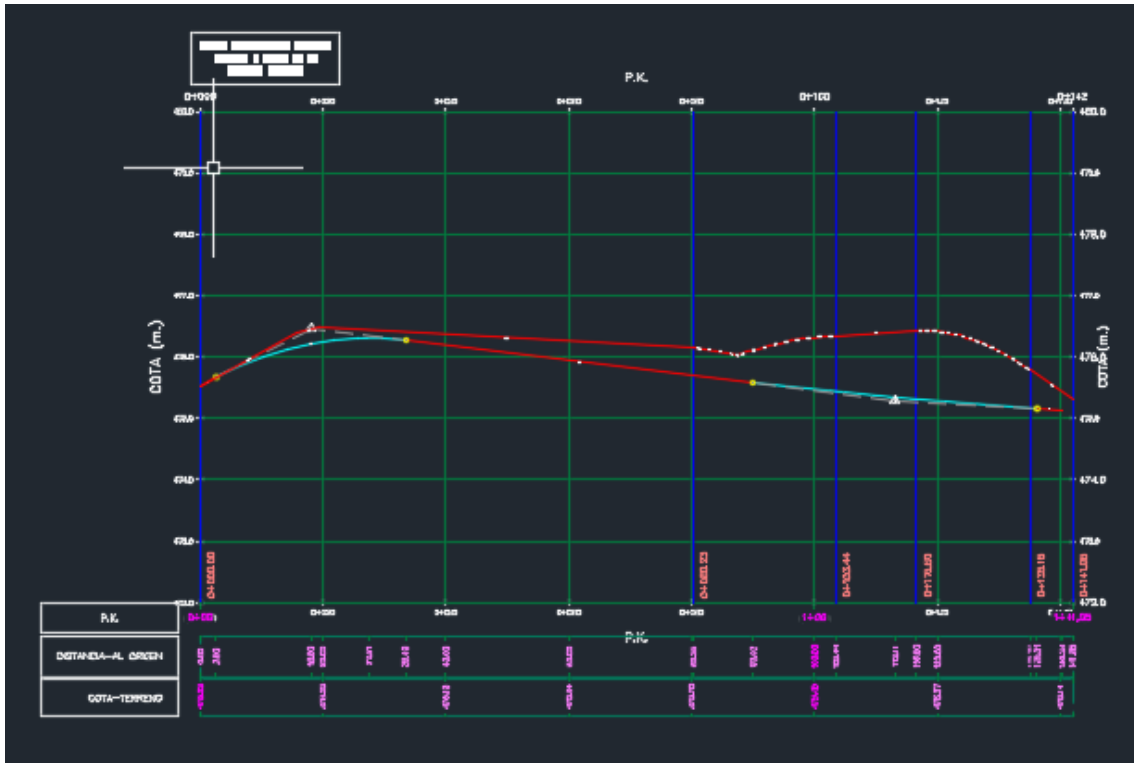


Imagen 16. Perfil longitudinal.

Nº elemento	Tipo elemento	P.K. inicial	P.K. final	Elevación inicial	Elevación final	Longitud	Inclinación entrada	Inclinación salida	K
1	Tangente	0	2.6	475.527	475.661	2.6			
2	Parábola	2.6	33.4	475.661	476.269	30.797	5.17%	-1.22%	4.818
3	Tangente	33.4	89.22	476.269	475.587	55.823			
4	Parábola	89.22	137.01	475.587	475.313	47.785	-1.22%	0.07%	36.919
5	Tangente	137.01	141.95	475.313	475.317	4.947			

Imagen 17. Estado de rasantes

Glorieta

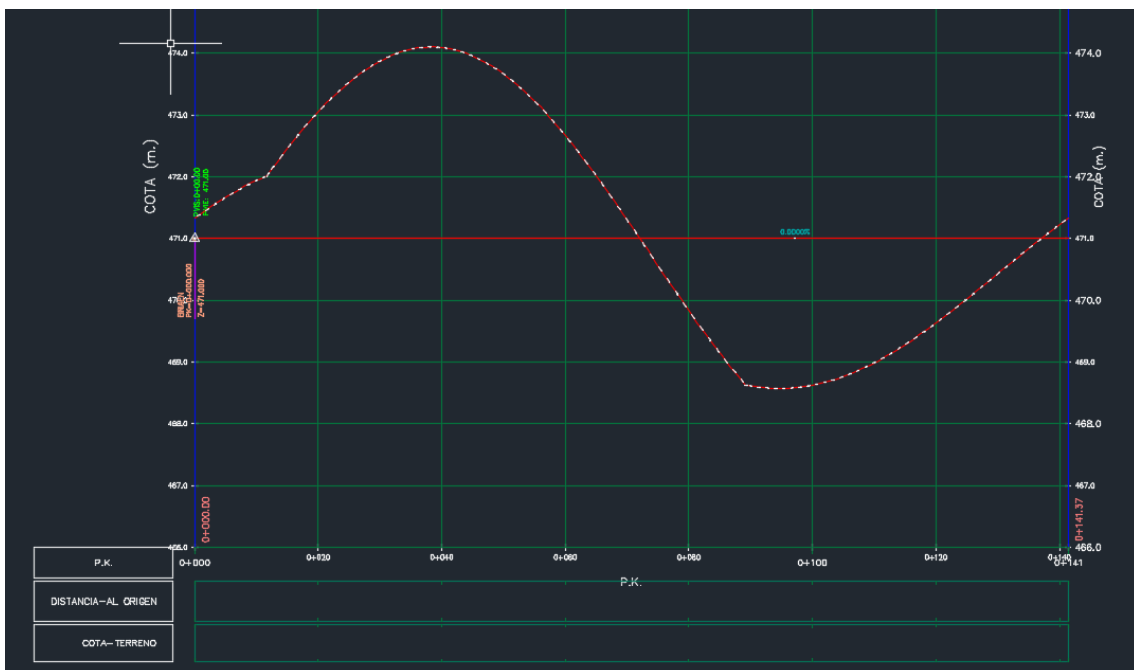


Imagen 29. Perfil longitudinal de la glorieta. Cota 471 metros.

2.2.7. Elección de alternativa

Debido a que no se pueden cumplir los mínimos de la normativa respecto a la seguridad vial en la CV-212 para la Alternativa 1, se escoge la Alternativa 2. En los anejos 2.6 REPOSICIÓN DE SERVICIOS y 2.7 CAMINOS DE ACCESO se dan otras razones para elegir la Alternativa 2.

ANEJO 2.3. ESTUDIO AMBIENTAL

Índice

2.3.1 Introducción	1
--------------------------	---



2.3.2 Descripción de la alternativa nº2	1
2.3.3 Residuos de construcción y demolición	1
2.3.4 Características generales de la zona de actuación.....	2
2.3.5 Acciones del proyecto que pueden provocar daños ambientales	3
2.3.5.1 Fase de construcción.....	3
2.3.5.2 Fase de explotación.....	4
2.3.5.3 Fase de abandono	4
2.3.6 Identificación de las alteraciones.....	5
2.3.6.1 Fauna	5
2.3.6.2 Flora.....	5
2.3.6.3 Patrimonio arqueológico.....	6
2.3.6.4 Espacios naturales protegidos.....	6
2.3.6.5 Calidad del aire.....	6
2.3.6.6 Medio socioeconómico	7
2.3.6.7 Ruidos y vibraciones.....	7
2.3.6.8 Geomorfología y geología	8
2.3.6.9 Paisaje	8
2.3.6.10 Hidrología	8
2.3.7 Valoración de las alteraciones	9



2.3.1 Introducción

El presente anejo identifica y valora los impactos de las actividades relacionadas con la ejecución de las obras de la alternativa nº2, aunque los impactos para la alternativa nº1 serían similares a los que se van a describir.

El procedimiento para ello parte de la delimitación del ámbito de estudio y su caracterización ambiental, así como de la identificación de los aspectos susceptibles de producir impactos ambientales. Esta información es determinante para la identificación y valoración de los impactos ambientales.

De esta forma, el estudio se articula en los siguientes elementos:

- Descripción breve de la alternativa nº2.
- Caracterización medioambiental de la zona de actuación e identificación de las interacciones ecológicas o ambientales. Este apartado comprende un análisis y descripción de las características del medio previas a la actuación y consistirá en la identificación, inventario y cuantificación de las variables ambientales previsiblemente afectadas por las diferentes acciones de las alternativas.
- Identificación y valoración de impactos generados por las soluciones para cada una de las variables ambientales descritas.

2.3.2 Descripción de la alternativa nº2

La solución elegida consiste en sustituir el enlace por una glorieta con centro 36 metros tras el paso superior actual.

El diseño de esta alternativa implica modificar la planta y el alzado de la carretera CV-212, para suavizar su trazado y así conectarla adecuadamente a la glorieta.

El trazado de la N-234 no se modifica hasta las proximidades de la glorieta, donde se deben ejecutar las patas de esta.

El acceso al concesionario de automóviles se modifica en su tramo final para conectarlo a la carretera CV-212 mediante una intersección en T.

2.3.3 Residuos de construcción y demolición

Se prevé que los RCDs generados sean recogidos y tratados por un gestor autorizado.

Por otro lado, se muestran a continuación distintas canteras para la obtención de préstamos:

- Áridos Carot Selles SL. Localizada en Altura, a 11 km de la zona de actuación.
- Transmorro Excavaciones y Áridos. Localizada en Segorbe a 11 km de la zona de actuación.

- Cales de la plana SA. Localizada en Segorbe a 8 km de la zona de actuación.

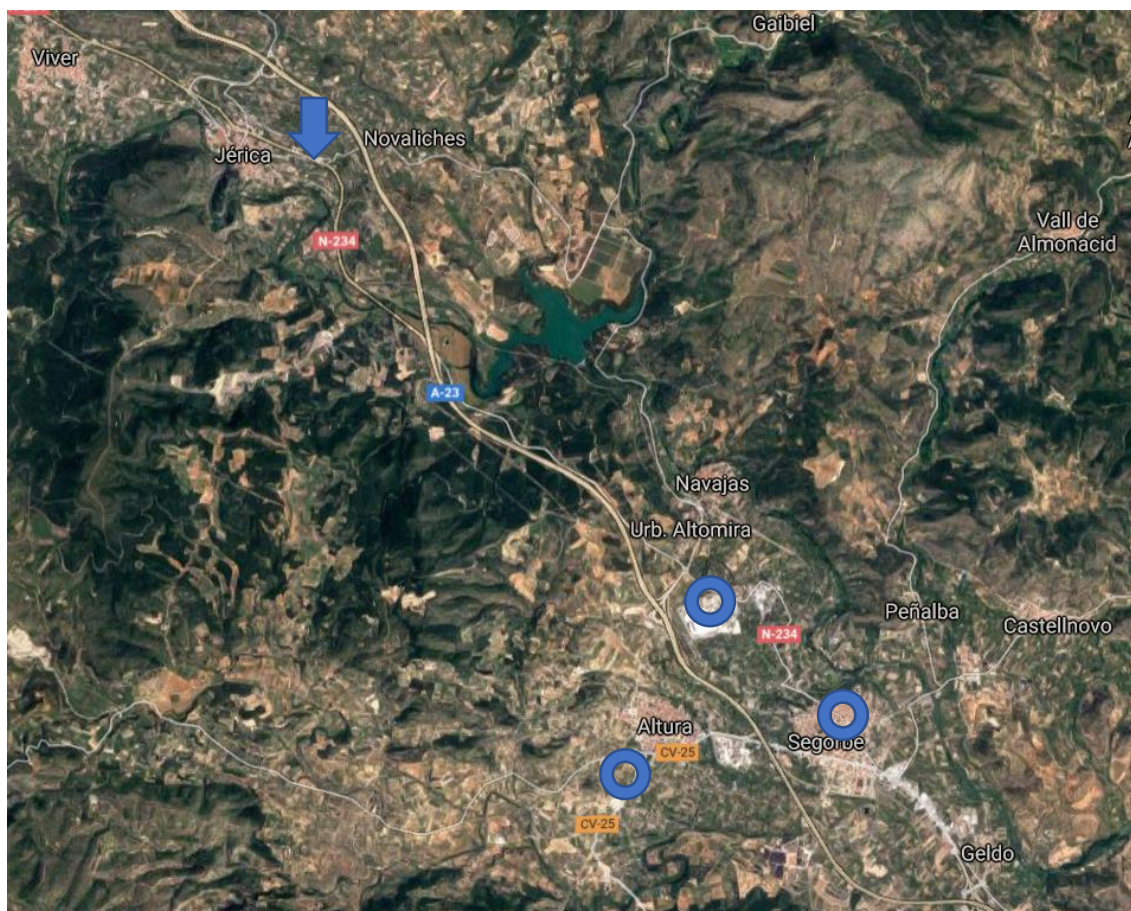


Imagen 1. Canteras próximas para la obtención de préstamos

2.3.4 Características generales de la zona de actuación

En este apartado se identifican los elementos susceptibles de tener una repercusión negativa debido a la construcción de la actuación proyectada

La actuación propuesta no modifica el paisaje de la zona ya que se trata de remodelar un enlace, de modo que la nueva glorieta queda integrada en la zona tal y como lo hace actualmente el enlace.

Sin embargo, las repercusiones ambientales pueden depender también del modo de ejecución de las obras, de la distancia desde estas hasta los vertederos, de las instalaciones auxiliares, etc.

La vegetación predominante son cultivos herbáceos, frutales no cítricos, pastizales y olivares. Son de interés comunitario los pinares mediterráneos, bosques de enebros o el tejo común.

En cuanto a la fauna, se encuentran especies de interés comunitario como el cangrejo de río.

2.3.5 Acciones del proyecto que pueden provocar daños ambientales

Para estudiar la forma en que las soluciones pueden incidir sobre el medioambiente de la zona, es necesario identificar las acciones que pueden generar daños. La identificación de acciones impactantes se realiza durante las tres fases de vida del proyecto:

- Fase de construcción: engloba todas las operaciones necesarias para la ejecución material de las soluciones. Son todas aquellas acciones que tienen relación con la obra civil previas a la puesta en servicio.
- Fase de explotación: comprende las acciones y operaciones propias de la puesta en servicio de la infraestructura. Estas operaciones son muy variables dependiendo del objeto con que se realice la solución en cuestión. comprende las acciones y operaciones propias de la puesta en servicio de la infraestructura.
- Fase de abandono: engloba las operaciones necesarias, si las hay, para que tras la vida útil de las instalaciones, el área de ubicación quede en condiciones similares a las que existían cuando dio comienzo la construcción de la obra o en consonancia con la estética paisajística del momento del abandono.

