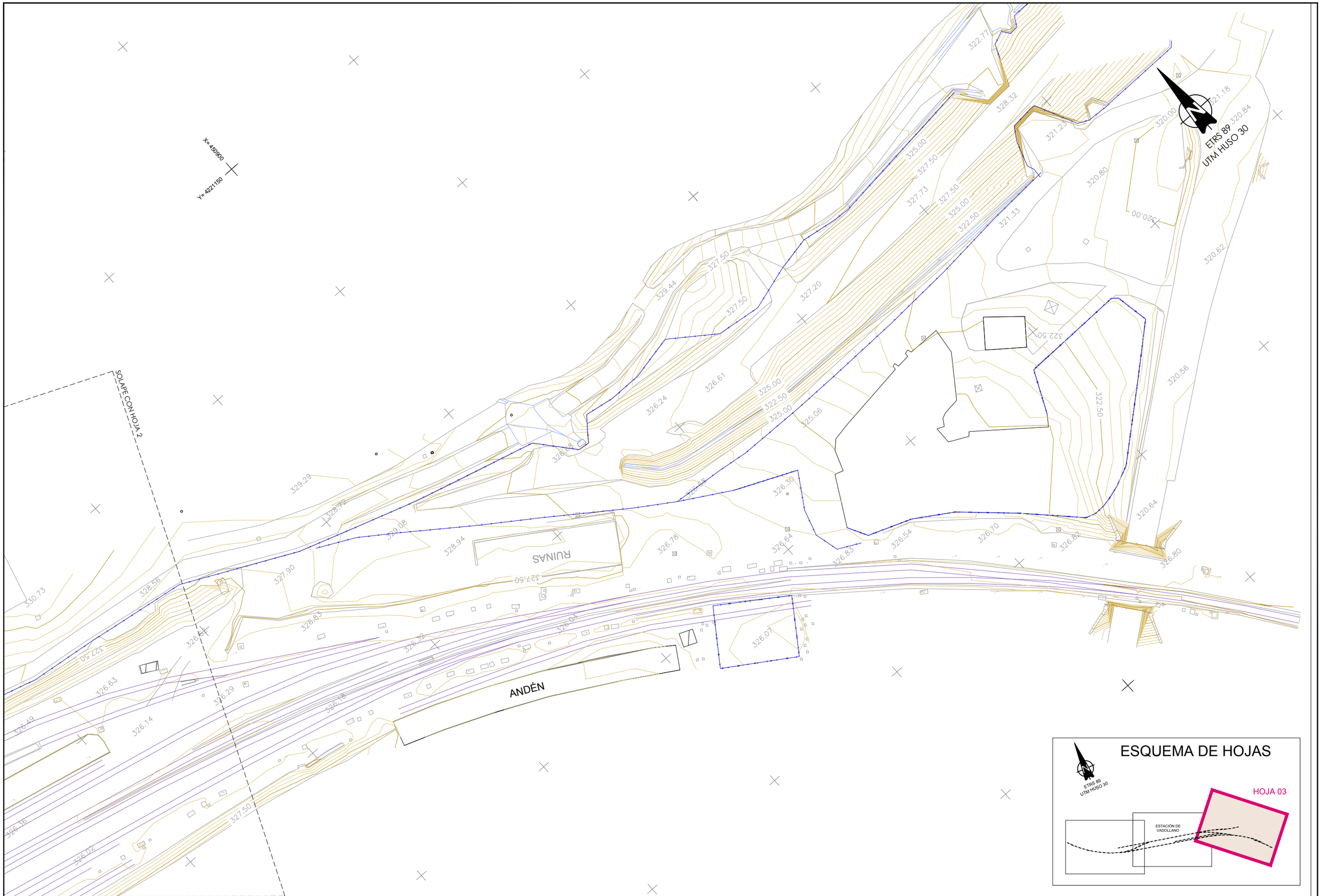


UNIÓN EUROPEA Fondo Europeo de Desarrollo Regional CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	DIRECCIÓN GENERAL DE MOVILIDAD	DIRECTORA DEL PROYECTO Dª Paloma Ortega Delgado	INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO Dª. Cristina Ruiz Rodríguez D. Miguel Ángel Pineda Molina	TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA LA CONEXIÓN DEL RAMAL FERROVIARIO VADOLLANO-LINARES A LA RED FERROVIARIA DE INTERÉS GENERAL LINEA MADRID-CÁDIZ, EN LA ESTACIÓN DE VADOLLANO, PK 306+160	CLAVE: DGM-INF-2018-029-23	FECHA Noviembre 2018	ESCALA UNE A-3 1/500 NUMÉRICA 0 2.5 5 10 m. 1:500 GRÁFICA	PLANO **CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA** PLANTA GENERAL HOJA 03 NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 20135_VAD_AN_0301.dwg	NÚMERO DE PLANO **AN-3.01** HOJA HOJA 3 DE 3

ANEJO Nº4
GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....3

2.- GEOLOGÍA 3

2.1. ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL 3

2.2. MATERIALES PARA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 6

2.2.1. Núcleo de terraplén 6

2.2.2. Suelos para relleno de los saneos de fondo de desmonte 7

2.2.3. Suelos que cumplan las características exigidas a la capa de forma.....8

2.2.4. Balasto 9

2.2.5. Subbalasto 9

2.2.6. Suelo adecuado 10

2.2.7. Zahorra artificial.....10

2.2.8. Canteras y graveras ámbito de estudio 10

3.- GEOTECNIA 21

1.- INTRODUCCIÓN

Se incluye en el presente anejo el análisis geológico y geotécnico del ámbito de estudio para el proyecto de Construcción para la Conexión del Ramal Ferroviario Vadollano-Linares a la Red Ferroviaria de Interés General Línea Madrid-Cádiz, en la Estación de Vadollano, pk. 306+160.

2.- GEOLOGÍA

2.1. ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL

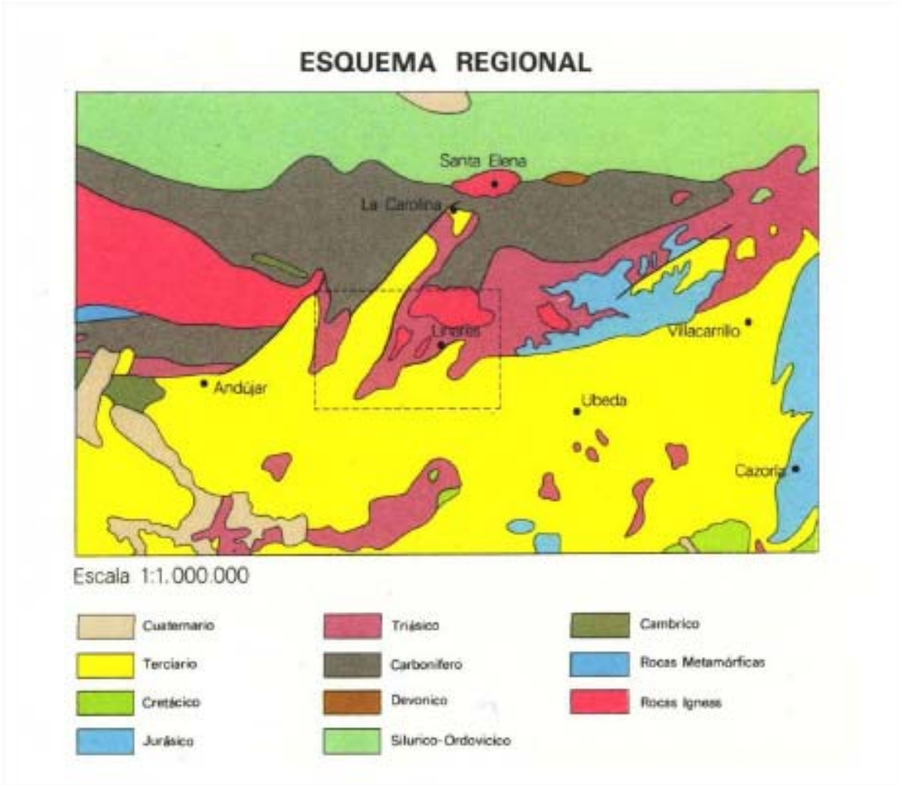
La zona de estudio se encuentra ubicada en la provincia de Jaén, en el T.M de Linares.
Se sitúa sobre el territorio en que enlazan desde el punto de vista geográfico dos unidades morfológicas de rango principal en que puede dividirse la Península Ibérica: Meseta Ibérica y Depresión del Guadalquivir.

En este ámbito, la primera de ellas se manifiesta como antigua penillanura, tallada sobre materiales paleozoicos, graníticos o metamórficos; conserva en gran parte, en gran parte de sus manifestaciones superficiales, disposición tabular (Mesa de Linares), gracias a que los niveles basales del Triásico, estables y resistentes, han preservado la topografía de aquella planicie hercínica. La Depresión del Guadalquivir se ha ido rellenando desde el Neógeno por materiales margo – arenosos. En estos sedimentos, de disposición subhorizontal, la erosión ha tallado lomas bajas y redondeadas. Intercalados entre el zócalo paleozoico y los depósitos marinos del Mioceno existe una serie, también subhorizontal, de paquetes triásicos.

La aparición local en superficie de una u otra de estas tres unidades lito-estratigráficas viene determinada por la existencia de y repetida actividad de un sistema de fallas NESO, aproximadamente, responsables estructuralmente de la formación de los yacimientos filonianos en Linares.

Mapa geológico de Andalucía en el que se marca la distribución superficial de las diferentes unidades geológicas que afloran en esta comunidad. J.A. Vera 1994

El cauce principal en la zona es el Guadalimar que tributa al Guadalquivir. Este río hace aflorar el Triásico en la zona recubierta de los depósitos del Mioceno



Esquema Regional de Linares. Mapa geológico de España (GME), hoja Nº905, Linares

El proyecto discurre prácticamente en su totalidad sobre una depresión tectónica que constituye el labio hundido de la Falla Este de Linares, la cual presenta una dirección N125º de máxima pendiente y buzamientos muy verticalizados.

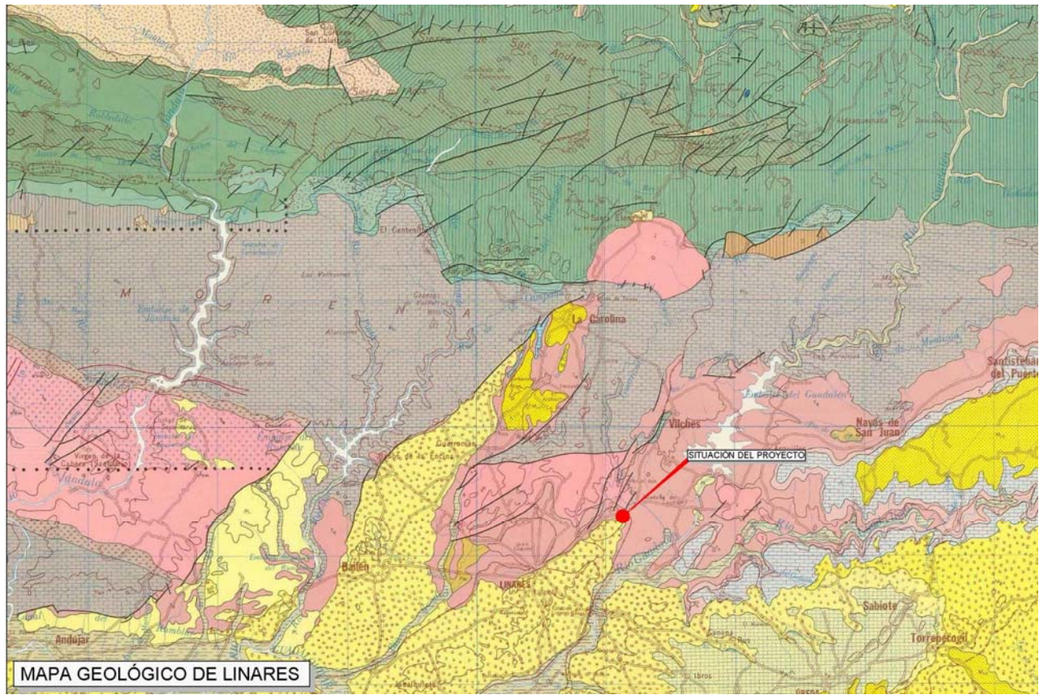
El trazado del proyecto discurre por materiales arcillosos de coloración rojiza (TB), con relieves bajos y formas suaves, en barbecho.

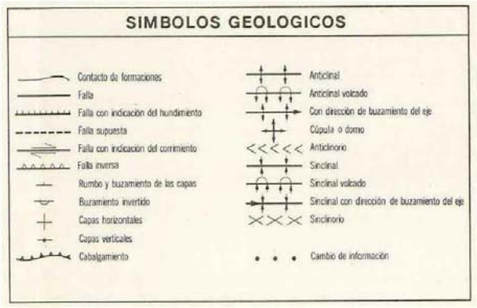
Esta unidad está constituida principalmente por una lutita o argilita dura, de color rojizo, con ocasionales niveles color verdoso grisáceo, debido a cambios en el grado de oxidación de los componentes ferruginosos. Mineralógicamente están constituidas principalmente por illita con algo de carbonatos y goethita.

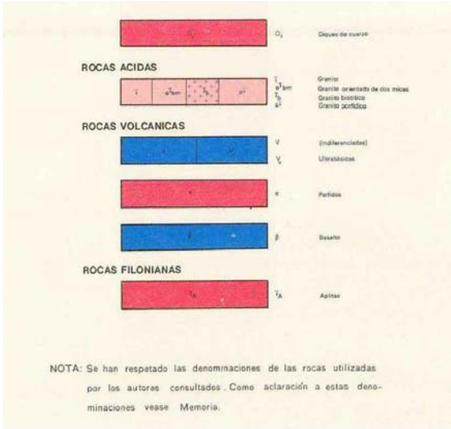
Se intercalan niveles de limolita algo a bastante arenosa, micácea, de color verde grisáceo (roca muy blanda), y arenisca limolítica de grano fino y color gris claro en superficie fresca, que cambia a ocre rojizo cuando está alterada (roca blanda a medianamente dura). En los puntos de observación estudiados se han localizado tramos
de hasta 9,5 m de potencia, si bien el derrubio de meteorización que cubre superficialmente los tramos lutíticos o argiliticos puede ocultar parte de estas intercalaciones.

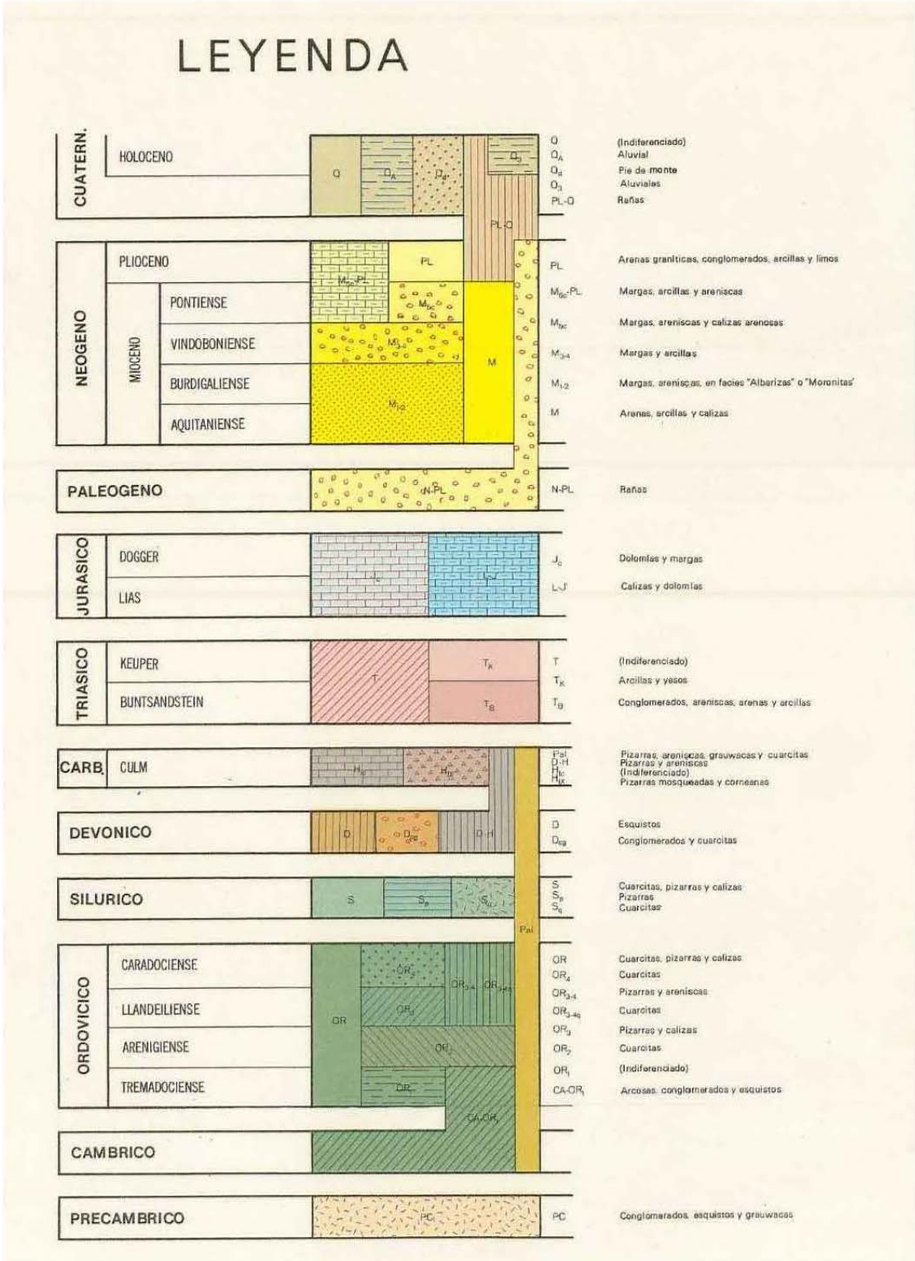
Las características geomorfológicas de la zona, en la que predominan relieves topográficamente bajos con formas suaves, han permitido la ejecución de obras lineales que se adaptan a la topografía del terreno, por lo que no existen muchos desmontes elevados.

Se observa que el encajamiento de la red de drenaje actual está claramente condicionado por las directrices tectónicas predominantes, NE-SO, principalmente, y por
su conjugada NO-SE.
En esta depresión se encaja una red drenaje poco evolucionada y jerarquizada, constituida por el Arroyo Valdecastro que discurre paralelo y/o sobre el trazado de la vía del ferrocarril. También existen otros pequeños tributarios a él, desde la Estación de Vadollano hasta Linares, por la margen izquierda el Arroyo Camino y Arroyo Chorrillo y por la margen derecha el Barranquillo del Lobo.
Asociados a estos cursos fluviales de régimen estacional y a los tramos inferiores de las vertientes se localizan depósitos cuaternarios de escasa entidad que recubren localmente el Triásico aflorante con espesores generalmente inferiores a 3 m (depósitos aluviocoluviales y de mantos de arroyada).
Por último en el fondo de los principales barrancos la erosión ha descubierto el zócalo hercínico granítico, llegando a aflorar localmente en los tramos más encajados de dichos barrancos.




SIMBOLOS GEOLOGICOS
Contacto de formaciones
Falla
Falla con indicación del hundimiento
Falla supuesta
Falla con indicación del corrimiento
Falla inversa
Rumbo y buzamiento de las capas
Buzamiento invertido
Capas horizontales
Capas verticales
Cabalgamiento
Anticlinal
Anticlinal volcado
Con dirección de buzamiento del eje
Cúpula o domo
Anticlinorio
Sinclinal
Sinclinal volcado
Sinclinal con dirección de buzamiento del eje
Sinclinorio
Cambio de información


ROCAS ACIDAS
ROCAS VOLCANICAS
ROCAS FILONIANAS
NOTA: Se han respetado las denominaciones de las rocas utilizadas por los autores consultados. Como aclaración a estas denominaciones vease Memoria.


LEYENDA
CUATERN.
HOLOCENO
Q (Indiferenciado)
Q_A Aluvial
Q_g Pie de monte
Q_3 Aluviales
PL-Q Raña
NEOGENO
PLIOCENO
PL Arenas graníticas, conglomerados, arcillas y limos
M_{6c}-PL Margas, arcillas y areniscas
MIOCENO
PONTIENSE
M_{6c} Margas, areniscas y calizas arenosas
VINDOBONIENSE
M_{3-4} Margas y arcillas
BURDIGALIENSE
M_{1-2} Margas, areniscas, en facies "Albarizas" o "Moronitas"
AQUITANIENSE
M Arenas, arcillas y calizas
PALEOGENO
N-PL Raña
JURASICO
DOGGER
J_c Dolomías y margas
LIAS
L-J Calizas y dolomías
TRIASICO
KEUPER
T (Indiferenciado)
T_K Arcillas y yesos
BUNTSANDSTEIN
T_B Conglomerados, areniscas, arenas y arcillas
CARB.
CULM
Pal Pizarras, areniscas, grauwacas y cuarcitas
D-H Pizarras y areniscas
H_c (Indiferenciado)
H_{hc} Pizarras mosqueadas y corneanas
DEVONICO
D Esquistos
D_{cg} Conglomerados y cuarcitas
SILURICO
S Cuarcitas, pizarras y calizas
S_p Pizarras
S_c Cuarcitas
ORDOVICICO
CARADOCIENSE
OR Cuarcitas, pizarras y calizas
OR_4 Cuarcitas
OR_{3-4} Pizarras y areniscas
LLANDEILIENSE
OR_{3-4c} Cuarcitas
OR_3 Pizarras y calizas
ARENIGIENSE
OR_2 Cuarcitas
OR_1 (Indiferenciado)
TREMADOCIENSE
CA-OR_1 Arcosas, conglomerados y esquistos
CAMBRICO
PRECAMBRICO
PC Conglomerados, esquistos y grauwacas

2.2. MATERIALES PARA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

A continuación, se describe las necesidades de material para la ejecución de la obra, en sus tramos de cimiento, núcleo y coronación de terraplenes, capas de asiento, capas de firme y hormigones.

Para la ejecución de las distintas unidades de obra, los materiales necesarios serán los siguientes:

- Suelos aptos para la formación de rellenos (terraplenes), de acuerdo al PGP-2011.
- Suelos para relleno de los saneos de fondo de desmonte con las características exigidas a los materiales para formación de la coronación de los terraplenes según la IGP 2011.
- Suelo que cumplan con las características exigidas, de acuerdo al PGP-2011, para empleo como capa de forma.
- Balasto según la N.R.V. 3-4-0.0. y el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de materiales ferroviarios.
- Subbalasto de acuerdo al PGP-2011.
- Suelo adecuado, según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3), para base del camino de servicio.
- Zahorra artificial, según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3), para firme del camino de servicio.

2.2.1. Núcleo de terraplén

El volumen total de material necesario para el relleno del núcleo de los terraplenes se ha estimado en 228 m3, según la valoración de movimiento de tierra.

Los materiales a emplear en el núcleo de los terraplenes serán suelos que se clasifiquen como “aptos” según la IGP 2011, dichos rellenos se consideran puedan provenir de la propia excavación de la traza y deberán cumplir las siguientes prescripciones.

Se define como valor extremo, el valor que no puede ser excedido por ningún ensayo.

Las muestras a ensayar deberán ser representativas del material existente en las excavaciones realizadas en la obra o en los préstamos que se pretendan utilizar, por lo que dichas muestras deben proceder de, al menos, ocho emplazamientos diferentes de cada excavación o zona de préstamo.

PARÁMETRO	Número mínimo de muestras	Valor de referencia	Valor extremo	% ensayos comprendidos entre valor de referencia y extremo
Granulometría (UNE 103-101 y UNE 103-102)	8	---	---	---
Límites de Atterberg (UNE 103-103 y UNE 103-104)	8	Zona A (Figura 1)	Zona B (Figura 1)	< 15%
Contenido en materia orgánica (UNE 103-204)	8	M.O. ≤ 1 %	2 %	< 15%
Contenido en sulfatos (UNE 103-201)	8	SO_3 ≤ 2,5 %	3,5 %	< 15%

PARÁMETRO	Número mínimo de muestras	Valor de referencia	Valor extremo	% ensayos comprendidos entre valor de referencia y extremo
Contenido en sales solubles, distintas del yeso (NLT 114/96)	8	Sales solubles ≤ 1%	1,5 %	< 15%
Índice CBR (UNE 103-502)	8	CBR ≥ 5	4	< 15%
Hinchamiento libre (UNE 103-601)	8	Hlibre,PM ≤ 2%	2,5%	< 15 %
Colapso de suelos (NLT 254/96)	8	Colapso ≤ 1%	1,5%	< 15 %

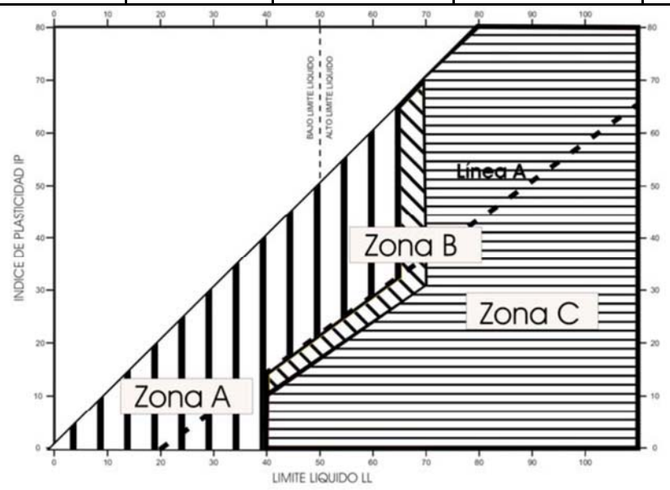


Gráfico de Casagrande con indicación de los valores límite y extremo para "Suelo Apto"

Además de los requisitos recogidos en las tablas anteriores, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

Índice CBR

El índice CBR se determinará de acuerdo a la norma UNE 103 502:1995, sumergiendo el molde en agua durante cuatro días y con la sobrecarga mínima indicada en la citada norma. El índice CBR se calculará para la densidad mínima permitida en obra que será, si no se indica específicamente, el 95% de la densidad máxima del Próctor Modificado.

Hinchamiento libre

Esta condición es de aplicación a aquellos suelos cuyo porcentaje de finos (material que atraviesa el tamiz 0,08 UNE) sea superior al quince por ciento (15%).

La probeta a ensayar se debe preparar con material inferior a 2 mm (pasante por el tamiz 2 UNE) amasado a la densidad seca máxima obtenida en el ensayo de Próctor Modificado y con una humedad 2 puntos porcentuales por debajo de la humedad óptima obtenida en ese mismo ensayo de compactación.

Asiento en el ensayo de colapso

Esta condición es de aplicación a aquellos suelos cuyo porcentaje de material que atraviesa el tamiz 0,08 UNE sea superior al quince por ciento (15%).

El ensayo se realizará con las siguientes condiciones adicionales a las indicadas en la norma de ensayo correspondiente:

* La carga de colapso del ensayo debe ser la correspondiente al peso máximo de las tierras a las que va a estar sometido el suelo, no pudiéndose utilizar en el ensayo una carga inferior a 100 kPa.

* La probeta a ensayar se debe preparar con una densidad seca correspondiente al 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo de Próctor Modificado y con una humedad 2 puntos porcentuales por debajo de la humedad óptima obtenida en ese mismo ensayo de compactación.

2.2.2. Suelos para relleno de los saneos de fondo de desmonte

El volumen total de material necesario para el relleno de los saneos de fondo de desmonte se ha estimado en 9.009,20 m3, según la valoración de movimiento de tierra.

Según el Pliego de Prescripciones Técnicas Tipo para los proyectos de Plataforma (PGP-2011) de ADIF, en el fondo de desmonte el material ha de cumplir con las mismas condiciones que las exigidas para la coronación de los rellenos.

En la coronación de los terraplenes se debe disponer un material que, además de tratarse de un "suelo apto", cumpla con lo siguiente:

- El tamaño máximo no puede superar los 10 cm ni los dos tercios (2/3) del espesor de la tongada.
- El cernido por el tamiz0,080 UNE será inferior al cuarenta por ciento (40%) en peso en la fracción de material inferior a sesenta milímetros (60 mm) (tamiz 60 UNE).
- Límite líquido inferior a cuarenta (40).
- CBR mayor o igual que 10.

En el caso concreto de nuestro proyecto y motivado porque puedan existir condiciones de posible saturación, el porcentaje de finos no será superior al 15%:

2.2.3. Suelos que cumplan las características exigidas a la capa de forma

El volumen total de material necesario para el empleo como capa de forma se ha estimado en 4.774,10 m3, según la valoración de movimiento de tierra.

La capa de forma se interpone entre la parte superior del terraplén o pedraplén, o en su caso del desmonte, y la capa subbalasto.

Los materiales a emplear deberán cumplir, de acuerdo al PGP-2011, las condiciones, indicadas en la tabla siguiente, referentes al número mínimo de muestras a ensayar y a los valores de referencia y extremo que se deben obtener en los ensayos realizados.

PARÁMETRO	Número mínimo de muestras	Valor de referencia	Valor extremo	% ensayos comprendidos entre valor de referencia y extremo
Tamaño máximo	8	Tmax ≤ 10 cm	Tmax ≤ 12 cm	< 10 %
Pasante por el tamiz 2 (2mm)	8	30 ≤ # 2 mm ≤65%	25 ≤ # 2 mm ≤70%	< 15 %
Contenido en finos	8	Finos ≤ 5 %	Finos ≤ 7 %	< 15 %
Límites de plasticidad	8	---	---	---
Contenido en materia orgánica	8	MO ≤ 0,2%	MO ≤ 0,3%	< 15 %
Índice CBR	8	CBR ≥ 15	CBR ≥ 8	< 15 %
Hinchamiento en CBR	8	HincCBR≤0,2%	HincCBR≤0,3%	< 10 %
Desgaste de Los Ángeles	8	LA ≤ 30%	LA ≤ 35%	< 15 %
Ensayo Micro Deval húmedo	8	MD ≤ 25%	MD ≤ 30%	< 15 %

Además de los requisitos recogidos en la tabla anterior, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Contenido en materia vegetal. El material estará exento de material vegetal constituida, entendiendo por tal, entre otros, los restos de hierbas, las raíces y los trozos de troncos.

- Contenido de finos y plasticidad. El pasante por el tamiz 0,080 UNE puede llegar hasta el 15% si, en todas las muestras ensayadas, la fracción fina del material cumple simultáneamente que el límite líquido es inferior a 30 y el índice de plasticidad es inferior a 10.

2.2.4. Balasto

El volumen total de material necesario para empleo en la banqueta de balasto se ha estimado en 3.504,44 m3, según la valoración realizada.

El balasto es grava o piedra machacada que conforman la capa de asiento de las traviesas en las vías ferroviarias.

El balasto puede estar constituido por.granitos, sienitas y dioritas (todas ellas de grano fino), gabros, diabasas, ofitas, cuarcitas, basaltos o pórfidos. Debe de estar formado por material granular, con tamaños compendidos entre 25 milímetros y 60 milímetros.
En la norma N.R.V. 3-4-0.0. se señala el huso en que debe inscribirse su curva granulométrica, así como las características determinativas de la calidad.

Las características técnicas del balasto a utilizar como capa de soporte de las vías proyectadas ha de cumplir, así mismo, con las exigencias establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de materiales ferroviarios.

2.2.5. Subbalasto

El volumen total de material necesario para empleo en la capa de subbalasto se ha estimado en 2.169,60 m3, según la valoración realizada.

El subbalasto constituye la capa superior de la plataforma sobre la que apoya el balasto. Se incluyen a continuación, las características que ha de cumplir el material para su empleo como capa de subbalasto, de acuerdo al PGP-2011.