2.3.5.1 Fase de construcción

- Despeje y desbroce: operaciones previas que se extienden no solo en la propia actuación, sino también también a las zonas donde se proyecten la apertura de caminos de acceso, acopios, vertederos, etc. El impacto de mayor importancia se produce sobre la vegetación y fauna de forma directa.
- Obras de excavado y relleno: se realizan desmontes y terraplenes en los tramos donde el trazado discurre por debajo o por encima del nivel del terreno natural. Las excavaciones generan cambios en la geomorfología del entorno, afectando también directa e indirectamente a la vegetación, fauna y paisaje. La incidencia visual de los taludes disminuye a medida que las superficies presentan colonización vegetal, posible en función de la pendiente del talud y de las características edáficas del suelo. Los taludes no quedarán integrados en el paisaje, pero se irán integrando visualmente a medida que se produzca la colonización por la vegetación. Su ejecución conlleva además un deterioro de los niveles acústicos en la zona de actuación.
- Instalaciones auxiliares: se consideran los almacenes provisionales de material, edificaciones de obra, instalaciones de maquinaria, casetas del personal, etc. Afectan de manera directa a los elementos del medio natural en las zonas donde se instalen los citados elementos.
- Transporte y depósito de materiales, apertura de pistas de acceso y movimiento de maquinaria: las obras conllevan la apertura de caminos y pistas de acceso a la zona de obras, para el transporte de los materiales, el acceso de la maquinaria y del personal de obra. Las alteraciones más graves se producirán sobre la vegetación y fauna del territorio afectado, además de suponer una alteración paisajística cuya magnitud dependerá de la calidad visual y fragilidad del entorno

donde se desarrollen. Por otro lado, el transporte de los materiales producirá un aumento del ruido y de la contaminación atmosférica por emisión de polvo y otras partículas, que incidirá indirectamente sobre los usos del suelo y la vegetación presente en las zonas cercanas a la zona de actuación.

- **Drenajes:** la alteración de los drenajes naturales del terreno por efecto de la creación de desmontes y terraplenes produce impactos negativos en cuanto a la escorrentía natural de la zona, pudiendo aumentar el riesgo de inundaciones del trazado en determinadas épocas del año. La reposición de los drenajes permite la circulación de las aguas superficiales de escorrentía entre ambos lados de la infraestructura, además de permitir el paso de fauna en función de sus dimensiones, disminuyendo el efecto barrera de la infraestructura actual.
- **Vertido accidental de aceites y gasolinas de la maquinaria y aguas residuales:** acción que se produce como consecuencia del movimiento de maquinaria, vertido de las aguas residuales generadas por el personal de la obra, derrames de materiales, etc. Se consideran de carácter temporal. La repercusión de mayor importancia sobre el medio es la contaminación de los cauces o aguas subterráneas.

2.3.5.2 Fase de explotación

- **Tráfico de vehículos:** la obra mejorará la comunicación del área al incrementar la fluidez y capacidad del tráfico terrestre. También es previsible que durante el funcionamiento de la infraestructura disminuya el riesgo de accidentes de tráfico debido a la reducción de la velocidad en el tramo, con las consiguientes mejoras en el medio socioeconómico y el bienestar de las personas.
- **Ruido:** el hecho de intercambiar el enlace por una glorieta reducirá la velocidad de los vehículos y por tanto la contaminación acústica en el municipio de Jérica.
- **Obras de reparación y mantenimiento:** operaciones de reparación y mantenimiento de la carretera, reparación de firmes, mantenimiento, limpieza de los drenajes, etc. Provocarán impactos temporales de importancia menor.

2.3.5.3 Fase de abandono

Al tratarse de una infraestructura de comunicación de gran importancia para el municipio de Jérica, no se tiene previsto su abandono ya que mediante las oportunas obras de acondicionamiento, reparación y mantenimiento se irá adecuando a las necesidades de cada momento.

2.3.6 Identificación de las alteraciones

La identificación y valoración de estas alteraciones viene condicionada de manera directa por las cualidades del medio en relación con la actuación que se proyecta, atendiendo a la interacción entre las acciones de las soluciones y los aspectos ambientales afectados.

Dada la gran cantidad de métodos de clasificación de impacto existentes en la actualidad y la inexistencia de un criterio unificado para su realización y obtención de conclusiones, se ha optado por la elaboración de matrices que muestran lo que se ha expresado anteriormente y caracterizan adecuadamente el impacto.

Globalizando los criterios anteriores y conocidos los tipos de impacto y sus características más significativas, se puede hacer la valoración cuantitativa del impacto. La expresión de tal valoración se ha concentrado en la siguiente escala:

- Impacto compatible (C): aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa medidas protectoras o correctoras.
- Impacto moderado (M): aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas y en el que la consecuencia de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- Impacto severo (S): aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras y en el que, aún con estas medidas, la recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- Impacto crítico (C): aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable.

2.3.6.1 Fauna

Los impactos sobre la fauna se producirán exclusivamente en la fase de construcción. Durante la ejecución del proyecto se incrementarán el movimiento de personas, tráfico y maquinaria, y por tanto de ruidos, lo que podría causar nerviosismo a la fauna existente, aunque de manera temporal.

El impacto sobre la fauna puede calificarse como temporal, reversible y de magnitud baja, por tanto se considera **IMPACTO COMPATIBLE**.

Durante la fase de explotación, los vehículos circularán a velocidades menores que las actuales, por tanto se producirá menor ruido. Se trata de un **IMPACTO POSITIVO**

2.3.6.2 Flora

La eliminación de la vegetación es de magnitud baja, aunque se trata de un impacto significativo por tratarse de campos de cultivo. Se trata de un impacto inmediato y permanente, pero al que se le pueden aplicar medidas correctoras. Se califica como **IMPACTO COMPATIBLE**.

2.3.6.3 Patrimonio arqueológico

No existe ningún yacimiento arqueológico en la zona de actuación y tampoco aparece catalogado ningún monumento arquitectónico, por lo que el desarrollo de la obra no afectará al patrimonio histórico. Se califica como IMPACTO NULO.

2.3.6.4 Espacios naturales protegidos

En la zona de actuación no se encuentra ningún espacio protegido, y tampoco en sus proximidades, por lo que no se provocarán impactos directos sobre los mismos. Los posibles impactos debidos a la contaminación de aguas debido a vertidos son evitables con medidas preventivas y se consideran muy improbables. Se puede calificar como IMPACTO COMPATIBLE.

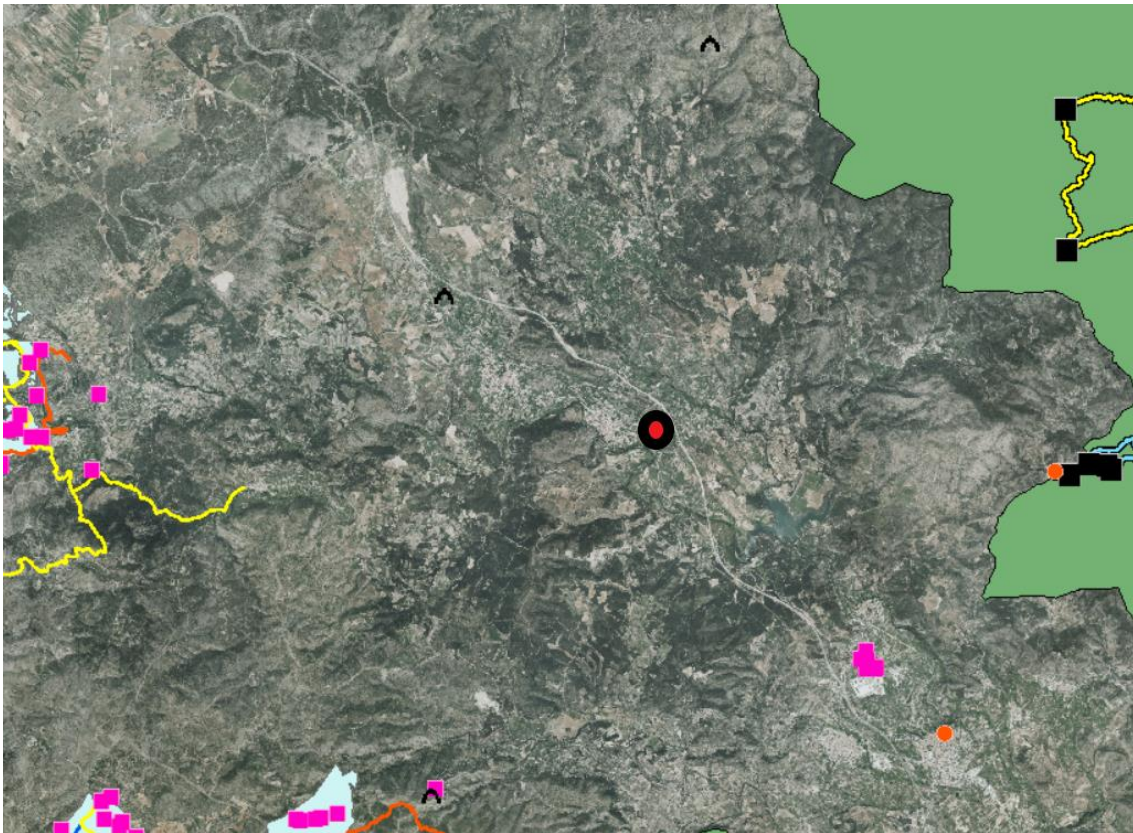


Imagen 2. Espacios protegidos cercanos extraídos del Visor Web de la GVA

2.3.6.5 Calidad del aire

- Fase de construcción: el levantamiento de polvo relacionado con los movimientos de tierras hará que la calidad del aire se resienta, sobre todo en momentos de viento. Se estima que las emisiones de polvo dejan de ser perceptibles a partir de los 100 metros de distancia.

Por otro lado, se producirán emisiones de gases procedentes de los combustibles de la maquinaria y los vehículos de transporte, aunque debido a la no excesiva envergadura de la obra, no se superarán las concentraciones máximas de estos gases fijados en la legislación vigente.

Teniendo en cuenta todos los factores anteriores, se considera un impacto temporal, reversible a corto plazo y de baja magnitud. **IMPACTO COMPATIBLE.**

- Fase de explotación: la afección será similar a la situación previa a la actuación, por tanto se trata de un **IMPACTO COMPATIBLE.**

2.3.6.6 Medio socioeconómico

El objetivo del proyecto es que el medio social reciba los impactos positivos. Para facilitar el análisis, se han separado en distintos factores:

- Población: Durante la fase de construcción la población se puede ver afectada por la presencia de obras, lo que incluye ruido, vibraciones, desvíos de tráfico. Estos impactos son temporales y reversibles, por lo que se consideran **IMPACTOS COMPATIBLES.** Sin embargo, durante la fase de explotación, resultará un **IMPACTO POSITIVO** por los beneficios que traerá la nueva intersección.

Por otro lado, la realización del proyecto podría absorber la mano de obra local, lo que supondría la generación de empleo directo aunque es de tipo temporal y, por tanto, resulta un **IMPACTO POSITIVO.**

- Actividad económica: Se producirá un incremento de la demanda de servicios en la fase de construcción, lo que trae consigo un incremento de las rentas de la mano de obra local y por tanto un efecto en el municipio. Se trata de un **IMPACTO POSITIVO Y TEMPORAL.**
- Sistema territorial: La mejora de la infraestructura viaria existente y sus conexiones es un **IMPACTO POSITIVO Y PERMANENTE,** por su repercusión económica y social, ya que mejora la movilidad.

2.3.6.7 Ruidos y vibraciones

Durante la fase de construcción se prevé un aumento de los niveles sonoros derivados de la ejecución de la obra. Las obras se realizarán en horario diurno, de modo que no se afecte al descanso de los vecinos. Este inconveniente será temporal y reversible, por lo que se considera un **IMPACTO COMPATIBLE** siempre que se tomen medidas preventivas.

Durante la fase de explotación se reducirá el ruido que los vehículos ocasionan sobre las viviendas próximas, ya que se reducirá la velocidad del tramo al instalarse una glorieta, lo que supone un **IMPACTO POSITIVO.**

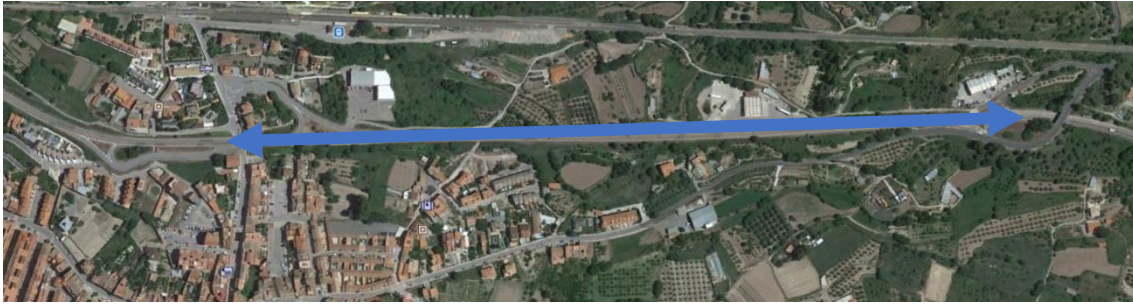


Imagen 3. Viviendas cercanas que recibirán un impacto positivo al reducir la velocidad del tramo

2.3.6.8 Geomorfología y geología

La morfología general del área no se verá afectada significativamente por las obras previstas, si bien, sí existirá una modificación de detalle debido a los movimientos de tierras y explanaciones necesarias para adecuar las rasantes del terreno y favorecer el drenaje del área. Los terraplenes, desmontes y la estructura proyectada provocarán un cambio en la geomorfología de la zona. El impacto producido sobre la geomorfología será negativo, inmediato, permanente y de magnitud baja, por lo que resulta un **IMPACTO COMPATIBLE**.