- Se comprobará, mediante la Norma UNE-EN 933-5:1999, que el cien por cien (100%) del material retenido en el tamiz número cuatro (nº 4) es calificable como “triturado” y que procede del machaqueo, cribado y clasificación de piedra extraída en cantera, préstamos o en desmontes rocosos de la traza.
- Si el material procede de un suministro exterior a la obra, deberá cumplir los requisitos del marcado CE.
- El subbalasto no podrá contener fragmentos de: madera, materia orgánica, metales, plásticos, rocas alterables, ni de materiales tixotrópicos, expansivos, solubles, putrescibles, combustibles ni polucionantes (desechos industriales).
- El contenido de materia orgánica, según Norma UNE 103204:1993, deberá ser inferior al cero con dos por ciento (0,2%) en peso, de la fracción que pasa por el tamiz número dos (nº 2).
- El contenido en sulfatos, según Norma UNE 103201:1996, deberá ser inferior al cero con dos por ciento (0,2%) en peso, de la fracción que pasa por el tamiz número dos (nº 2).
- Granulometría.
  El subbalasto estará constituido por una grava arenosa bien graduada, con un pequeño porcentaje de elementos finos. El ensayo para su determinación se realizará según Norma UNE-EN933-1:1998 y el resultado deberá cumplir lo siguiente:

Tamiz	Porcentaje que pasa (en peso)
40	100
31,5	90-100
16	85-95
8	65-80
4	45-65
2	30-50
0,5	10-40
0,2	5-25
0,063	3-9

- El coeficiente de uniformidad $C_2 = D_{60}/D_{10}$, será mayor o igual que catorce ($C_u \geq 14$).
- El coeficiente de curvatura Cc = D302/ (D10 x D 60), estará comprendido entre uno y tres (1,0 ≤ Cc 3,0).

- El equivalente de arena, según UNE-EN 933-8:2000, será mayor de cuarenta y cinco (45), para la fracción que pasa por el tamiz número dos (nº 2).
- El coeficiente de desgaste de Los Ángeles (CLA) será inferior al veintiocho por ciento (< 28%). El ensayo se realizará según Norma UNE-EN 1097-2:1999, teniendo en cuenta lo especificado en su Anexo A.
- El coeficiente Micro-Deval Húmedo (MDH) será inferior al veintidós por ciento (< 22%). El ensayo se realizará según Norma UNE-EN 1097-1:1997.
- El coeficiente de permeabilidad vertical del subbalasto (K), compactado al cien por cien (100%) de la densidad máxima del Proctor Modificado, debe ser ≤diez elevado a menos seis metros por segundo (10-6 m/s). Su determinación en laboratorio se hará con permeámetro de carga variable, según del procedimiento descrito en el Anejo 3 de la Orden FOM/1269/2006. Se podrá prescindir del control de permeabilidad del material de la capa de sub-balasto, siempre que la capa subyacente cumpla condiciones de capa de forma definidas en el artículo G0106 del PGP-2011 de ADIF.

2.2.6. Suelo adecuado

El volumen total de material necesario para la base del firme del camino de servicio se ha estimado en 722,40 m3, según la valoración de movimiento de tierra. Se tratará de suelo que cumpla como Suelo adecuado, según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

2.2.7. Zahorra artificial

El volumen total de material necesario para el firme del camino de servicio y la adecuación de terreno entre las vías ejecutadas de la estación tras el desbroce, se ha estimado en 3.771,70 m3, según la valoración de movimiento de tierra. Se tratará de suelo que cumpla como Zahorra artificial, según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

2.2.8. Canteras y graveras ámbito de estudio

Se incluye a continuación, una descripción de las canteras en la zona para obtención de los materiales necesarios. Esta información ha sido completada con la visita a cada una de las canteras que pudieran ser de interés para nuestro proyecto, y la toma de datos de estas. De cada una de ellas, se han recogido datos de nombre, propietario, teléfono, dirección, material explotado, maquinaria disponible, fotografías, ensayos de laboratorio, así como cualquier dato que haya sido considerado útil. En algunas de ellas no han permitido la toma de muestra de material para ensayos de contraste. En otras, sí se han tomado y se están ensayando, por lo que los datos existentes hasta el momento.

Las zonas situadas en zonas cercanas a la traza se han dividido en función del material que explotan. Se han dividido en tres grupos: escombreras de minas de granito, jabre (granito), calizas y dolomías. Dentro de las escombreras de las minas y jabre, se han incluido cuatro, situadas muy próximas a la traza, y otras dos, que, aunque se sitúan algo más alejadas, explotan un material de mucha mejor calidad, tal como se ha podido observar en la propia cantera y comprobar por ensayos de laboratorio.

Todas las canteras incluidas en este anejo se encuentran en explotación. A continuación, se describen las características principales de cada una de ellas:

MATERIAL	CANTERA
JABRE	Cejudo o Caballerizas de la Virgen
GRANITO (Escombreras de las minas)	San Juan
	Los Ministros
	Arrayanes
CALIZAS	Cadimo
DOLOMIAS	Alhandalus

Caballerizas de la Virgen

Se trata de una cantera muy próxima a la traza, y cuyo acceso está situado en el Camino de San Miguel, carretera que bordea la Ermita de la Virgen de Linarejos a 2,4 Km. Las principales características son las siguientes:

- Empresas: Cejudo CB.
- Persona de contacto: Miguel Teva o Juan Manuel Ballesteros.
- Teléfono/ Fax: 953 65 64 56 / 953 65 64 56.
- Móvil: 670 026 359.
- E-mail: miguelteva@hotmail.com
- Litología explotada: Jabre.
- Reservas: Se estiman en 500.000 m^3.
- Instalaciones: Cribas.
- Planta de hormigones: No.
- Planta de aglomerados: No.
- Ensayos de laboratorio suministrados por la propiedad: Se le han solicitado a la propiedad, pero aún no nos lo han facilitado.
- Ensayos de contraste: No se ha tomado muestra.
- Posible uso en obra: áridos para hormigón.

San Juan

Se trata de una cantera situada a 2,8 Km del desvió de la Autovía de Andalucía situado en el P.K. 228 (Linares-Baños de la Encina) dirección Linares. Se accede por un camino asfaltado, y su distancia al inicio de la traza es de unos 11 Km. Las principales características son las siguientes:

- Empresas: Vistran S.L.
- Persona de contacto: Juan Carlos Visiedo Baras.
- Teléfono/ Fax: 953 60 18 48/953 69 63 07.
- Móvil: 666 442 121.
- E-mail: info@vistransl.com
- Litología explotada: granito (escombrera de la mina).
- Reservas: 15.000m^3.
- Instalaciones: Molinos y cribas.
- Planta de hormigones: No.
- Planta de aglomerados: No.
- Ensayos de laboratorio suministrados por la propiedad: No se han facilitado.
- Ensayos de contraste: Se han realizado.
- Posible uso en obra: zahorra y suelo seleccionado.

En las tablas adjuntas se incluyen los resultados de ensayos de laboratorio realizados por IDOM para otros proyectos, sobre muestra de zahorra:

Material	Granulometría UNE									M.O.	D.A	E.A	C.F	L.S.	I.L
	100	40	20	8	4	2	0.5	0.25	0.063						
Zahorra	100	100	72.2	33.1	18.7	11.1	5.1	3.7	2.3	0.45	35.5	31	100	0.74	4

- D.A. Desgaste de los Ángeles
- E.A. Equivalente en arena
- C.F. Caras de fractura
- L.S. Limpieza superficial
- I.L. Índice de Lajas
- M.O. Materia orgánica

Los Ministros

Esta cantera es la escombrera de una mina. Sin embargo, el material explotado se observa en el frente, de mejor calidad, sin intercalaciones pizarrosas. Se encuentra situada a 3,0 Km del desvió de la Autovía de Andalucía situado en el P.K. 228 (Linares-Baños de la Encina) dirección Linares. La distancia al final de la traza es de unos 13 Km. Las principales características son las siguientes:

- Empresas: Mafer S.L.
- Persona de contacto: Manuel Martínez Fernández.
- Teléfono/ Fax: 953 12 52 50, 953 12 53 17/953 12 52 19.
- Móvil: 651 887 073.
- Litología explotada: granito (escombrera de la mina) y pizarras.
- Reservas: 80.000 m^3.
- Producción: Desconocidazas.
- Instalaciones: Molinos y cribas.
- Planta de hormigones: No.
- Planta de aglomerados: No.
- Ensayos de laboratorio suministrados por la propiedad: Se le han solicitado a la propiedad, pero aún no nos lo han facilitado.
- Ensayos de contraste: No se ha tomado muestra.
- Posible uso en obra: zahorra y suelo seleccionado.

Arrayanes

Se trata de la escombrera de la antigua mina de los Arrayanes, situada a 2,5 Km de la traza. Se accede por un camino de tierra. Las principales características son las siguientes:

- Empresas: Vistran S.L.
- Persona de contacto: Juan Carlos Visiedo Baras.
- Teléfono/ Fax: 953 60 18 48/953 69 6307.
- Móvil: 666 442 121.
- E-mail: info@vistransl.com
- Litología explotada: granito (escombrera de la mina).
- Reservas: 15.000m^3.
- Instalaciones: Molinos y cribas.
- Planta de hormigones: No.
- Planta de aglomerados: No.
- Ensayos de laboratorio suministrados por la propiedad: Granulometría, Límites de Límites de Atterberg, Caras De fractura, Equivalente en arenas, Desgaste de los Ángeles y Proctor Modificado.
- Ensayos de contraste: No se ha tomado muestra.
- Posible uso en obra zahorra y suelo seleccionado.

Cadimo

Se encuentra situada en el paraje el Cadmio o cerro del Paso, se accede por la Antigua carretera de Bailen-Motril, situada a 40 Km de la traza. Las principales características son las siguientes:

- Empresas: Arijaen S.L. o Áridos Menjibar.
- Persona de contacto: Juan Carlos Donaire o Rafael Torres.
- Teléfono/ Fax: 953 37 14 64, 953 29 69 00/ 953 37 14 64,953 29 60 30.
- Móvil: 620 916 300/ 667 610 765.
- Litología explotada: Calizas.
- Reservas: 10 Ha.
- Producción: 200 T/hora.
- Instalaciones: Planta de procesamientos de áridos con trituración (molinos) y clasificación (cintas y cribas).
- Planta de hormigones: No.
- Planta de aglomerados: Si.

- Ensayos de laboratorio: Granulometría, Límites de Límites de Atterberg, Índice de Lajas, Equivalente en arenas, caras de fractura.
- Documentación facilitada: Plan de labores, Certificado de conformidad CE del control de producción en fabrica 1377/CPD/AR-0045 y CE de áridos para hormigón, mezclas bituminosas y capas granulares y tratadas con conglomerantes hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes.
- Ensayos de contraste: Se han realizado.
- Posible uso en obra: Suelos seleccionados, zahorras artificiales, escollera, todo uno y gravas.

En la tabla adjunta se incluyen los resultados de ensayos de laboratorio realizados por IDOM para otros proyectos, sobre muestra de suelo seleccionado y zahorra artificial:

Material	Granulometría UNE											L.L	L.P	I.P
	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0.4	0.08			
Suelo seleccionado	100	100	100	99	84	75.9	46.4	28.4	22.2	16.7	14.60	N.P.	N.P.	N.P.

Material	M.O.	S.S.	C.	Proctor		C.B.R	
				Densidad máxima	Humedad Optima	100%	95%
Suelo seleccionado	0.32	0.12	0.40	2.12	8.9	95.6	59.6

Material	Granulometría UNE									M.O	D.A	E.A	C.F	L.S.	I.L
	100	40	20	8	4	2	0.5	0.25	0.063						
Zahorra	100	100	82	24.1	36.6	24.1	12	9.1	6.3	0.07	22.4	61	100	0.64	10

- D.A. Desgaste de los Ángeles
- E.A. Equivalente en arena
- C.F. Caras de fractura
- L.S. Limpieza superficial
- I.L. Índice de Lajas
- M.O.: Materia orgánica
- S.S: Sales Solubles
- C: Colapso

Alhandalus

Se encuentra situado en el Paraje Torre el Sordo en el término municipal de Mancha Real a 70 Km de la traza. Las principales características son las siguientes:

- Empresas: Arijaen S.L. o Áridos Menjibar.
- Persona de contacto: Juan Carlos Donaire o Rafael Torres.
- Teléfono/ Fax: 953 37 14 64, 953 29 69 00/ 953 37 14 64,953 29 60 30.
- Móvil: 620 916 300/ 667 610 765.
- Litología explotada: Dolomías.
- Reservas: 20 Ha.
- Instalaciones: Planta móvil de procesamiento de áridos, trituración primaria y clasificación (cintas y cribas).
- Planta de hormigones: No.
- Planta de aglomerados: No.
- Ensayos de laboratorio: No se han facilitado.
- Documentación facilitada: Plan de labores.
- Ensayos de contraste: Se han realizado.
- Posible uso en obra: Suelos seleccionados.

En la tabla adjunta se incluyen los resultados de ensayos de laboratorio realizados por IDOM para otros proyectos, sobre muestra de suelo seleccionado:

Material	Granulometría UNE											L.L	L.P	I.P
	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0.4	0.08			
Suelo seleccionado	100	100	100	82.4	52.3	44.8	19.8	7.4	1.2	0.4	0.3	22.7	17.9	4.8

Material	M.O.	S.S.	C.	Proctor		C.B.R	
				Densidad máxima	Humedad Optima	100%	95%
Suelo seleccionado	0.21	0.03	0.05	2.33	7.30	43.1	32.2

- D.A. Desgaste de los Ángeles
- E.A. Equivalente en arena
- C.F. Caras de fractura
- L.S. Limpieza superficial
- I.L. Índice de Lajas
- M.O.: Materia orgánica
- S.S: Sales Solubles
- C: Colapso

Graveras

Esta información ha sido completada con la visita a cada una de las graveras que pudieran ser de interés para nuestro proyecto, y la toma de datos de las mismas. De cada una de ellas, se han recogido datos de nombre, propietario, teléfono, dirección, material explotado, maquinaria disponible, fotografías, ensayos de laboratorio, así como cualquier dato que haya sido considerado útil.

En algunas de ellas no han permitido la toma de muestra de material para ensayos de contraste. En otras, sí se han tomado y se están ensayando, por lo que los datos existentes hasta el momento.

Las zonas situadas en zonas cercanas a la traza se han dividido en función del material que explotan. Graveras de suelo seleccionado.

Todas las graveras incluidas en este anejo se encuentran en explotación. A continuación, se describen las características principales de cada una de ellas:

MATERIAL	CANTERA
TERRAZAS	Rincón de San Ildefonso
	Planta de Andujar
	Añoreta
	La Cubana
	La Muela

Rincón de San Ildefonso

Se trata de una gravera que se accede a través de la A-4, sentido Córdoba, para llegar a la Ctra JA2322, justo antes de legar al puente que cruza el río Guadalquivir, sale un camino a la izquierda que a lo largo de 1,2 km conduce a la explotación. Está situado a 32.5 Km de la traza. Las principales características son las siguientes:

- Empresas: Holcin Áridos, S.L.
- Persona de contacto: Blas León.
- Teléfono/ Fax: 953 12 22 83,953 51 03 61/ 953 34 13 75,953 51 19 84.
- Móvil: 686 963 756.
- Litología explotada: Terrazas fluviales.
- Reservas: estimadas 6 o 7 mill de Tn, probables 10 mill de Tn.
- Producción: 250-300 Tn/hora.
- Instalaciones: Machacadora, cribas, lavado.
- Planta de hormigones: No.
- Planta de aglomerados: Sí, en la misma gravera.
- Ensayos de laboratorio suministrados por la propiedad: Granulometría, terrones de arcilla, partículas blandas, partículas ligeras, compuestos totales de azufre, sulfatos solubles en ácidos, iones cl solubles en agua, Resistencia al desgaste, absorción de agua, coeficiente de forma, índice de lajas.
- Documentación facilitada: Certificado de registro de empresa, -The internacional Certification Network, Certificado de conformidad, Declaración de

Conformidad del 0/2 para mortero 0/6, 6/12, 12/25 para hormigón, 0/6, 6/12, 12/20, 20/25.

- Ensayos de contraste: Se han realizado.
- Posible uso en obra: zahorras, suelo seleccionado, todo uno, áridos para mezclas bituminosas y hormigón.

En las tablas adjuntas se incluyen los resultados de ensayos de laboratorio realizados por IDOM para otros proyectos, sobre muestra de zahorra y suelo seleccionado:

Material	Granulometría UNE											L.L	L.P	I.P
	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0.4	0.08			
Suelo seleccionado	100	100	88.5	86.19	74.4	67.3	49.2	33.6	26.2	15.4	5.70	N.P.	N.P.	N.P.

Material	M.O.	S.S.	C.	Proctor		C.B.R	
				Densidad máxima	Humedad Optima	100%	95%
Suelo seleccionado	0.37	0.45	0.55	2.28	5.8	122.8	69.6

Material	Granulometría UNE									M.O	D.A	E.A	C.F	L.S.	I.L
	100	40	20	8	4	2	0.5	0.25	0.063						
Zahorra	100	100	83	45.9	43.2	39.3	34.2	24.7	8.10	0.07	20.5	33	90.2	2.01	9

- D.A. Desgaste de los Ángeles
- E.A. Equivalente en arena
- C.F. Caras de fractura
- L.S. Limpieza superficial
- I.L. Índice de Lajas
- M.O.: Materia orgánica
- S.S: Sales Solubles
- C: Colapso

Planta de Andujar

Se trata de una gravera situada en la A-4 sentido Córdoba, salida Villanueva de la Reina, para llegar a Ctra JA-2322, justo antes de llegar a un puente que cruza el río Guadalquivir, sale una carretera a La Quinteria, a 4,5 Km (Ctra los Villares, Km 7,5) y su distancia al inicio de la traza es de unos 37,5 Km. Las principales características son las siguientes:

- Empresas: Aripresa.
- Persona de contacto: Ramón Monereo Galán y Manolo Contreras.
- Teléfono/ Fax: 953 51 26 02/953 12 20 20.
- Móvil: 639 03 63 39.
- Litología explotada: Terraza fluvial.
- Reservas: Desconocidas, pero suficientes a nivel de proyecto.
- Producción: 3.000Tn/día.
- Instalaciones: Machacadora, cribas, lavado.
- Planta de hormigones: No.
- Planta de aglomerados: No.
- Ensayos de laboratorio suministrados por la propiedad: Se le han solicitado a la propiedad, pero aún no nos lo han facilitado.
- Ensayos de contraste: Se han realizado.
- Posible uso en obra: zahorras, todo uno, áridos para mezclas bituminosas y hormigón, suelo seleccionado.

En las tablas adjuntas se incluyen los resultados de ensayos de laboratorio realizados por IDOM para otros proyectos, sobre muestra de zahorra:

Material	Granulometría UNE									M.O	D.A	E.A	C.F	L.S.	I.L
	100	40	20	8	4	2	0.5	0.25	0.063						
Zahorra	100	100	96.8	57.6	34.1	21.4	10.3	7.10	4.10	0.28	20.0	59	63.3	0.88	12

- D.A. Desgaste de los Ángeles
- E.A. Equivalente en arena
- C.F. Caras de fractura
- L.S. Limpieza superficial
- I.L. Índice de Lajas
- M.O.: Materia orgánica
- S.S: Sales Solubles
- C: Colapso

Añoreta

Esta gravera se encuentra en el PK 303 de la A-4 a 700m. La distancia al final de la traza es de unos 25,5 Km. Las principales características son las siguientes:

- Empresas: Hermanos Moral Cantera Añoreta, S.L.
- Persona de contacto: Pedro y José Luís Moral Marín.
- Teléfono/ Fax: 953 12 20 27/953 12 22 25.
- Litología explotada: Terrazas fluviales.
- Reservas: 25.000.000 m^3.
- Producción: 250 Tn/día.
- Instalaciones: Machacadora, cribas, lavado.
- Planta de hormigones: No.
- Planta de aglomerados: No.
- Ensayos de laboratorio suministrados por la propiedad: Granulometría, Determinación de finos, Determinación de sulfatos solubles en ácidos, Módulo granulométrico áridos grueso, Determinación de contaminantes orgánicos ligeros, Determinación cuantitativa de los compuestos de azufre expresado en %S, Determinación de cloruros, índice de Lajas, Determinación de materia orgánica, Porcentaje de partículas totalmente trituradas, Porcentaje de partículas totalmente trituradas y parcialmente trituradas, Porcentaje de partículas totalmente redondeadas, Densidad aparente de las partículas, Densidad de partículas tras secado en estufa, Densidad de partículas saturadas con la superficie seca, Absorción de agua tras inmersión durante 24 horas y Determinación del desgaste de los Ángeles.
- Documentación facilitada: Declaración Certificado de conformidad CE del control de producción en fabrica 1377/CPD/AR-0025.
- Ensayos de contraste: Se están realizando.
- Posible uso en obra: Suelo Seccionado, zahorra artificial y natural, todo uno, áridos para aglomerados y hormigones.

En las tablas adjuntas se incluyen los resultados de ensayos de laboratorio realizados por IDOM para otros proyectos, sobre muestra de zahorra y suelo seleccionado:

Material	Granulometría UNE											L.L	L.P	I.P
	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0.4	0.08			
Suelo seleccionado	100	100	100	97.9	87.0	81.1	59.8	48.7	43	24.1	14.9	N.P.	N.P.	N.P.

Material	M.O.	S.S.	C.	Proctor		C.B.R	
				Densidad máxima	Humedad Optima	100%	95%
Suelo seleccionado	0.45	0.12	0.10	2.26	5.9	57.20	50.40

Material	Granulometría UNE									M.O	D.A	E.A	C.F	L.S.	I.L
	100	40	20	8	4	2	0.5	0.25	0.063						
Zahorra	100	100	90	46.6	30.30	22.3	13.5	9.80	6.70	0.07	20.7	31	100	4.3	12

- D.A. Desgaste de los Ángeles
- E.A. Equivalente en arena
- C.F. Caras de fractura
- L.S. Limpieza superficial
- I.L. Índice de Lajas
- M.O.: Materia orgánica
- S.S: Sales Solubles
- C: Colapso

La Cubana

Esta gravera se encuentra en el PK 303 de la A-4 a 300m. La distancia al final de la traza es de unos 24,5 Km. Las principales características son las siguientes:

- Empresas: Áridos La Cubana.
- Persona de contacto: Pedro Gómez Mena.
- Fax: 953 50 57 19.
- Móvil: 667 506 078.
- Litología explotada: Terrazas fluviales.
- Reservas: 1.000.000 m^3.
- Producción: 50 T/hora.
- Instalaciones: Machacadora, cribas, lavado.
- Planta de hormigones: No.
- Planta de aglomerados: No.
- Ensayos de laboratorio suministrados por la propiedad: Se le han solicitado a la propiedad, pero aún no nos lo han facilitado.
- Ensayos de contraste: Se están realizando.
- Posible uso en obra: Suelo Seccionado, zahorra artificial y natural, todo uno, áridos para aglomerados y hormigones.

En las tablas adjuntas se incluyen los resultados de ensayos de laboratorio realizados por IDOM para otros proyectos, sobre muestra de zahorra y suelo seleccionado:

Material	Granulometría UNE											L.L	L.P	I.P
	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0.4	0.08			
Suelo seleccionado	100	100	93.9	80.40	63.7	58.8	50.8	47.1	44.1	32.3	20.7	20.7	13.6	7.10

Material	M.O.	S.S.	C.	Proctor		C.B.R	
				Densidad máxima	Humedad Optima	100%	95%
Suelo seleccionado	0.45	0.09	0.20	2.08	9.8	13.7	8.8

Material	Granulometría UNE									M.O	D.A	E.A	C.F	L.S.	I.L
	100	40	20	8	4	2	0.5	0.25	0.063						
Zahorra	100	100	85.8	36.2	17.4	12	8.40	6.90	4.70	0.11	25.3	25	70.10	3.51	21

- D.A. Desgaste de los Ángeles
- E.A. Equivalente en arena
- C.F. Caras de fractura
- L.S. Limpieza superficial
- I.L. Índice de Lajas
- M.O.: Materia orgánica
- S.S: Sales Solubles
- C: Colapso

La Muela

Se encuentra situada en la gravera en la Ctra de Bailen con Baños de la Encina, aproximadamente a unos 3 Km, en el Alto de La Muela, y está situada a 19 Km de la traza. . Las principales características son las siguientes:

- Empresas: Sílices Bailen, S.A.
- Persona de contacto: José Feliz y Mª del Mar Feliz.
- Teléfono/ Fax: 953 676 673 /953 97 61 76.
- Móvil: 629 323 755,629 382 858 y 652 14 93 96.
- E-mail: silba-si@hotmail.com
- Litología explotada: Materiales cuaternarios de terrazas fluviales.
- Reservas: Se estiman en 180 Ha.
- Producción: Según exigencias del mercado.
- Instalaciones: Machacadora, cribas, lavado.
- Planta de hormigones: No.
- Planta de aglomerados: No.

- Ensayos de laboratorio: Granulometría, Límites de Límites de Atterberg, Índice de Lajas, Índice de agujas, Adhesibidad, Equivalente en arenas, Desgaste de los Ángeles, Coeficiente de pulimento acelerado, compuestos de azufre expresados en SO4, terrones de arcilla, partículas blandas, Evaluación de finos, Determinación de contaminantes orgánico ligeros, Determinación de sulfatos solubles en ácidos, Determinación cuantitativa de los compuestos de azufre expresado en %S, Determinación de materia orgánica, Módulo granolumetrico árido fino, ensayo de azul de metileno MB,, densidad aparente de partículas, densidad de partículas tras secado en estufa, densidad de partículas saturadas con la superficie seca, absorción de agua tras inmersión duran 24 horas.
- . Ensayos de contraste: Se están realizando.
- Posible uso en obra: áridos para aglomerado y hormigones y suelo seleccionado

En la tabla adjunta se incluyen los resultados de ensayos de laboratorio realizados por IDOM para otros proyectos, sobre muestra de suelo seleccionado:

Material	Granulometría UNE											L.L	L.P	I.P
	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0.4	0.08			
Suelo seleccionado	100	100	90	75.6	49.1	44.3	32.7	27.2	23.9	11.6	3.4	N.P.	N.P.	N.P.

Material	M.O.	S.S.	C.	Proctor		C.B.R	
				Densidad máxima	Humedad Optima	100%	95%
Suelo seleccionado	0.35	0.08	0.30	2.15	6.9	64.2	35.9

- D.A. Desgaste de los Ángeles
- E.A. Equivalente en arena
- C.F. Caras de fractura
- L.S. Limpieza superficial
- I.L. Índice de Lajas
- M.O.: Materia orgánica
- S.S: Sales Solubles
- C: Colapso

Canteras de Balasto

Para el estudio de las canteras existentes en la zona, nos hemos basado, en Canteras de Balasto homologadas en España por Fenfe-Moptam en 2000.

Esta información ha sido completada con la visita a cada una de las canteras que pudieran ser de interés para nuestro proyecto, y la toma de datos de las mismas. De cada una de ellas, se han recogido datos de nombre, propietario, teléfono, dirección, material explotado, maquinaria disponible, fotografías, ensayos de laboratorio, así como cualquier dato que haya sido considerado útil.

Las zonas situadas en zonas cercanas a la traza se han dividido en función del material que explotan. Se han dividido en tres grupos: canteras de basalto, ofitas y traquitas.

Todas las canteras incluidas en este anejo se encuentran en explotación. A continuación, se describen las características principales de cada una de ellas:

MATERIAL	CANTERA
BASALTO	Las Herrerías
OFITAS	Guadalbullón
Traquitas	Finca Rivera
Ofitas	Cerro Sillado

Las Herrerías

Se trata de una cantera situada en la Ctra Moral de Calatrava a 1,5 Km de Bolaños de Calatrava (Ciudad Real) y situado a 142 km de la traza. Las principales características son las siguientes:

- Empresas: Ubladesa.
- Persona de contacto: Narciso Cejudo Gutiérrez.
- Teléfono/ Fax: 926 69 31 32/926 87 01 84, 91 44 75 44 87.
- Litología explotada: Basalto.
- Reservas: Se estiman 7.000.000 Tn.
- Instalaciones: Palas, dumper, tolva de recepción de la machacadora de mandíbulas, pre-stok de regulación, molino impactor, cribas vibrantes, tolvas y cintas.
- Planta de hormigones: No.
- Planta de aglomerados: Sí, en la misma cantera, planta de aglomerado en caliente.
- Ensayos de laboratorio suministrados por la propiedad: Granulometría, Desgaste de los Ángeles, Índice de lajas, caras de fractura, Ensayo de limpieza, Coeficiente de forma, Espesores mínimos 25-16 000, Espesores mínimos pasa por tamiz 16 mm, Homogeneidad, Particulas de long. Max. Mayor de 100 mm, y partículas finas.
- Ensayos de contraste: No se ha tomado muestra.
- Posible uso en obra: Balasto, zahorras, escolleras y áridos para aglomerados y hormigones.

Guadalbullón

Se trata de una cantera situada en el paraje del cerro de las Culebras, A-44 (Ant N323), PK 64, Carchelejo (Jaén) y su distancia al inicio de la traza es de unos 81 Km. Las principales características son las siguientes:

- Empresas: Orficasa, Ofitas Carmona, S.A.
- Persona de contacto: Pedro Soler Núñez.
- Teléfono/ Fax: 958 81 64 92, 953 12 04 49/958 18 65 82.
- Móvil: 658 901 805.
- E-mail: pedrojsoler@grupo-camt.com, grupo-cam@grupo-camt.com
- Litología explotada: Ofitas.
- Reservas: 1 millón de toneladas.
- Instalaciones: Machacadora, 2 cribas, 3 molinos y 20 cintas.
- Planta de hormigones: No.
- Planta de aglomerados: No.
- Ensayos de laboratorio suministrados por la propiedad: Granulometría, Desgaste de los Ángeles, Ensayo de limpieza, Índice forma (lajas), espesores mínimos de los elementos granulares, Longitud máxima de las partículas > 100 mm.
- Documentación facilitada: Homologación de la cantera de Oficarsa, Certificado de control de la producción de fabrica Declaración Certificado de conformidad CE del control de producción en fabrica 1377/CPD/AR-0025,
- Ensayos de contraste: No han tomado muestra.
- Posible uso en obra: Balasto, áridos para aglomerados y hormigones.

Finca Rivera

Esta cantera se situada en la Ctra antigua de Villafranca. Junto a la población de Alcolea (Córdoba). La distancia a la traza es de unos 110,5 Km. Las principales características son las siguientes:

- Empresas: Santiago Carmona S.A.
- Persona de contacto: Santiago Carmona o Rafael Carmona.
- Teléfono/ Fax: 957 25 35 39/957 25 26 0.
- Móvil: 677 465 5531.
- Litología explotada: Traquitas.
- Reservas: Desconocidas.
- Producción: 300 T/hora.
- Instalaciones: Machacadora, cribas, lavado.
- Planta de hormigones: No.
- Planta de aglomerados: No.
- Ensayos de laboratorio suministrados por la propiedad Se le han solicitado a la propiedad, pero aún no nos lo han facilitado.
- Ensayos de contraste: No se ha tomado muestra.
- Posible uso en obra: Balasto, zahorras, suelo seleccionado y árido para aglomerados y hormigones.

Cerro Sillado

Esta cantera está situada en el Cerro Sillado de la localidad de Cogollos de Guadix (Granada), a 162.7 km de la traza. Las principales características son las siguientes:

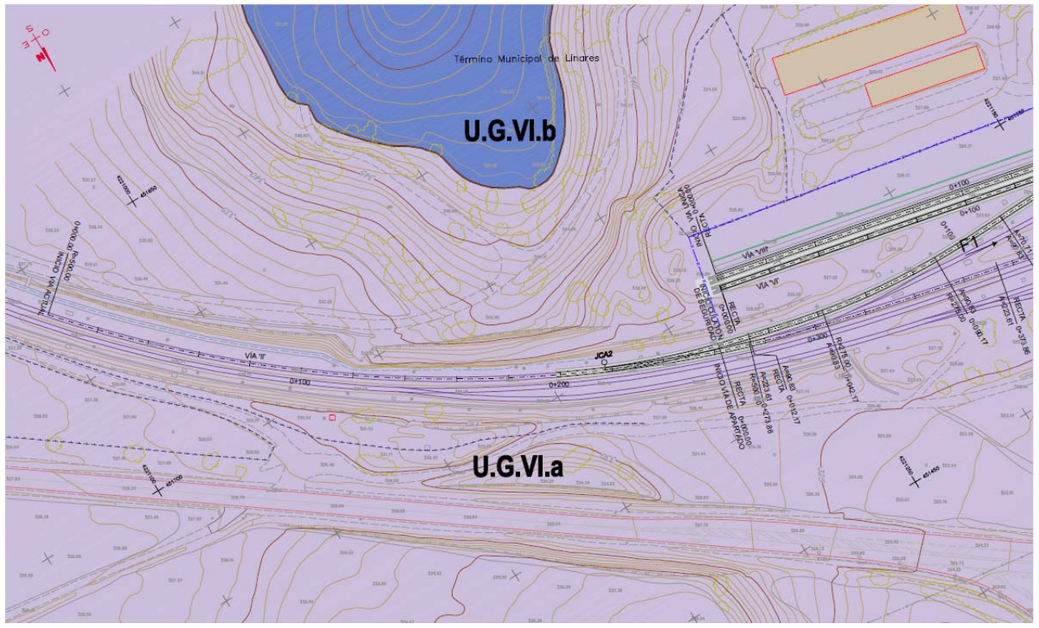
- Empresas: Ofitas San Felices, S.L.
- Persona de contacto: Antonio Fraile.
- Teléfono/ Fax: 958 67 53 67/958 67 53 67.
- E-mail: ofitas2@wanadoo.es
- Litología explotada: Ofitas.
- Reservas: 6.000.000 m^3.
- Producción: 600.000 T/año.
- Instalaciones: Machacadora, cribas, lavado y laboratorio de autocontrol.
- Planta de hormigones: No.
- Planta de aglomerados: No.
- Ensayos de laboratorio suministrados por la propiedad: Granulometría, Límites de Límites de Atterberg, Índice de forma, finas, Finos, caras de fractura, Desgaste de los Ángeles, Espesor mínimo de los elementos granulares, Longitud máxima de las partículas > 100 mm, Homogeneidad > 20% CLA, Ensayo de proctor modificado.
- Ensayos de contraste: No se ha tomado muestra.
- Posible uso en obra: Balasto, zahorras, suelo seleccionado y áridos para aglomerados y hormigones.

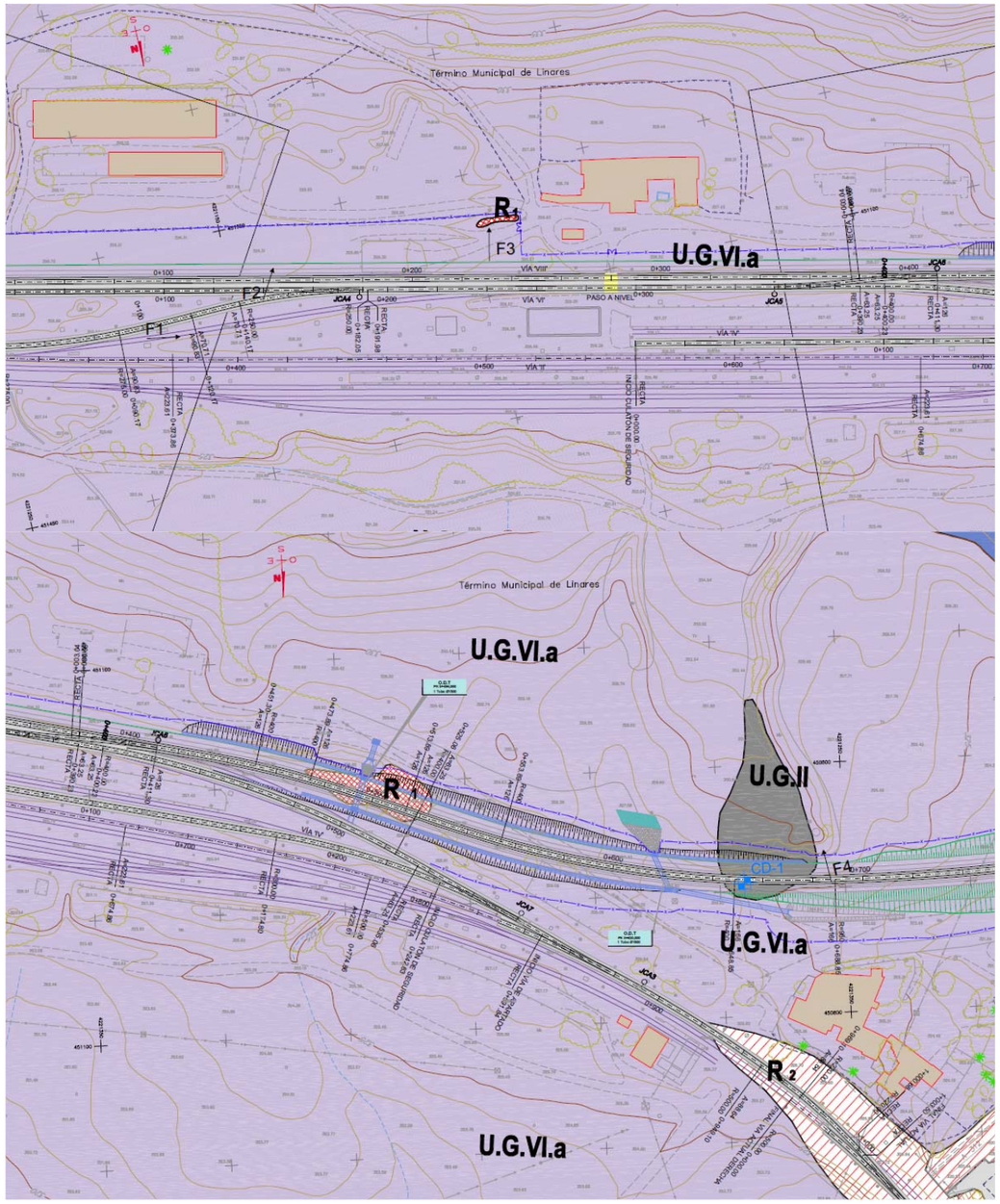
3.- GEOTECNIA

Se analizan en el presente apartado las condiciones geotécnicas recogidas en el informe geotécnico del *Proyecto de Construcción para la implantación de un Ramal ferroviario de acceso a la fábrica de C.A.F. en Linares (Jaén)*, en el entorno de la estación de Vadollano, con el objeto de determinar varios aspectos:

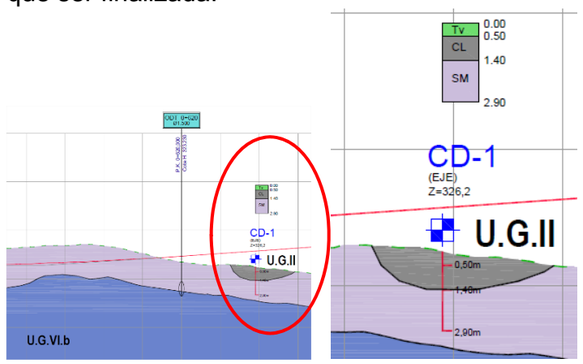
- Talud estable de la excavación provisional para una altura de 2 metros, que es la altura mínima necesaria de cajeo para alojamiento de la sección tipo proyectada.
- Material fondo de desmonte de las vías ferroviarias proyectadas.

Según dicho informe geotécnico, la estación de Vadollano se sitúa sobre la **unidad geotécnica UG-VIa**, descrita como **arcilla y arenas limosas** con intercalaciones de areniscas.





En una calicata realizada en las proximidades del ámbito de estudio, CD-1, esta unidad se manifiesta como arcillas arenosas de baja plasticidad con signos de oxidación. Posee un color rojizo y presenta abundantes lentes margosas de color verdoso. Se encuentra algo litificada lo que ocasionó problemas durante la excavación de la calicata, que tuvo que ser finalizada.



Se adjunta en el siguiente cuadro resumen de los ensayos de *esta unidad geotécnica* en las muestras de las calicatas realizadas, a lo largo de la traza del *Proyecto de Construcción para la implantación de un Ramal ferroviario de acceso a la fábrica de C.A.F. en Linares (Jaén)*:

MUESTRA			GRANULOMETRIA			LIMITES ATTERBERG			Proctor modificado		C.B.R.			Colapso (%)	Materia orgánica (%)	Sales solubles (%)	Clasificacion					
Cata	Profundidad (m)	P.K.	# 2 UNE	# 0,40 UNE	# 0,08 UNE	L.L	L.P	I.P.	W_{opt} (%)	γ_{max} (g/cm³)	95%	100%	%Hinch.				Casa-grande	H.R.B.	Índice de grupo	PG-3 (FOM 1382/02)	IDFRCA	UIC
CD-1	2.70-2.90	0+658	71,70	51,30	31,84	28,70	20,50	8,20	11,80	1,97	24,90	36,10	0,45	0,15	0,170	2,03	SM	A-2-4	0	Marginal	S00	QS1-3
CT-1	1.60-1.80	2+758	79,54	51,79	37,70	28,70	20,10	8,60	13,3	1,90	8,7	19,7	0,8	0,05	0,350	1,66	SM	A-4	1	Marginal	S00	QS1-3
CD-3	1.80-2.00	3+235	82,53	77,08	39,00	NP	NP	NP							0,07	1,65	SM	A-4	0	-	-	QS1-3
CD-5	3.20-3.40	5+151	55,34	49,41	24,68	24,10	19,00	5,10	13,30	1,83	12,70	16,00	0,30	0,10	0,250	0,24	GM	A-1-b	0	Tolerable	S0	QS1-3
CT-3	1.50-2.00	5+555	99,37	89,32	84,02	34,50	21,90	12,60	12,00	1,85	2,40	3,30	4,40	0,30	0,210	1,190	CL	A-6	11	Marginal	S00	QS1-1
CD-6	2.30-2.50	6+348	93,92	86,38	78,33	38,10	18,60	19,40	10,00	2,04	2,30	3,20	3,30	0,91	0,390	4,73	CL	A-6	15	Marginal	S00	QS1-1

Conteo		6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6
Máximo		99,37	89,32	84,02	38,10	21,90	19,40	13,30	2,04	24,90	36,10	4,40	0,91	0,39	4,73
Mínimo		55,34	49,41	24,68	0,00	0,00	0,00	10,00	1,83	2,30	3,20	0,30	0,05	0,07	0,24
Media		80,40	67,55	49,26	25,68	16,68	8,98	12,08	1,92	10,20	15,66	1,85	0,30	0,24	1,92
Desviación		15,82	18,77	25,30	13,51	8,26	6,60	1,36	0,09	9,33	13,62	1,88	0,35	0,12	1,51

Los parámetros geotécnicos incluidos en el Anejo de Geotecnia del citado proyecto son:

Niveles cohesivos:

Ángulo de rozamiento: ϕ= 24-25º

Cohesión efectiva: c' = 2,00-2,50 t/m²

Cohesión sin drenaje: C_u = 1,00-2,00 kg/cm²

Densidad aparente: $\gamma_{aparente}$ = 2,15 t/m³

Densidad seca: γ_{seca} = 1,84 t/m³

Módulo de deformación: E = 250-300 Kg/cm²

Niveles granulares:

Ángulo de rozamiento: ϕ= 30-33º

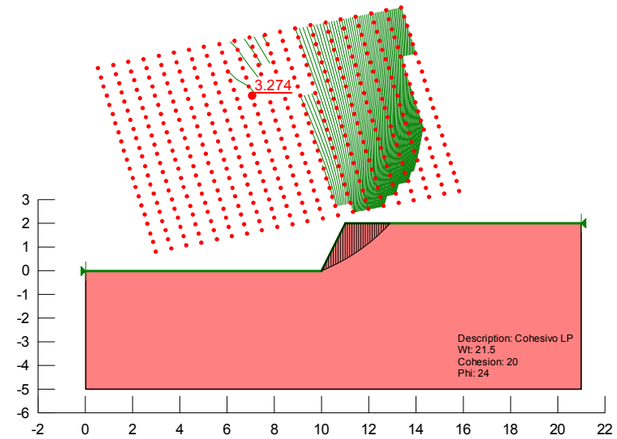
Cohesión efectiva: c' = 3,00-4,00 t/m² *

Densidad aparente: $\gamma_{aparente}$ = 2,15 t/m³

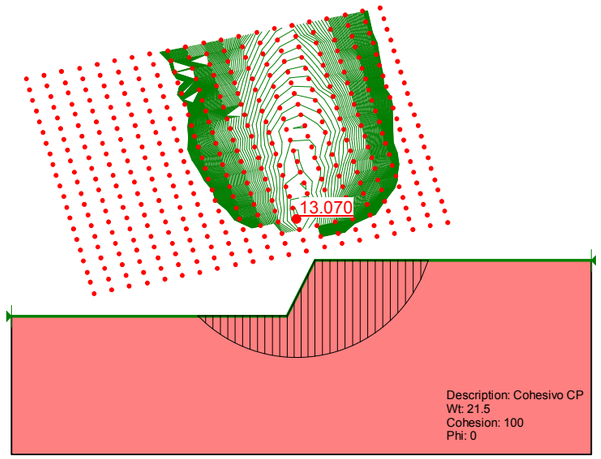
Densidad seca: γ_{seca} = 1,84 t/m^3
Módulo de deformación: E = 600-800 Kg/cm^2

De manera análoga a los análisis que se efectúa para comprobar la estabilidad de los desmontes, se ha realizado el análisis de estabilidad del talud de la excavación provisional.
Se considera una altura máxima de 2 m y un talud 1H/2V.
Se realizan comprobaciones considerando tanto niveles cohesivos como niveles granulares, tanto a corto como a largo plazo.
Se observa un coeficiente de seguridad superior al admisible:

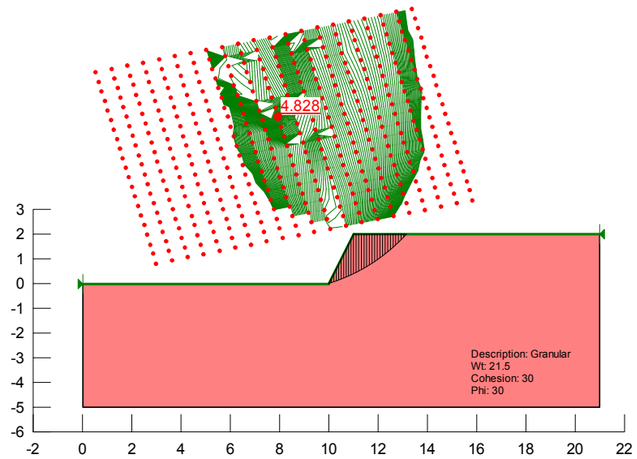
	Cohesivo Corto plazo	Cohesivo Largo plazo	Granular	Sismo
Coeficiente de seguridad	13.070	3.274	4.828	2.750



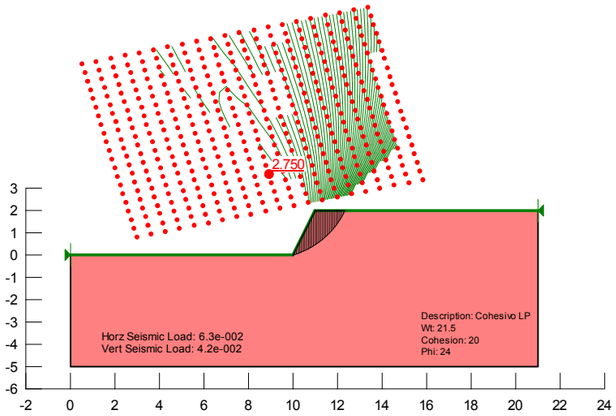
Cohesivo largo plazo



Cohesivo corto plazo



Granular



Cohesivo largo plazo. Sismo

Para la determinación de las características del fondo de los demontes de las vías proyectadas, se considera asimismo la información geotécnica, recogida en el *Proyecto de Construcción para la implantación de un Ramal ferroviario de acceso a la fábrica de C.A.F. en Linares (Jaén)*.

Según el Pliego de Prescripciones Técnicas Tipo para los proyectos de Plataforma (PGP-2011) de ADIF, en el fondo de desmonte el material ha de cumplir con las mismas condiciones que las exigidas para la coronación de los rellenos.
En la coronación de los terraplenes se debe disponer un material que, además de tratarse de un “suelo apto”, cumpla con lo siguiente:

- El tamaño máximo no puede superar los 10 cm ni los dos tercios (2/3) del espesor de la tongada.
- El cernido por el tamiz0,080 UNE será inferior al cuarenta por ciento (40%) en peso en la fracción de material inferior a sesenta milímetros (60 mm) (tamiz 60 UNE).
- Límite líquido inferior a cuarenta (40).
- CBR mayor o igual que 10.

En el cuadro resumen de los ensayos de *esta unidad geotécnica* en las muestras de las calicatas realizadas, a lo largo de la traza del *Proyecto de Construcción para la implantación de un Ramal ferroviario de acceso a la fábrica de C.A.F. en Linares (Jaén)*, se observa que hay una variabilidad grande en cuanto a los CBR obtenidos, no cumpliendo algunos de los materiales con el mínimo de CBR 10%. También se observan incumplimientos en cuanto al contenido de las sales solubles para poder clasificar el suelo como apto.

En concreto, el material de la calicata CD-1 no es un “suelo apto”, puesto que el contenido en sales solubles es del 2.03%, superior al 1,5% del valor extremo.

Por este motivo, resulta necesario considerar un saneo en el fondo de desmonte de las vías proyectadas y relleno con material que cumpla las mismas condiciones que las exigidas para la coronación de los terraplenes según PGP-2011. Se diseña con un espesor de 1 metro que se corresponde con el mínimo exigido para la capa de coronación.

Se incluye a continuación, un análisis de la sección tipo de la vía suponiendo diferentes CBR del terreno natural subyacente y considerando la aplicación para su dimensionamiento además de la IGP, las normas de vía N.R.V. de Renfe.

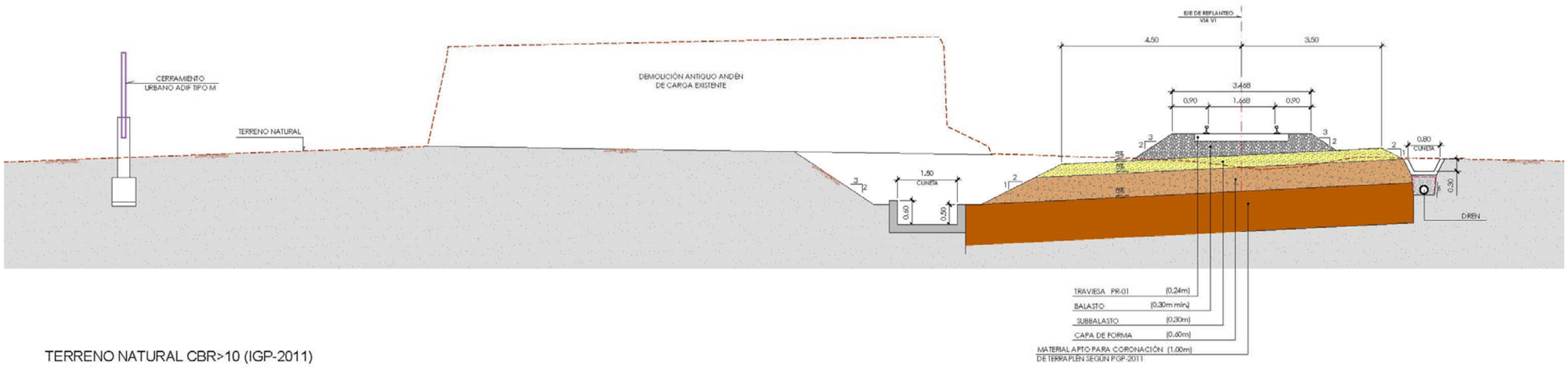
De acuerdo con la IGP-11, se distinguen dos secciones tipo dependiendo del CBR del terreno natural subyacente.

Para CBR inferiores a 10, será necesario considerar un saneo en el fondo de desmonte de las vías proyectadas y relleno con material que cumpla las mismas condiciones que las exigidas para la coronación de los terraplenes según PGP-2011. Se diseña con un espesor de 1 metro que se corresponde con el mínimo exigido para la capa de coronación.

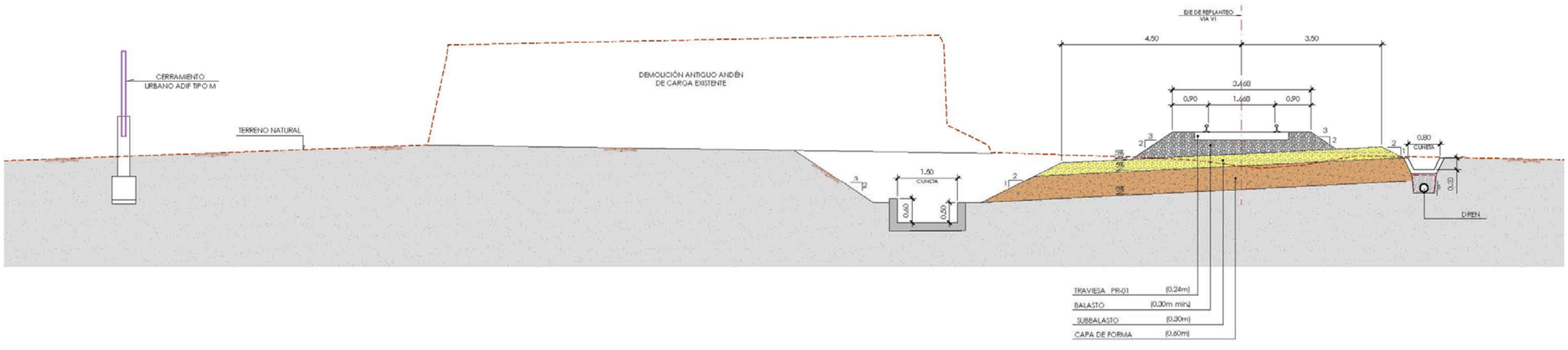
Para CRB > 10, y terreno subyacente con las mismas condiciones que las exigidas para la coronación de los terraplenes según PGP-2011, no será necesario interponer un material intermedio pudiéndose disponer directamente la capa de forma.

Se incluyen a continuación las secciones tipo a considerar de acuerdo con la IGP-11, según el CBR del terreno natural subyacente.

TERRENO NATURAL CBR<10 (IGP-2011)
SECCIÓN TIPO P.K. 0+200,000 VÍA VI
ESCALA 1/100



TERRENO NATURAL CBR>10 (IGP-2011)
SECCIÓN TIPO P.K. 0+200,000 VÍA VI
ESCALA 1/100

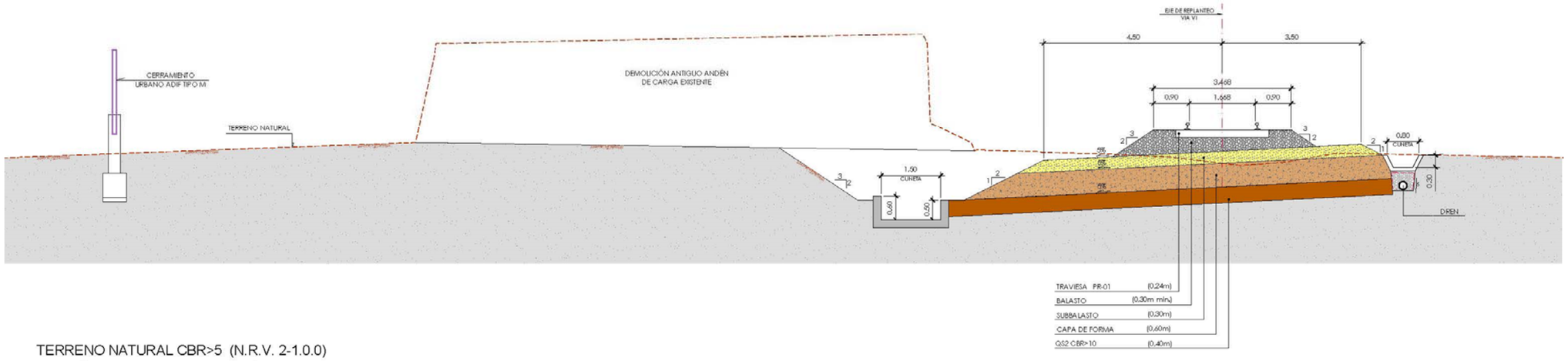


Desde el punto de vista de la capacidad portante, y de acuerdo a la N.R.V. 2-1-0.0. los suelos que conforman la explanada deberán tener un CBR > 5, tanto en fondo de excavación en desmontes, como en núcleo de terraplén. Para los suelos que se dispongan en coronación (capa de forma), el CBR deberá ser mayor que 10.

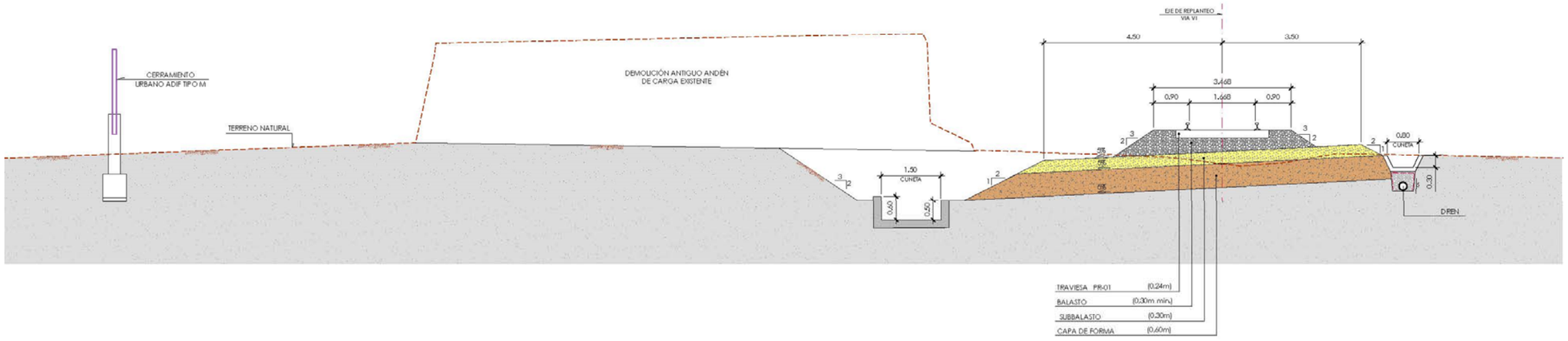
En el caso de los desmontes si el terreno natural que conforma el cimiento no presenta un CBR > 5 se deberá proceder a la realización de una sustitución de este, de forma que el espesor conjunto del saneo realizado más la capa de forma, sea al menos de 1m.

Se distinguen entonces, las siguientes secciones tipo de acuerdo con la N.R.V.

TERRENO NATURAL CBR<5 (N.R.V. 2-1.0.0)
SECCIÓN TIPO P.K. 0+200,000 VÍA VI
ESCALA 1/100

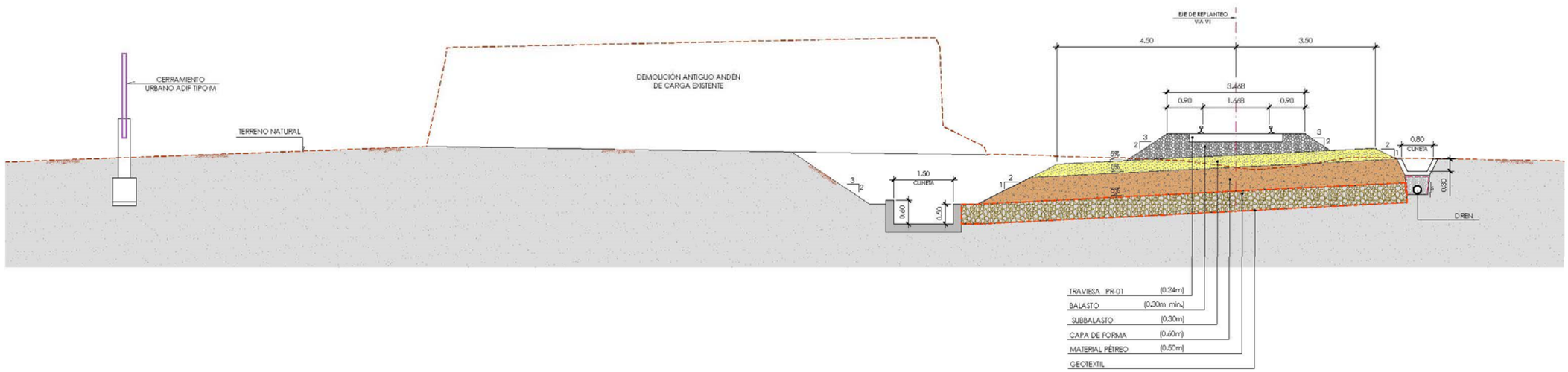


TERRENO NATURAL CBR>5 (N.R.V. 2-1.0.0)
SECCIÓN TIPO P.K. 0+200,000 VÍA VI
ESCALA 1/100



En el caso de aparecer nivel freático alto, la sección tipo a emplear incorporará bajo la capa de forma 50 cm de material pétreo envuelto en geotextil.

TERRENO NATURAL CBR>10 (IGP-2011)
SECCIÓN TIPO P.K. 0+200,000 VÍA VI
ESCALA 1/100



ANEJO 05: TRAZADO Y REPLANTEO

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN 3

1.1. OBJETO 3

1.2. DATOS DE PARTIDA 3

1.2.1. Datos de partida externos 3

1.2.2. Datos de partida internos 4

2.- DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO FERROVIARIO PROPUESTO 4

2.1. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO GEOMÉTRICO 4

2.2. Sección tipo empleada 4

3.- REPLANTEO 6

ANEXO 1 LISTADOS DE TRAZADO 7

ANEXO 2 LISTADOS DE REPLANTEO 32

1.- INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO

El objeto del presente documento es describir el trazado geométrico ferroviario y realizar el replanteo de los ejes del proyecto de construcción: *"Para la la conexión del ramal ferroviario Vadollano-Linares a la Red Ferroviaria de Interés General. Línea Madrid-Cádiz, en la Estación de Vadollano P.K.306+160"*.

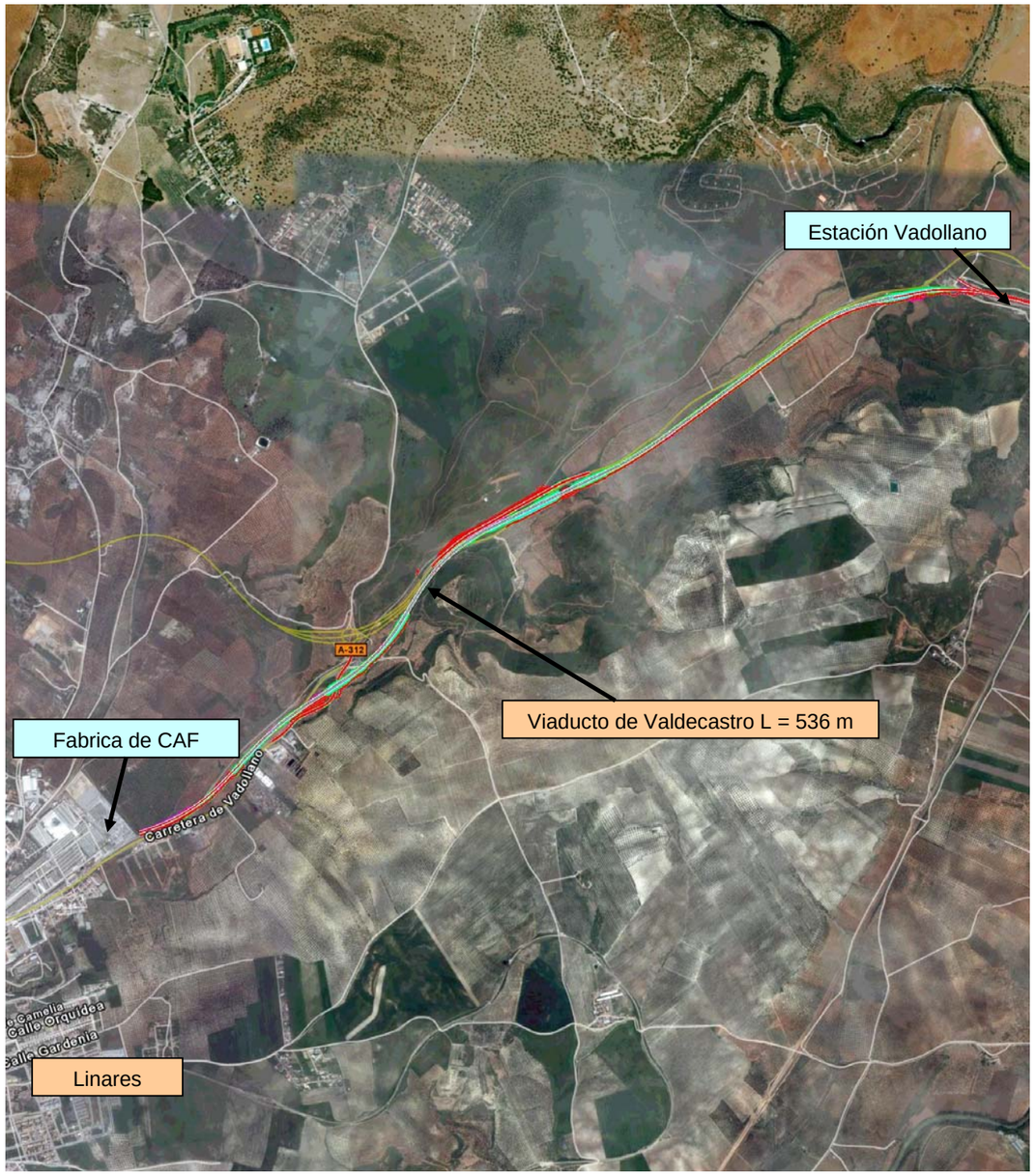
1.2. DATOS DE PARTIDA

1.2.1. DATOS DE PARTIDA EXTERNOS

Los datos de partida ajenos al presente proyecto son:

- Proyecto de construcción: "*Para la implantación de un ramal ferroviario de acceso a la Fábrica de CAF en Linares (Jaén). Tramo Interurbano*".