2.3.6.9 Paisaje

Durante la fase de construcción el paisaje recibirá los impactos más importantes debidos a los movimientos de tierras, maquinaria, instalaciones auxiliares, etc, lo que supone un **IMPACTO COMPATIBLE**, ya que es temporal y reversible.

Una vez realizada la actuación el efecto sobre el paisaje será **POSITIVO** si se derriba el paso superior actual.

2.3.6.10 Hidrología

El proyecto afectará mínimamente sobre la hidrología, ya que la escorrentía superficial será encauzada por las obras de drenaje previstas, por tanto es un **IMPACTO COMPATIBLE**

2.3.7 Valoración de las alteraciones

En la siguiente tabla se muestran los códigos para la tabla de valoración de impactos:

SIGNO	+ POSITIVO
	- NEGATIVO
DURACIÓN	1 CORTO PLAZO
	2 MEDIO PLAZO
	3 LARGO PLAZO
REVERSIBILIDAD	1 REVERSIBLE
	2 PARCIALMENTE REVERSIBLE
	3 IRREVERSIBLE
MAGNITUD	1 LEVE
	2 MEDIA
	3 GRAVE
CERTEZA	1 CIERTO
	2 PROBABLE
	3 IMPROBABLE

Tabla 1. Códigos para la valoración de impactos

En la siguiente tabla se muestra la valoración de cada impacto:

IMPACTO	SIGNO	DURACIÓN	REVERSIBILIDAD	MAGNITUD	CERTEZA	CALIFICACIÓN
FAUNA	-	1	1	1	1	Compatible
FLORA	-	2	1	1	1	Compatible
PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO					3	Inexistente
ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS					3	Inexistente
CALIDAD DEL AIRE	-	2	1	1	1	Compatible
MEDIO SOCIOECONÓMICO	+	3	3	2	1	Compatible
RUIDOS Y VIBRACIONES	-	1	1	1	1	Compatible
GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA	-	3	3	1	1	Compatible
PAISAJE	+	3	3	1	2	Compatible
HIDROLOGÍA	-	3	3	1	2	Compatible

Tabla 2. Valoración de impactos

Según la valoración de impactos que se ha realizado, se concluye que las afecciones previstas serán leves, ya que todos los impactos son COMPATIBLES, INEXISTENTES o POSITIVOS. Por tanto, se considera un proyecto **VIABLE AMBIENTALMENTE**.

ANEJO 2.4. GEOTECNIA



Índice

2.4.1. Introducción	1
2.4.2. Localización	1
2.4.3. Características de la zona según el IGME.....	2
2.4.4. Características de la zona según la Generalitat Valenciana.....	4
2.4.5. Ensayos de proyectos cercanos	4
2.4.6. Taludes	5



2.4.1. Introducción

El objeto de este anejo es la caracterización de la zona en la que se realizará la nueva intersección. Al tratarse de una remodelación, se muestra información de las características geotécnicas de la zona y los taludes a disponer.

2.4.2. Localización

El municipio de Jérica se encuentra en el interior montañoso de la provincia de Castellón, España.



Imagen 1. Situación de Jérica en la península ibérica.

Se encuentra en el valle del Río Palancia, el cual desemboca en la localidad de Sagunto.

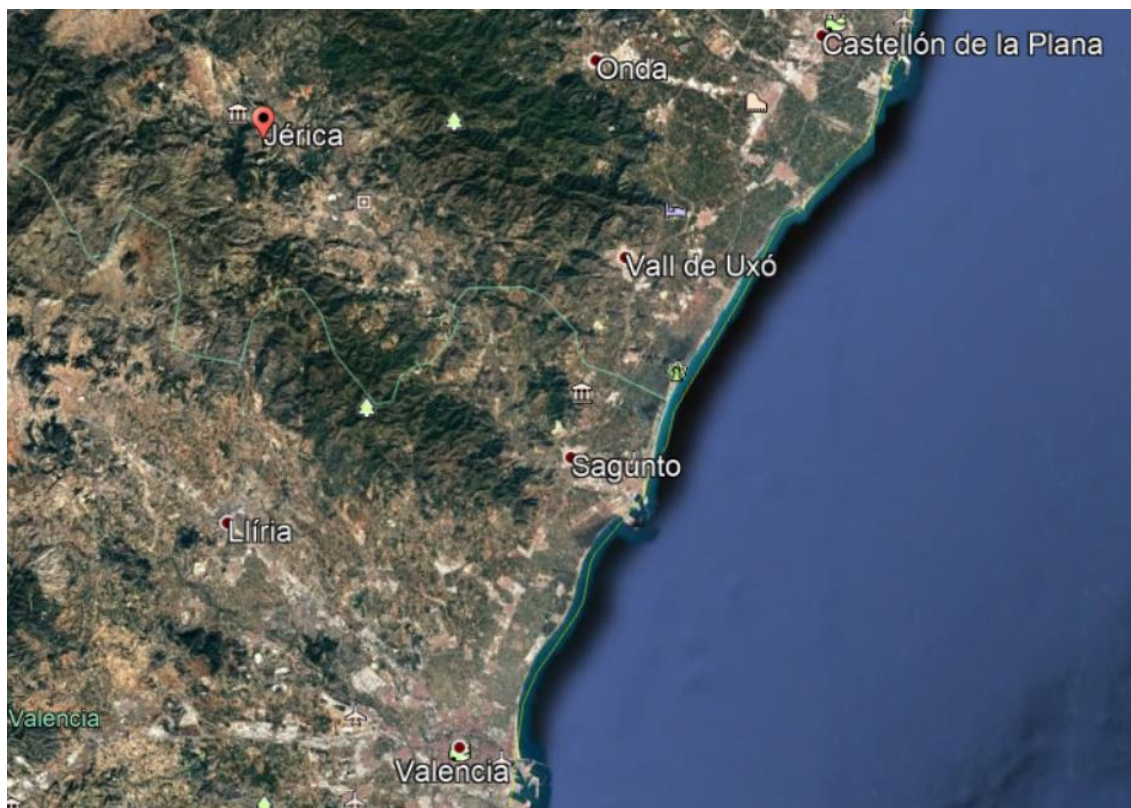


Imagen 2. Situación de Jérica en el valle del Río Palancia.

2.4.3. Características de la zona según el IGME.

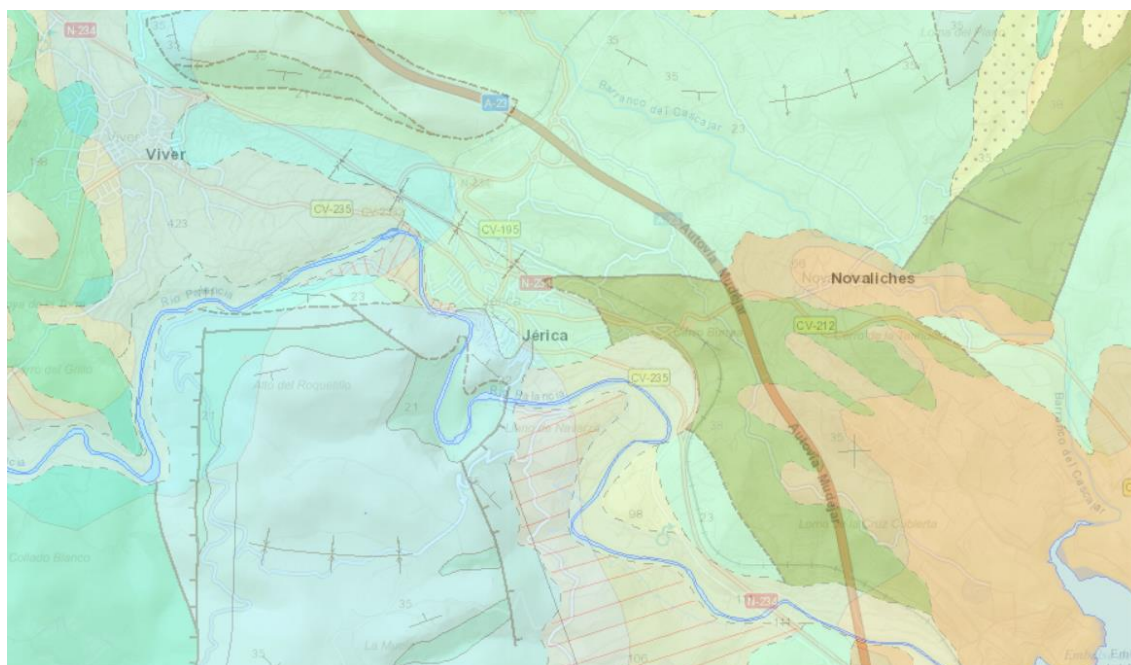
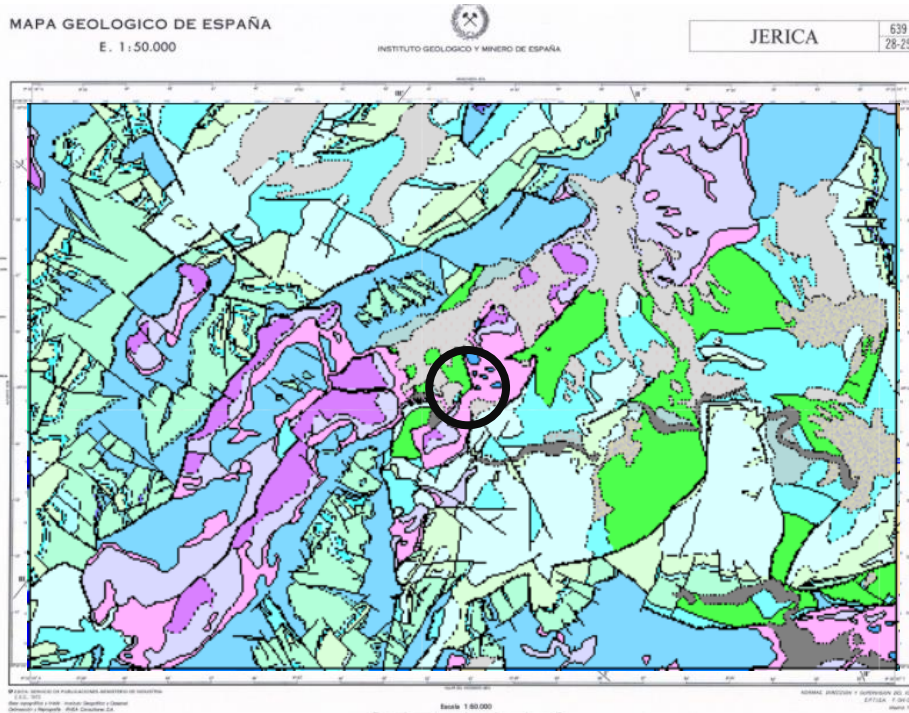


Imagen 3. Visor cartográfico del IGME

La información que ofrece el visor cartográfico del IGME indica una alternancia de arcillas, areniscas, margas, calizas y conglomerados.

Estudio para la remodelación del enlace del P.K. 0+041 de la N-234 en el término municipal de Jérica, Castellón.
 Anejo 2.3. Estudio ambiental.



LEYENDA

CUATERNARIO		19	20	21	22
TERCIARIO	NEOGENO				
	PLOCENO				
	SUPERIOR				
EOCRETACICO		14			
JURASICO	MALM	FORTELAN			
		F.P.F.W.			
	KIMMERIDGEN	SUPERIOR	13		
		MEDIO	12		
		INFERIOR	11		
	DOGGER	OXFORDIENSE	10		
		CALLOVIENSE	9		
		BATHONIENSE	8		
		BAJOIENSE	7		
	LIXE	TOURAIENSE	6		
		SUPERIOR	5		
		MEDIO	4		
		INFERIOR	3		
		PLIENSBACHEN	2		
	SINEMURIENSE	1			
	HETTANGIENSE				
TRIASICO	KELPER	22			
	MUSCHELKALK	21			
	BUNTSANDSTEIN	20			

Imagen 4. Mapa Geológico de Jérica del IGME y su correspondiente leyenda.

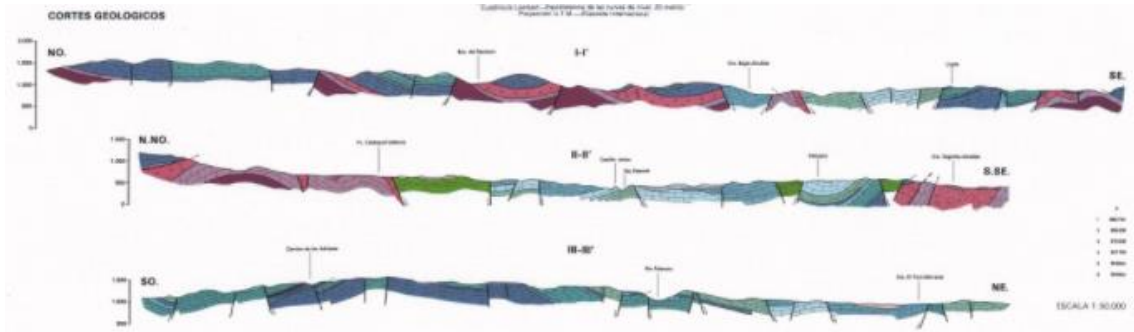


Imagen 5. Cortes geológicos proporcionados por el IGME

2.4.4. Características de la zona según la Generalitat Valenciana.

A través del *Visor Cartogràfic de la Generalitat Valenciana* se extraen características de la litología de la zona, en la que encontramos una mezcla de aluvión, calizas y dolomías, y margas.

En cuanto a la litomorfología, la web indica que existe una cobertura calcárea mesozoica del cuaternario. Se encuentra un suelo con arcillas duras.

La pendiente de la zona es menor al 15%, lo que indica que no hay grandes pendientes.