Dicho proyecto de construcción consistía en la implantación de un ramal ferroviario de vía única desde la estación de Vadollano en la Línea Madrid – Cádiz hasta la fábrica de CAF en Linares (Jaén). La velocidad máxima de proyecto de dicha línea estará comprendida entre los 140 km/h y 160 km/h. La longitud total del trazado es de 6.430,00 metros y presentaba un viaducto, denominado Viaducto de Valdecastro, como elemento singular característico. Dicho viaducto posee una longitud de 536 metros y sirve para salvar el arroyo que lleva su nombre.



1.2.2. DATOS DE PARTIDA INTERNOS

Los datos de partida internos empleados para la elavoración del presente anejo son:

- Cartografía y topografía de la zona
- Geología y geotecnia del trazado.
- Drenaje

2.- DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO FERROVIARIO PROPUESTO

2.1. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO GEOMÉTRICO

En la conexión del Ramal Ferroviario de Vadollano – Linares a la Red Ferroviaria de Interés General, línea Madrid – Cádiz, en la estación de Vadollano, se han definido los siguientes ejes:

- Vía VI (eje 45): Eje de conexión con el Ramal Vadollano – Linares. Longitud: 619,680 m
- Conexión inicial Vía II con Vía VI (eje 46): Eje de conexión línea general Madrid – Cádiz con Vía VI. Longitud: 120,614 m
- Conexión final Vía II con Vía VI (eje 47): Eje de conexión Vía VI con línea general Madrid – Cádiz. Longitud: 163,952 m
- Vía IV (eje 48). Longitud: 242,848 m

Adicionalmente se ha diseñado la modificación de trazado del camino de servicio existente paralelo a la estación de Vadollano, con un ancho de calzada de 5,00 m.

2.2. SECCIÓN TIPO EMPLEADA

Ancho de vía: El conjunto de la actuación ha sido proyectada para ancho ibérico (1.668 mm).

Ancho de plataforma: A lo largo de todo el trazado se ha dimensionado una plataforma de vía simple de 8,00 metros.

Capas de asiento:
El espesor de la capa de forma considerado es de 0,6 m.
El espesor de subbalasto adoptado es de 30 cm.

Estas capas disponen de una pendiente transversal de un 5 % para la correcta evacuación de las aguas y un talud 2H:1V.

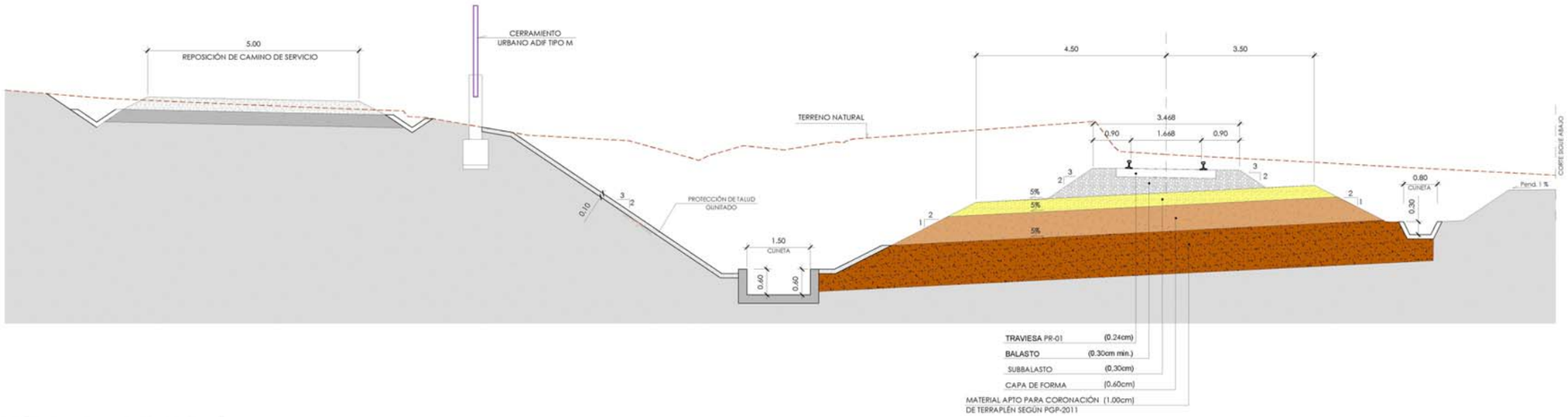
Como espesor de balasto, se ha considerado 30 cm de espesor mínimo bajo carril.

Taludes proyectados: Se han proyectado los siguientes taludes:

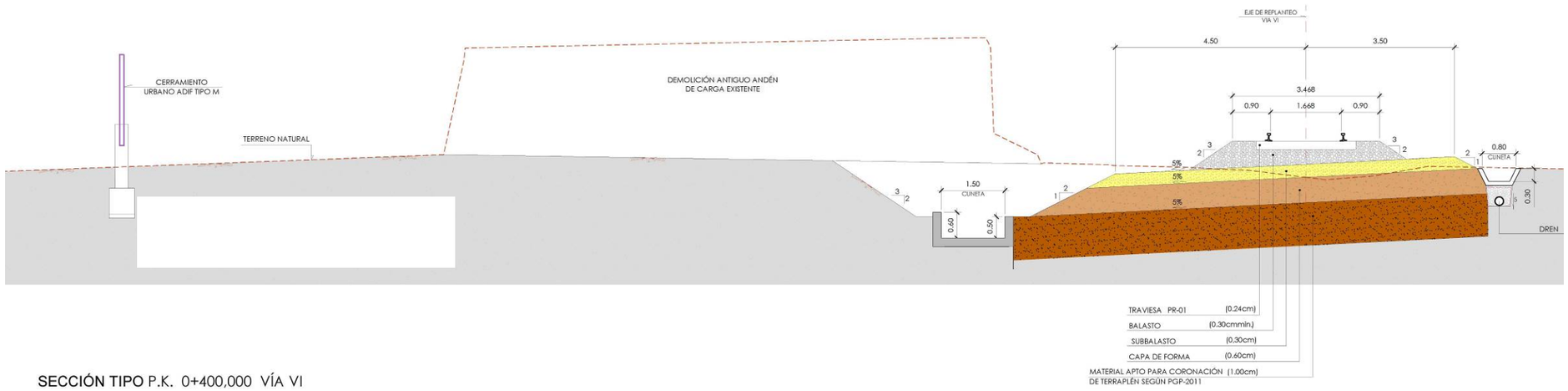
- Talud de desmonte: 3H:2V
- Talud de terraplén: 2H:1V

Se incluyen a continuación algunas secciones tipo representativas del ramal ferroviario proyectado

SECCIÓN TIPO P.K. 0+500,000 VÍA VI
ESCALA 1/100



SECCIÓN TIPO P.K. 0+200,000 VÍA VI
ESCALA 1/100



SECCIÓN TIPO P.K. 0+400,000 VÍA VI

3.- REPLANTEO

En este apartado se recogen los listados para el replanteo de las vías del Proyecto de Construcción ""*Para la la conexión del ramal ferroviario Vadollano-Linares a la Red Ferroviaria de Interés General. Línea Madrid-Cádiz, en la Estación de Vadollano P.K.306+160*".

Para la realización del replanteo las labores a realizar consistieron en:

- Implantación de una red de bases de replanteo
- Obtención de las coordenadas de dichas bases
- Replanteo de las vías del proyecto

En el *Anejo nº 3 Cartografía y Topografía* se incluyen las características y reseñas de cada una de estas bases colocadas en campo. Dichas bases poseerán un emplazamiento fuera de la futura afección de obras, intervisibilidad entre las mismas, dominio visual de la zona y señalizadas permanentemente.

En el replanteo de los ejes, se debe considerar que las coordenadas de estos puntos se encuentran en la proyección UTM, en consecuencia es necesario calcular la relación entre la distancia UTM deducida de los listados y la distancia a la que se encuentran estos puntos en el campo, calculando para cada distancia UTM la proyección de esta al nivel del mar y su transformado al geoide.

Con estas Bases se realiza el Replanteo de todo el trazado objeto de este proyecto. Se incluye en el Anexo nº 2, los listados de replanteo de las obras

El replanteo se ha efectuado cada 20 m y se detalla a continuación.

ANEXO 1 LISTADOS DE TRAZADO

Listado de Planta

```
  Istram 18.10.10.25 07/11/18 19:05:51   1767
pagina   1
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE:  45: Via_VI


                              ============================================
                              * * *  LISTADO  DE  LAS  ALINEACIONES  * * *
                              ============================================


 DATO TIPO  LONGITUD    P.K.       X TANGENCIA  Y TANGENCIA    RADIO
PARAMETRO    AZIMUT     Cos/Xc/Xinf  Sen/Yc/Yinf
 ---- ----- --------- ------------ ------------ ------------ ------------ ---
--------- ------------ ------------ ------------
    1 RECTA   444.187        0.000   451474.687  4221147.121
313.8378   -0.9764693    0.2156563
      CLOT.    20.000      444.187   451040.952  4221242.913
89.443     313.8378   451040.952  4221242.913
    2 CIRC.    35.983      464.187   451021.460  4221247.388      400.000
315.4294   451117.459  4221635.698
      CLOT.    20.000      500.170   450986.963  4221257.583
89.443     321.1563   450968.170  4221264.422
      CLOT.    40.000      520.170   450968.170  4221264.422
126.491     322.7478   450968.170  4221264.422
    3 CIRC.    59.510      560.170   450930.472  4221277.784     -400.000
319.5647   450809.469  4220896.525
                           619.680   450872.623  4221291.509
310.0934
```

```
# EJES EN PLANTA
#-----------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------- ---------- ---------------------------
 EJE      45        0.000000          1 Via_VI
 REV  1805
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    0
 CAR   1
 VD    80.000
 MD    0
 RV    18.10 1767
 VU    0  80.000
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#-----------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ----------
 ANCHOS     0.000     0.000     0.000     0.000
#-----------------------------------------------------------------------------
-------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R             A1
A2          A             L           D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- ------------- ------------- ------------- --------
---- ------------ ------------ ------------ ----------- ------------- ------
-------
 ALL FIJA-2P+R         0  451474.687000 4221147.121000      0.000000
0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000
0   0.000 0 0   0.000
                          451103.380424 4221229.125214
 ALL FLOTANTE          8       0.000000       0.000000    400.000000
20.000000     0.000000    20.000000     0.000000    0.000000     0.0000000
0   0.000 0 0   0.000
 ALL FIJA-2P+R         0  450928.016173 4221278.555080   -400.000000
20.000000    40.000000    20.000000     0.000000    0.000000     0.0000000
0   0.000 0 0   0.000
                          450872.622760 4221291.508540
#---
 FIN
```

```
  Istram 18.10.10.25 07/11/18 19:05:51   1767
pagina   1
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE:  46: Conexion_incio_via_II_con_via_VI


                              ==============================================
                              * * *  LISTADO  DE  LAS  ALINEACIONES  * * *
                              ==============================================


 DATO TIPO  LONGITUD    P.K.       X TANGENCIA  Y TANGENCIA    RADIO
PARAMETRO    AZIMUT     Cos/Xc/Xinf  Sen/Yc/Yinf
 ---- ----- --------- ------------ ------------ ------------ ------------ ---
--------- ------------ ------------ ------------
    1 RECTA     3.338        0.000   451442.292  4221179.572
310.9764   -0.9851729    0.1715646
    2 CIRC.    37.728        3.338   451439.004  4221180.145     -200.000
310.9764   451404.691  4220983.110
      CLOT.    20.000       41.066   451401.446  4221183.084
63.246     298.9672   451381.473  4221182.093
      CLOT.    20.000       61.066   451381.473  4221182.093
70.711     295.7841   451381.473  4221182.093
    3 CIRC.    33.507       81.066   451361.503  4221181.036      250.000
298.3306   451354.948  4221430.950
    4 RECTA     6.042      114.572   451328.049  4221182.401
306.8630   -0.9941947    0.1075957
                         120.614   451322.042  4221183.052
306.8630

# EJES EN PLANTA
#-----------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------- ---------- ---------------------------
 EJE      46        0.000000          1 Conexion_incio_via_II_con_via_VI
 REV  1805
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    0
 CAR   0
 VD    80.000
 MD    0
 RV    18.10 1767
 VU    0  80.000
#-----------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ----------
 ANCHOS     0.000     0.000     0.000     0.000
#-----------------------------------------------------------------------------
-----------------------------------------
```

```
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R            A1
A2          A             L           D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------- --------
---- ------------ ------------ ------------ ----------- ------------- ------
-------
 ALI A.VIA-P+PK     1003  451464.224797 4221175.199838      0.000000
0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000    -0.0900000
0   0.000 0 0   0.000
      PK        0.000000   EJE     3  ALI     0 xTP 0
      DS9CIC5.apv
      L  44.83430 A  22.41715 DS-C-54-500-0.09-CC-I D 22.41715 LD 44.83430 GD
0.00000 GA 0.00000 GR 0.00000 GCL2 0.00000 GCA2 0.00000 GCR1 0.00000 GCA1
0.00000 tip 0
 ALL GIRATORIA         8  451379.398398 4221181.504543   -200.000000
0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000
0   0.000 0 0   0.000
 ALL FLOTANTE          8       0.000000       0.000000    250.000000
20.000000    20.000000    20.000000     0.000000    0.000000     0.0000000
0   0.000 0 0   0.000
 ALL A.VIA-P+PK     1003  451302.833457 4221185.075385      0.000000
0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000    -0.1100000
0   0.000 0 0   0.000
      PK        0.500000   EJE   -45  ALI     0 xTP 0
      DS11IC5.apv
      L  34.40900 A  19.81200 DS-C-54-250-0.11-CR-I D 19.81200 LD 34.40900 GD
0.00000 GA 0.00000 GR 0.00000 GCL2 0.00000 GCA2 0.00000 GCR1 0.00000 GCA1
0.00000 tip 0
#---
 FIN
```

```
  Istram 18.10.10.25 07/11/18 19:05:51   1767
pagina   1
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE:  47: Conexion_final_via_II_con_via_VI


                              ==========================================
                              * * *  LISTADO  DE  LAS  ALINEACIONES  * * *
                              ==========================================

 DATO TIPO  LONGITUD    P.K.       X TANGENCIA  Y TANGENCIA    RADIO
PARAMETRO    AZIMUT     Cos/Xc/Xinf  Sen/Yc/Yinf
 ---- ----- --------- ------------ ------------ ------------ ------------ ---
--------- ------------ ------------ ------------
    1 RECTA    15.642        0.000   451067.329  4221239.306
320.8126   -0.9470348    0.3211309
    2 CIRC.    90.988       15.642   451052.515  4221244.329      400.000
320.8126   451180.967  4221623.143
    3 RECTA    57.322      106.630   450970.396  4221283.055
335.2938   -0.8502200    0.5264276
                          163.952   450921.660  4221313.231
335.2938

# EJES EN PLANTA
#-----------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------- ---------- ----------------------------
 EJE      47        0.000000          1 Conexion_final_via_II_con_via_VI
 REV  1805
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    0
 CAR   1
 VD    80.000
 MD    0
 RV    18.10 1767
 VU    0  80.000
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#-----------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ----------
 ANCHOS     0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------
-----------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R             A1
A2          A             L           D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- ------------- ------------- ------------- --------
---- ------------ ------------ ------------ ----------- ------------- ------
-------
 ALL A.VIA-P+PK     1003  451086.091389 4221232.943556      0.000000
0.000000     0.000000     0.000000     5.215000    0.000000     0.1100000
0   0.000 0 0   0.000
      PK        0.000000   EJE    45  ALI     0 xTP 0
      DS11DC5.apv
      L  34.40900 A  19.81200 DS-C-54-250-0.11-CR-D D 19.81200 LD 34.40900 GD
0.00000 GA 0.00000 GR 0.00000 GCL2 0.00000 GCA2 0.00000 GCR1 0.00000 GCA1
0.00000 tip 0
 ALL FLOTANTE          8       0.000000       0.000000    400.000000
0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000
0   0.000 0 0   0.000
 ALL A.VIA-P+PK     1003  450902.587695 4221325.038950      0.000000
0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0900000
0   0.000 0 0   0.000
      PK        0.000000   EJE    -3  ALI     0 xTP 0
      DS9CDC5.apv
      L  44.83430 A  22.41715 DS-C-54-500-0.09-CC-D D 22.41715 LD 44.83430 GD
0.00000 GA 0.00000 GR 0.00000 GCL2 0.00000 GCA2 0.00000 GCR1 0.00000 GCA1
0.00000 tip 0
#---
 FIN
```

```
  Istram 18.10.10.25 07/11/18 19:05:51   1767
pagina   1
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE:  48: Via_IV


                              ==========================================
                              * * *  LISTADO  DE  LAS  ALINEACIONES  * * *
                              ==========================================

 DATO TIPO  LONGITUD    P.K.       X TANGENCIA  Y TANGENCIA    RADIO
PARAMETRO    AZIMUT     Cos/Xc/Xinf  Sen/Yc/Yinf
 ---- ----- --------- ------------ ------------ ------------ ------------ ---
--------- ------------ ------------ ------------
    1 RECTA   177.086        0.000   451196.639  4221231.595
313.7484   -0.9767712    0.2142850
    2 CIRC.    64.085      177.086   451023.667  4221269.542      280.000
313.7484   451083.666  4221543.038
    3 RECTA     1.678      241.171   450963.180  4221290.287
328.3190   -0.9026822    0.4303079
                           242.848   450961.666  4221291.008
328.3190

# EJES EN PLANTA
#-----------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------- ---------- ----------------------------
 EJE      48        0.000000          1 Via_IV
 REV  1805
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    0
 CAR   0
 VD    80.000
 MD    0
 RV    18.10 1767
 VU    0  80.000
#-----------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ----------
 ANCHOS     0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------
-------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R             A1
A2          A             L           D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------- --------
---- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------- ------
-------
 ALL FIJA-2P+R         0  451196.460320 4221230.780137      0.000000
0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.834000     0.0000000
0   0.000 0 0   0.000
                          451058.901727 4221260.957871
 ALL FLOTANTE          8       0.000000       0.000000    280.000000
0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000
0   0.000 0 0   0.000
 ALL A.VIA-P+PK     1003  450944.480828 4221300.662461      0.000000
0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000    -0.1100000
0   0.000 0 0   0.000
      PK        0.000000   EJE   -47  ALI     0 xTP 0
      DS11IC5.apv
      L  34.40900 A  19.81200 DS-C-54-250-0.11-CR-I D 19.81200 LD 34.40900 GD
0.00000 GA 0.00000 GR 0.00000 GCL2 0.00000 GCA2 0.00000 GCR1 0.00000 GCA1
0.00000 tip 0
#---
 FIN
```

```
  Istram 18.10.10.25 07/11/18 19:05:51   1767
pagina   1
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE:  49: Camino_servicio


                              ==============================================
                              * * *  LISTADO  DE  LAS  ALINEACIONES  * * *
                              ==============================================

 DATO TIPO  LONGITUD    P.K.       X TANGENCIA  Y TANGENCIA    RADIO
PARAMETRO    AZIMUT     Cos/Xc/Xinf  Sen/Yc/Yinf
 ---- ----- --------- ------------ ------------ ------------ ------------ ---
--------- ------------ ------------ ------------
    1 RECTA    62.301        0.000   451202.570  4221175.793
321.5406   -0.9433009    0.3319389
    2 CIRC.    10.748       62.301   451143.802  4221196.473     -120.000
321.5406   451103.969  4221083.277
    3 CIRC.    28.130       73.049   451133.517  4221199.582     1530.000
315.8383   451510.248  4222682.476
    4 CIRC.    10.733      101.179   451106.318  4221206.759     -150.000
317.0088   451066.717  4221062.081
    5 RECTA    63.798      111.912   451095.874  4221209.220
312.4537   -0.9809270    0.1943767
    6 CIRC.     9.100      175.709   451033.293  4221221.621      200.000
312.4537   451072.168  4221417.806
    7 RECTA    25.797      184.809   451024.410  4221223.592
315.3504   -0.9710705    0.2387932
    8 CIRC.     6.229      210.607   450999.359  4221229.752       30.000
315.3504   451006.522  4221258.884
    9 RECTA     5.248      216.836   450993.507  4221231.855
328.5693   -0.9009834    0.4338536
   10 CIRC.     4.868      222.084   450988.779  4221234.132      -30.000
328.5693   450975.763  4221207.102
   11 RECTA    38.713      226.952   450984.241  4221235.879
318.2400   -0.9592352    0.2826089
   12 CIRC.     9.335      265.664   450947.106  4221246.820      150.000
318.2400   450989.498  4221390.705
   13 RECTA    46.983      274.999   450938.240  4221249.735
322.2019   -0.9398020    0.3417195
   14 CIRC.     5.161      321.983   450894.085  4221265.790      -50.000
322.2019   450876.999  4221218.800
   15 RECTA     0.112      327.143   450889.153  4221267.300
315.6312   -0.9700076    0.2430746
                          327.255   450889.044  4221267.327
315.6312

# EJES EN PLANTA
#-----------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------- ---------- ---------------------------
 EJE      49        0.000000          1 Camino_servicio
 REV  1805
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    80.000
 MD    0
 RV    18.10 1767
 VU    0  80.000
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#-----------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ----------
 ANCHOS     0.000     0.000     0.000     0.000
#-----------------------------------------------------------------------------
-----------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R            A1
A2          A            L           D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  -------  ------------- ------------- ------------- --------
---- ------------ ------------ ------------ ----------- ------------- ------
-------
 ALI FIJA-2P+R         0  451201.740327 4221173.434891      0.000000
0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    2.500000     0.0000000
0   0.000 0 0   0.000
                                        451159.141838 4221188.424906
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000   -120.000000
0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000
0   0.000 0 0   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  451124.631470 4221199.284886   1530.000000
0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    2.500000     0.0000000
0   0.000 0 0   0.000
                                        451052.833712 4221219.831739
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000   -150.000000
0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000
0   0.000 0 0   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  451046.220071 4221225.175811      0.000000
0.000000     0.000000     0.000000     0.000000   -6.000000     0.0000000
0   0.000 0 0   0.000
                                        451030.251069 4221228.340167
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000    200.000000
0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000
0   0.000 0 0   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  451019.215427 4221231.048085      0.000000
0.000000     0.000000     0.000000     0.000000   -6.000000     0.0000000
0   0.000 0 0   0.000
                                        451011.599540 4221232.920886
```

```
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000     30.000000
0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000
0   0.000 0 0   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  450992.433452 4221235.146494      0.000000
0.000000     0.000000     0.000000     0.000000   -2.500000     0.0000000
0   0.000 0 0   0.000
                          450972.507774 4221244.741374
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000    -30.000000
0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000
0   0.000 0 0   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  450962.144620 4221248.852807      0.000000
0.000000     0.000000     0.000000     0.000000   -6.200000     0.0000000
0   0.000 0 0   0.000
                          450945.120696 4221253.868378
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000    150.000000
0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000
0   0.000 0 0   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  450941.381484 4221255.189656      0.000000
0.000000     0.000000     0.000000     0.000000   -6.200000     0.0000000
0   0.000 0 0   0.000
                          450912.740751 4221265.603654
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000    -50.000000
0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000
0   0.000 0 0   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  450906.775897 4221265.976773      0.000000
0.000000     0.000000     0.000000     0.000000   -3.000000     0.0000000
0   0.000 0 0   0.000
                          450889.773584 4221270.237390
#---
 FIN
```

```
  Istram 18.10.10.25 07/11/18 19:05:51   1767
pagina   1
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE:  50: Conexion_camino_servicio_via


                              ==========================================
                              * * *  LISTADO  DE  LAS  ALINEACIONES  * * *
                              ==========================================

 DATO TIPO  LONGITUD    P.K.       X TANGENCIA  Y TANGENCIA    RADIO
PARAMETRO    AZIMUT     Cos/Xc/Xinf  Sen/Yc/Yinf
 ---- ----- --------- ------------ ------------ ------------ ------------ ---
--------- ------------ ------------ ------------
    1 CIRC.    25.524        0.000   451192.020  4221182.156      -74.000
35.8933   451129.474  4221221.702
                           25.524   451201.708  4221205.633
13.9349

# EJES EN PLANTA
#-----------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------- ---------- ----------------------------
 EJE      50        0.000000          1 Conexion_camino_servicio_via
 REV  1805
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    80.000
 MD    0
 RV    18.10 1767
 VU    0  80.000
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#-----------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ----------
 ANCHOS     0.000     0.000     0.000     0.000
#-----------------------------------------------------------------------------
-----------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R             A1
A2          A             L           D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------- --------
---- ------------ ------------ ------------ ----------- ------------- ------
-------
 ALI FIJA-2P+R         0  451192.020484 4221182.155749    -74.000000
0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000
0   0.000 0 0   0.000
                         451201.708171 4221205.633438
FIN
```

Listado de Alzado

Istram 18.06.06.06 16/10/18 17:29:41 1767
pagina 1
PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
EJE: 45: Via_VI

*** ESTADO DE RASANTES ***

PENDIENTE SALIDA DEL ACUERDO (o/oo)	LONGITUD BISECT. (m.)	PARAMETRO DIF.PEN (kv)	V/RTICE PK	V/RTICE Z (m.)	ENTRADA AL ACUERDO PK	ENTRADA AL ACUERDO Z (m.)	ENTRADA AL ACUERDO PK (%)	Z
						0.000	327.000	
0.000000	85.200	6000.000	611.690	327.000	569.090	327.000	654.290	327.605
0.151	1.420							
14.200000	83.472	13500.000	730.000	328.680	688.264	328.087	771.736	329.015
0.065	-0.618							
8.016854	102.615	26000.000	1086.000	331.534	1034.692	331.123	1137.308	332.148
0.051	0.395							
11.963598	195.994	15000.000	2876.097	352.950	2778.100	351.778	2974.094	355.403
0.320	1.307							
25.029860	99.836	50000.000	4505.391	393.731	4455.473	392.482	4555.309	394.881
0.025	-0.200							
23.033148	127.796	13500.000	5220.404	410.200	5156.506	408.728	5284.302	411.067
0.151	-0.947							
13.566744	122.101	9000.000	6343.002	425.430	6281.952	424.602	6404.052	425.430
0.207	-1.357							
0.000000								
6480.000	425.430							

Istram 18.06.06.06 16/10/18 17:29:41 1767
pagina 2
PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
EJE: 45: Via_VI

*** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO ***

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Horizontal	327.000	0.0000 o/oo
20.000	Horizontal	327.000	0.0000 o/oo
40.000	Horizontal	327.000	0.0000 o/oo
60.000	Horizontal	327.000	0.0000 o/oo
80.000	Horizontal	327.000	0.0000 o/oo
100.000	Horizontal	327.000	0.0000 o/oo
120.000	Horizontal	327.000	0.0000 o/oo
140.000	Horizontal	327.000	0.0000 o/oo
160.000	Horizontal	327.000	0.0000 o/oo
180.000	Horizontal	327.000	0.0000 o/oo
200.000	Horizontal	327.000	0.0000 o/oo
220.000	Horizontal	327.000	0.0000 o/oo
240.000	Horizontal	327.000	0.0000 o/oo
260.000	Horizontal	327.000	0.0000 o/oo
280.000	Horizontal	327.000	0.0000 o/oo
300.000	Horizontal	327.000	0.0000 o/oo
320.000	Horizontal	327.000	0.0000 o/oo
340.000	Horizontal	327.000	0.0000 o/oo
360.000	Horizontal	327.000	0.0000 o/oo
380.000	Horizontal	327.000	0.0000 o/oo
400.000	Horizontal	327.000	0.0000 o/oo
420.000	Horizontal	327.000	0.0000 o/oo
440.000	Horizontal	327.000	0.0000 o/oo
460.000	Horizontal	327.000	0.0000 o/oo
480.000	Horizontal	327.000	0.0000 o/oo
500.000	Horizontal	327.000	0.0000 o/oo
520.000	Horizontal	327.000	0.0000 o/oo
540.000	Horizontal	327.000	0.0000 o/oo
560.000	Horizontal	327.000	0.0000 o/oo
569.090	tg. entrada	327.000	0.0000 o/oo
580.000	KV 6000	327.010	1.8183 o/oo
600.000	KV 6000	327.080	5.1516 o/oo
620.000	KV 6000	327.216	8.4850 o/oo
640.000	KV 6000	327.419	11.8183 o/oo
654.290	tg. salida	327.605	14.2000 o/oo
660.000	Rampa	327.686	14.2000 o/oo
680.000	Rampa	327.970	14.2000 o/oo

688.264	tg. entrada	328.087	14.2000 o/oo

Istram 18.06.06.06 16/10/18 17:29:41 1767
pagina 3
PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
EJE: 45: Via_VI

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
700.000	KV -13500	328.249	13.3306 o/oo
720.000	KV -13500	328.501	11.8492 o/oo
740.000	KV -13500	328.723	10.3677 o/oo
760.000	KV -13500	328.915	8.8862 o/oo
771.736	tg. salida	329.015	8.0169 o/oo
780.000	Rampa	329.081	8.0169 o/oo
800.000	Rampa	329.241	8.0169 o/oo
820.000	Rampa	329.402	8.0169 o/oo
840.000	Rampa	329.562	8.0169 o/oo
860.000	Rampa	329.722	8.0169 o/oo
880.000	Rampa	329.883	8.0169 o/oo
900.000	Rampa	330.043	8.0169 o/oo
920.000	Rampa	330.203	8.0169 o/oo
940.000	Rampa	330.364	8.0169 o/oo
960.000	Rampa	330.524	8.0169 o/oo
980.000	Rampa	330.684	8.0169 o/oo
1000.000	Rampa	330.845	8.0169 o/oo
1020.000	Rampa	331.005	8.0169 o/oo
1034.692	tg. entrada	331.123	8.0169 o/oo
1040.000	KV 26000	331.166	8.2210 o/oo
1060.000	KV 26000	331.338	8.9902 o/oo
1080.000	KV 26000	331.525	9.7595 o/oo
1100.000	KV 26000	331.728	10.5287 o/oo
1120.000	KV 26000	331.947	11.2979 o/oo
1137.308	tg. salida	332.148	11.9636 o/oo
1140.000	Rampa	332.180	11.9636 o/oo
1160.000	Rampa	332.419	11.9636 o/oo
1180.000	Rampa	332.659	11.9636 o/oo
1200.000	Rampa	332.898	11.9636 o/oo
1220.000	Rampa	333.137	11.9636 o/oo
1240.000	Rampa	333.376	11.9636 o/oo
1260.000	Rampa	333.616	11.9636 o/oo
1280.000	Rampa	333.855	11.9636 o/oo
1300.000	Rampa	334.094	11.9636 o/oo
1320.000	Rampa	334.333	11.9636 o/oo
1340.000	Rampa	334.573	11.9636 o/oo
1360.000	Rampa	334.812	11.9636 o/oo
1380.000	Rampa	335.051	11.9636 o/oo

Istram 18.06.06.06 16/10/18 17:29:41 1767
pagina 4
PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
EJE: 45: Via_VI

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1400.000	Rampa	335.291	11.9636 o/oo
1420.000	Rampa	335.530	11.9636 o/oo
1440.000	Rampa	335.769	11.9636 o/oo
1460.000	Rampa	336.008	11.9636 o/oo
1480.000	Rampa	336.248	11.9636 o/oo
1500.000	Rampa	336.487	11.9636 o/oo
1520.000	Rampa	336.726	11.9636 o/oo
1540.000	Rampa	336.965	11.9636 o/oo
1560.000	Rampa	337.205	11.9636 o/oo
1580.000	Rampa	337.444	11.9636 o/oo
1600.000	Rampa	337.683	11.9636 o/oo
1620.000	Rampa	337.923	11.9636 o/oo
1640.000	Rampa	338.162	11.9636 o/oo
1660.000	Rampa	338.401	11.9636 o/oo
1680.000	Rampa	338.640	11.9636 o/oo
1700.000	Rampa	338.880	11.9636 o/oo
1720.000	Rampa	339.119	11.9636 o/oo
1740.000	Rampa	339.358	11.9636 o/oo
1760.000	Rampa	339.597	11.9636 o/oo
1780.000	Rampa	339.837	11.9636 o/oo
1800.000	Rampa	340.076	11.9636 o/oo
1820.000	Rampa	340.315	11.9636 o/oo
1840.000	Rampa	340.555	11.9636 o/oo

1860.000	Rampa	340.794	11.9636 o/oo
1880.000	Rampa	341.033	11.9636 o/oo
1900.000	Rampa	341.272	11.9636 o/oo
1920.000	Rampa	341.512	11.9636 o/oo
1940.000	Rampa	341.751	11.9636 o/oo
1960.000	Rampa	341.990	11.9636 o/oo
1980.000	Rampa	342.229	11.9636 o/oo
2000.000	Rampa	342.469	11.9636 o/oo
2020.000	Rampa	342.708	11.9636 o/oo
2040.000	Rampa	342.947	11.9636 o/oo
2060.000	Rampa	343.187	11.9636 o/oo
2080.000	Rampa	343.426	11.9636 o/oo
2100.000	Rampa	343.665	11.9636 o/oo
2120.000	Rampa	343.904	11.9636 o/oo
2140.000	Rampa	344.144	11.9636 o/oo

Istram 18.06.06.06 16/10/18 17:29:41 1767
pagina 5
PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
EJE: 45: Via_VI

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
2160.000	Rampa	344.383	11.9636 o/oo
2180.000	Rampa	344.622	11.9636 o/oo
2200.000	Rampa	344.861	11.9636 o/oo
2220.000	Rampa	345.101	11.9636 o/oo
2240.000	Rampa	345.340	11.9636 o/oo
2260.000	Rampa	345.579	11.9636 o/oo
2280.000	Rampa	345.819	11.9636 o/oo
2300.000	Rampa	346.058	11.9636 o/oo
2320.000	Rampa	346.297	11.9636 o/oo
2340.000	Rampa	346.536	11.9636 o/oo
2360.000	Rampa	346.776	11.9636 o/oo
2380.000	Rampa	347.015	11.9636 o/oo
2400.000	Rampa	347.254	11.9636 o/oo
2420.000	Rampa	347.493	11.9636 o/oo
2440.000	Rampa	347.733	11.9636 o/oo
2460.000	Rampa	347.972	11.9636 o/oo
2480.000	Rampa	348.211	11.9636 o/oo
2500.000	Rampa	348.451	11.9636 o/oo
2520.000	Rampa	348.690	11.9636 o/oo
2540.000	Rampa	348.929	11.9636 o/oo
2560.000	Rampa	349.168	11.9636 o/oo
2580.000	Rampa	349.408	11.9636 o/oo
2600.000	Rampa	349.647	11.9636 o/oo
2620.000	Rampa	349.886	11.9636 o/oo
2640.000	Rampa	350.125	11.9636 o/oo
2660.000	Rampa	350.365	11.9636 o/oo
2680.000	Rampa	350.604	11.9636 o/oo
2700.000	Rampa	350.843	11.9636 o/oo
2720.000	Rampa	351.083	11.9636 o/oo
2740.000	Rampa	351.322	11.9636 o/oo
2760.000	Rampa	351.561	11.9636 o/oo
2778.100	tg. entrada	351.778	11.9636 o/oo
2780.000	KV 15000	351.800	12.0903 o/oo
2800.000	KV 15000	352.056	13.4236 o/oo
2820.000	KV 15000	352.337	14.7569 o/oo
2840.000	KV 15000	352.646	16.0903 o/oo
2860.000	KV 15000	352.981	17.4236 o/oo
2880.000	KV 15000	353.343	18.7569 o/oo

Istram 18.06.06.06 16/10/18 17:29:41 1767
pagina 6
PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
EJE: 45: Via_VI

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
2900.000	KV 15000	353.731	20.0903 o/oo
2920.000	KV 15000	354.146	21.4236 o/oo
2940.000	KV 15000	354.588	22.7569 o/oo
2960.000	KV 15000	355.057	24.0903 o/oo
2974.094	tg. salida	355.403	25.0299 o/oo
2980.000	Rampa	355.551	25.0299 o/oo
3000.000	Rampa	356.051	25.0299 o/oo
3020.000	Rampa	356.552	25.0299 o/oo
3040.000	Rampa	357.052	25.0299 o/oo

3060.000	Rampa	357.553	25.0299 o/oo
3080.000	Rampa	358.054	25.0299 o/oo
3100.000	Rampa	358.554	25.0299 o/oo
3120.000	Rampa	359.055	25.0299 o/oo
3140.000	Rampa	359.555	25.0299 o/oo
3160.000	Rampa	360.056	25.0299 o/oo
3180.000	Rampa	360.557	25.0299 o/oo
3200.000	Rampa	361.057	25.0299 o/oo
3220.000	Rampa	361.558	25.0299 o/oo
3240.000	Rampa	362.058	25.0299 o/oo
3260.000	Rampa	362.559	25.0299 o/oo
3280.000	Rampa	363.060	25.0299 o/oo
3300.000	Rampa	363.560	25.0299 o/oo
3320.000	Rampa	364.061	25.0299 o/oo
3340.000	Rampa	364.561	25.0299 o/oo
3360.000	Rampa	365.062	25.0299 o/oo
3380.000	Rampa	365.563	25.0299 o/oo
3400.000	Rampa	366.063	25.0299 o/oo
3420.000	Rampa	366.564	25.0299 o/oo
3440.000	Rampa	367.064	25.0299 o/oo
3460.000	Rampa	367.565	25.0299 o/oo
3480.000	Rampa	368.066	25.0299 o/oo
3500.000	Rampa	368.566	25.0299 o/oo
3520.000	Rampa	369.067	25.0299 o/oo
3540.000	Rampa	369.567	25.0299 o/oo
3560.000	Rampa	370.068	25.0299 o/oo
3580.000	Rampa	370.569	25.0299 o/oo
3600.000	Rampa	371.069	25.0299 o/oo
3620.000	Rampa	371.570	25.0299 o/oo

Istram 18.06.06.06 16/10/18 17:29:41 1767
pagina 7
PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
EJE: 45: Via_VI

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
3640.000	Rampa	372.070	25.0299 o/oo
3660.000	Rampa	372.571	25.0299 o/oo
3680.000	Rampa	373.072	25.0299 o/oo
3700.000	Rampa	373.572	25.0299 o/oo
3720.000	Rampa	374.073	25.0299 o/oo
3740.000	Rampa	374.573	25.0299 o/oo
3760.000	Rampa	375.074	25.0299 o/oo
3780.000	Rampa	375.575	25.0299 o/oo
3800.000	Rampa	376.075	25.0299 o/oo
3820.000	Rampa	376.576	25.0299 o/oo
3840.000	Rampa	377.076	25.0299 o/oo
3860.000	Rampa	377.577	25.0299 o/oo
3880.000	Rampa	378.078	25.0299 o/oo
3900.000	Rampa	378.578	25.0299 o/oo
3920.000	Rampa	379.079	25.0299 o/oo
3940.000	Rampa	379.579	25.0299 o/oo
3960.000	Rampa	380.080	25.0299 o/oo
3980.000	Rampa	380.581	25.0299 o/oo
4000.000	Rampa	381.081	25.0299 o/oo
4020.000	Rampa	381.582	25.0299 o/oo
4040.000	Rampa	382.082	25.0299 o/oo
4060.000	Rampa	382.583	25.0299 o/oo
4080.000	Rampa	383.084	25.0299 o/oo
4100.000	Rampa	383.584	25.0299 o/oo
4120.000	Rampa	384.085	25.0299 o/oo
4140.000	Rampa	384.585	25.0299 o/oo
4160.000	Rampa	385.086	25.0299 o/oo
4180.000	Rampa	385.587	25.0299 o/oo
4200.000	Rampa	386.087	25.0299 o/oo
4220.000	Rampa	386.588	25.0299 o/oo
4240.000	Rampa	387.088	25.0299 o/oo
4260.000	Rampa	387.589	25.0299 o/oo
4280.000	Rampa	388.089	25.0299 o/oo
4300.000	Rampa	388.590	25.0299 o/oo
4320.000	Rampa	389.091	25.0299 o/oo
4340.000	Rampa	389.591	25.0299 o/oo
4360.000	Rampa	390.092	25.0299 o/oo
4380.000	Rampa	390.592	25.0299 o/oo

Istram 18.06.06.06 16/10/18 17:29:41 1767
pagina 8
PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
EJE: 45: Via_VI

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
4400.000	Rampa	391.093	25.0299 o/oo
4420.000	Rampa	391.594	25.0299 o/oo
4440.000	Rampa	392.094	25.0299 o/oo
4455.473	tg. entrada	392.482	25.0299 o/oo
4460.000	KV -50000	392.595	24.9393 o/oo
4480.000	KV -50000	393.089	24.5393 o/oo
4500.000	KV -50000	393.576	24.1393 o/oo
4520.000	KV -50000	394.055	23.7393 o/oo
4540.000	KV -50000	394.526	23.3393 o/oo
4555.309	tg. salida	394.881	23.0331 o/oo
4560.000	Rampa	394.989	23.0331 o/oo
4580.000	Rampa	395.449	23.0331 o/oo
4600.000	Rampa	395.910	23.0331 o/oo
4620.000	Rampa	396.371	23.0331 o/oo
4640.000	Rampa	396.831	23.0331 o/oo
4660.000	Rampa	397.292	23.0331 o/oo
4680.000	Rampa	397.753	23.0331 o/oo
4700.000	Rampa	398.213	23.0331 o/oo
4720.000	Rampa	398.674	23.0331 o/oo
4740.000	Rampa	399.135	23.0331 o/oo
4760.000	Rampa	399.595	23.0331 o/oo
4780.000	Rampa	400.056	23.0331 o/oo
4800.000	Rampa	400.517	23.0331 o/oo
4820.000	Rampa	400.977	23.0331 o/oo
4840.000	Rampa	401.438	23.0331 o/oo
4860.000	Rampa	401.899	23.0331 o/oo
4880.000	Rampa	402.359	23.0331 o/oo
4900.000	Rampa	402.820	23.0331 o/oo
4920.000	Rampa	403.281	23.0331 o/oo
4940.000	Rampa	403.741	23.0331 o/oo
4960.000	Rampa	404.202	23.0331 o/oo
4980.000	Rampa	404.663	23.0331 o/oo
5000.000	Rampa	405.123	23.0331 o/oo
5020.000	Rampa	405.584	23.0331 o/oo
5040.000	Rampa	406.045	23.0331 o/oo
5060.000	Rampa	406.505	23.0331 o/oo
5080.000	Rampa	406.966	23.0331 o/oo
5100.000	Rampa	407.427	23.0331 o/oo

Istram 18.06.06.06 16/10/18 17:29:41 1767
pagina 9
PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
EJE: 45: Via_VI

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
5120.000	Rampa	407.887	23.0331 o/oo
5140.000	Rampa	408.348	23.0331 o/oo
5156.506	tg. entrada	408.728	23.0331 o/oo
5160.000	KV -13500	408.808	22.7743 o/oo
5180.000	KV -13500	409.249	21.2928 o/oo
5200.000	KV -13500	409.660	19.8114 o/oo
5220.000	KV -13500	410.041	18.3299 o/oo
5240.000	KV -13500	410.393	16.8484 o/oo
5260.000	KV -13500	410.715	15.3669 o/oo
5280.000	KV -13500	411.008	13.8854 o/oo
5284.302	tg. salida	411.067	13.5667 o/oo
5300.000	Rampa	411.280	13.5667 o/oo
5320.000	Rampa	411.551	13.5667 o/oo
5340.000	Rampa	411.823	13.5667 o/oo
5360.000	Rampa	412.094	13.5667 o/oo
5380.000	Rampa	412.365	13.5667 o/oo
5400.000	Rampa	412.637	13.5667 o/oo
5420.000	Rampa	412.908	13.5667 o/oo
5440.000	Rampa	413.179	13.5667 o/oo
5460.000	Rampa	413.451	13.5667 o/oo
5480.000	Rampa	413.722	13.5667 o/oo
5500.000	Rampa	413.993	13.5667 o/oo
5520.000	Rampa	414.265	13.5667 o/oo
5540.000	Rampa	414.536	13.5667 o/oo
5560.000	Rampa	414.807	13.5667 o/oo

5580.000	Rampa	415.079	13.5667 o/oo
5600.000	Rampa	415.350	13.5667 o/oo
5620.000	Rampa	415.621	13.5667 o/oo
5640.000	Rampa	415.893	13.5667 o/oo
5660.000	Rampa	416.164	13.5667 o/oo
5680.000	Rampa	416.435	13.5667 o/oo
5700.000	Rampa	416.707	13.5667 o/oo
5720.000	Rampa	416.978	13.5667 o/oo
5740.000	Rampa	417.249	13.5667 o/oo
5760.000	Rampa	417.521	13.5667 o/oo
5780.000	Rampa	417.792	13.5667 o/oo
5800.000	Rampa	418.063	13.5667 o/oo
5820.000	Rampa	418.335	13.5667 o/oo

Istram 18.06.06.06 16/10/18 17:29:41 1767
pagina 10
PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
EJE: 45: Via_VI

==========
* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *
==========

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
5840.000	Rampa	418.606	13.5667 o/oo
5860.000	Rampa	418.877	13.5667 o/oo
5880.000	Rampa	419.149	13.5667 o/oo
5900.000	Rampa	419.420	13.5667 o/oo
5920.000	Rampa	419.691	13.5667 o/oo
5940.000	Rampa	419.963	13.5667 o/oo
5960.000	Rampa	420.234	13.5667 o/oo
5980.000	Rampa	420.505	13.5667 o/oo
6000.000	Rampa	420.777	13.5667 o/oo
6020.000	Rampa	421.048	13.5667 o/oo
6040.000	Rampa	421.319	13.5667 o/oo
6060.000	Rampa	421.591	13.5667 o/oo
6080.000	Rampa	421.862	13.5667 o/oo
6100.000	Rampa	422.133	13.5667 o/oo
6120.000	Rampa	422.405	13.5667 o/oo
6140.000	Rampa	422.676	13.5667 o/oo
6160.000	Rampa	422.947	13.5667 o/oo
6180.000	Rampa	423.219	13.5667 o/oo
6200.000	Rampa	423.490	13.5667 o/oo
6220.000	Rampa	423.761	13.5667 o/oo
6240.000	Rampa	424.033	13.5667 o/oo
6260.000	Rampa	424.304	13.5667 o/oo
6280.000	Rampa	424.575	13.5667 o/oo
6281.952	tg. entrada	424.602	13.5667 o/oo
6300.000	KV -9000	424.829	11.5614 o/oo
6320.000	KV -9000	425.038	9.3391 o/oo
6340.000	KV -9000	425.202	7.1169 o/oo
6360.000	KV -9000	425.322	4.8947 o/oo
6380.000	KV -9000	425.398	2.6725 o/oo
6400.000	KV -9000	425.429	0.4503 o/oo
6404.052	tg. salida	425.430	0.0000 o/oo
6420.000	Horizontal	425.430	0.0000 o/oo
6440.000	Horizontal	425.430	0.0000 o/oo
6460.000	Horizontal	425.430	0.0000 o/oo
6480.000	Horizontal	425.430	0.0000 o/oo
6480.000	Horizontal	425.430	0.0000 o/oo

Istram 18.06.06.06 11/10/18 16:26:10 1767
pagina 1
PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
EJE: 46: Conexion_incio_via_II_con_via_VI

==========
* * * ESTADO DE RASANTES * * *

==========

PENDIENTE LONGITUD PARAMETRO VÉRTICE ENTRADA
AL ACUERDO SALIDA DEL ACUERDO BISECT. DIF.PEN

(o/oo) (m.) (kv) PK Z PK
Z PK Z (m.) (%)

0.000 326.250
0.000000 20.625 2200.000 20.000 326.250
9.688 326.250 30.313 326.347 0.024 0.938
9.375000 20.625 2200.000 100.000 327.000
89.688 326.903 110.313 327.000 0.024 -0.938

```
          0.000000
120.614  327.000

  Istram 18.06.06.06 11/10/18 16:26:10   1767
pagina   2
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE:  46: Conexion_incio_via_II_con_via_VI



==================================================
                                    * * * PUNTOS   DEL   EJE   EN   ALZADO
* * *

==================================================

        P.K.                TIPO         COTA      PENDIENTE
      ------------       ------------ ------------ ------------
             0.000       Horizontal     326.250     0.0000 o/oo
             9.688       tg. entrada    326.250     0.0000 o/oo
            20.000       KV 2200        326.274     4.6875 o/oo
            30.313       tg. salida     326.347     9.3750 o/oo
            40.000       Rampa          326.438     9.3750 o/oo
            60.000       Rampa          326.625     9.3750 o/oo
            80.000       Rampa          326.813     9.3750 o/oo
            89.688       tg. entrada    326.903     9.3750 o/oo
           100.000       KV -2200       326.976     4.6875 o/oo
           110.313       tg. salida     327.000     0.0000 o/oo
           120.000       Horizontal     327.000     0.0000 o/oo
           120.614       Horizontal     327.000     0.0000 o/oo



  Istram 18.06.06.06 11/10/18 16:26:10   1767
pagina   1
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE:  47: Conexion_final_via_II_con_via_VI



==================================================
                                    * * *  ESTADO  DE  RASANTES
* * *

==================================================

       PENDIENTE    LONGITUD     PARAMETRO       VÉRTICE            ENTRADA
AL ACUERDO    SALIDA DEL ACUERDO   BISECT. DIF.PEN
      ------------ ------------ ------------ --------------------- ----------
----------- -------------------- ------- -------
```

```
       (o/oo)        (m.)        ( kv )        PK         Z          PK
Z          PK         Z        (m.)       (%)
      ------------ ------------ ------------ ------------ -------- ----------
-- -------- ------------ -------- ------- -------

0.000  327.000
          0.000000       20.000     2373.454       30.000  327.000
20.000  327.000       40.000  326.916   0.021  -0.843
         -8.426539       20.224     2400.000      101.204  326.400
91.092  326.485      111.315  326.400   0.021   0.843
          0.000000       10.000     1921.261      158.922  326.400
153.922  326.400      163.922  326.426   0.007   0.520
          5.204916
163.952  326.426

  Istram 18.06.06.06 11/10/18 16:26:10   1767
pagina   2
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE:  47: Conexion_final_via_II_con_via_VI



==================================================
                                    * * * PUNTOS   DEL   EJE   EN   ALZADO
* * *

==================================================

        P.K.                TIPO         COTA      PENDIENTE
      ------------       ------------ ------------ ------------
             0.000       Horizontal     327.000     0.0000 o/oo
            20.000       Horizontal     327.000     0.0000 o/oo
            20.000       tg. entrada    327.000     0.0000 o/oo
            40.000       tg. salida     326.916    -8.4265 o/oo
            60.000       Pendiente      326.747    -8.4265 o/oo
            80.000       Pendiente      326.579    -8.4265 o/oo
            91.092       tg. entrada    326.485    -8.4265 o/oo
           100.000       KV 2400        326.427    -4.7148 o/oo
           111.315       tg. salida     326.400     0.0000 o/oo
           120.000       Horizontal     326.400     0.0000 o/oo
           140.000       Horizontal     326.400     0.0000 o/oo
           153.922       tg. entrada    326.400     0.0000 o/oo
           160.000       KV 1921        326.410     3.1634 o/oo
           163.922       tg. salida     326.426     5.2049 o/oo
           163.952       Rampa          326.426     5.2049 o/oo



  Istram 18.06.06.06 11/10/18 16:26:10   1767
pagina   1
```

```
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE:  48: Via_IV


==================================================
                                        * * *  ESTADO  DE  RASANTES
* * *

==================================================

       PENDIENTE    LONGITUD     PARAMETRO       VÉRTICE            ENTRADA
AL ACUERDO    SALIDA DEL ACUERDO   BISECT. DIF.PEN
      ------------ ------------ ------------ --------------------- ----------
----------- --------------------- ------- -------
       (o/oo)        (m.)        ( kv )        PK         Z          PK
Z          PK         Z        (m.)       (%)
      ------------ ------------ ------------ ------------ -------- ----------
-- -------- ------------ -------- ------- -------

0.000  326.400
          0.000000
242.848  326.400

  Istram 18.06.06.06 11/10/18 16:26:10   1767
pagina   2
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE:  48: Via_IV


==================================================
                                        * * * PUNTOS   DEL   EJE   EN   ALZADO
* * *

==================================================

        P.K.                TIPO         COTA      PENDIENTE
     ------------       ------------ ------------ ------------
            0.000       Horizontal     326.400     0.0000 o/oo
           20.000       Horizontal     326.400     0.0000 o/oo
           40.000       Horizontal     326.400     0.0000 o/oo
           60.000       Horizontal     326.400     0.0000 o/oo
           80.000       Horizontal     326.400     0.0000 o/oo
          100.000       Horizontal     326.400     0.0000 o/oo
          120.000       Horizontal     326.400     0.0000 o/oo
          140.000       Horizontal     326.400     0.0000 o/oo
          160.000       Horizontal     326.400     0.0000 o/oo
          180.000       Horizontal     326.400     0.0000 o/oo
          200.000       Horizontal     326.400     0.0000 o/oo
          220.000       Horizontal     326.400     0.0000 o/oo
          240.000       Horizontal     326.400     0.0000 o/oo
          242.848       Horizontal     326.400     0.0000 o/oo


  Istram 18.06.06.06 11/10/18 16:26:11   1767
pagina   1
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE:  49: Camino_servicio


                                        ==============================================
                                        * * *  ESTADO  DE  RASANTES               * * *
                                        ==============================================

       PENDIENTE    LONGITUD     PARAMETRO       V/RTICE           ENTRADA AL ACUERDO
SALIDA DEL ACUERDO   BISECT. DIF.PEN
      ------------ ------------ ------------ --------------------- --------------------- ----
---------------- ------- -------
        (%)         (m.)        ( kv )        PK         Z          PK         Z          PK
Z         (m.)        (%)
      ------------ ------------ ------------ ------------ -------- ------------ -------- ----
-------- -------- ------- -------
                                                                                 0.000  326.682
          0.200000        20.000     1666.667       43.948  326.769       33.948  326.749
53.948  326.909    0.030    1.200
          1.400000        20.000     2222.222       92.679  327.452       82.679  327.312
102.679  327.502    0.022   -0.900
          0.500000        12.000      324.324      133.466  327.656      127.466  327.626
139.466  327.908    0.056    3.700
          4.200000        18.000      290.323      171.425  329.250      162.425  328.872
180.425  329.070    0.140   -6.200
         -2.000000        50.000     1666.667      218.895  328.301      193.895  328.801
243.895  328.551    0.188    3.000
          1.000000        20.000      298.507      297.480  329.086      287.480  328.986
307.480  328.516    0.168   -6.700
         -5.700000         8.000      275.862      323.096  327.626      319.096  327.854
327.096  327.282    0.029   -2.900
         -8.600000
327.260  327.268
```

Istram 18.06.06.06 11/10/18 16:26:11 1767
pagina 2
PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
EJE: 49: Camino_servicio

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	326.682	0.2000 %
20.000	Rampa	326.722	0.2000 %
33.948	tg. entrada	326.749	0.2000 %
40.000	KV 1667	326.773	0.5631 %
53.948	tg. salida	326.909	1.4000 %
60.000	Rampa	326.994	1.4000 %
80.000	Rampa	327.274	1.4000 %
82.679	tg. entrada	327.312	1.4000 %
100.000	KV -2222	327.487	0.6205 %
102.679	tg. salida	327.502	0.5000 %
120.000	Rampa	327.588	0.5000 %
127.466	tg. entrada	327.626	0.5000 %
139.466	tg. salida	327.908	4.2000 %
140.000	Rampa	327.930	4.2000 %
160.000	Rampa	328.770	4.2000 %
162.425	tg. entrada	328.872	4.2000 %
174.618	Punto alto	329.128	0.0000 %
180.000	KV -290	329.078	-1.8536 %
180.425	tg. salida	329.070	-2.0000 %
193.895	tg. entrada	328.801	-2.0000 %
200.000	KV 1667	328.690	-1.6337 %
220.000	KV 1667	328.483	-0.4337 %
227.229	Punto bajo	328.467	0.0000 %
240.000	KV 1667	328.516	0.7663 %
243.895	tg. salida	328.551	1.0000 %
260.000	Rampa	328.712	1.0000 %
280.000	Rampa	328.912	1.0000 %
287.480	tg. entrada	328.986	1.0000 %
290.465	Punto alto	329.001	0.0000 %
300.000	KV -299	328.849	-3.1941 %
307.480	tg. salida	328.516	-5.7000 %
319.096	tg. entrada	327.854	-5.7000 %
320.000	KV -276	327.801	-6.0276 %
327.096	tg. salida	327.282	-8.6000 %
327.260	Pendiente	327.268	-8.6000 %

Istram 18.06.06.06 11/10/18 16:26:12 1767
pagina 1
PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
EJE: 50: Conexion_camino_servicio_via

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

PENDIENTE AL ACUERDO (%)	LONGITUD SALIDA DEL ACUERDO (m.)	PARAMETRO BISECT. (kv)	VÉRTICE DIF.PEN (%)	PK	Z	ENTRADA PK	Z
-0.006	326.681	-1.000000	10.000	285.714	5.521	326.626	0.521
326.676	10.521	326.751	0.044	3.500	2.500000	8.000	320.000
20.497	327.000	16.497	326.900	24.497	327.000	0.025	-2.500
0.000000	25.524	327.000					

Istram 18.06.06.06 11/10/18 16:26:12 1767
pagina 2
PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
EJE: 50: Conexion_camino_servicio_via

==========

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

==========

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	326.681	-1.0000 %
0.521	tg. entrada	326.676	-1.0000 %
3.378	Punto bajo	326.661	0.0000 %
10.521	tg. salida	326.751	2.5000 %
16.497	tg. entrada	326.900	2.5000 %
20.000	KV -320	326.968	1.4052 %
24.497	tg. salida	327.000	0.0000 %
25.524	Horizontal	327.000	0.0000 %