2.4.5. Ensayos de proyectos cercanos

Datos obtenidos a partir del *Estudio de soluciones para mejora de terraplén sobre el que asienta la plataforma ferroviaria entre los P.K. 133+180 y 133+925 de la línea Teruel-Sagunto en el T.M. de Teruel.*

SONDEO	PROF	MI/SPT	PROF. MUESTRA	Nº GOLPES/ 15 cm				N ₃₀	N ₃₀ '	ENSAYOS IN SITO		DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA
										Nº	PROF. (m)	
1	20,2	SPT-1	3,00-3,60	3	3	5	6	8	10			1
		SPT-2	5,00-5,60	3	4	6	5	10	10	De 2,50 a -3,60 m: Limos arcillosos		
		MI-1	7,50-8,10	6	4	7	7	11	9	De 3,60 a -8,10 m: Arcillas limosas		
		SPT-3	9,50-10,10	4	5	5	6	10	8	De 8,10 a -14,20 m: Limos arcillosos		
		SPT-4	12,50-13,10	7	7	5	6	12	8	De 14,20 a -17,20 m: Limos arenosos		
		SPT-5	15,00-15,40	29	46	50		R	60	De 17,20 a -20,20 m: Limos arenosos con cantos		
SPT-6	17,00-17,10	50				R	58					
2	20,3	SPT-1	3,50-4,10	4	5	6	7	11	13	1	14,90	De 0,00 a -2,90 m: Rellenos granulares
		SPT-2	5,50-6,10	3	4	4	6	8	8			De 2,90 a -3,50 m: Limos arenosos con cantos
		MI-1	7,50-8,10	3	4	5	6	9	8			De 3,50 a -8,10 m: Arcillas limosas
		SPT-3	10,00-10,60	3	3	4	5	7	5			De 8,10 a -9,50 m: Limos arcillosos
		SPT-4	12,50-13,10	4	6	9	11	15	10			De 9,50 a -13,70 m: Arcillas limosas
		SPT-5	15,00-15,10	50				R	61			De 13,70 a -17,50 m: Limos arcillosos con cantos
SPT-6	17,50-17,60	50				R	56	De 17,50 a -20,30 m: Gravas con matriz arcillosa				
3	23,8	SPT-1	14,40-14,80	23	35	50		R	52	1	14,90	De 0,00 a -2,00 m: Rellenos granulares
		MI-1	16,00-16,60	22	10	14	14	24	14			De 2,00 a -13,70 m: Cuerpo del terraplén. Limos arcillosos y arcillas limosas
		SPT-2	16,60-16,70	50				R	58			
		MI-2	19,00-19,20	43	50			R	54			
		SPT-3	21,00-21,50	15	20	37	50	57	29	2	17,00	De 13,70 a -21,30 m: Intercalación de arcillas limosas con margas carbonatadas blanquecinas
SPT-4	22,50-22,51	50				R	50	De 21,30 a -22,00 m: Marga muy encostrada en lajas				
SPT-5	23,80-24,40	8	15	25	40	40	19	De 22,00 a -23,80 m: Arcilla limosa				

Imagen 6. Tabla resumen de los resultados obtenidos en los ensayos realizados

— Ensayo de penetración dinámica continua tipo D.P.S.H

Denominación	DPSH 1	DPSH 2	DPSH 3	DPSH 4	DPSH 5	DPSH 6	DPSH 7	DPSH 8
Profundidad (m)	14,20	14,40	13,40	14,00	13,40	14,20	15,60	13,40

— Granulometría

0,08 UNE (%)	
Valor máximo	88,10
Valor mínimo	44,50
Valor medio	73,58

— Plasticidad

VALOR	LIMITES DE ATTERBERG		
	LL	LP	IP
Valor máximo	54,6	35,7	18,8
Valor mínimo	27,6	18,2	6,3
Valor medio	35,5	23	12,5

— Humedad natural y densidad seca

VALOR	ESTADO	
	$W_{nat}(\%)$	$\gamma_d(t/m^3)$
Valor máximo	26,67	2,23
Valor mínimo	5,93	1,59
Valor medio	17,5	1,75

Se obtiene un valor promedio de resistencia a compresión simple de 100KPa y una resistencia a corte sin drenaje de $C_u = 50\text{KPa}$. Para rellenos antrópicos se obtiene un módulo de elasticidad $E = 150 * C_u = 7500 \text{ KPa}$, al que se le asigna un Coeficiente de Poisson $\nu = 0,3$.

2.4.6. Taludes

Los taludes en desmante de la zona se disponen hasta un límite de 1H/1V como se aprecia en las siguientes imágenes.



Imagen 7. Talud en desmante en la N-234.



Imagen 8. Talud en desmorte en la N-234.

Los taludes en terraplén de la A-23 están dispuestos con una inclinación 3H/2V.



Imagen 9. Talud en terraplén de la A-23.

Para la construcción de la nueva glorieta se tendrán en cuenta estos límites, y se realizará una hidrosiembra en los taludes para que crezca vegetación autóctona, de modo que la obra se integre ambientalmente en la zona y las aguas no erosionen los taludes con facilidad.

ANEJO 2.5. DRENAJE

Índice

2.5.1. Introducción	1
2.5.2. Hidrología Superficial	1
2.5.3. Periodo de retorno	1
2.5.4. Método de cálculo	2
2.5.4.1. Tiempo de concentración T_c	3
2.5.4.2. Intensidad media de precipitación	3
2.5.4.2.1. Intensidad media diaria	4
2.5.4.2.2. Factor de intensidad F_{int}	6
2.5.4.3. Umbral de escorrentía (C)	8
2.5.4.3.1. Umbral de escorrentía (P_0)	9
2.5.4.4. Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación (K_t)	18
2.5.4.5. Área de la cuenca la cuenca	18
2.5.4.6. Caudales máximos asociados a la cuenca	19
2.5.5. Cálculo de caudales interceptados por las cunetas	19
2.5.6. Cunetas y obras de drenaje transversal	21

2.5.1. Introducción

Lo fundamental de este estudio es conocer las condiciones hidrológicas de la zona donde se va a llevar a cabo la remodelación del enlace entre las carreteras N-234 y CV-212, para obtener un soporte estadístico y poder dimensionar el drenaje de la plataforma y márgenes de la carretera.

2.5.2. Hidrología Superficial

Los criterios, directrices, y especificaciones a seguir en el diseño de obras de drenaje están contempladas en la normativa vigente de la *Instrucción de Carreteras 5.2-IC "Drenaje Superficial"* aprobada por Orden Ministerial 15 de febrero de 2016 (B.O.E. del 10 de marzo de 2016), y puesta en Vigor el 11 de Marzo de 2016.

El objeto de esta norma es establecer reglas generales y definir prescripciones para proyectar, construir y conservar adecuadamente las obras, elementos y sistemas de drenaje superficial de la Red de Carreteras del Estado.

El drenaje superficial del acondicionamiento del tramo de carretera objeto de estudio comprende:

- La captación y recogida de las aguas procedentes de la plataforma y sus márgenes, de las estructuras y de los túneles, mediante elementos específicos.
- La conducción y evacuación de dichas aguas, así como las provenientes del drenaje subterráneo de la carretera, a cauces naturales, sistemas de alcantarillado o a la capa freática.
- La restitución de la continuidad de los cauces naturales interceptados por la carretera, mediante su eventual acondicionamiento y la construcción de puentes u obras de drenaje transversal (ODT).

El soporte principal del dimensionamiento se basa en cálculos hidrometeorológicos que proporcionan el caudal máximo a desaguar por las pequeñas cuencas, previo conocimiento de la escorrentía superficial.

2.5.3. Periodo de retorno

Según la normativa vigente de la *Instrucción de Carreteras 5.2-IC "Drenaje Superficial"* el periodo de retorno apropiado para el cálculo de las obras de drenaje viene dado por los siguientes condicionantes:

- Drenaje de plataforma y márgenes: veinticinco años ($T = 25$ años), salvo en el caso excepcional de desagüe por bombeo en que se debe adoptar cincuenta años ($T = 50$ años).
- Drenaje transversal: se debe establecer por el proyecto en un valor superior o igual a cien años ($T \geq 100$ años) que resulte compatible con los criterios sobre el particular de la Administración Hidráulica competente.

Según las anteriores restricciones anteriormente citadas el periodo de retorno apropiado para el cálculo hidráulico se limita en $T = 25$ años para el drenaje de la plataforma y los márgenes, y de $T = 100$ años para el drenaje transversal.

2.5.4. Método de cálculo

El método de estimación de los caudales asociados a distintos períodos de retorno depende del tamaño y naturaleza de la cuenca aportante. Según la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC "Drenaje Superficial" de la Instrucción de Carreteras, el caudal máximo anual correspondiente a un determinado período de retorno se debe determinar a partir de la información sobre caudales máximos que proporcione la Administración Hidráulica competente y en caso de no disponer de dicha información, se debe calcular a través de los siguientes métodos:

- Racional: Supone la generación de escorrentía en una determinada cuenca a partir de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo, sobre toda su superficie. No tiene en cuenta:
 - Aportación de caudales procedentes de otras cuencas o trasvases a ellas.
 - Existencia de sumideros, aportaciones o vertidos puntuales, singulares o accidentales de cualquier clase.
 - Presencia de lagos, embalses o planas inundables que puedan producir efecto laminador o desviar caudales hacia otras cuencas.
 - Aportaciones procedentes del deshielo de la nieve u otros meteoros.
 - Caudales que afloren en puntos interiores de la cuenca derivados de su régimen hidrogeológico.
 -
- Estadístico: Se basa en el análisis de series de datos de caudal medidos en estaciones de aforo u otros puntos. Dichas series se pueden complementar con datos sobre avenidas históricas.
- Otros métodos hidrológicos: que deben ser adecuados a las características de cada cuenca.

En este caso, la elección del método de cálculo para la obtención del caudal máximo es por el MÉTODO RACIONAL, ya que la cuenca de estudio tiene un área inferior a cincuenta kilómetros cuadrados ($A < 50 \text{ km}^2$) y no se va a ver afectada por nuevas aportaciones.

Siguiendo este método, el caudal máximo anual (Q_T), correspondiente a un periodo de retorno T , se calcula mediante la fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) * C * A * K_t}{3,6}$$

Siendo:

- Q_T (m^3/s) = Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca.

- $I(T, t_c)$ (mm/h) = Intensidad de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado T , para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c , de la cuenca.
- C (adimensional) = Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.
- A (km²) = Área de la cuenca o superficie considerada.
- K_t (adimensional) = Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

2.5.4.1. Tiempo de concentración T_c

El tiempo de concentración t_c , es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca este 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 mediante la siguiente formula:

$$T_c = 0.3 * L_c^{0.76} * J_c^{-0.19}$$

Siendo:

- T_c (horas) = Tiempo de concentración.
- L_c (km) = Longitud del cauce.
- J_c (adimensional) = Pendiente media del cauce para determinar el tiempo de concentración.

t_c	0.36	horas
L_c	0.602	m/m
J_c	0.052	Km

Imagen 1. Cálculo del tiempo de concentración.

2.5.4.2. Intensidad media de precipitación

La intensidad de precipitación $I(T, t)$ correspondiente a un periodo de retorno T , y a una duración del aguacero t , a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtiene por medio de la siguiente formula:

$$I(T, t) = I_d * F_{int}$$

Siendo:

- $I(T, t)$ (mm/h) = Intensidad de precipitación correspondiente a un periodo de retorno T y a una duración del aguacero t .
- I_d (mm/h) = Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T .
- F_{int} (adimensional) = Factor de intensidad.

2.5.4.2.1. Intensidad media diaria

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T , se obtiene mediante la fórmula:

$$I(T, t) = \frac{P_d * K_A}{24}$$

Siendo:

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

A partir del documento “Máximas lluvias diarias en la España peninsular”, del Ministerio de Fomento, la precipitación diaria se calcula a partir de mapas, en los que se representan isólinas del coeficiente C_v y del valor medio P_d de la máxima precipitación diaria anual. En este caso, como muestra la imagen, el coeficiente de variación es 0,5 y el valor de P es de 75 mm/día.

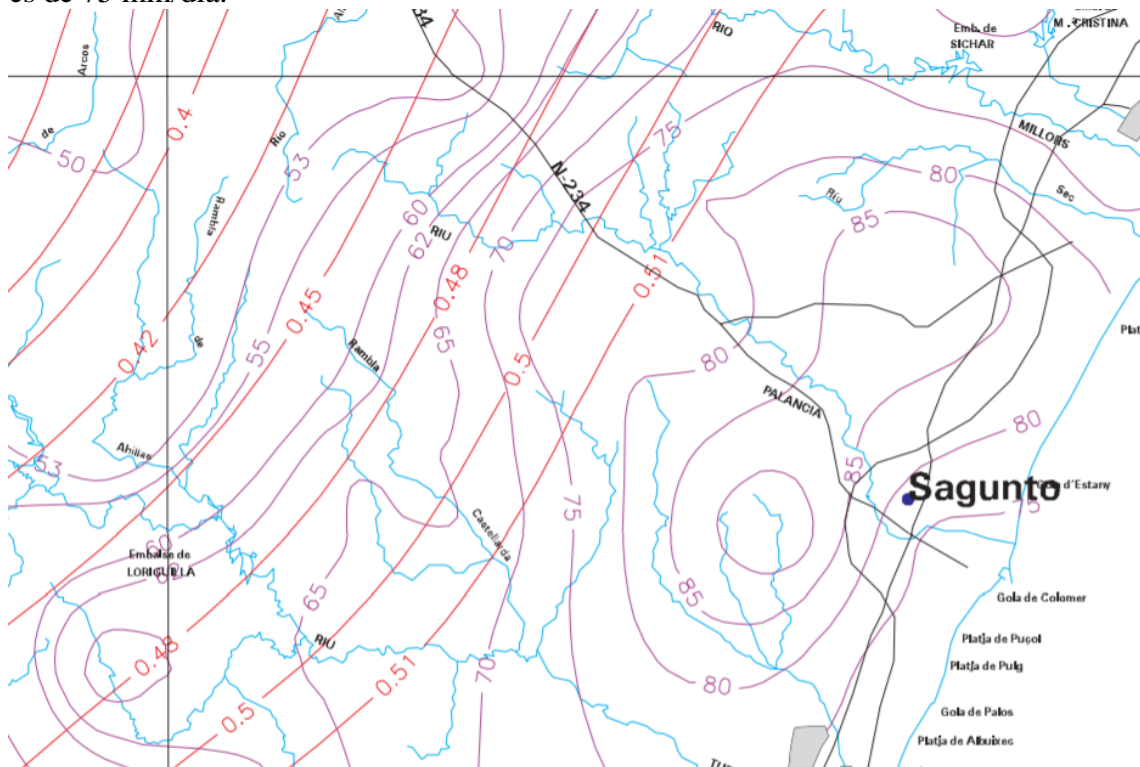


Imagen 2. Isólinas del documento “Máximas lluvias diarias en la España peninsular”.