Listado de puntos cada 10 metros

```
  Istram 18.10.10.25 07/11/18 19:16:33   1767
pagina   1
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE :  45 : Via_VI


                            ==========================================
                            * * *  PUNTOS   DEL  EJE   EN  PLANTA  * * *
                            ==========================================

   TIPO                 P.K.         X            Y            RADIO
COTA     AZIMUT    DIST. EJE PEN(o/oo) PERAL_I PERAL_D HILO BAJO ZT (eje)
Z TERR.
 ------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ---
------ ---------- --------- --------- ------- ------- --------- --------- ---
------
   RECTA Horizontal          0.000   451474.687  4221147.121        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.823
326.823
   RECTA Horizontal         10.000   451464.922  4221149.278        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   327.238
327.238
   RECTA Horizontal         20.000   451455.158  4221151.434        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.526
326.526
   RECTA Horizontal         30.000   451445.393  4221153.591        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.223
326.223
   RECTA Horizontal         40.000   451435.628  4221155.747        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.483
326.483
   RECTA Horizontal         50.000   451425.864  4221157.904        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.641
326.641
   RECTA Horizontal         60.000   451416.099  4221160.060        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.222
326.222
   RECTA Horizontal         70.000   451406.334  4221162.217        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.263
326.263
   RECTA Horizontal         80.000   451396.569  4221164.374        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.219
326.219
   RECTA Horizontal         90.000   451386.805  4221166.530        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.236
326.236
   RECTA Horizontal        100.000   451377.040  4221168.687        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.253
326.253
   RECTA Horizontal        110.000   451367.275  4221170.843        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.220
326.220
   RECTA Horizontal        120.000   451357.511  4221173.000        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.214
326.214
   RECTA Horizontal        130.000   451347.746  4221175.156        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.218
326.218
   RECTA Horizontal        140.000   451337.981  4221177.313        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.218
326.218
   RECTA Horizontal        150.000   451328.217  4221179.469        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.216
326.216
   RECTA Horizontal        160.000   451318.452  4221181.626        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.211
326.211
   RECTA Horizontal        170.000   451308.687  4221183.783        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.192
326.192
   RECTA Horizontal        180.000   451298.923  4221185.939        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.147
326.147
   RECTA Horizontal        190.000   451289.158  4221188.096        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.109
326.109
   RECTA Horizontal        200.000   451279.393  4221190.252        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   325.973
325.973
   RECTA Horizontal        210.000   451269.628  4221192.409        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.186
326.186
   RECTA Horizontal        220.000   451259.864  4221194.565        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.203
326.203
   RECTA Horizontal        230.000   451250.099  4221196.722        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.170
326.170
   RECTA Horizontal        240.000   451240.334  4221198.879        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.033
326.033
   RECTA Horizontal        250.000   451230.570  4221201.035        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   325.946
325.946
   RECTA Horizontal        260.000   451220.805  4221203.192        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.285
326.285
```

```
   RECTA Horizontal        270.000   451211.040  4221205.348        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.301
326.301
   RECTA Horizontal        280.000   451201.276  4221207.505        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.297
326.297
   RECTA Horizontal        290.000   451191.511  4221209.661        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.284
326.284
   RECTA Horizontal        300.000   451181.746  4221211.818        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.291
326.291
   RECTA Horizontal        310.000   451171.982  4221213.974        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.304
326.304
   RECTA Horizontal        320.000   451162.217  4221216.131        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.314
326.314
   RECTA Horizontal        330.000   451152.452  4221218.288        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.324
326.324
   RECTA Horizontal        340.000   451142.687  4221220.444        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.329
326.329
   RECTA Horizontal        350.000   451132.923  4221222.601        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.336
326.336
   RECTA Horizontal        360.000   451123.158  4221224.757        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.341
326.341
   RECTA Horizontal        370.000   451113.393  4221226.914        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.363
326.363
   RECTA Horizontal        380.000   451103.629  4221229.070        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.213
326.213
   RECTA Horizontal        390.000   451093.864  4221231.227        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.291
326.291
   RECTA Horizontal        400.000   451084.099  4221233.384        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.327
326.327
   RECTA Horizontal        410.000   451074.335  4221235.540        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.440
326.440
   RECTA Horizontal        420.000   451064.570  4221237.697        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.399
326.399
   RECTA Horizontal        430.000   451054.805  4221239.853        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.470
326.470
   RECTA Horizontal        440.000   451045.040  4221242.010        0.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.513
326.513
   CLOT. Horizontal        444.187   451040.952  4221242.913  1000000.000
327.000 313.837815     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.581
326.581
   CLOT. Horizontal        450.000   451035.277  4221244.170     1376.220
327.000 313.972266     0.000     0.000    8.72    0.00   327.000   326.556
326.556
   CLOT. Horizontal        460.000   451025.529  4221246.403      505.912
327.000 314.832739     0.000     0.000   23.72    0.00   327.000   326.671
326.671
   CIRC. Horizontal        464.187   451021.460  4221247.388      400.000
327.000 315.429364     0.000     0.000   30.00    0.00   327.000   326.675
326.675
   CIRC. Horizontal        470.000   451015.827  4221248.824      400.000
327.000 316.354536     0.000     0.000   30.00    0.00   327.000   326.551
326.551

  Istram 18.10.10.25 07/11/18 19:16:33   1767
pagina   2
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE :  45 : Via_VI


                                              ==========================================
                                              * * *  PUNTOS   DEL  EJE   EN  PLANTA  * * *
                                              ==========================================

   TIPO                 P.K.         X            Y            RADIO
COTA     AZIMUT    DIST. EJE PEN(o/oo) PERAL_I PERAL_D HILO BAJO ZT (eje)
Z TERR.
 ------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ---
------ ---------- --------- --------- ------- ------- --------- --------- ---
------
   CIRC. Horizontal        480.000   451006.188  4221251.486      400.000
327.000 317.946085     0.000     0.000   30.00    0.00   327.000   326.590
326.590
   CIRC. Horizontal        490.000   450996.618  4221254.387      400.000
327.000 319.537635     0.000     0.000   30.00    0.00   327.000   327.072
327.072
   CIRC. Horizontal        500.000   450987.124  4221257.527      400.000
327.000 321.129184     0.000     0.000   30.00    0.00   327.000   327.178
327.178
   CLOT. Horizontal        500.170   450986.963  4221257.583      400.000
327.000 321.156296     0.000     0.000   30.00    0.00   327.000   327.181
327.181
   CLOT. Horizontal        510.000   450977.705  4221260.885      786.600
327.000 322.336287     0.000     0.000   15.26    0.00   327.000   327.875
327.875
```

```
   CLOT. Horizontal        520.000   450968.329  4221264.362    46961.849
327.000 322.747730     0.000     0.000    0.25    0.00   327.000   328.478
328.478
   CLOT. Horizontal        520.170   450968.170  4221264.422 -1000000.000
327.000 322.747846     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   328.506
328.506
   CLOT. Horizontal        530.000   450958.957  4221267.850    -1627.729
327.000 322.555622     0.000     0.000    0.00    7.37   327.000   329.034
329.034
   CLOT. Horizontal        540.000   450949.564  4221271.281     -806.873
327.000 321.965569     0.000     0.000    0.00   14.87   327.000   328.820
328.820
   CLOT. Horizontal        550.000   450940.129  4221274.595     -536.379
327.000 320.977629     0.000     0.000    0.00   22.37   327.000   328.900
328.900
   CLOT. Horizontal        560.000   450930.635  4221277.733     -401.711
327.000 319.591801     0.000     0.000    0.00   29.87   327.000   328.982
328.982
   CIRC. Horizontal        560.170   450930.472  4221277.784     -400.000
327.000 319.564747     0.000     0.000    0.00   30.00   327.000   328.977
328.977
   CIRC. KV 6000           570.000   450921.068  4221280.642     -400.000
327.000 318.000310     0.000     0.152    0.00   30.00   327.000   328.744
328.744
   CIRC. KV 6000           580.000   450911.431  4221283.312     -400.000
327.010 316.408760     0.000     1.818    0.00   30.00   327.010   328.401
328.401
   CIRC. KV 6000           590.000   450901.730  4221285.740     -400.000
327.036 314.817211     0.000     3.485    0.00   30.00   327.036   327.931
327.931
   CIRC. KV 6000           600.000   450891.972  4221287.925     -400.000
327.080 313.225661     0.000     5.152    0.00   30.00   327.080   326.956
326.956
   CIRC. KV 6000           610.000   450882.162  4221289.865     -400.000
327.139 311.634112     0.000     6.818    0.00   30.00   327.139   326.527
326.527
   CIRC. KV 6000           619.680   450872.623  4221291.508     -400.000
327.213 310.093492     0.000     8.432    0.00   30.00   327.213   326.479
326.479
```

```
  Istram 18.10.10.25 07/11/18 19:16:49   1767
pagina   1
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE :  46 : Conexion_incio_via_II_con_via_VI


                                  ==============================================
                                  * * *  PUNTOS   DEL  EJE   EN  PLANTA  * * *
                                  ==============================================

   TIPO                 P.K.         X            Y            RADIO
COTA     AZIMUT    DIST. EJE PEN(o/oo) PERAL_I PERAL_D HILO BAJO ZT (eje)
Z TERR.
 ------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ---
------ ---------- --------- --------- ------- ------- --------- --------- ---
------
   RECTA Horizontal          0.000   451442.292  4221179.572        0.000
326.250 310.976444     0.000     0.000    0.00    0.00   326.250   326.118
326.118
   CIRC. Horizontal          3.338   451439.004  4221180.145     -200.000
326.250 310.976444     0.000     0.000    0.00    0.00   326.250   326.084
326.084
   CIRC. KV 2200            10.000   451432.422  4221181.178     -200.000
326.250 308.855772     0.000     0.142    0.00    0.00   326.250   326.142
326.142
   CIRC. KV 2200            20.000   451422.488  4221182.317     -200.000
326.274 305.672673     0.000     4.688    0.00    0.00   326.274   326.173
326.173
   CIRC. KV 2200            30.000   451412.510  4221182.957     -200.000
326.344 302.489575     0.000     9.233    0.00    0.00   326.344   326.159
326.159
   CIRC. Rampa              40.000   451402.512  4221183.098     -200.000
326.438 299.306476     0.000     9.375    0.00    0.00   326.438   326.124
326.124
   CLOT. Rampa              41.066   451401.446  4221183.084     -200.000
326.447 298.967238     0.000     9.375    0.00    0.00   326.447   326.119
326.119
   CLOT. Rampa              50.000   451392.518  4221182.769     -361.476
326.531 296.758571     0.000     9.375    0.00    0.00   326.531   326.137
326.137
   CLOT. Rampa              60.000   451382.537  4221182.164    -3753.239
326.625 295.793178     0.000     9.375    0.00    0.00   326.625   326.149
326.149
   CLOT. Rampa              61.066   451381.473  4221182.093  1000000.000
326.635 295.784139     0.000     9.375    0.00    0.00   326.635   326.151
326.151
   CLOT. Rampa              70.000   451372.557  4221181.526      559.644
326.719 296.292295     0.000     9.375    0.00    0.00   326.719   326.131
326.131
```

```
   CLOT. Rampa              80.000   451362.568  4221181.066      264.072
326.813 298.066459     0.000     9.375    0.00    0.00   326.813   326.134
326.134
   CIRC. Rampa              81.066   451361.503  4221181.036      250.000
326.822 298.330618     0.000     9.375    0.00    0.00   326.822   326.137
326.137
   CIRC. KV -2200           90.000   451352.569  4221180.961      250.000
326.906 300.605707     0.000     9.233    0.00    0.00   326.906   326.154
326.154
   CIRC. KV -2200          100.000   451342.574  4221181.257      250.000
326.976 303.152187     0.000     4.688    0.00    0.00   326.976   326.163
326.163
   CIRC. KV -2200          110.000   451332.599  4221181.951      250.000
327.000 305.698666     0.000     0.142    0.00    0.00   327.000   326.164
326.164
   RECTA Horizontal        114.572   451328.049  4221182.401        0.000
327.000 306.863039     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.162
326.162
   RECTA Horizontal        120.000   451322.653  4221182.985        0.000
327.000 306.863039     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.160
326.160
   RECTA Horizontal        120.614   451322.042  4221183.052        0.000
327.000 306.863039     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.159
326.159



  Istram 18.10.10.25 07/11/18 19:17:06   1767
pagina   1
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE :  47 : Conexion_final_via_II_con_via_VI


                              ==========================================
                              * * *  PUNTOS   DEL  EJE   EN  PLANTA  * * *
                              ==========================================

   TIPO                 P.K.         X            Y            RADIO
COTA     AZIMUT    DIST. EJE PEN(o/oo) PERAL_I PERAL_D HILO BAJO ZT (eje)
Z TERR.
 ------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ---
------ ---------- --------- --------- ------- ------- --------- --------- ---
------
   RECTA Horizontal          0.000   451067.329  4221239.306        0.000
327.000 320.812591     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.348
326.348
   RECTA Horizontal         10.000   451057.858  4221242.517        0.000
327.000 320.812591     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.430
326.430
   CIRC. Horizontal         15.642   451052.515  4221244.329      400.000
327.000 320.812591     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.476
326.476
   CIRC. Horizontal         20.000   451048.396  4221245.751      400.000
327.000 321.506140     0.000     0.000    0.00    0.00   327.000   326.283
326.283
   CIRC. KV -2373           30.000   451039.003  4221249.183      400.000
326.979 323.097689     0.000    -4.213    0.00    0.00   326.979   326.491
326.491
   CIRC. Tg. Salida         40.000   451029.700  4221252.848      400.000
326.916 324.689239     0.000    -8.427    0.00    0.00   326.916   326.485
326.485
   CIRC. Pendiente          50.000   451020.491  4221256.745      400.000
326.831 326.280788     0.000    -8.427    0.00    0.00   326.831   326.485
326.485
   CIRC. Pendiente          60.000   451011.382  4221260.871      400.000
326.747 327.872338     0.000    -8.427    0.00    0.00   326.747   326.363
326.363
   CIRC. Pendiente          70.000   451002.379  4221265.224      400.000
326.663 329.463887     0.000    -8.427    0.00    0.00   326.663   326.560
326.560
   CIRC. Pendiente          80.000   450993.488  4221269.800      400.000
326.579 331.055436     0.000    -8.427    0.00    0.00   326.579   326.486
326.486
   CIRC. Pendiente          90.000   450984.714  4221274.597      400.000
326.494 332.646986     0.000    -8.427    0.00    0.00   326.494   326.527
326.527
   CIRC. KV 2400           100.000   450976.062  4221279.611      400.000
326.427 334.238535     0.000    -4.715    0.00    0.00   326.427   326.621
326.621
   RECTA KV 2400           106.630   450970.396  4221283.055        0.000
326.405 335.293775     0.000    -1.952    0.00    0.00   326.405   326.627
326.627
   RECTA KV 2400           110.000   450967.531  4221284.829        0.000
326.400 335.293775     0.000    -0.548    0.00    0.00   326.400   326.629
326.629
   RECTA Horizontal        120.000   450959.029  4221290.093        0.000
326.400 335.293775     0.000     0.000    0.00    0.00   326.400   326.500
326.500
   RECTA Horizontal        130.000   450950.527  4221295.357        0.000
326.400 335.293775     0.000     0.000    0.00    0.00   326.400   326.546
326.546
   RECTA Horizontal        140.000   450942.025  4221300.622        0.000
326.400 335.293775     0.000     0.000    0.00    0.00   326.400   326.526
326.526
   RECTA Horizontal        150.000   450933.522  4221305.886        0.000
326.400 335.293775     0.000     0.000    0.00    0.00   326.400   326.521
326.521
   RECTA KV 1921           160.000   450925.020  4221311.150        0.000
326.410 335.293775     0.000     3.163    0.00    0.00   326.410   326.497
326.497
```

```
   RECTA Rampa             163.952   450921.660  4221313.231        0.000
326.426 335.293775     0.000     5.205    0.00    0.00   326.426   326.497
326.497


  Istram 18.10.10.25 07/11/18 19:17:49   1767
pagina   1
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE :  50 : Conexion_camino_servicio_via


                              ==========================================
                              * * *  PUNTOS   DEL  EJE   EN  PLANTA  * * *
                              ==========================================

   TIPO                 P.K.         X            Y            RADIO
COTA     AZIMUT    DIST. EJE Pend (%)  PERAL_I PERAL_D  Z PROY.  ZT (eje)
Z TERR.
 ------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ---
------ ---------- --------- --------- ------- ------- --------- --------- ---
------
   CIRC. Pendiente           0.000   451192.020  4221182.156      -74.000
326.681  35.893319     0.000    -1.000    2.00    2.00   326.681   326.526
326.526
   CIRC. KV 286            10.000   451196.778  4221190.943      -74.000
326.738  27.290349     0.000     2.318    2.00    2.00   326.738   326.355
326.355
   CIRC. KV -320           20.000   451200.309  4221200.291      -74.000
326.968  18.687379     0.000     1.405    2.00    2.00   326.968   326.288
326.288
   CIRC. Horizontal        25.524   451201.708  4221205.633      -74.000
327.000  13.935098     0.000     0.000    2.00    2.00   327.000   326.286
326.286
```

Aparatos de Vía

PROYECTO : acceso_fabrica_CAF

****

* * * A P A R A T O S D E V I A * * *

****

DESVÍO LADO MADRID

MATRÍCULA (DSH-P1-UIC60-500-0,09-CC-D)

	PUNTOS	COORDENADA X (UTM)	COORDENADA Y (UTM)	P.K. VÍA GENERAL
JCA 2	Junta de Contraagujas	450.769,041	4.221.441,971	0+081,47
	Centro Matemático	450.783,384	4.221.424,704	0+058,684
	Talón eje principal	450.799,194	4.221.408,812	0+036,282
	Talón eje desviada	450.797,706	4.221.407,458	0+003,503

DESVÍO VÍA VI - VÍA II

MATRÍCULA (DSH-P1-UIC60-500-0,09-CC-D)

	PUNTOS	COORDENADA X (UTM)	COORDENADA Y (UTM)	P.K. SOBRE EL EJE
JCA 4	Junta de Contraagujas	450.883,514	4.221.336,846	0+891.876
	Centro Matemático	450.902,601	4.221.325,032	0+869,444
	Talón eje principal	450.922,641	4.221.314,987	0+847,041
	Talón eje desviada	450.921,660	4.221.313,231	0+163,952

DESVIO LADO CADIZ

Matricula (DSH-P1-UIC60-500-0,09-CC.I)

	PUNTOS	COORDENADA X (UTM)	COORDENADA Y (UTM)	P.K. VIA GENERAL
JCA 7	Junta de Contraagujas	451.485,575	4.221.168,383	0+264,291
	Centro Matemático	451.464,377	4.221.175,726	0+286,716
	Talón eje principal	451.442,726	4.221.181,536	0+309,125
	Talón eje desviada	451.442,292	4.221.179,572	0+000,000

DESVÍO DE VÍA VI - CULATÓN DE SEGURIDAD VÍA IV

MATRÍCULA (DSH-P1-UIC60-250-0,11-CR-I)

	PUNTOS	COORDENADA X (UTM)	COORDENADA Y (UTM)	P.K. SOBRE EL EJE
JCA 8	Junta de Contraagujas	450.931,375	4.221.307,218	0+152,530
	Centro Matemático	450.943,782	4.221.299,534	0+137,933
	Talón eje principal	450.960,627	4.221.289,104	0+118,121
	Talón eje desviada	450.961,666	4.221.291.008	0+242,848

DESVÍO CULATÓN DE SEGURIDAD VÍA VI

MATRÍCULA (DSH-P1-UIC60.-250-0,11-CR-I)

	PUNTOS	COORDENADA X (UTM)	COORDENADA Y (UTM)	P.K. VIA GENERAL
JCA 9	Junta de Contraagujas	451.288,092	4.221.188,331	0+191,092
	Centro Matemático	451.302,345	4.221.185,183	0+176,495
	Talón eje principal	451.321,691	4.221.180,911	0+156,683
	Talón eje desviada	451.322,042	4.221.183,052	0+120,614

DESVÍO VÍA VI-RAMAL

Matriculas (DSH-P1-UIC60-250-0,11-CR-D)

	PUNTOS	COORDENADA X (UTM)	COORDENADA Y (UTM)	P.K. VIA GENERAL
JCA 10	Junta de Contraagujas	451.100,345	4.221.229,796	0+383,363
	Centro Matemático	451.086,091	4.221.232,944	0+397,960
	Talón eje principal	451.066,746	4.221.237,216	0+417,772
	Talón eje desviada	451.067,329	4.221.239,306	0+000,000