El factor K_t de amplificación resultante en el “Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular” (1997) para los distintos periodos de retorno:

C_v	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Imagen 3. Obtención del parámetro K_t .

De la tabla se extrae:

T (años)	C_v	K_t
25	0.5	2.052
100	0.5	2.785

Imagen 4. Valores de K_t

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca $K_A = 1$ ya que el área de la cuenca es menor a 1 km^2

Con los datos anteriores, se obtiene una Pd correspondiente a cada periodo de retorno:

T (años)	P(mm/d)
25	154
100	209

Imagen 5. Valores de precipitación diaria.

Por tanto, se obtiene una intensidad media diaria:

T (años)	I_d (mm/h)
25	6.41
100	8.70

Imagen 6. Valores de intensidad media diaria.

2.5.4.2.2. Factor de intensidad F_{int}

Se tomará el mayor valor de los obtenidos entre F_a (factor obtenido a partir del índice de torrencialidad) y F_b (factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviómetro próximo), pero al no disponer de datos de partida suficientes para el cálculo de F_b , en este estudio se tomará $F_{int} = F_a$

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3.5287 - 2.5287 * t^{0.1}}$$

Donde:

- F_a (adimensional) = Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d).
- 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, a partir del mapa de la imagen 8.
- t (horas) = Duración del aguacero.

Para la obtención de F_a , se debe particularizar t para un tiempo de concentración igual a t_c .

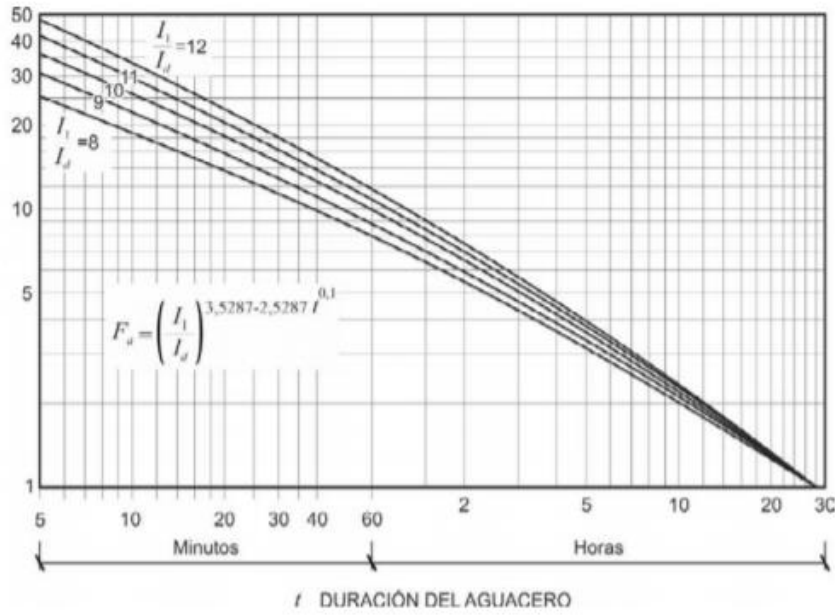


Imagen 7. Duración del aguacero e índice de torrencialidad.

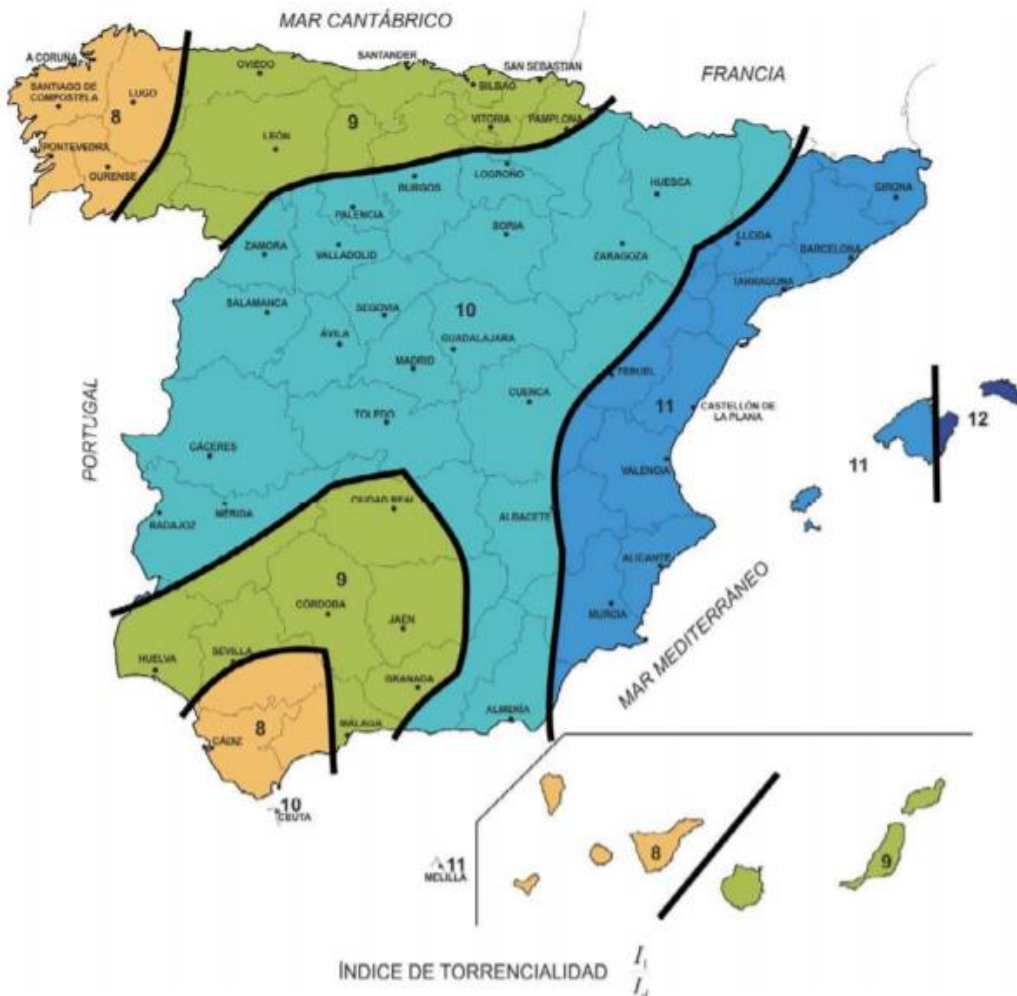


Imagen 8. Índice de torrencialidad en función de la zona geográfica.

De la imagen 8 se extrae un índice de torrencialidad de 11. El tiempo de concentración es el calculado en el apartado 2.5.4.1 $t_c = 0.36$ horas. Con estos valores, se obtiene un factor de intensidad $F_{int} = F_a = 19.18$.

Por tanto, con los datos anteriores se extrae la intensidad de precipitación mediante la siguiente fórmula:

$$I(T, t) = I_d F_{int}$$

T (años)	T_c (horas)	F_int	I_d (mm/h)	I(T,t) (mm/h)
25	0.36	19.82	6.41	127.11
100	0.36	19.82	8.70	172.51

Imagen 9. Cálculo de la intensidad de precipitación.

2.5.4.3. Umbral de escorrentía (C)

Define la parte de la precipitación de intensidad $I(T, t_c)$ que genera caudal de venida en el punto de desagüe de la cuenca y se calcula mediante la siguiente fórmula:

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

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

Siendo:

- C (adimensional) = Coeficiente de escorrentía.
- P_d (mm) = Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T considerado.
- K_A (adimensional) = Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.
- P_0 (mm) = Umbral de escorrentía.

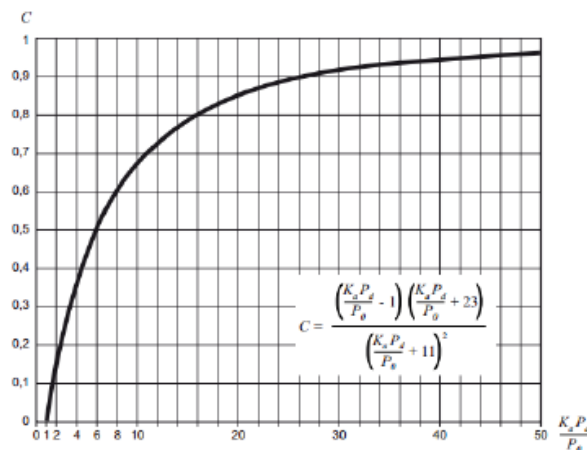


Imagen 10. Umbral de escorrentía.

2.5.4.3.1. Umbral de escorrentía (P_0)

El umbral de escorrentía P_0 , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determina mediante la siguiente formula:

$$P_0 = P'_0 * \beta$$

Siendo:

- P_0 (mm) = Umbral de escorrentía
- P'_0 (mm) = Valor inicial del umbral de escorrentía.
- β (adimensional) = Coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

Para calcular dicho valor, se deben seguir una serie de tablas de la Instrucción de carreteras 5.2-IC “Drenaje Superficial”, las cuales se muestran a continuación y que determinan un umbral de escorrentía a partir d ellos usos del suelo y del grupo hidrológico al que pertenece la zona de actuación.

Estudio para la remodelación del enlace del P.K. 0+041 de la N-234 en el término municipal de Jérica, Castellón.
Anejo 2.5. Drenaje.

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
11100	Tejido urbano continuo			1	1	1	1
11200	Tejido urbano discontinuo			24	14	8	6
11200	Urbanizaciones			24	14	8	6
11210	Estructura urbana abierta			24	14	8	6
11220	Urbanizaciones exentas y/o ajardinadas			24	14	8	6
12100	Zonas industriales y comerciales			6	4	3	3
12100	Granjas agrícolas			24	14	8	6
12110	Zonas industriales			12	7	5	4
12120	Grandes superficies de equipamiento y servicios			6	4	3	3
12200	Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados			1	1	1	1
12210	Autopistas, autovías y terrenos asociados			1	1	1	1
12220	Complejos ferroviarios			12	7	5	4
12300	Zonas portuarias			1	1	1	1
12400	Aeropuertos			24	14	8	6
13100	Zonas de extracción minera			16	9	6	5
13200	Escombreras y vertederos			20	11	8	6
13300	Zonas de construcción			24	14	8	6
14100	Zonas verdes urbanas			53	23	14	10
14200	Instalaciones deportivas y recreativas			79	32	18	13
14210	Campos de golf			79	32	18	13
14220	Resto de instalaciones deportivas y recreativas			53	23	14	10
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	R	≥ 3	29	17	10	8
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	N	≥ 3	32	19	12	10
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	R/N	< 3	34	21	14	12
21100	Tierras de labor en secano (viveros)			0	0	0	0
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas)	R	≥ 3	23	13	8	6
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas)	N	≥ 3	25	16	11	8
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas)	R/N	< 3	29	19	14	11
21100	Tierras abandonadas		≥ 3	16	10	7	5
21100	Tierras abandonadas		< 3	20	14	11	8
21200	Terrenos regados permanentemente	R	≥ 3	37	20	12	9
21200	Terrenos regados permanentemente	N	≥ 3	42	23	14	11
21200	Terrenos regados permanentemente	R/N	< 3	47	25	16	13
21210	Cultivos herbáceos en regadío	R	≥ 3	37	20	12	9
21210	Cultivos herbáceos en regadío	N	≥ 3	42	23	14	11
21210	Cultivos herbáceos en regadío	R/N	< 3	47	25	16	13
21220	Otras zonas de irrigación			0	0	0	0
21300	Arrozales			47	25	16	13
22100	Viveros		≥ 3	62	28	15	10
22100	Viveros		< 3	75	34	19	14
22110	Viveros en secano		≥ 3	62	28	15	10

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
22110	Viveros en secano		< 3	75	34	19	14
22120	Viveros en regadío		≥ 3	62	28	15	10
22120	Viveros en regadío		< 3	75	34	19	14
22200	Frutales y plantaciones de bayas		≥ 3	80	34	19	14
22200	Frutales y plantaciones de bayas		< 3	95	42	22	15
22210	Frutales en secano		≥ 3	62	28	15	10
22210	Frutales en secano		< 3	75	34	19	14
22220	Frutales en regadío		≥ 3	80	34	19	14
22220	Frutales en regadío		< 3	95	42	22	15
22221	Cítricos		≥ 3	80	34	19	14
22221	Cítricos		< 3	95	42	22	15
22222	Frutales tropicales		≥ 3	80	34	19	14
22222	Frutales tropicales		< 3	95	42	22	15
22223	Otros frutales en regadío		≥ 3	80	34	19	14
22223	Otros frutales en regadío		< 3	95	42	22	15
22300	Olivares		≥ 3	62	28	15	10
22300	Olivares		< 3	75	34	19	14
22310	Olivares en secano		≥ 3	62	28	15	10
22310	Olivares en secano		< 3	75	34	19	14
22320	Olivares en regadío		≥ 3	62	28	15	10
22320	Olivares en regadío		< 3	75	34	19	14
23100	Prados y praderas		≥ 3	70	33	18	13
23100	Prados y praderas		< 3	120	55	22	14
23100	Pastos en tierras abandonadas		≥ 3	24	14	8	6
23100	Pastos en tierras abandonadas		< 3	58	25	12	7
23100	Prados arbolados		≥ 3	70	33	18	13
23100	Prados arbolados		< 3	120	55	22	14
24110	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en secano		≥ 3	39	20	12	8
24110	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en secano		< 3	66	29	15	10
24120	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en regadío		≥ 3	75	33	18	14
24120	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en regadío		< 3	106	48	22	15
24211	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano	R	≥ 3	26	15	9	6
24211	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano	N	≥ 3	28	17	11	8
24211	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano	R/N	< 3	30	19	13	10
24212	Mosaico de cultivos permanentes en secano		≥ 3	62	28	15	10
24212	Mosaico de cultivos permanentes en secano		< 3	75	34	19	14
24213	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en secano		≥ 3	39	20	12	8
24213	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en secano		< 3	66	29	15	10

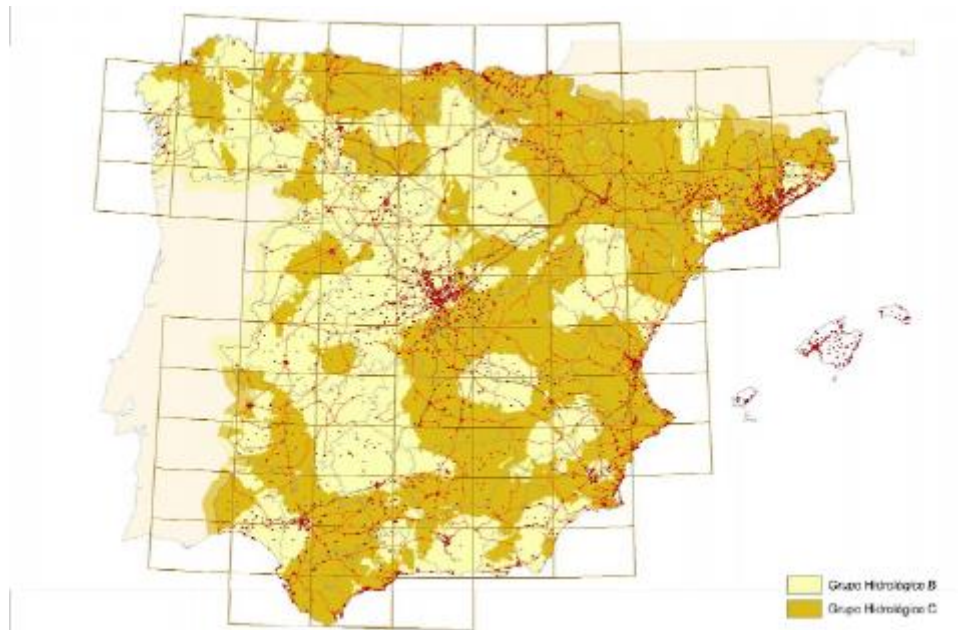
Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
24221	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	R	≥ 3	37	20	12	9
24221	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	N	≥ 3	42	23	14	11
24221	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	RN	< 3	47	25	16	13
24222	Mosaico de cultivos permanentes en regadío		≥ 3	80	34	19	14
24222	Mosaico de cultivos permanentes en regadío		< 3	95	42	22	15
24223	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío		≥ 3	75	33	18	14
24223	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío		< 3	106	48	22	15
24230	Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío	R	≥ 3	31	17	10	8
24230	Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío	N	≥ 3	34	20	13	10
24230	Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío	RN	< 3	37	22	14	11
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R	≥ 3	26	15	9	6
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	N	≥ 3	28	17	11	8
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	RN	< 3	30	19	13	10
24320	Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R	≥ 3	37	20	12	9
24320	Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	N	≥ 3	42	23	14	11
24320	Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	RN	< 3	47	25	16	13
24330	Mosaico de prados o praderas con espacios significativos de vegetación natural y seminatural		≥ 3	70	33	18	13
24330	Mosaico de prados o praderas con espacios significativos de vegetación natural y seminatural		< 3	120	55	22	14
24400	Sistemas agroforestales		≥ 3	53	23	14	9
24400	Sistemas agroforestales		< 3	80	35	17	10
24410	Pastizales, prados o praderas con arbolado adhesado		≥ 3	53	23	14	9
24410	Pastizales, prados o praderas con arbolado adhesado		< 3	80	35	17	10
24420	Cultivos agrícolas con arbolado adhesado		≥ 3	53	23	14	9
24420	Cultivos agrícolas con arbolado adhesado		< 3	80	35	17	10
31100	Frondosas			90	47	31	23
31110	Perennifolias			90	47	31	23
31120	Caducifolias y marcescentes			90	47	31	23
31130	Otras frondosas de plantación		≥ 3	79	34	19	14
31130	Otras frondosas de plantación		< 3	94	42	22	15
31140	Mezclas de frondosas			90	47	31	23

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
31150	Bosques de ribera			76	34	22	16
31160	Laurisilva macaronésica			90	47	31	23
31200	Bosques de coníferas			90	47	31	23
31210	Bosques de coníferas de hojas aciculares			90	47	31	23
31220	Bosques de coníferas de hojas tipo cupresáceo			90	47	31	23
31300	Bosque mixto			90	47	31	23
32100	Pastizales naturales		≥ 3	53	23	14	9
32100	Pastizales naturales		< 3	80	36	17	10
32100	Prados alpinos		≥ 3	70	33	18	13
32100	Prados alpinos		< 3	120	55	22	14
32100	Formaciones herbáceas de llanuras aluviales inundadas y llanuras costeras, tierras bajas		≥ 3	70	33	18	13
32100	Formaciones herbáceas de llanuras aluviales inundadas y llanuras costeras, tierras bajas		< 3	120	55	22	14
32110	Pastizales supraforestales		≥ 3	70	33	18	13
32110	Pastizales supraforestales		< 3	120	55	22	14
32111	Pastizales supraforestales templado-océánicos, pirenaicos y iberocantábricos		≥ 3	70	33	18	13
32111	Pastizales supraforestales templado-océánicos, pirenaicos y iberocantábricos		< 3	120	55	22	14
32112	Pastizales supraforestales mediterráneos		≥ 3	24	14	8	6
32112	Pastizales supraforestales mediterráneos		< 3	57	25	12	7
32121	Otros pastizales templado oceánicos		≥ 3	53	23	14	9
32121	Otros pastizales templado oceánicos		< 3	79	36	17	10
32122	Otros pastizales mediterráneos		≥ 3	24	14	8	6
32122	Otros pastizales mediterráneos		< 3	57	25	12	7
32200	Landas y matorrales mesófilas			76	34	22	16
32210	Landas y matorrales en climas húmedos. Vegetación mesófila			76	34	22	16
32220	Fayal-brezal macaronésico			60	24	14	10
32300	Vegetación esderófila			60	24	14	10
32311	Grandes formaciones de matorral denso o medianamente denso			75	34	22	16
32312	Matorrales subarborescentes o arbustivos muy poco densos			60	24	14	10
32320	Matorrales xerófilos macaronésicos			40	17	8	5
32400	Matorral boscoso de transición			75	34	22	16
32400	Claras de bosques			40	17	8	5
32400	Zonas empantanadas fijas o en transición			60	24	14	10
32410	Matorral boscoso de frondosas			75	34	22	16
32420	Matorral boscoso de coníferas			75	34	22	16
32430	Matorral boscoso de bosque mixto			75	34	22	16
33110	Playas y dunas			152	152	152	152
33120	Rambilas con poca o sin vegetación			15	8	6	4
33200	Roquedo			2	2	2	2
33210	Rocas desnudas con fuerte pendiente			2	2	2	2

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
33220	Afloramientos rocosos y canchales		< 3	2	2	2	2
33220	Afloramientos rocosos y canchales		< 3	4	4	4	4
33230	Coladas lávicas cuaternarias		≥ 3	3	3	3	3
33230	Coladas lávicas cuaternarias		< 3	5	5	5	5
33300	Espacios con vegetación escasa		≥ 3	24	14	8	6
33300	Espacios con vegetación escasa		< 3	58	25	12	7
33310	Xerostepa subdesértica		≥ 3	24	14	8	6
33310	Xerostepa subdesértica		< 3	58	25	12	7
33320	Cárcavas y/o zonas en proceso de erosión			15	8	6	4
33330	Espacios orófilos altitudinales con vegetación escasa		≥ 3	24	14	8	6
33330	Espacios orófilos altitudinales con vegetación escasa		< 3	58	25	12	7
33400	Zonas quemadas			15	8	6	4
33500	Glaciares y nieves permanentes			0	0	0	0
41100	Humadales y zonas pantanosas			2	2	2	2
41200	Turberas y prados turbosos			248	99	25	16
42100	Marismas			2	2	2	2
42200	Salinas			5	5	5	5
42300	Zonas llanas intermareales			0	0	0	0
51100	Cursos de agua			0	0	0	0
51110	Ríos y cauces naturales			0	0	0	0
51120	Canales artificiales			0	0	0	0
51210	Lagos y lagunas			0	0	0	0
51210	Lagos y lagunas (almacenamiento de agua)			0	0	0	0
51120	Embalses			0	0	0	0
51120	Embalses (almacenamiento de agua)			0	0	0	0
52100	Lagunas costeras			0	0	0	0
52200	Estuarios			0	0	0	0
52300	Mares y océanos			0	0	0	0

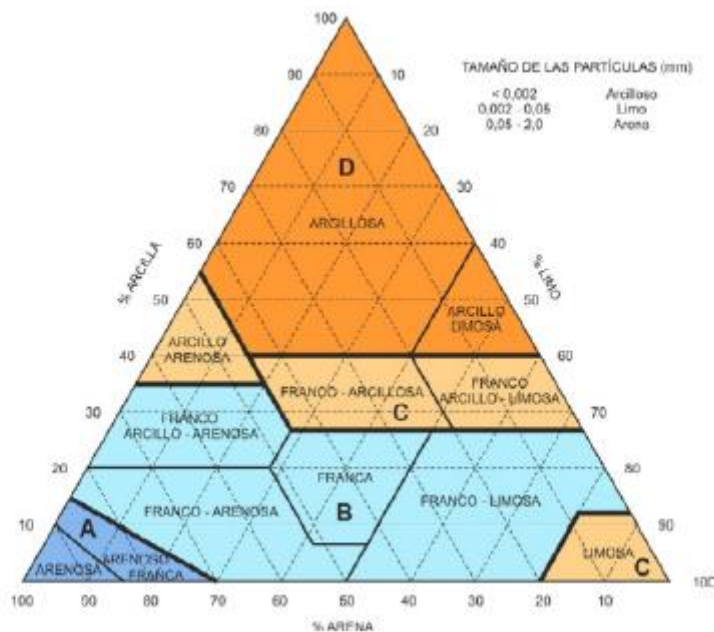
Notas:
La codificación de los tipos del suelo corresponde al proyecto europeo Corine Land Cover 2000
N: Denota cultivo según las curvas de nivel.
R: Denota cultivo según la línea de máxima pendiente.

Tablas de la 1 a la 5. Usos del suelo.



Grupo	Infiltración (cuando están muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa Franco-arcillo-limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

Nota: Los terrenos con nivel freático alto se incluirán en el Grupo D.



Imágenes de la 11 a la 13. Grupos hidrológicos

La zona de proyecto e sitúa en el grupo hidrológico C, y para un uso del suelo de tipo mosaicos de cultivos mixtos de secano y regadío se obtiene un valor inicial de la escorrentía de $P_0' = 14 \text{ mm}$

Para calcular el coeficiente corrector del umbral de escorrentía según la norma 5.2-IC “drenaje superficial” de la Instrucción de Carreteras a falta de disponer de los datos necesarios para su cálculo, se puede calcular dicho coeficiente corrector mediante las siguientes tablas y figuras:



Imagen 14. Regiones para obtener el coeficiente β .

Región	Valor medio, β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Período de retorno T (años), F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{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 $F_{10}=1,00$

Tabla 6. Coeficiente β a partir de las regiones de la imagen 11.

Por tanto, se obtiene de la figura ... que la zona de proyecto se sitúa en la región 821 y que para esa región $\beta = 1,30$. Por tanto el valor de $P_0 = 14 \cdot 1,30 = 18,2$ mm.

A partir de estos resultados se obtiene un valor de $C = 0.62$.

2.5.4.4. Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación (K_t)

Tiene en cuenta la falta de uniformidad en la precipitación y se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1.25}}{t_c^{1.25} + 14}$$

Siendo:

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

De donde resulta que $K_t = 1.02$

2.5.4.5. Área de la cuenca la cuenca

A partir del software informático *Civil 3D* y del *Visor Cartogràfic de la Generalitat Valenciana*, se ha obtenido el área de la cuenca que afecta a la zona de actuación.