ANEXO 2 LISTADOS DE REPLANTEO

```
  Istram 18.10.10.25 07/11/18 19:19:26   1767
pagina   1
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE :  45 (Derecha): Via_VI


                            ==========================================
                            * * *  DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS  * * *
                            ==========================================
  Compensaciones:           Z : Esfericidad y Refraccion  :NO
                            D : Reduccion al nivel del mar:NO
                            D : Paso de la cuerda al arco :NO
                            D : Paso al plano de la U.T.M.:SI  K' POR
ESTACION

  BR : 1029                 X:  451037.527  Y: 4221205.779  Z: 331.536  PK:
439.523 Dis= -36.999  K : 0.999629522

Distancia:   183.890  Azimut: 337.001070
  BO : 1028                 X:  450883.889  Y: 4221306.704  Z: 328.438  PK:
611.307 Dis=  16.875  K : 0.999629708

 TIPO   PK Estac.  Azimut      Dis.Eje        X            Y      Ang.Azimu.
Dis.Redu Angulo 1-2 Ang.Az(BO) Dis.R(BO) Ang1-2(BO)   COTA
 ----- ---------- ---------- --------- ------------ ------------ ----------
--------- ---------- ---------- --------- ---------- ----------

 RECTA       0.000 313.837815     0.000   451474.687  4221147.121 108.491427
441.241 171.490357 116.795200   612.198 379.794130    327.000

 RECTA      10.000 313.837815     0.000   451464.922  4221149.278 108.367560
431.274 171.366489 116.844310   602.205 379.843239    327.000

 RECTA      20.000 313.837815     0.000   451455.158  4221151.434 108.237831
421.308 171.236761 116.895077   592.213 379.894007    327.000

 RECTA      30.000 313.837815     0.000   451445.393  4221153.591 108.101817
411.344 171.100747 116.947586   582.221 379.946516    327.000

 RECTA      40.000 313.837815     0.000   451435.628  4221155.747 107.959051
401.382 170.957981 117.001930   572.229 380.000859    327.000

 RECTA      50.000 313.837815     0.000   451425.864  4221157.904 107.809019
391.422 170.807949 117.058204   562.238 380.057134    327.000

 RECTA      60.000 313.837815     0.000   451416.099  4221160.060 107.651153
381.464 170.650082 117.116515   552.248 380.115445    327.000

 RECTA      70.000 313.837815     0.000   451406.334  4221162.217 107.484825
371.509 170.483754 117.176975   542.257 380.175905    327.000

 RECTA      80.000 313.837815     0.000   451396.569  4221164.374 107.309338
361.556 170.308268 117.239704   532.268 380.238634    327.000

 RECTA      90.000 313.837815     0.000   451386.805  4221166.530 107.123919
351.606 170.122849 117.304833   522.279 380.303763    327.000

 RECTA     100.000 313.837815     0.000   451377.040  4221168.687 106.927702
341.660 169.926632 117.372501   512.290 380.371431    327.000

 RECTA     110.000 313.837815     0.000   451367.275  4221170.843 106.719720
331.717 169.718649 117.442861   502.302 380.441791    327.000

 RECTA     120.000 313.837815     0.000   451357.511  4221173.000 106.498886
321.777 169.497816 117.516075   492.315 380.515005    327.000

 RECTA     130.000 313.837815     0.000   451347.746  4221175.156 106.263979
311.842 169.262908 117.592322   482.328 380.591251    327.000

 RECTA     140.000 313.837815     0.000   451337.981  4221177.313 106.013614
301.912 169.012544 117.671792   472.342 380.670722    327.000

 RECTA     150.000 313.837815     0.000   451328.217  4221179.469 105.746223
291.986 168.745153 117.754695   462.357 380.753625    327.000

 RECTA     160.000 313.837815     0.000   451318.452  4221181.626 105.460019
282.066 168.458949 117.841258   452.373 380.840188    327.000
```

```
  Istram 18.10.10.25 07/11/18 19:19:26   1767
pagina   2
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE :  45 (Derecha): Via_VI


                              ==========================================
                              * * *  DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS  * * *
                              ==========================================
  Compensaciones:             Z : Esfericidad y Refraccion  :NO
                              D : Reduccion al nivel del mar:NO
                              D : Paso de la cuerda al arco :NO
                              D : Paso al plano de la U.T.M.:SI  K' POR
ESTACION

  BR : 1029                X:  451037.527  Y: 4221205.779  Z: 331.536  PK:
439.523 Dis= -36.999  K : 0.999629522

Distancia:   183.890  Azimut: 337.001070
  BO : 1028                X:  450883.889  Y: 4221306.704  Z: 328.438  PK:
611.307 Dis=  16.875  K : 0.999629708

 TIPO   PK Estac.  Azimut      Dis.Eje        X            Y      Ang.Azimu.
Dis.Redu Angulo 1-2 Ang.Az(BO) Dis.R(BO) Ang1-2(BO)   COTA
 ----- ----------- ---------- --------- ------------ ------------ ----------
--------- ---------- ---------- --------- ---------- ----------

 RECTA     170.000 313.837815     0.000   451308.687  4221183.783 105.152956
272.152 168.151886 117.931728   442.389 380.930658    327.000

 RECTA     180.000 313.837815     0.000   451298.923  4221185.939 104.822685
262.245 167.821614 118.026375   432.407 381.025305    327.000

 RECTA     190.000 313.837815     0.000   451289.158  4221188.096 104.466489
252.345 167.465419 118.125495   422.425 381.124425    327.000

 RECTA     200.000 313.837815     0.000   451279.393  4221190.252 104.081219
242.454 167.080148 118.229413   412.445 381.228343    327.000

 RECTA     210.000 313.837815     0.000   451269.628  4221192.409 103.663193
232.572 166.662123 118.338484   402.465 381.337414    327.000

 RECTA     220.000 313.837815     0.000   451259.864  4221194.565 103.208091
222.702 166.207021 118.453102   392.487 381.452032    327.000

 RECTA     230.000 313.837815     0.000   451250.099  4221196.722 102.710805
212.844 165.709735 118.573699   382.510 381.572629    327.000

 RECTA     240.000 313.837815     0.000   451240.334  4221198.879 102.165254
203.000 165.164183 118.700755   372.535 381.699684    327.000

 RECTA     250.000 313.837815     0.000   451230.570  4221201.035 101.564146
193.173 164.563076 118.834801   362.561 381.833731    327.000

 RECTA     260.000 313.837815     0.000   451220.805  4221203.192 100.898666
183.364 163.897596 118.976431   352.589 381.975361    327.000

 RECTA     270.000 313.837815     0.000   451211.040  4221205.348 100.158060
173.578 163.156990 119.126304   342.619 382.125234    327.000

 RECTA     280.000 313.837815     0.000   451201.276  4221207.505  99.329085
163.818 162.328015 119.285160   332.651 382.284090    327.000

 RECTA     290.000 313.837815     0.000   451191.511  4221209.661  98.395260
154.090 161.394189 119.453830   322.685 382.452760    327.000

 RECTA     300.000 313.837815     0.000   451181.746  4221211.818  97.335839
144.399 160.334769 119.633249   312.721 382.632179    327.000

 RECTA     310.000 313.837815     0.000   451171.982  4221213.974  96.124385
134.754 159.123315 119.824476   302.761 382.823406    327.000

 RECTA     320.000 313.837815     0.000   451162.217  4221216.131  94.726740
125.165 157.725670 120.028711   292.803 383.027641    327.000

 RECTA     330.000 313.837815     0.000   451152.452  4221218.288  93.098128
115.647 156.097058 120.247325   282.848 383.246255    327.000
```

```
  Istram 18.10.10.25 07/11/18 19:19:26   1767
pagina   3
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE :  45 (Derecha): Via_VI


                              ==========================================
                              * * *  DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS  * * *
                              ==========================================
  Compensaciones:             Z : Esfericidad y Refraccion  :NO
                              D : Reduccion al nivel del mar:NO
                              D : Paso de la cuerda al arco :NO
                              D : Paso al plano de la U.T.M.:SI  K' POR
ESTACION

  BR : 1029                 X:  451037.527  Y: 4221205.779  Z: 331.536  PK:
439.523 Dis= -36.999  K : 0.999629522

Distancia:   183.890  Azimut: 337.001070
  BO : 1028                 X:  450883.889  Y: 4221306.704  Z: 328.438  PK:
611.307 Dis=  16.875  K : 0.999629708

 TIPO   PK Estac.  Azimut      Dis.Eje        X            Y      Ang.Azimu.
Dis.Redu Angulo 1-2 Ang.Az(BO) Dis.R(BO) Ang1-2(BO)   COTA
 ----- ---------- ---------- --------- ------------ ------------ ----------
--------- ---------- ---------- --------- ---------- ----------

 RECTA     340.000 313.837815     0.000   451142.687  4221220.444  91.178913
106.217 154.177843 120.481886   272.897 383.480815    327.000

 RECTA     350.000 313.837815     0.000   451132.923  4221222.601  88.888331
96.903 151.887261 120.734196   262.949 383.733126    327.000

 RECTA     360.000 313.837815     0.000   451123.158  4221224.757  86.115135
87.741 149.114065 121.006342   253.007 384.005272    327.000

 RECTA     370.000 313.837815     0.000   451113.393  4221226.914  82.703599
78.784 145.702528 121.300747   243.069 384.299677    327.000

 RECTA     380.000 313.837815     0.000   451103.629  4221229.070  78.433027
70.111 141.431957 121.620244   233.137 384.619173    327.000

 RECTA     390.000 313.837815     0.000   451093.864  4221231.227  72.989823
61.841 135.988753 121.968164   223.211 384.967094    327.000

 RECTA     400.000 313.837815     0.000   451084.099  4221233.384  65.937493
54.159 128.936423 122.348455   213.293 385.347385    327.000

 RECTA     410.000 313.837815     0.000   451074.335  4221235.540  56.713810
47.352 119.712740 122.765822   203.383 385.764752    327.000

 RECTA     420.000 313.837815     0.000   451064.570  4221237.697  44.748471
41.849 107.747401 123.225924   193.482 386.224854    327.000

 RECTA     430.000 313.837815     0.000   451054.805  4221239.853  29.876041
38.219  92.874971 123.735621   183.593 386.734551    327.000

 RECTA     440.000 313.837815     0.000   451045.040  4221242.010  13.017624
37.015  76.016554 124.303314   173.717 387.302243    327.000

 CLOT.     444.187 313.837815     0.000   451040.952  4221242.913   5.855312
37.305  68.854241 124.560634   169.586 387.559564    327.000

 CLOT.     450.000 313.972266     0.000   451035.277  4221244.170 396.272705
38.471  59.271634 124.937821   163.855 387.936751    327.000

 CLOT.     460.000 314.832739     0.000   451025.529  4221246.403 381.718109
42.375  44.717039 125.623327   153.999 388.622257    327.000

 CIRC.     464.187 315.429364     0.000   451021.460  4221247.388 376.540255
44.620  39.539185 125.915560   149.869 388.914489    327.000

 CIRC.     470.000 316.354536     0.000   451015.827  4221248.824 370.273861
48.224  33.272791 126.318314   144.129 389.317243    327.000

 CIRC.     480.000 317.946085     0.000   451006.188  4221251.486 361.737077
55.439  24.736007 126.999177   134.236 389.998107    327.000
```

```
  Istram 18.10.10.25 07/11/18 19:19:26   1767
pagina   3
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE :  45 (Derecha): Via_VI


                              ============================================
                              * * *  DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS  * * *
                              ============================================
  Compensaciones:             Z : Esfericidad y Refraccion  :NO
                              D : Reduccion al nivel del mar:NO
                              D : Paso de la cuerda al arco :NO
                              D : Paso al plano de la U.T.M.:SI  K' POR
ESTACION

  BR : 1029                X:  451037.527  Y: 4221205.779  Z: 331.536  PK:
439.523 Dis= -36.999  K : 0.999629522

Distancia:   183.890  Azimut: 337.001070
  BO : 1028                X:  450883.889  Y: 4221306.704  Z: 328.438  PK:
611.307 Dis=  16.875  K : 0.999629708

 TIPO   PK Estac.  Azimut      Dis.Eje        X            Y      Ang.Azimu.
Dis.Redu Angulo 1-2 Ang.Az(BO) Dis.R(BO) Ang1-2(BO)   COTA
 ----- ----------- ---------- --------- ------------ ------------ ----------
--------- ---------- ---------- --------- ---------- ----------

 CIRC.     490.000 319.537635     0.000   450996.618  4221254.387 355.462431
63.555  18.461361 127.661735   124.324 390.660664    327.000

 CIRC.     500.000 321.129184     0.000   450987.124  4221257.527 350.838573
72.265  13.837503 128.301183   114.392 391.300112    327.000

 CLOT.     500.170 321.156296     0.000   450986.963  4221257.583 350.771198
72.417  13.770128 128.311840   114.223 391.310770    327.000

 CLOT.     510.000 322.336287     0.000   450977.705  4221260.885 347.389087
81.365  10.388017 128.922873   104.446 391.921803    327.000

 CLOT.     520.000 322.747730     0.000   450968.329  4221264.362 344.723619
90.700   7.722549 129.590267    94.497 392.589197    327.000

 CLOT.     520.170 322.747846     0.000   450968.170  4221264.422 344.683216
90.860   7.682145 129.602605    94.327 392.601535    327.000


  Istram 18.10.10.25 07/11/18 19:19:26   1767
pagina   4
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE :  45 (Derecha): Via_VI


                              ============================================
                              * * *  DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS  * * *
                              ============================================
  Compensaciones:             Z : Esfericidad y Refraccion  :NO
                              D : Reduccion al nivel del mar:NO
                              D : Paso de la cuerda al arco :NO
                              D : Paso al plano de la U.T.M.:SI  K' POR
ESTACION

  BR : 1028                X:  450883.889  Y: 4221306.704  Z: 328.438  PK:
611.307 Dis=  16.875  K : 0.999629708

Distancia:   183.890  Azimut: 137.001070
  BO : 1029                X:  451037.527  Y: 4221205.779  Z: 331.536  PK:
439.523 Dis= -36.999  K : 0.999629522

 TIPO   PK Estac.  Azimut      Dis.Eje        X            Y      Ang.Azimu.
Dis.Redu Angulo 1-2 Ang.Az(BO) Dis.R(BO) Ang1-2(BO)   COTA
 ----- ----------- ---------- --------- ------------ ------------ ----------
--------- ---------- ---------- --------- ---------- ----------

 CLOT.     530.000 322.555622     0.000   450958.957  4221267.850 130.405632
84.559 393.404562 342.565896   100.167   5.564826    327.000

 CLOT.     540.000 321.965569     0.000   450949.564  4221271.281 131.489845
74.647 394.488774 340.748304   109.713   3.747234    327.000

 CLOT.     550.000 320.977629     0.000   450940.129  4221274.595 133.025504
64.785 396.024434 339.158979   119.300   2.157909    327.000

 CLOT.     560.000 319.591801     0.000   450930.635  4221277.733 135.321314
55.016 398.320244 337.717930   128.902   0.716859    327.000

 CIRC.     560.170 319.564747     0.000   450930.472  4221277.784 135.369729
54.851 398.368659 337.694301   129.065   0.693231    327.000

 CIRC.     570.000 318.000310     0.000   450921.068  4221280.642 138.922061
45.420   1.920991 336.371168   138.497 399.370098    327.000

 CIRC.     580.000 316.408760     0.000   450911.431  4221283.312 144.824580
36.148   7.823510 335.095771   148.081 398.094701    327.010

 CIRC.     590.000 314.817211     0.000   450901.730  4221285.740 155.112061
27.538  18.110991 333.878638   157.648 396.877568    327.036

 CIRC.     600.000 313.225661     0.000   450891.972  4221287.925 174.124229
20.453  37.123158 332.709681   167.197 395.708611    327.080
```

```
 CIRC.     610.000 311.634112     0.000   450882.162  4221289.865 206.504893
16.934  69.503822 331.581009   176.725 394.579939    327.139

 CIRC.     619.680 310.093421     0.000   450872.623  4221291.509 240.615590
18.923 103.614520 330.520866   185.926 393.519796    327.213


  Istram 18.10.10.25 07/11/18 19:20:00   1767
pagina   1
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE :  46 (Derecha): Conexion_incio_via_II_con_via_VI


                              ==========================================
                              * * *  DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS  * * *
                              ==========================================
  Compensaciones:             Z : Esfericidad y Refraccion  :NO
                              D : Reduccion al nivel del mar:NO
                              D : Paso de la cuerda al arco :NO
                              D : Paso al plano de la U.T.M.:SI  K' POR
ESTACION

  BR : 1029                X:  451037.527  Y: 4221205.779  Z: 331.536  PK:
120.614 Dis=-285.422  K : 0.999629522

Distancia:   183.890  Azimut: 337.001070
  BO : 1028                X:  450883.889  Y: 4221306.704  Z: 328.438  PK:
120.614 Dis= 455.267  K : 0.999629708

 TIPO   PK Estac.  Azimut      Dis.Eje        X            Y      Ang.Azimu.
Dis.Redu Angulo 1-2 Ang.Az(BO) Dis.R(BO) Ang1-2(BO)   COTA
 ----- ----------- ---------- --------- ------------ ------------ ----------
--------- ---------- ---------- --------- ---------- ----------

 RECTA       0.000 310.976444     0.000   451442.292  4221179.572 104.116096
405.763 167.115026 114.251031   572.904 377.249961    326.250

 CIRC.       3.338 310.976444     0.000   451439.004  4221180.145 104.059288
402.443 167.058218 114.270219   569.570 377.269149    326.250

 CIRC.      10.000 308.855772     0.000   451432.422  4221181.178 103.960812
395.808 166.959742 114.321727   562.921 377.320657    326.250

 CIRC.      20.000 305.672673     0.000   451422.488  4221182.317 103.875207
385.819 166.874137 114.449126   552.981 377.448056    326.274

 CIRC.      30.000 302.489575     0.000   451412.510  4221182.957 103.869726
375.816 166.868656 114.639234   543.113 377.638164    326.344

 CIRC.      40.000 299.306476     0.000   451402.512  4221183.098 103.950951
365.825 166.949881 114.894948   533.347 377.893878    326.438

 CLOT.      41.066 298.967238     0.000   451401.446  4221183.084 103.965009
364.762 166.963939 114.926188   532.313 377.925117    326.447

 CLOT.      50.000 296.758571     0.000   451392.518  4221182.769 104.120666
355.868 167.119596 115.215644   523.705 378.214574    326.531

 CLOT.      60.000 295.793178     0.000   451382.537  4221182.164 104.350745
345.945 167.349674 115.581200   514.155 378.580130    326.625

 CLOT.      61.066 295.784139     0.000   451381.473  4221182.093 104.377137
344.889 167.376067 115.621667   513.140 378.620596    326.635

 CLOT.      70.000 296.292295     0.000   451372.557  4221181.526 104.600530
336.031 167.599460 115.964495   504.633 378.963425    326.719

 CLOT.      80.000 298.066459     0.000   451362.568  4221181.066 104.830898
326.100 167.829828 116.340631   495.076 379.339561    326.813

 CIRC.      81.066 298.330618     0.000   451361.503  4221181.036 104.852617
325.039 167.851547 116.379256   494.053 379.378186    326.822

 CIRC.      90.000 300.605707     0.000   451352.569  4221180.961 105.004653
316.135 168.003583 116.686950   485.435 379.685880    326.906

 CIRC.     100.000 303.152187     0.000   451342.574  4221181.257 105.106742
306.145 168.105672 116.995530   475.707 379.994460    326.976

 CIRC.     110.000 305.698666     0.000   451332.599  4221181.951 105.129755
296.142 168.128685 117.263664   465.902 380.262593    327.000

 RECTA     114.572 306.863039     0.000   451328.049  4221182.401 105.111698
291.569 168.110628 117.372004   461.396 380.370934    327.000
```

```
  Istram 18.10.10.25 07/11/18 19:20:00   1767
pagina   2
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE :  46 (Derecha): Conexion_incio_via_II_con_via_VI


                              ==========================================
                              * * *  DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS  * * *
                              ==========================================
  Compensaciones:             Z : Esfericidad y Refraccion  :NO
                              D : Reduccion al nivel del mar:NO
                              D : Paso de la cuerda al arco :NO
                              D : Paso al plano de la U.T.M.:SI  K' POR
ESTACION

  BR : 1029                 X:  451037.527  Y: 4221205.779  Z: 331.536  PK:
120.614 Dis=-285.422  K : 0.999629522

Distancia:   183.890  Azimut: 337.001070
  BO : 1028                 X:  450883.889  Y: 4221306.704  Z: 328.438  PK:
120.614 Dis= 455.267  K : 0.999629708

 TIPO   PK Estac.  Azimut      Dis.Eje        X            Y      Ang.Azimu.
Dis.Redu Angulo 1-2 Ang.Az(BO) Dis.R(BO) Ang1-2(BO)   COTA
 ----- ---------- --------- -------- ------------ ------------ ----------
--------- ---------- ---------- --------- ---------- ----------

 RECTA     120.000 306.863039     0.000   451322.653  4221182.985 105.078470
286.141 168.077400 117.496554   456.042 380.495484    327.000

 RECTA     120.614 306.863039     0.000   451322.042  4221183.052 105.074631
285.527 168.073561 117.510832   455.436 380.509761    327.000


  Istram 18.10.10.25 07/11/18 19:20:27   1767
pagina   1
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE :  47 (Derecha): Conexion_final_via_II_con_via_VI


                              ==========================================
                              * * *  DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS  * * *
                              ==========================================
  Compensaciones:             Z : Esfericidad y Refraccion  :NO
                              D : Reduccion al nivel del mar:NO
                              D : Paso de la cuerda al arco :NO
                              D : Paso al plano de la U.T.M.:SI  K' POR
ESTACION

  BR : 1029                 X:  451037.527  Y: 4221205.779  Z: 331.536  PK:
17.287 Dis= -41.325  K : 0.999629522

Distancia:   183.890  Azimut: 337.001070
  BO : 1028                 X:  450883.889  Y: 4221306.704  Z: 328.438  PK:
163.952 Dis= -38.331  K : 0.999629708

 TIPO   PK Estac.  Azimut      Dis.Eje        X            Y      Ang.Azimu.
Dis.Redu Angulo 1-2 Ang.Az(BO) Dis.R(BO) Ang1-2(BO)   COTA
 ----- ---------- --------- -------- ------------ ------------ ----------
--------- ---------- ---------- --------- ---------- ----------

 RECTA       0.000 320.812591     0.000   451067.329  4221239.306  46.259633
44.874 109.258563 122.415561   195.502 385.414491    327.000

 RECTA      10.000 320.812591     0.000   451057.858  4221242.517  32.178622
42.004  95.177552 122.501997   185.501 385.500926    327.000

 CIRC.      15.642 320.812591     0.000   451052.515  4221244.329  23.606294
41.376  86.605224 122.555008   179.859 385.553938    327.000

 CIRC.      20.000 321.506140     0.000   451048.396  4221245.751  16.901682
41.439  79.900612 122.589672   175.501 385.588601    327.000

 CIRC.      30.000 323.097689     0.000   451039.003  4221249.183   2.164585
43.445  65.163515 122.607065   165.498 385.605995    326.979

 CIRC.      40.000 324.689239     0.000   451029.700  4221252.848 389.509427
47.733  52.508357 122.524313   155.496 385.523243    326.916

 CIRC.      50.000 326.280788     0.000   451020.491  4221256.745 379.463142
53.758  42.462072 122.320838   145.504 385.319768    326.831

 CIRC.      60.000 327.872338     0.000   451011.382  4221260.871 371.791421
61.004  34.790351 121.970146   135.531 384.969075    326.747

 CIRC.      70.000 329.463887     0.000   451002.379  4221265.224 366.005846
69.084  29.004776 121.437607   125.587 384.436537    326.663

 CIRC.      80.000 331.055436     0.000   450993.488  4221269.800 361.640267
77.734  24.639197 120.677192   115.688 383.676122    326.579

 CIRC.      90.000 332.646986     0.000   450984.714  4221274.597 358.328817
86.780  21.327747 119.626573   105.853 382.625503    326.494

 CIRC.     100.000 334.238535     0.000   450976.062  4221279.611 355.803245
96.104  18.802175 118.199650    96.108 381.198580    326.427

 RECTA     106.630 335.293775     0.000   450970.396  4221283.055 354.465204
102.401  17.464134 116.988585    89.715 379.987515    326.405
```

```
  Istram 18.10.10.25 07/11/18 19:20:27   1767
pagina   2
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE :  47 (Derecha): Conexion_final_via_II_con_via_VI


                              ============================================
                              * * *  DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS  * * *
                              ============================================
  Compensaciones:             Z : Esfericidad y Refraccion  :NO
                              D : Reduccion al nivel del mar:NO
                              D : Paso de la cuerda al arco :NO
                              D : Paso al plano de la U.T.M.:SI  K' POR
ESTACION

  BR : 1028                 X:  450883.889  Y: 4221306.704  Z: 328.438  PK:
163.952 Dis= -38.331  K : 0.999629708

Distancia:   183.890  Azimut: 137.001070
  BO : 1029                 X:  451037.527  Y: 4221205.779  Z: 331.536  PK:
17.287 Dis= -41.325  K : 0.999629522

 TIPO   PK Estac.  Azimut      Dis.Eje        X            Y      Ang.Azimu.
Dis.Redu Angulo 1-2 Ang.Az(BO) Dis.R(BO) Ang1-2(BO)   COTA
 ----- ---------- ---------- --------- ------------ ------------ ----------
--------- ---------- ---------- --------- ---------- ----------

 RECTA     110.000 335.293775     0.000   450967.531  4221284.829 116.284890
86.487 379.283819 353.862550   105.625  16.861480    326.400

 RECTA     120.000 335.293775     0.000   450959.029  4221290.093 113.850682
76.983 376.849612 352.273257   115.242  15.272186    326.400

 RECTA     130.000 335.293775     0.000   450950.527  4221295.357 110.736885
67.622 373.735815 350.929483   124.920  13.928413    326.400

 RECTA     140.000 335.293775     0.000   450942.025  4221300.622 106.636325
58.475 369.635255 349.779380   134.645  12.778309    326.400

 RECTA     150.000 335.293775     0.000   450933.522  4221305.886 101.049125
49.659 364.048055 348.784505   144.408  11.783434    326.400

 RECTA     160.000 335.293775     0.000   450925.020  4221311.150  93.144800
41.386 356.143730 347.915819   154.203  10.914749    326.410

 RECTA     163.952 335.293775     0.000   450921.660  4221313.231  89.107215
38.345 352.106144 347.602228   158.081  10.601158    326.426
```

```
  Istram 18.10.10.25 07/11/18 19:20:49   1767
pagina   1
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE :  48 (Derecha): Via_IV


                              ============================================
                              * * *  DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS  * * *
                              ============================================
  Compensaciones:             Z : Esfericidad y Refraccion  :NO
                              D : Reduccion al nivel del mar:NO
                              D : Paso de la cuerda al arco :NO
                              D : Paso al plano de la U.T.M.:SI  K' POR
ESTACION

  BR : 1029                 X:  451037.527  Y: 4221205.779  Z: 331.536  PK:
149.884 Dis= -59.311  K : 0.999629522

Distancia:   183.890  Azimut: 337.001070
  BO : 1028                 X:  450883.889  Y: 4221306.704  Z: 328.438  PK:
242.848 Dis= -79.345  K : 0.999629708

 TIPO   PK Estac.  Azimut      Dis.Eje        X            Y      Ang.Azimu.
Dis.Redu Angulo 1-2 Ang.Az(BO) Dis.R(BO) Ang1-2(BO)   COTA
 ----- ---------- ---------- --------- ------------ ------------ ----------
--------- ---------- ---------- --------- ---------- ----------

 RECTA       0.000 313.748425     0.000   451196.639  4221231.595  89.760141
161.252 152.759071 115.004734   321.762 378.003663    326.400

 RECTA      10.000 313.748425     0.000   451186.871  4221233.738  88.218275
151.995 151.217205 115.045043   311.760 378.043973    326.400

 RECTA      20.000 313.748425     0.000   451177.104  4221235.880  86.477594
142.839 149.476523 115.088025   301.759 378.086955    326.400

 RECTA      30.000 313.748425     0.000   451167.336  4221238.023  84.500177
133.803 147.499107 115.133954   291.757 378.132883    326.400

 RECTA      40.000 313.748425     0.000   451157.568  4221240.166  82.238930
124.916 145.237860 115.183143   281.756 378.182072    326.400

 RECTA      50.000 313.748425     0.000   451147.800  4221242.309  79.635163
116.210 142.634093 115.235952   271.755 378.234882    326.400

 RECTA      60.000 313.748425     0.000   451138.033  4221244.452  76.615718
107.729 139.614648 115.292797   261.754 378.291727    326.400

 RECTA      70.000 313.748425     0.000   451128.265  4221246.595  73.089858
99.532 136.088788 115.354159   251.753 378.353089    326.400
```

```
 RECTA      80.000 313.748425     0.000   451118.497  4221248.738  68.946614
91.694 131.945543 115.420597   241.753 378.419527    326.400

 RECTA      90.000 313.748425     0.000   451108.730  4221250.880  64.054302
84.316 127.053232 115.492769   231.753 378.491698    326.400

 RECTA     100.000 313.748425     0.000   451098.962  4221253.023  58.265822
77.529 121.264751 115.571450   221.753 378.570379    326.400

 RECTA     110.000 313.748425     0.000   451089.194  4221255.166  51.436163
71.501 114.435093 115.657561   211.754 378.656491    326.400

 RECTA     120.000 313.748425     0.000   451079.426  4221257.309  43.460979
66.439 106.459909 115.752209   201.755 378.751139    326.400

 RECTA     130.000 313.748425     0.000   451069.659  4221259.452  34.341423
62.579  97.340353 115.856727   191.756 378.855657    326.400

 RECTA     140.000 313.748425     0.000   451059.891  4221261.595  24.260950
60.152  87.259880 115.972744   181.758 378.971674    326.400

 RECTA     150.000 313.748425     0.000   451050.123  4221263.738  13.624044
59.334  76.622974 116.102266   171.761 379.101196    326.400

 RECTA     160.000 313.748425     0.000   451040.356  4221265.880   2.994014
60.190  65.992944 116.247798   161.765 379.246727    326.400

  Istram 18.10.10.25 07/11/18 19:20:49   1767
pagina   2
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE :  48 (Derecha): Via_IV


                              ============================================
                              * * *  DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS  * * *
                              ============================================
  Compensaciones:             Z : Esfericidad y Refraccion  :NO
                              D : Reduccion al nivel del mar:NO
                              D : Paso de la cuerda al arco :NO
                              D : Paso al plano de la U.T.M.:SI  K' POR
ESTACION

  BR : 1029                X:  451037.527  Y: 4221205.779  Z: 331.536  PK:
149.884 Dis= -59.311  K : 0.999629522

Distancia:   183.890  Azimut: 337.001070
  BO : 1028                X:  450883.889  Y: 4221306.704  Z: 328.438  PK:
242.848 Dis= -79.345  K : 0.999629708
```

```
 TIPO   PK Estac.  Azimut      Dis.Eje        X            Y      Ang.Azimu.
Dis.Redu Angulo 1-2 Ang.Az(BO) Dis.R(BO) Ang1-2(BO)   COTA
 ----- ----------- ---------- --------- ------------ ------------ ----------
--------- ---------- ---------- --------- ---------- ----------

 RECTA     170.000 313.748425     0.000   451030.588  4221268.023 392.932062
62.653  55.930992 116.412499   151.769 379.411429    326.400

 CIRC.     177.086 313.748425     0.000   451023.667  4221269.542 386.373426
65.276  49.372356 116.542981   144.687 379.541911    326.400

 CIRC.     180.000 314.410970     0.000   451020.824  4221270.181 383.844400
66.557  46.843330 116.593617   141.774 379.592547    326.400

 CIRC.     190.000 316.684612     0.000   451011.121  4221272.599 376.040864
71.875  39.039794 116.673005   131.772 379.671935    326.400

 CIRC.     200.000 318.958254     0.000   451001.511  4221275.362 369.592892
78.380  32.591822 116.578670   121.771 379.577600    326.400

 CIRC.     210.000 321.231896     0.000   450992.005  4221278.466 364.380163
85.797  27.379093 116.264158   111.784 379.263088    326.400

 CIRC.     220.000 323.505538     0.000   450982.617  4221281.907 360.219557
93.900  23.218487 115.665402   101.832 378.664332    326.400

  Istram 18.10.10.25 07/11/18 19:20:49   1767
pagina   3
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE :  48 (Derecha): Via_IV


                              ============================================
                              * * *  DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS  * * *
                              ============================================
  Compensaciones:             Z : Esfericidad y Refraccion  :NO
                              D : Reduccion al nivel del mar:NO
                              D : Paso de la cuerda al arco :NO
                              D : Paso al plano de la U.T.M.:SI  K' POR
ESTACION

  BR : 1028                X:  450883.889  Y: 4221306.704  Z: 328.438  PK:
242.848 Dis= -79.345  K : 0.999629708

Distancia:   183.890  Azimut: 137.001070
  BO : 1029                X:  451037.527  Y: 4221205.779  Z: 331.536  PK:
149.884 Dis= -59.311  K : 0.999629522

 TIPO   PK Estac.  Azimut      Dis.Eje        X            Y      Ang.Azimu.
Dis.Redu Angulo 1-2 Ang.Az(BO) Dis.R(BO) Ang1-2(BO)   COTA
```

```
 ----- ----------- ---------- --------- ------------ ------------ ----------
--------- ---------- ---------- --------- ---------- ----------

 CIRC.     230.000 325.779180     0.000   450973.357  4221285.682 114.691880
91.939 377.690809 356.924563   102.519  19.923493    326.400

 CIRC.     240.000 328.052822     0.000   450964.238  4221289.785 113.212225
82.141 376.211154 354.330784   111.524  17.329714    326.400

 RECTA     241.171 328.318999     0.000   450963.180  4221290.287 112.997725
81.003 375.996655 354.066430   112.598  17.065359    326.400

 RECTA     242.848 328.318999     0.000   450961.666  4221291.008 112.676909
79.374 375.675839 353.698112   114.143  16.697042    326.400


  Istram 18.10.10.25 07/11/18 19:21:08   1767
pagina   1
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE :  49 (Derecha): Camino_servicio


                              ==========================================
                              * * *  DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS  * * *
                              ==========================================
  Compensaciones:             Z : Esfericidad y Refraccion  :NO
                              D : Reduccion al nivel del mar:NO
                              D : Paso de la cuerda al arco :NO
                              D : Paso al plano de la U.T.M.:SI  K' POR
ESTACION

  BR : 1029                X:  451037.527  Y: 4221205.779  Z: 331.536  PK:
168.477 Dis= -14.717  K : 0.999629522

Distancia:   183.890  Azimut: 337.001070
  BO : 1028                X:  450883.889  Y: 4221306.704  Z: 328.438  PK:
327.255 Dis=  39.713  K : 0.999629708

 TIPO   PK Estac.  Azimut      Dis.Eje        X            Y      Ang.Azimu.
Dis.Redu Angulo 1-2 Ang.Az(BO) Dis.R(BO) Ang1-2(BO)   COTA
 ----- ----------- ---------- --------- ------------ ------------ ----------
--------- ---------- ---------- --------- ---------- ----------

 RECTA       0.000 321.540555     0.000   451202.570  4221175.793 111.441617
167.807 174.440547 124.813711   344.650 387.812641    326.682

 RECTA      10.000 321.540555     0.000   451193.137  4221179.113 110.804621
157.937 173.803551 124.911510   334.659 387.910440    326.702

 RECTA      20.000 321.540555     0.000   451183.704  4221182.432 110.082784
148.085 173.081714 125.015327   324.670 388.014257    326.722

 RECTA      30.000 321.540555     0.000   451174.271  4221185.751 109.258176
138.254 172.257105 125.125735   314.682 388.124665    326.742

 RECTA      40.000 321.540555     0.000   451164.838  4221189.071 108.307513
128.450 171.306443 125.243381   304.695 388.242311    326.773

 RECTA      50.000 321.540555     0.000   451155.405  4221192.390 107.200041
118.680 170.198970 125.369001   294.708 388.367930    326.859

 RECTA      60.000 321.540555     0.000   451145.972  4221195.709 105.894345
108.952 168.893275 125.503431   284.723 388.502361    326.994

 CIRC.      62.301 321.540555     0.000   451143.802  4221196.473 105.560303
106.721 168.559232 125.535705   282.426 388.534635    327.026

 CIRC.      70.000 317.455952     0.000   451136.462  4221198.794 104.487078
99.218 167.486007 125.704665   274.761 388.703595    327.134

 CIRC.      73.049 315.838325     0.000   451133.517  4221199.582 104.103958
96.225 167.102888 125.805990   271.742 388.804920    327.177

 CIRC.      80.000 316.127544     0.000   451126.784  4221201.309 103.185365
89.402 166.184295 126.062842   264.873 389.061772    327.274

 CIRC.      90.000 316.543635     0.000   451117.111  4221203.847 101.545029
79.637 164.543959 126.442977   254.991 389.441906    327.402

 CIRC.     100.000 316.959727     0.000   451107.455  4221206.448  99.390739
69.958 162.389669 126.836989   245.107 389.835918    327.487

 CIRC.     101.179 317.008782     0.000   451106.318  4221206.759  99.093068
68.824 162.091998 126.884434   243.942 389.883364    327.494

 CIRC.     110.000 313.265020     0.000   451097.747  4221208.836  96.770557
60.319 159.769486 127.322486   235.275 390.321416    327.538

 RECTA     111.912 312.453683     0.000   451095.874  4221209.220  96.249921
58.470 159.248851 127.439967   233.412 390.438897    327.548

 RECTA     120.000 312.453683     0.000   451087.940  4221210.792  93.690064
50.680 156.688993 127.972633   225.551 390.971563    327.588
```

```
  Istram 18.10.10.25 07/11/18 19:21:08   1767
pagina   2
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE :  49 (Derecha): Camino_servicio


                              ==========================================
                              * * *  DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS  * * *
                              ==========================================
  Compensaciones:             Z : Esfericidad y Refraccion  :NO
                              D : Reduccion al nivel del mar:NO
                              D : Paso de la cuerda al arco :NO
                              D : Paso al plano de la U.T.M.:SI  K' POR
ESTACION

  BR : 1029                X:  451037.527  Y: 4221205.779  Z: 331.536  PK:
168.477 Dis= -14.717  K : 0.999629522

Distancia:   183.890  Azimut: 337.001070
  BO : 1028                X:  450883.889  Y: 4221306.704  Z: 328.438  PK:
327.255 Dis=  39.713  K : 0.999629708

 TIPO   PK Estac.  Azimut      Dis.Eje        X            Y      Ang.Azimu.
Dis.Redu Angulo 1-2 Ang.Az(BO) Dis.R(BO) Ang1-2(BO)   COTA
 ----- ----------- ---------- --------- ------------ ------------ ----------
--------- ---------- ---------- --------- ---------- ----------

 RECTA     130.000 312.453683     0.000   451078.130  4221212.736  89.197179
41.210 152.196109 128.684758   215.857 391.683688    327.648

 RECTA     140.000 312.453683     0.000   451068.321  4221214.680  82.087449
32.067 145.086379 129.463748   206.192 392.462677    327.930

 RECTA     150.000 312.453683     0.000   451058.512  4221216.623  69.634733
23.630 132.633662 130.319213   196.561 393.318143    328.350

 RECTA     160.000 312.453683     0.000   451048.703  4221218.567  45.722474
16.990 108.721404 131.262637   186.969 394.261567    328.770

 RECTA     170.000 312.453683     0.000   451038.893  4221220.511   5.887658
14.801  68.886588 132.307835   177.423 395.306764    329.091

 CIRC.     175.709 312.453683     0.000   451033.293  4221221.621 383.373639
16.404  46.372568 132.956499   171.996 395.955429    329.126

 CIRC.     180.000 313.819461     0.000   451029.093  4221222.500 370.260623
18.734  33.259553 133.454993   167.915 396.453923    329.078

 RECTA     184.809 315.350358     0.000   451024.410  4221223.592 359.591643
22.130  22.590573 134.002775   163.320 397.001705    328.982

 RECTA     190.000 315.350358     0.000   451019.369  4221224.831 351.530584
26.329  14.529514 134.605682   158.356 397.604611    328.878

 RECTA     200.000 315.350358     0.000   451009.659  4221227.219 341.747461
35.175   4.746391 135.880330   148.836 398.879259    328.690

 RECTA     210.000 315.350358     0.000   450999.948  4221229.607 335.975757
44.513 398.974687 137.328500   139.384   0.327429    328.556

 CIRC.     210.607 315.350358     0.000   450999.359  4221229.752 335.702930
45.089 398.701860 137.422706   138.813   0.421636    328.550

 RECTA     216.836 328.569300     0.000   450993.507  4221231.855 334.045440
51.183 397.044370 138.139995   132.784   1.138925    328.500

 RECTA     220.000 328.569300     0.000   450990.656  4221233.228 333.726846
54.337 396.725776 138.372755   129.655   1.371685    328.483

 CIRC.     222.084 328.569300     0.000   450988.779  4221234.132 333.536467
56.415 396.535397 138.532295   127.596   1.531225    328.475

 RECTA     226.952 318.239971     0.000   450984.241  4221235.879 332.734877
61.222 395.733807 139.125524   122.874   2.124454    328.467

 RECTA     230.000 318.239971     0.000   450981.317  4221236.741 332.052229
64.197 395.051159 139.646876   119.991   2.645806    328.469

  Istram 18.10.10.25 07/11/18 19:21:08   1767
pagina   3
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE :  49 (Derecha): Camino_servicio


                              ==========================================
                              * * *  DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS  * * *
                              ==========================================
  Compensaciones:             Z : Esfericidad y Refraccion  :NO
                              D : Reduccion al nivel del mar:NO
                              D : Paso de la cuerda al arco :NO
                              D : Paso al plano de la U.T.M.:SI  K' POR
ESTACION

  BR : 1029                X:  451037.527  Y: 4221205.779  Z: 331.536  PK:
168.477 Dis= -14.717  K : 0.999629522

Distancia:   183.890  Azimut: 337.001070
```

```
  BO : 1028                 X:  450883.889  Y: 4221306.704  Z: 328.438  PK:
327.255 Dis=  39.713  K : 0.999629708

 TIPO   PK Estac.  Azimut      Dis.Eje        X            Y      Ang.Azimu.
Dis.Redu Angulo 1-2 Ang.Az(BO) Dis.R(BO) Ang1-2(BO)   COTA
 ----- ----------- ---------- --------- ------------ ------------ ----------
--------- ---------- ---------- --------- ---------- ----------

 RECTA     240.000 318.239971     0.000   450971.725  4221239.567 330.199304
73.997 393.198234 141.547179   110.596   4.546109    328.516

 RECTA     250.000 318.239971     0.000   450962.132  4221242.393 328.780690
83.846 391.779620 143.797816   101.319   6.796745    328.612

  Istram 18.10.10.25 07/11/18 19:21:08   1767
pagina   3
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE :  49 (Derecha): Camino_servicio


                          ==========================================
                          * * *  DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS  * * *
                          ==========================================
  Compensaciones:         Z : Esfericidad y Refraccion  :NO
                          D : Reduccion al nivel del mar:NO
                          D : Paso de la cuerda al arco :NO
                          D : Paso al plano de la U.T.M.:SI  K' POR
ESTACION

  BR : 1028                 X:  450883.889  Y: 4221306.704  Z: 328.438  PK:
327.255 Dis=  39.713  K : 0.999629708

Distancia:   183.890  Azimut: 137.001070
  BO : 1029                 X:  451037.527  Y: 4221205.779  Z: 331.536  PK:
168.477 Dis= -14.717  K : 0.999629522

 TIPO   PK Estac.  Azimut      Dis.Eje        X            Y      Ang.Azimu.
Dis.Redu Angulo 1-2 Ang.Az(BO) Dis.R(BO) Ang1-2(BO)   COTA
 ----- ----------- ---------- --------- ------------ ------------ ----------
--------- ---------- ---------- --------- ---------- ----------

 RECTA     260.000 318.239971     0.000   450952.540  4221245.219 146.497950
92.194   9.496880 327.660734    93.727 390.659664    328.712

 CIRC.     265.664 318.239971     0.000   450947.106  4221246.820 148.276593
87.110  11.275523 327.125286    99.335 390.124216    328.768

 CIRC.     270.000 320.080050     0.000   450942.966  4221248.105 149.741423
83.241  12.740353 326.792830   103.640 389.791759    328.812

 RECTA     274.999 322.201854     0.000   450938.240  4221249.735 151.497071
78.766  14.496001 326.532956   108.622 389.531886    328.862

 RECTA     280.000 322.201854     0.000   450933.540  4221251.444 153.400425
74.317  16.399354 326.342402   113.614 389.341332    328.912

 RECTA     290.000 322.201854     0.000   450924.142  4221254.861 157.969651
65.660  20.968581 326.007511   123.598 389.006441    329.001

 RECTA     300.000 322.201854     0.000   450914.744  4221258.278 163.884667
57.442  26.883597 325.722688   133.585 388.721618    328.849

 RECTA     310.000 322.201854     0.000   450905.346  4221261.695 171.679163
49.880  34.678093 325.477494   143.575 388.476424    328.373

 RECTA     320.000 322.201854     0.000   450895.948  4221265.112 182.034234
43.321  45.033164 325.264204   153.566 388.263134    327.801

 CIRC.     321.983 322.201854     0.000   450894.085  4221265.790 184.452114
42.181  47.451044 325.225168   155.547 388.224098    327.675

 RECTA     327.143 315.631198     0.000   450889.153  4221267.300 191.546109
39.768  54.545039 325.022902   160.683 388.021832    327.278

 RECTA     327.255 315.631198     0.000   450889.044  4221267.327 191.712236
39.727  54.711166 325.016409   160.793 388.015339    327.269


  Istram 18.10.10.25 07/11/18 19:21:32   1767
pagina   1
  PROYECTO : acceso_fabrica_CAF
  EJE :  50 (Derecha): Conexion_camino_servicio_via


                          ==========================================
                          * * *  DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS  * * *
                          ==========================================
  Compensaciones:         Z : Esfericidad y Refraccion  :NO
                          D : Reduccion al nivel del mar:NO
                          D : Paso de la cuerda al arco :NO
                          D : Paso al plano de la U.T.M.:SI  K' POR
ESTACION

  BR : 1029                 X:  451037.527  Y: 4221205.779  Z: 331.536  PK:
0.000 Dis=-156.289  K : 0.999629522

Distancia:   183.890  Azimut: 337.001070
  BO : 1028                 X:  450883.889  Y: 4221306.704  Z: 328.438  PK:
0.000 Dis=-332.351  K : 0.999629708
```

```
 TIPO   PK Estac.  Azimut      Dis.Eje        X            Y      Ang.Azimu.
Dis.Redu Angulo 1-2 Ang.Az(BO) Dis.R(BO) Ang1-2(BO)   COTA
 ----- ----------- ---------- --------- ------------ ------------ ----------
--------- ---------- ---------- --------- ---------- ----------

 CIRC.       0.000  35.893319     0.000   451192.020  4221182.156 109.659590
156.347 172.658520 124.454222   332.474 387.453151    326.681

 CIRC.      10.000  27.290349     0.000   451196.778  4221190.943 105.913813
160.000 168.912743 122.559129   333.740 385.558059    326.738

 CIRC.      20.000  18.687379     0.000   451200.309  4221200.291 102.145569
162.934 165.144498 120.653343   333.958 383.652273    326.968

 CIRC.      25.524  13.934896     0.000   451201.708  4221205.633 100.056442
164.242 163.055372 119.601477   333.627 382.600407    327.000
```

ANEJO Nº6
CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....3

2.- CLIMATOLOGÍA.....3

2.1. INTRODUCCIÓN.....3

2.2. RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN.....3

2.3. DATOS CLIMÁTICOS GENERALES.....4

2.3.1. Estaciones climatológicas seleccionadas.....4

2.3.2. Recopilación de datos climatológicos.....4

2.3.3. Análisis de los datos recogidos.....5

2.3.4. ÍNDICES CLIMÁTICOS.....12

2.4. DÍAS DE TRABAJO.....19

2.4.1. Condiciones climáticas límite.....19

2.4.2. Coeficientes de reducción por condiciones climáticas.....19

2.4.3. Cálculo de los días hábiles trabajables por actividad.....20

21

3.- HIDROLOGÍA.....23

4.- DRENAJE.....32

1.- INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es definir las características de los sistemas de drenaje del proyecto de Construcción para la Conexión del Ramal Ferroviario Vadollano-Linares a la Red Ferroviaria de Interés General Línea Madrid-Cádiz, en la Estación de Vadollano, pk. 306+160.