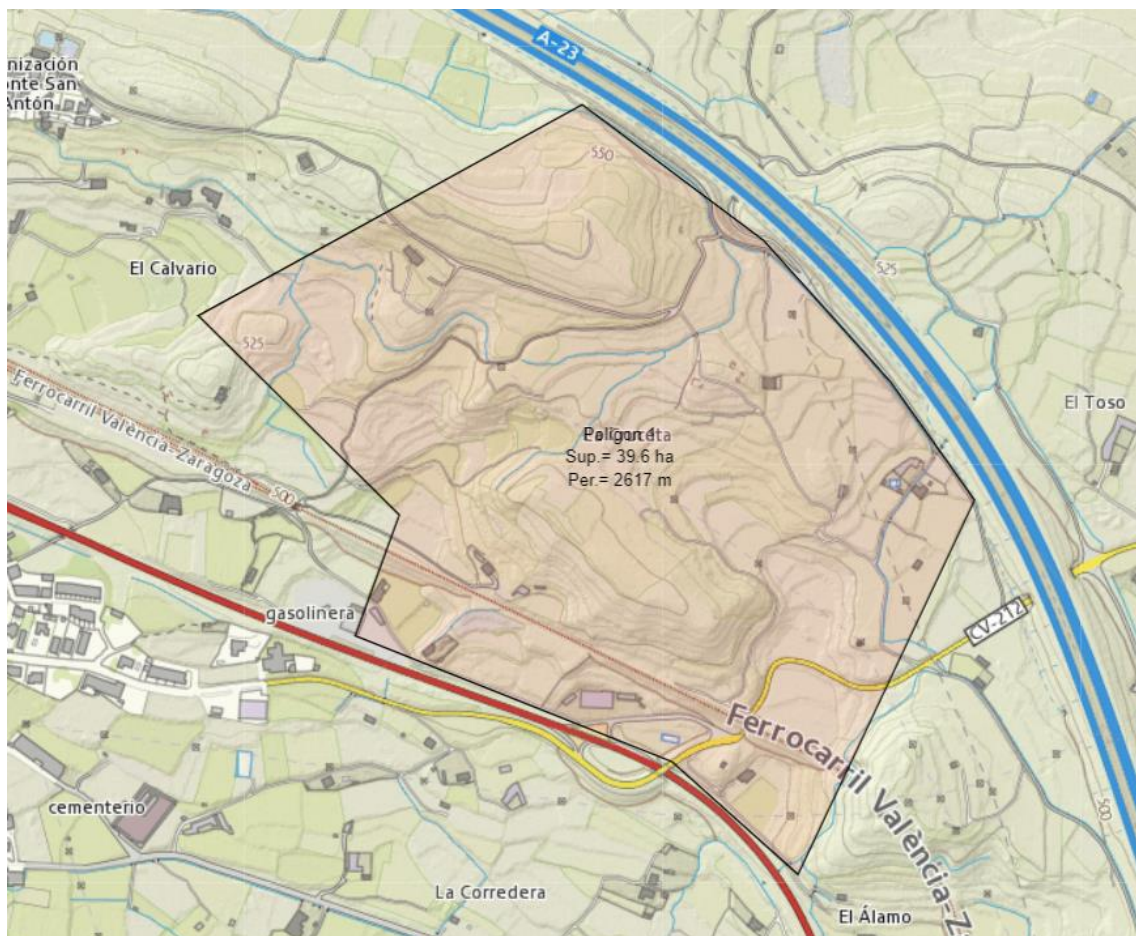


Imagen 15. Área de la cuenca. 39,6 ha.

2.5.4.6. Caudales máximos asociados a la cuenca

Mediante el método racional se han obtenido los siguientes caudales:

T (años)	K _t	C	I(T,t) (mm/h)	A (km ²)	Q (m ³ /s)
25	1.02	0.62	127.11	0.40	8.81
100	1.02	0.62	172.51	0.40	11.95

Imagen 16. Cálculo de los caudales para los distintos periodos de retorno.

2.5.5. Cálculo de caudales interceptados por las cunetas

Como indica la *Instrucción de carreteras 5.2-IC "Drenaje Superficial"* se debe comprobar que se cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- La capacidad hidráulica de los elementos lineales en régimen uniforme y lámina libre para la sección llena sin entrada en carga debe ser mayor que el caudal de proyecto Q_P.

$$Q_{CH} = \frac{j^{1/2} * R_H^{2/3} * S_{MAX}}{n} \geq Q_P$$

- La velocidad media del agua para el caudal de proyecto debe ser menor que la que produce daños en el elemento de drenaje superficial, en función de su material.

$$V_P = \frac{Q_P}{S_P} \geq V_{MAX}$$

Siendo:

- Q_{CH} (m³/s) = Capacidad hidráulica del elemento de drenaje. Caudal en régimen uniforme en lamina libre para la sección llena calculado igualando las pérdidas de carga por rozamiento con las paredes y fondo del conducto a la pendiente longitudinal.
- J (adimensional) = Pendiente geométrica del elemento lineal.
- S_{Max} (m²) = Área de la sección transversal del conducto.
- R_H (m) = Radio hidráulico.
- S (m²) = Área de la sección transversal ocupada por la corriente.
- p (m) = Perímetro mojado.
- n (s/m^{1/3}) Coeficiente de rugosidad de Manning, dependiente del tipo de material del elemento lineal.

- Q_P (m³/s) = Caudal de proyecto del elemento de drenaje.
- V_P (m/s) = Velocidad media de la corriente para el caudal de proyecto.
- S_P (m²) = Área de la sección transversal ocupada por la corriente para el caudal de proyecto.
- V_{Max} (m/s) = Velocidad máxima admisible en el elemento de drenaje transversal, en función del material del que está constituido.

Para determinar el coeficiente de rugosidad de Manning y la velocidad máxima del agua admisible se han utilizado los valores de las siguientes tablas que proporciona la *Instrucción de carreteras 5.2-IC "Drenaje Superficial"*:

MATERIAL		n (sm ^{-1/3})
Cuneta	Sin vegetación. Superficie uniforme	0,020-0,025
	Sin vegetación. Superficie irregular	0,020-0,033
	Con vegetación herbácea segada	0,033-0,040
	Con vegetación herbácea espesa	0,040-0,050
	En roca. Superficie uniforme	0,029-0,033
	En roca. Superficie irregular	0,033-0,050
	Fondo de grava. Cajeros de hormigón	0,017-0,020
	Fondo de grava. Cajeros encachados	0,022-0,033
	Encachado	0,020-0,029
	Hormigón proyectado	0,017-0,022
	Revestida con hormigón in situ	0,013-0,017
Pavimento con mezclas bituminosas		0,013-0,018
Hormigón en marcos y otras estructuras in situ		0,014-0,017
Gaviones		0,020-0,040
Tubo de hormigón		0,012-0,017
Tubo de fundición		0,010-0,015
Tubo de acero		0,010-0,014
Tubo de materiales poliméricos		0,008-0,013

Tabla 7. Coeficiente de rugosidad n en función del material.

Naturaleza de la superficie	Máxima velocidad admisible (m/s)
Terreno sin vegetación arenoso o limoso	0,20-0,60
Terreno sin vegetación arcilloso	0,60-0,90
Terreno sin vegetación en arcillas duras y margas blandas	0,90-1,40
Terreno sin vegetación en gravas y cantos	1,20-2,30
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0,60-1,20
Terreno con vegetación herbácea permanente	1,20-1,80
Rocas blandas	1,40-3,00
Mampostería, rocas duras	3,00-5,00
Hormigón	4,50-6,00

Tabla 8. Velocidad máxima del agua en función del material.

Partiendo de un dimensionamiento de las cunetas revestidas de hormigón, de las tablas anteriores se extraen los valores en los que el hormigón está presente, por lo que se adopta un coeficiente de rugosidad de Manning de $0.017 \text{ sm}^{1/3}$ y una velocidad máxima del agua igual o menor a 6 m/s .

Las cunetas a proyectar recogerán el agua que proviene de la plataforma y de los taludes, por lo que se debe estimar una nueva área para aproximar los caudales que serán recogidos. Por tanto, siguiendo el método racional expuesto anteriormente, se calcularán unos nuevos caudales para una nueva área de recogida.

La carretera N-234 consta de dos carriles de $3,5$ metros y arcenes de $1,5$ metros, que sumados a las bermas de 1 metro, resulta una plataforma de 12 metros de ancho. Para el tramo de estudio, se tiene una longitud de cuneta de 430.4 metros, resultando un área máxima a drenar de 5164.8 m^2 .

A esta superficie de plataforma de le debe añadir el agua recogida por los taludes, considerando un área media de 3000 m^2 para el tramo más desfavorable.

El área total estimada resultante de la plataforma y los taludes asciende a 8164.8 m^2 . Para los siguientes periodos de retorno se obtiene:

T (años)	K _t	C	I(T,t) (mm/h)	A (km ²)	Q (m ³ /s)
25	1.02	0.62	127.11	0.0082	0.18
100	1.02	0.62	172.51	0.0082	0.25

Imagen 16. Cálculo de caudales interceptados por las cunetas

2.5.6. Cunetas y obras de drenaje transversal

Se dispondrán cunetas a ambos lados de las secciones. Se ha optado por la solución de elementos prefabricados de hormigón. Las pendientes de estas cunetas se asemejarán a las longitudinales de la vía.

Las aguas pluviales recogidas en cada tramo serán canalizadas hasta las obras de drenaje transversal, a partir de las cuales se evacuará el agua a la red de pluviales municipal más cercana.

El diámetro de las obras de drenaje debe ser superior a $0,4 \text{ m}$ como indica la normativa de drenaje aplicada. Además se debe comprobar que todas ellos disponen de una capacidad superior al caudal a evacuar.

Todo el caudal será recogido por las cunetas y no será interceptado por la glorieta, ya que se dispondrán cunetas perimetrales para recoger las aguas provenientes de la plataforma y los taludes.

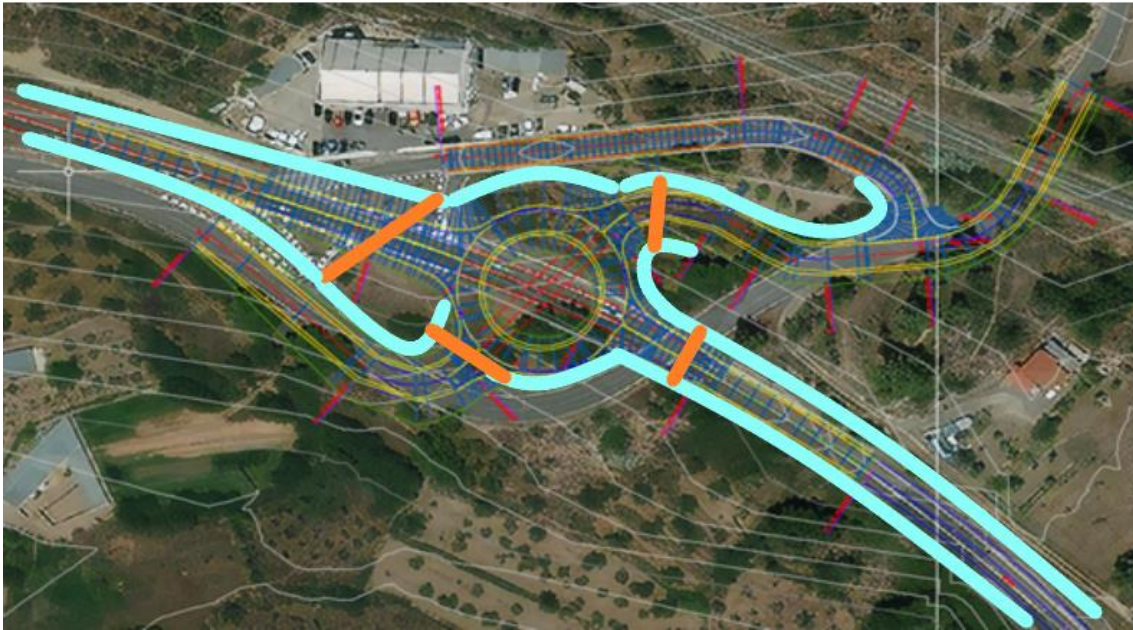


Imagen 17. Propuesta de drenaje

ANEJO 2.6. REPOSICIÓN DE SERVICIOS



Índice

2.6.1. Introducción	1
2.6.2. Red eléctrica.....	1



2.6.1. Introducción

El presente anejo tiene por objeto la definición y valoración de las obras necesarias para la realización de las reposiciones de los servicios que resulten afectados correspondientes al Estudio de soluciones para la ejecución de una glorieta entre las carreteras N-234 y CV-212.

En este caso, el único servicio a tener en cuenta es la línea eléctrica.

2.6.2. Red eléctrica

La situación del poste más cercano al paso superior refuerza la elección de la Alternativa nº2, ya que esta no afectará de ningún modo a la instalación eléctrica.

Si que se debe tener en cuenta que la reposición del camino de acceso a viviendas en la margen izquierda de la carretera CV-212 se ejecute de modo que no afecte al poste eléctrico, evitando así costes innecesarios. Es por esta razón, que en el “Anejo 2.7 Caminos de acceso” no se opta por realizar una intersección en X entre la CV-212, el camino de acceso a las viviendas y el acceso al concesionario de automóviles.

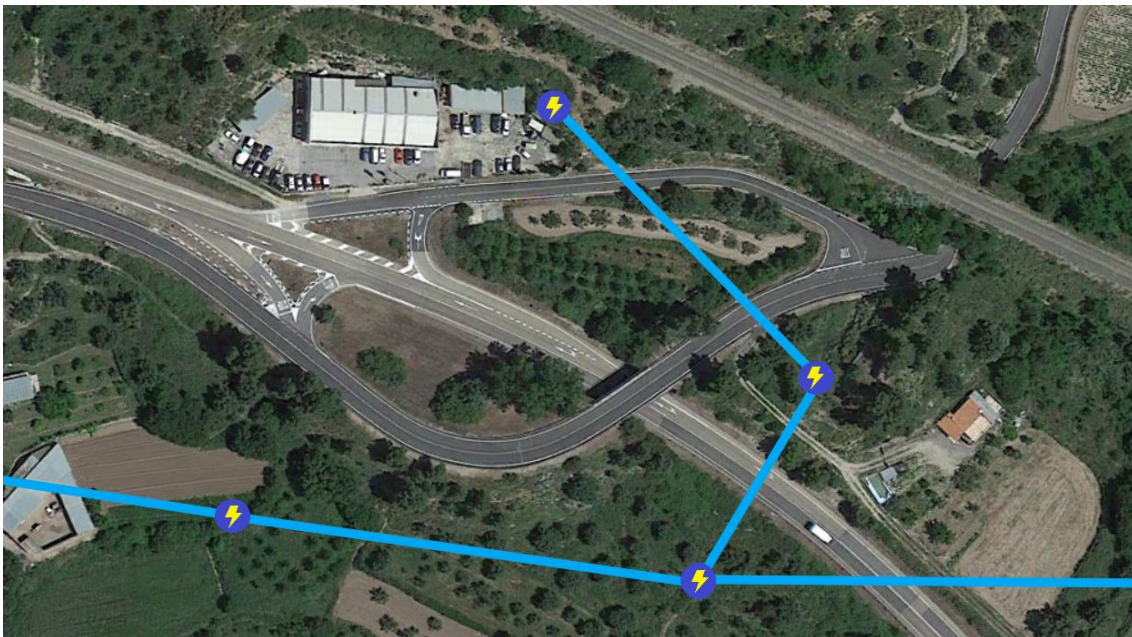


Imagen 1. Línea y postes eléctricos.

ANEJO 2.7. CAMINOS DE ACCESO

Índice

2.7.1 Introducción	1
2.7.2 Afecciones por la construcción de la nueva glorieta y la remodelación del enlace y actuaciones propuestas	1



2.7.1 Introducción

En el presente anejo se relacionan las carreteras y caminos afectados por las alternativas de trazado del estudio de soluciones para el enlace entre las carreteras N-234 y CV-212.

2.7.2 Afecciones por la construcción de la nueva glorieta y la remodelación del enlace y actuaciones propuestas

Carretera	Margen	Vial afectado	Actuación propuesta
CV-212	Derecha	Acceso a concesionario de automóviles	La modificación del trazado de la CV-212 para mejorar la entrada al paso inferior bajo el ferrocarril implica la necesidad de conectar este vial a la CV-212 mediante una intersección en T y señal de STOP
CV-212	Izquierda	Acceso a viviendas	La modificación del trazado de la CV-212 para mejorar la entrada al paso inferior bajo el ferrocarril implica la necesidad de conectar este vial a la CV-212 mediante una intersección en T y señal de STOP

Imagen 1. Afecciones.

- Acceso al concesionario de automóviles

La nueva intersección que da acceso al concesionario de automóviles se ha diseñado mediante el software informático CIVIL 3D.

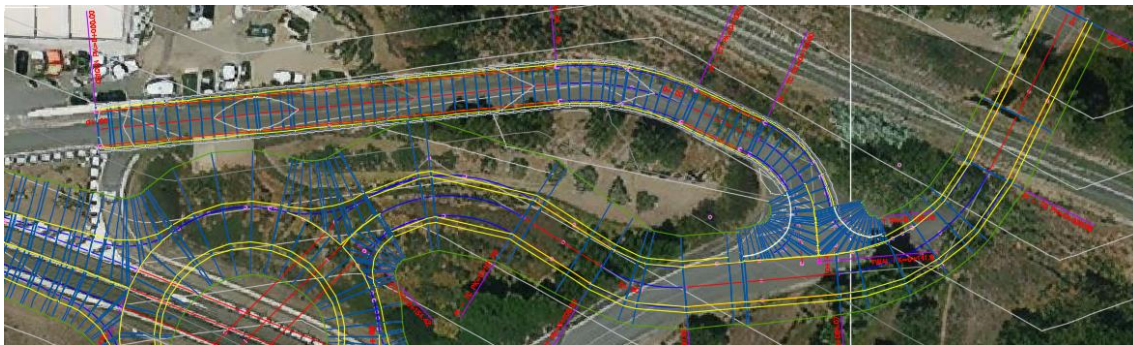


Imagen 2. Nueva intersección que da acceso al concesionario de automóviles desde la CV-212.

- Acceso a viviendas

En la margen izquierda de la CV-212 se debe conectar el camino que da acceso a las viviendas al nuevo trazado de la carretera



Imagen 3. Camino actual.

La solución óptima es conectar el camino en forma de intersección en T con señalización de STOP, ya que para realizar una intersección en X junto con el acceso al concesionario

de automóviles se deben reponer las líneas eléctricas como se explica en el anejo correspondiente

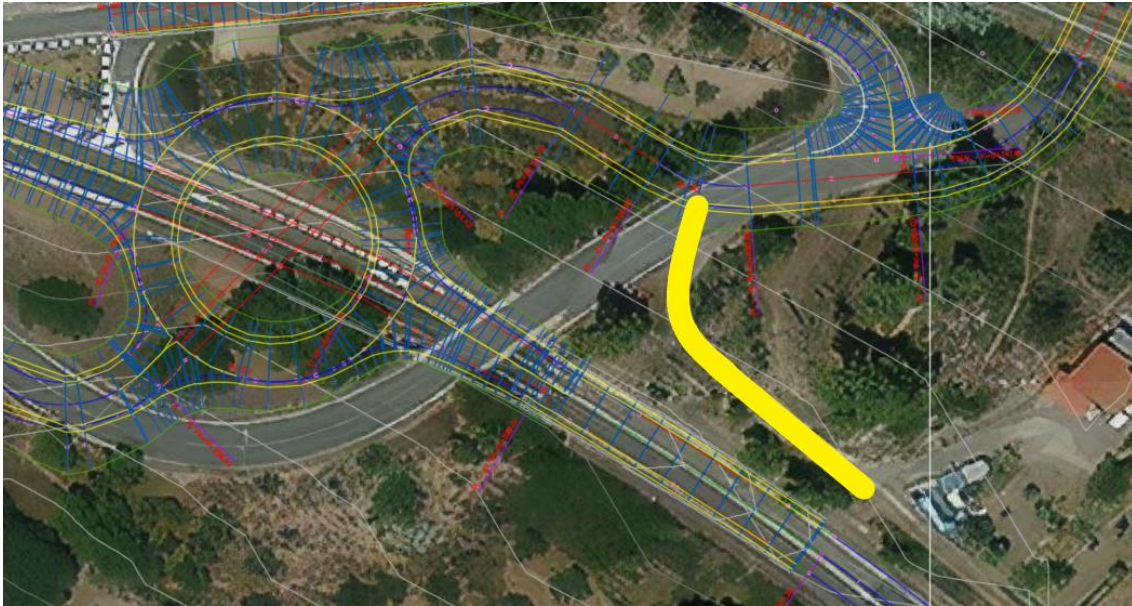


Imagen 4. Solución para el camino de acceso a las viviendas.

ANEJO 2.8. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS



Índice

2.8.1. Introducción	1
2.8.2. Fases	1



2.8.1. Introducción

Las obras a ejecutar contemplan la remodelación del enlace actual por una glorieta, la cual se situará en el centro del actual enlace.

La actuación implica la interrupción parcial del tráfico por las actuales carreteras en determinadas fases de la construcción, siendo necesaria la realización de desvíos provisionales que permitan liberar las zonas de trabajo más conflictivas por conllevar movimiento de tierras.

Si bien los habitantes de Jérica pueden entrar y salir de su municipio por otros lugares debido al servicio que da la A-23, los habitantes de Novaliches quedarían sin un acceso necesario si no se tiene en cuenta este apartado, al igual que trabajadores que necesiten este itinerario a diario.

2.8.2. Fases

Fase 1: Construcción de los tramos de anillo de glorieta que sea posible, de modo que quede trabajo avanzado y que la intersección en X de la fase 2 se utilice el menor tiempo posible. También se deben construir las patas y las conexiones hacia la CV-212.

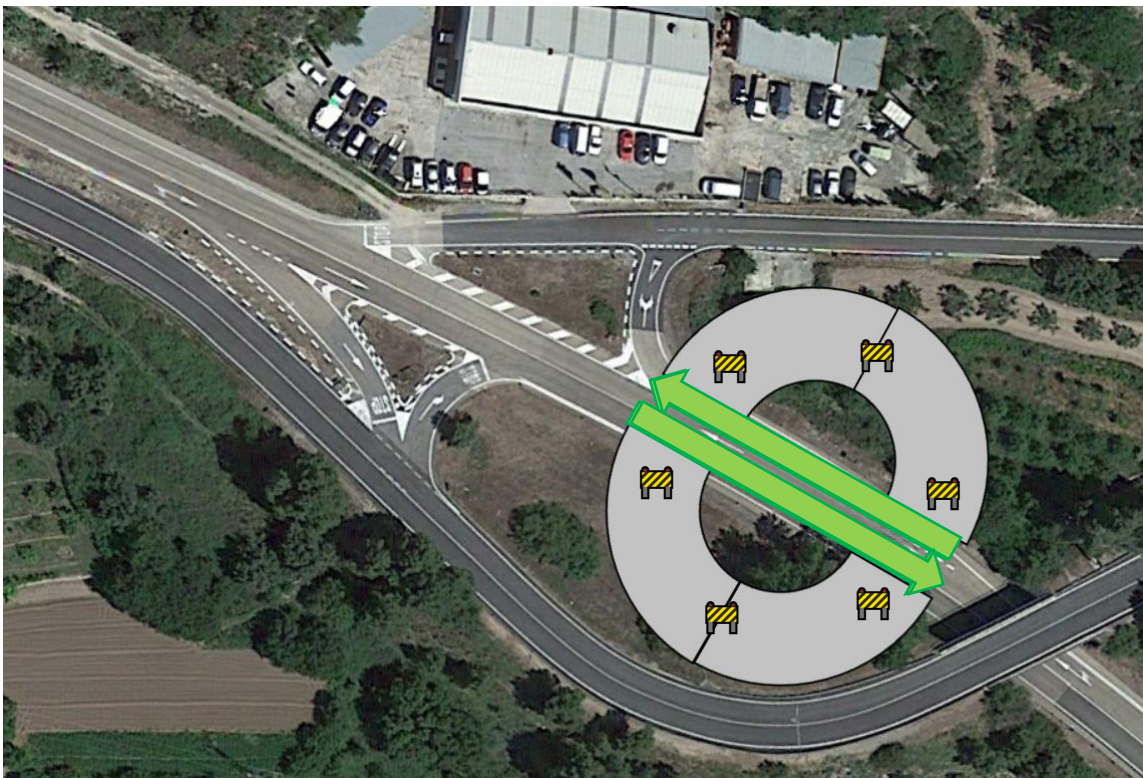


Imagen 1. Construcción de parte del anillo

Fase 2: Ampliar los ramales de la siguiente imagen convirtiéndolos en dos plataformas amplias que permitan todos los movimientos, creando así una intersección en X provisional. Esta fase permite demoler la estructura del paso superior y permitir los movimientos en todas las direcciones. Por seguridad, se debe señalar con STOP los movimientos que permiten cruzar la N-234, así como reducir la velocidad de la N-234.

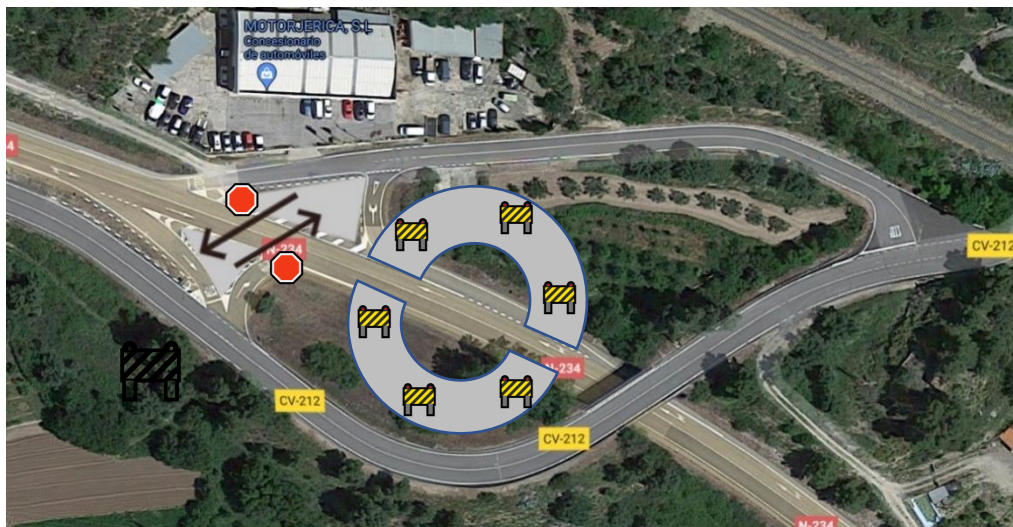


Imagen 2. Intersección provisional en X.

Fase 3: Una vez terminado el anillo y los accesos a Jérica y Novaliches, obligar a realizar la glorieta para el cierre de la parte central.



Imagen 3. Circulación por el anillo para la construcción de la zona central.

Fase 4: Eliminar los ramales existentes.

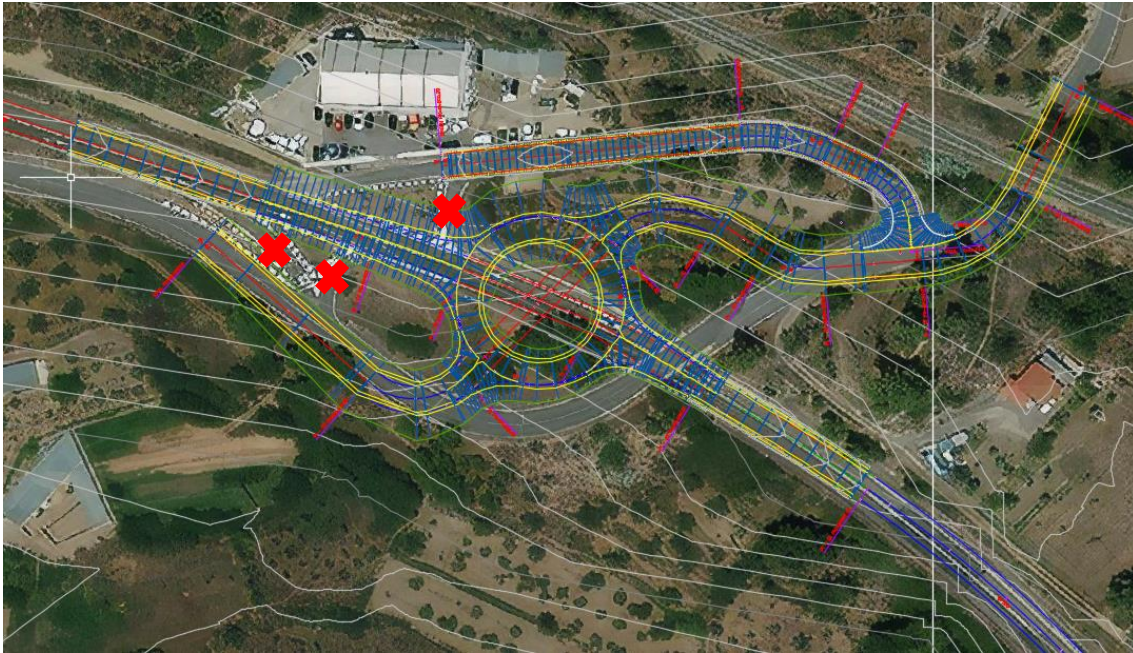


Imagen 4. Eliminación de los ramales actuales y circulación por la glorieta.