2.- CLIMATOLOGÍA

2.1. INTRODUCCIÓN

Para la correcta realización del estudio del medio físico del área es necesario observar la influencia de los factores climáticos, ya que el clima puede considerarse como uno de los principales elementos determinantes en muchos de los procesos naturales, como son la formación del suelo y la vegetación potencial; lo que va a determinar, en último caso, la posible utilización de la tierra.

Para poder llevar a cabo el estudio de las características climáticas de la zona afectada por el proyecto de construcción, resulta indispensable que previamente se proceda a la recopilación selectiva de los datos necesarios para tal fin.

2.2. RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

Como punto de partida para iniciar el estudio de Climatología resulta necesario la recopilación de una serie de datos de partida, entre los que se tienen:

a) Cartografía. Planos Topográficos:
- Planos topográficos E= 1:10.000.
- Planos varios, E=1:50.000 (geológicos, de cultivos, etc.)
- Planos topográficos (de restitución aérea), E= 1:1.000
- Planos taquimétricos de detalle (por topografía clásica): E=1:500

b) Datos climatológicos:
- Registros pluvio y termométricos de las estaciones existentes en el entorno del proyecto, AEMET (Agencia Estatal de Meteorología).
- Bibliografía existente:
  - “Máximas lluvias diarias en la España peninsular”, de la D.G.C.
  - “Caracterización agroclimática de la provincia de Jaén”, ICONA
  - “Atlas Climático Nacional”
  - Plan Estadístico Nacional(Ministerio de Medio Ambiente)
  - Atlas Agroclimático Nacional de España(1.986 Ministerio de Agricultura y Pesca)
  - Mapa de Cultivos y Aprovechamiento de Jaén. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

c) Otros documentos del estudio:
- Geología y geotecnia

d) Visitas de campo:

Entre las labores realizadas cabe destacar:
- Confirmación de límites de cuenca, trazado de vaguadas y esquemas de flujo.
- Determinación de características de las cuencas (tipo de terreno, usos del suelo, características hidrológicas y textura).
- Confirmación de las condiciones de drenaje existentes.

e) Bibliografía

- “Instrucción 5.2-IC -Drenaje Superficial”, MOPU (1990).
- “Recomendaciones para el Cálculo Hidrometeorológico de Avenidas”, CEDEX (1993)
- “Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología”, MOPTMA (1995)

- Mapas de Isolíneas de Coeficientes de Reducción de los Días de Trabajo, MOPU (1964)
- Publicación del M.O.P.U. "Control de la erosión fluvial en puentes" de septiembre de 1.988

f) Contactos con otros organismos y servicios:

- Agencia Estatal de Meteorología
- Confederación Hidrográfica del Guadalquivir
- Otros: Ayuntamiento de Linares, Cámaras agrícolas, Comunidades de regantes, etc.

2.3. DATOS CLIMÁTICOS GENERALES

2.3.1. Estaciones climatológicas seleccionadas

Los datos climatológicos utilizados para la redacción del presente Anejo proceden en gran medida de los registros tomados de las distintas estaciones climáticas, aportados por AEMET (Agencia Estatal de Meteorología). Para obtener los datos meteorológicos se ha contactado con el Centro Meteorológico Territorial de Andalucía Oriental y Melilla y se han solicitado datos climatológicos de las estaciones que, según el fichero de existencias proporcionado por esta Agencia, resultaban de interés por la proximidad a la traza y por el número de años registrados.

De entre las estaciones termopluviométricas existentes en la zona, se han de escoger aquellas cuya proximidad al ámbito de influencia del proyecto y cantidad y continuidad de los datos recogidos aseguren una representatividad suficiente.

Fase 1ª: Inicialmente se ha procedido a aplicar un primer filtro de selección, preseleccionando las estaciones más próximas. Así, se consideran las incluidas en el área de estudio delimitada por las coordenadas indicadas a continuación.

	Mínima	Máxima
LATITUD	38º 00’ 22’’ N	38º 12’ 21’’ N
LONGITUD	03º 32 37’’ W	03º 54´ 29’’ W

Fase 2ª: A continuación, se han escogido aquellas estaciones que, según lo indicado por la Agencia Estatal de Meteorología en su relación de estaciones disponen de un mayor número de años de funcionamiento.

Fase 3ª: Por último, se ha analizado la situación (proximidad, altitud y vertiente o cuenca), cantidad de datos (de pluviometría y termometría) y periodo de funcionamiento, escogiendo aquellas estaciones cuyas características se resumen en el cuadro siguiente:

INDICADOR DE LA ESTACIÓN	DENOMINACIÓN	PROVINCIA	TIPO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS			COORDENADAS UTM		AÑOS DE DATOS	
				LONGITUD	LATITUD	ALTITUD	X	Y	PLUVIOMÉTRICOS	TERMOMÉTRICOS
5252	LINARES,TORRUBIA	JAEN	TP	03-39-47W	38-01-15	290	441697,3774	4208200,442	1970-2005	1970-2005
5279	GUARROMAN	JAEN	P	03-41-17W	38-10-55	349	439745,8694	4226297,779	1970-2005	-
5279U	LINARES VOR	JAEN	TP	03-37-57W	38-09-25	520	444592,7953	4223489,116	1973-2005	1973-2005
5280A	LINARES SEVILLANA	JAEN	P	03-38-34W	38-04-53	420	443634,2456	4215111,733	1970-2004	-
5281	BAILEN	JAEN	TP	03-46-27W	38-05-50	343	432125,3225	4216956,478	1970-2004	1970-2004
5282	ESPELUY	JAEN	P	03-51-42W	38-02-00	280	424386,9358	4209934,989	1970-2004	-

2.3.2. Recopilación de datos climatológicos

El paso siguiente ha consistido en la recogida y procesamiento de los datos resumen mensuales de climatología de dichas estaciones. Estos datos se presentan en dos grupos: pluviometría y termometría.

Se han procesado los “datos resumen-mensual”, por considerarlos lo suficientemente representativos para el estudio que se aborda, prescindiendo de los “datos diarios”, cuyo tratamiento resulta más complejo e innecesario para el fin que se busca. Se han considerado, para la determinación de los resúmenes anuales, los de los años con datos completos.

Datos Climáticos Generales:

a) Precipitación total (mm/mes)
b) Precipitación Máxima diaria de 7 en 7 horas(mm/día)
c) Temperatura Media
d) Temperatura Media Mínima y Máxima
e) Temperatura Máxima y Mínima Absolutas
f) Nº de días de:
   - Lluvia
   - Nieve
   - Granizo
   - Tormenta
   - Niebla
   - Rocío
   - Escarcha
   - Días de Helada (T.min<=0ªC)
   - Primer y último día de heladas
   - Precipitación
   - Precipitación apreciable
   - Precipitación inapreciable
   - Precipitación > 1 mm
   - Precipitación > 10 mm
   - Precipitación > 30 mm
   - Temperaturas máximas >20ºC.
   - Temperaturas máximas >25ºC.
   - Temperaturas máximas >30ºC.
   - Temperaturas mínimas < -5ºC.

2.3.3. Análisis de los datos recogidos

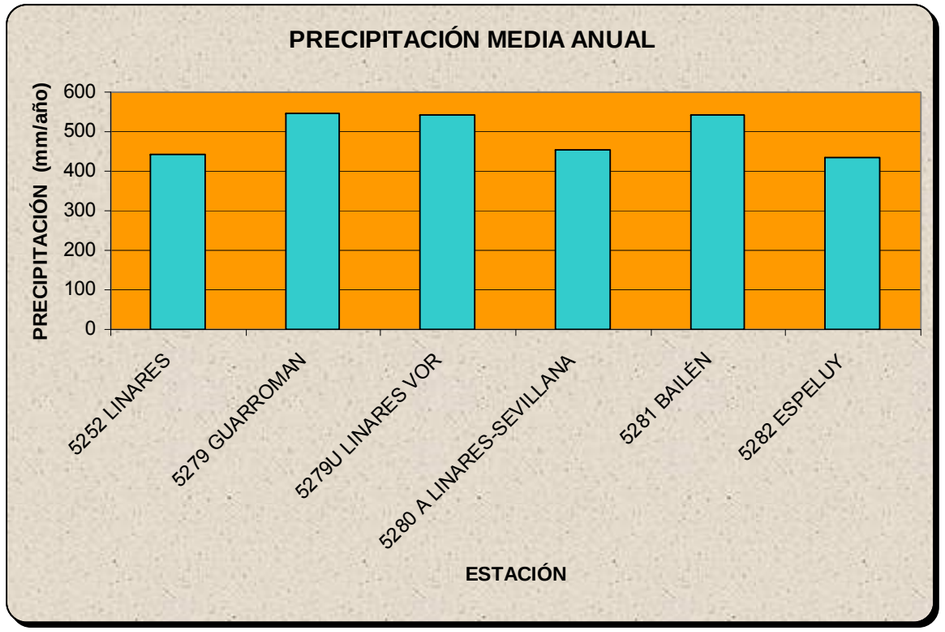
a) Precipitación media anual y mensual:

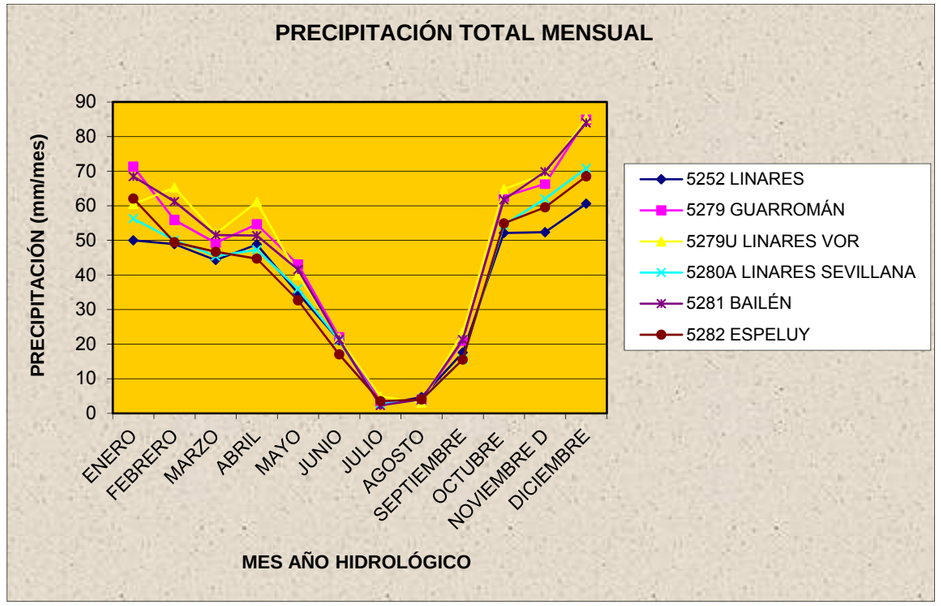
El régimen de lluvias ofrece valores más altos en los meses de primavera e invierno. Por regla general, los periodos estivales son de precipitación básicamente nula. El número medio de días de lluvia de unos 62.52 días anuales(estación 5252), de unos 58.02 días anuales (estación 5279), de unos 71.27 días anuales (estación 5279U), de 60.32 días anuales (estación 5280), de 84.56 días anuales (estación 5281), y de 50.87 días anuales (estación 5282), recogiéndose unos 443, 546.6, 540.5, 453.4, 542.7 y 433.3 mm/año respectivamente cifras por debajo de los 650 mm/año de media nacional.

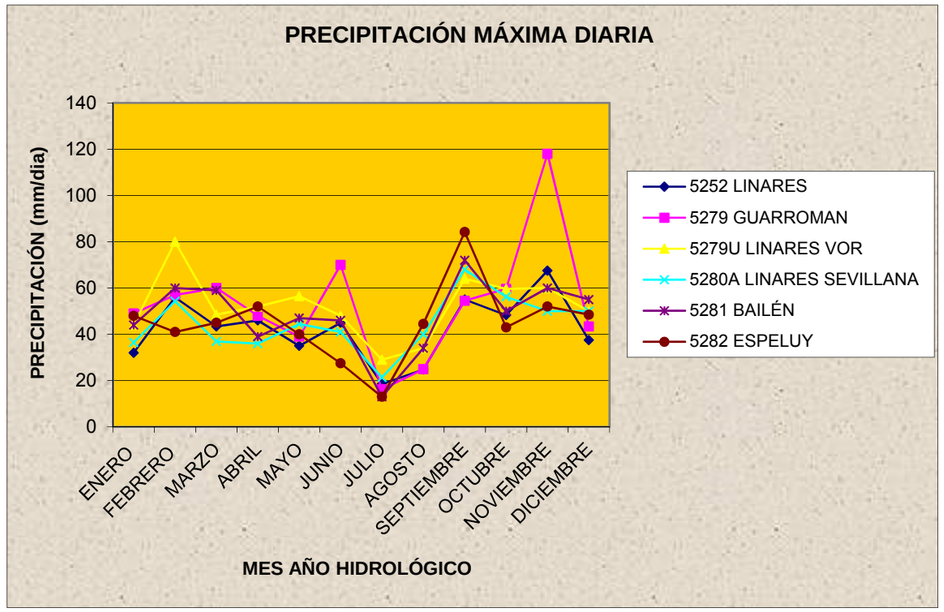
El mayor número de días de granizo y nieve se da en la estación 5281. (1.26 y 0.8 días anuales respectivamente).

A continuación, se muestran tablas y gráficos elaborados de los anteriores:

- -Precipitación Media Anual
- -Precipitación Total Mensual
- -Precipitación Máxima Diaria







Se han considerado:

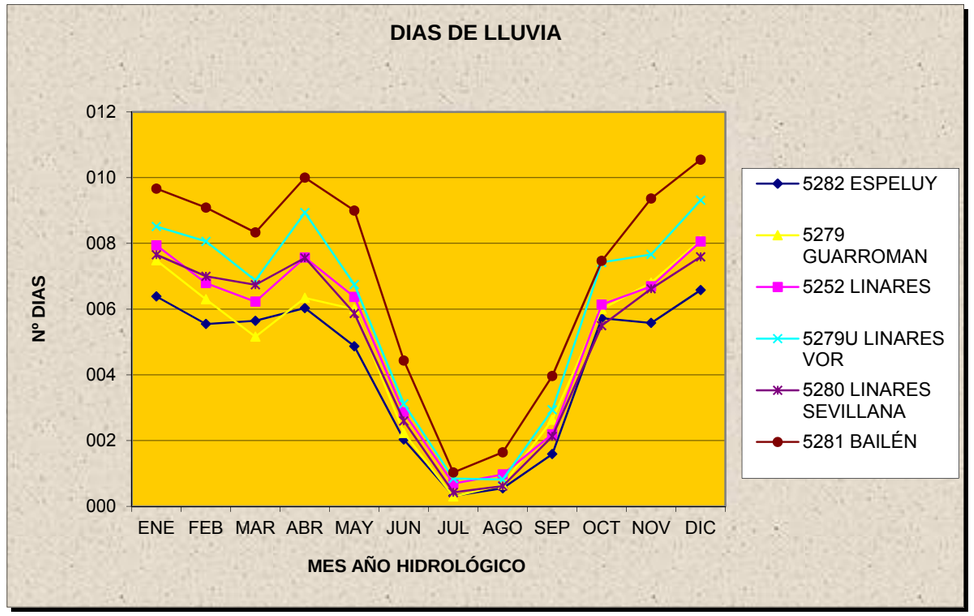
- Días de Lluvia, aquellos en los que existe precipitación de gotas de agua que caen desde una nube de forma uniforme y apreciable.
- Días de Nieve. Aquellos en los que se producen precipitaciones de cristales de hielo, aislados o aglomerados que caen suavemente desde una nube de forma apreciable.
- Días de Granizo, aquellos en los que existe precipitación de partículas de hielo transparente u opacas y compactas que caen por su propio peso.
- Días de Tormenta, aquellos en los que se produce una o varias descargas bruscas de electricidad a la atmósfera-
- Días de Niebla, días en los que se produce una suspensión de pequeñas gotas de agua en el aire de color blanquecino, suele acarrear problemas de visibilidad. Si la visibilidad es mayor de un kilómetro hablamos de neblina y suele presentar tonos grisáceos.

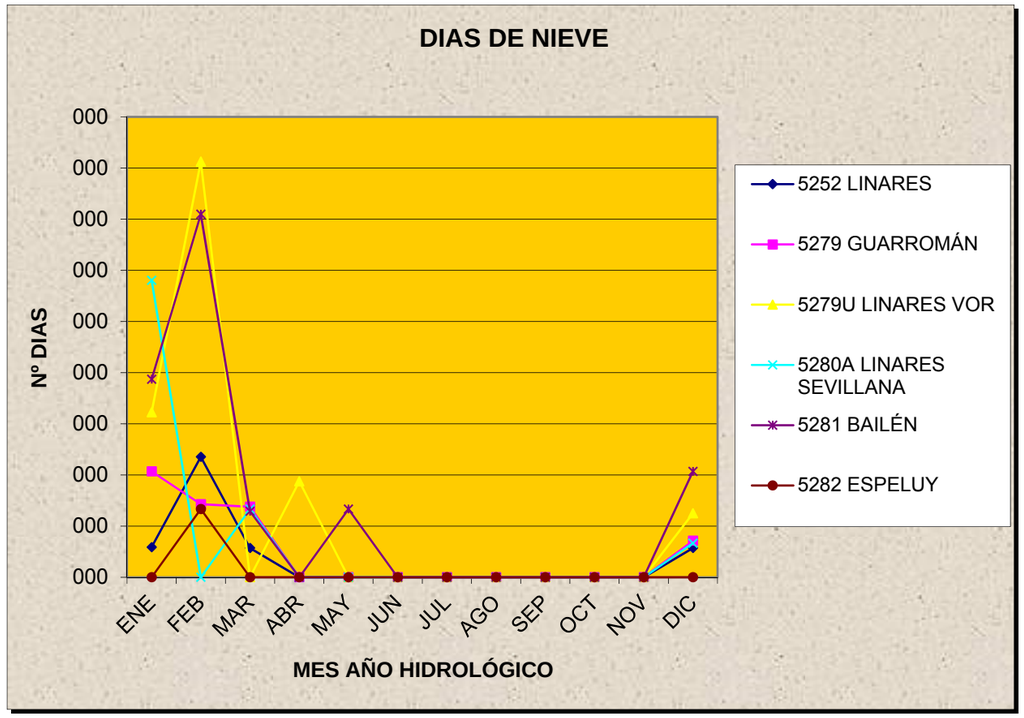
DÍAS DE LLUVIA

CODIGO	DENOMINACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
5252	LINARES	7,94	6,79	6,23	7,57	6,37	2,86	0,69	0,97	2,19	6,14	6,69	8,06
5279	GUARROMAN	7,48	6,30	5,16	6,34	6,00	2,23	0,30	0,66	2,64	6,00	6,81	8,10
5279U	LINARES VOR	8,52	8,06	6,88	8,94	6,75	3,12	0,85	0,82	2,94	7,42	7,67	9,31
5280	LINARES SEVILLANA	7,66	7,00	6,74	7,56	5,87	2,60	0,43	0,62	2,13	5,50	6,62	7,59
5281	BAILÉN	9,67	9,09	8,33	10,00	9,00	4,44	1,03	1,65	3,97	7,47	9,37	10,55
5282	ESPELUY	6,39	5,55	5,65	6,03	4,87	2,03	0,32	0,55	1,59	5,72	5,58	6,58

DÍAS DE NIEVE

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
5252	LINARES	0,03	0,12	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
5279	GUARROMÁN	0,10	0,07	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
5279U	LINARES VOR	0,16	0,41	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
5280A	LINARES SEVILLANA	0,29	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
5281	BAILÉN	0,19	0,35	0,06	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
5282	ESPELUY	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



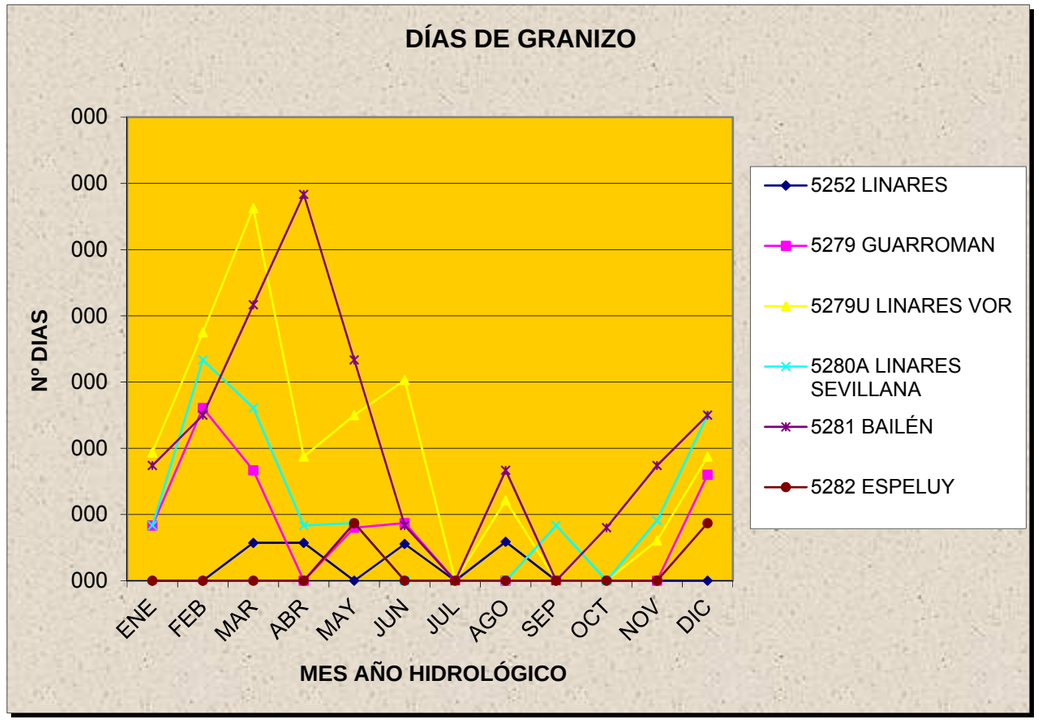


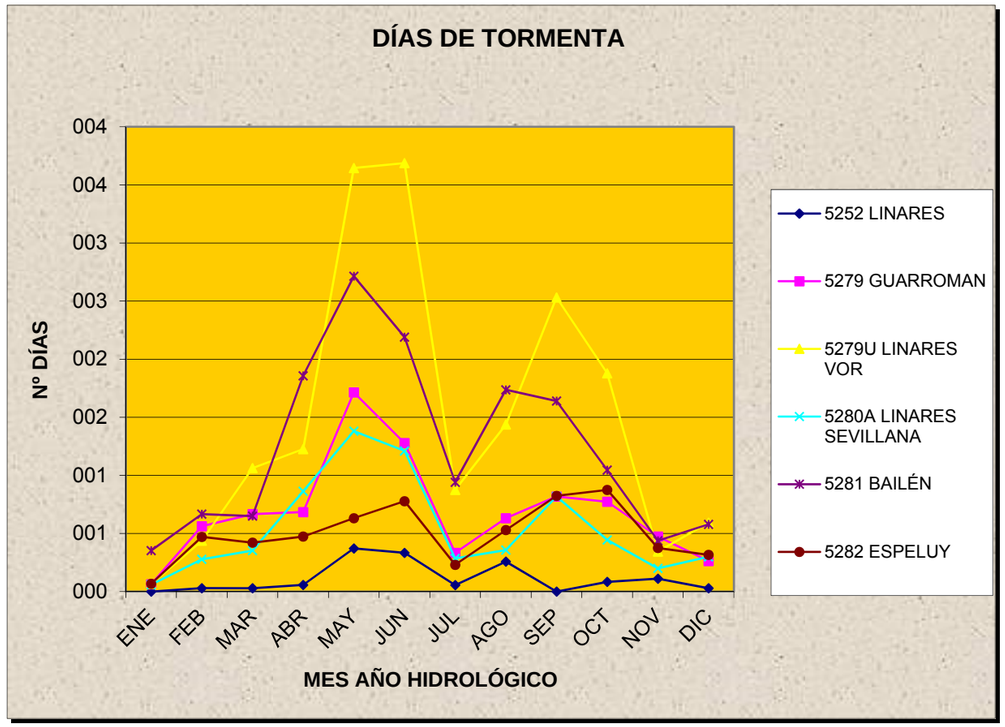
DÍAS DE GRANIZO

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
5252	LINARES	0,00	0,00	0,03	0,03	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
5279	GUARROMAN	0,04	0,13	0,08	0,00	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
5279U	LINARES VOR	0,10	0,19	0,28	0,09	0,13	0,15	0,00	0,06	0,00	0,00	0,03	0,09
5280A	LINARES SEVILLANA	0,04	0,17	0,13	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,05	0,13
5281	BAILÉN	0,09	0,13	0,21	0,29	0,17	0,04	0,00	0,08	0,00	0,04	0,09	0,13
5282	ESPELUY	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04

DÍAS DE TORMENTA

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
5252	LINARES	0,00	0,03	0,03	0,06	0,37	0,33	0,06	0,26	0,00	0,08	0,11	0,03
5279	GUARROMAN	0,06	0,56	0,67	0,68	1,71	1,28	0,33	0,63	0,82	0,77	0,47	0,26
5279U	LINARES VOR	0,06	0,44	1,06	1,23	3,65	3,69	0,88	1,44	2,53	1,88	0,34	0,59
5280A	LINARES SEVILLANA	0,06	0,28	0,35	0,86	1,38	1,21	0,29	0,36	0,82	0,44	0,20	0,30
5281	BAILÉN	0,35	0,67	0,65	1,86	2,71	2,19	0,94	1,74	1,64	1,05	0,44	0,58
5282	ESPELUY	0,07	0,47	0,42	0,47	0,63	0,78	0,23	0,53	0,82	0,88	0,38	0,32



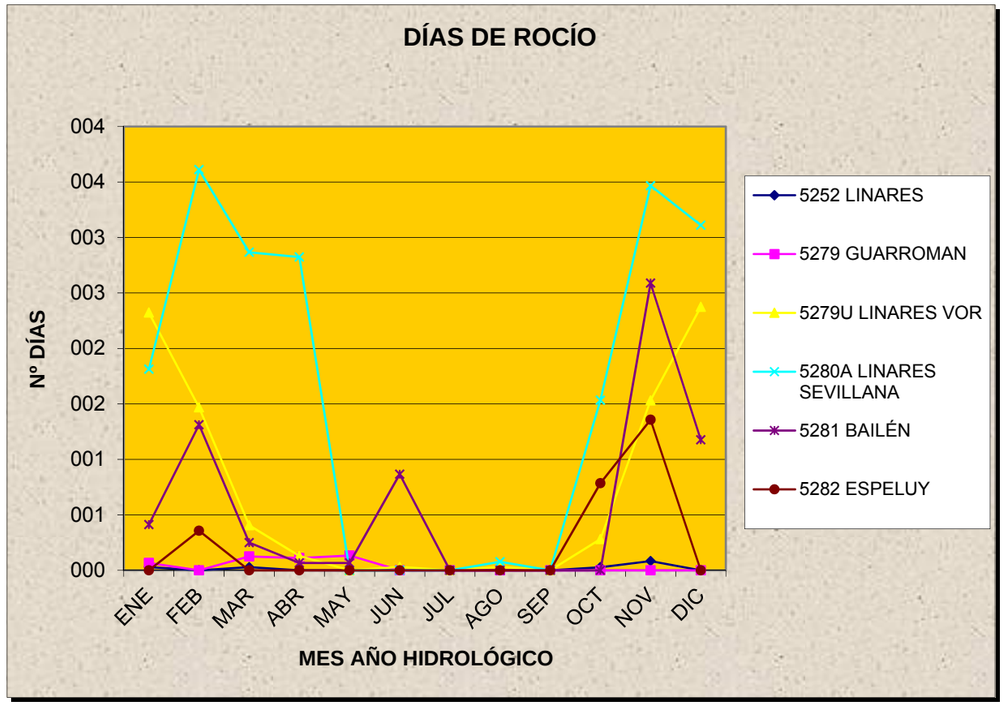


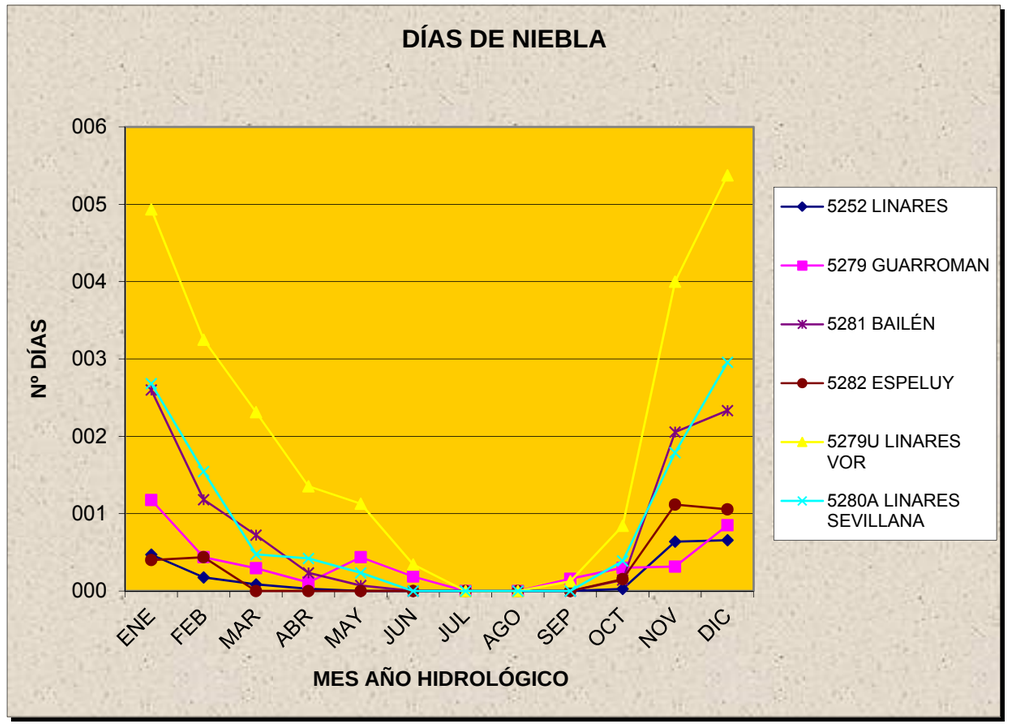
DÍAS DE ROCIO

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
5252	LINARES	0,03	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,08	0,00
5279	GUARROMAN	0,07	0,00	0,13	0,11	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5279U	LINARES VOR	2,32	1,47	0,41	0,13	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00	0,28	1,53	2,38
5280A	LINARES SEVILLANA	1,81	3,61	2,87	2,82	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	1,53	3,47	3,11
5281	BAILÉN	0,41	1,31	0,25	0,07	0,07	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00	2,59	1,18
5282	ESPELUY	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79	1,36	0,00

DATOS DE NIEBLA

CODIGO	DENOMINACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
5252	LINARES	0,47	0,18	0,09	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,64	0,66
5279	GUARROMAN	1,18	0,44	0,29	0,11	0,44	0,19	0,00	0,00	0,16	0,30	0,32	0,85
5279U	LINARES VOR	4,94	3,25	2,31	1,35	1,13	0,34	0,00	0,00	0,13	0,84	4,00	5,38
5280A	LINARES SEVILLANA	2,68	1,55	0,47	0,42	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	1,79	2,96
5281	BAILÉN	2,60	1,18	0,72	0,24	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	2,06	2,33
5282	ESPELUY	0,40	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	1,12	1,06





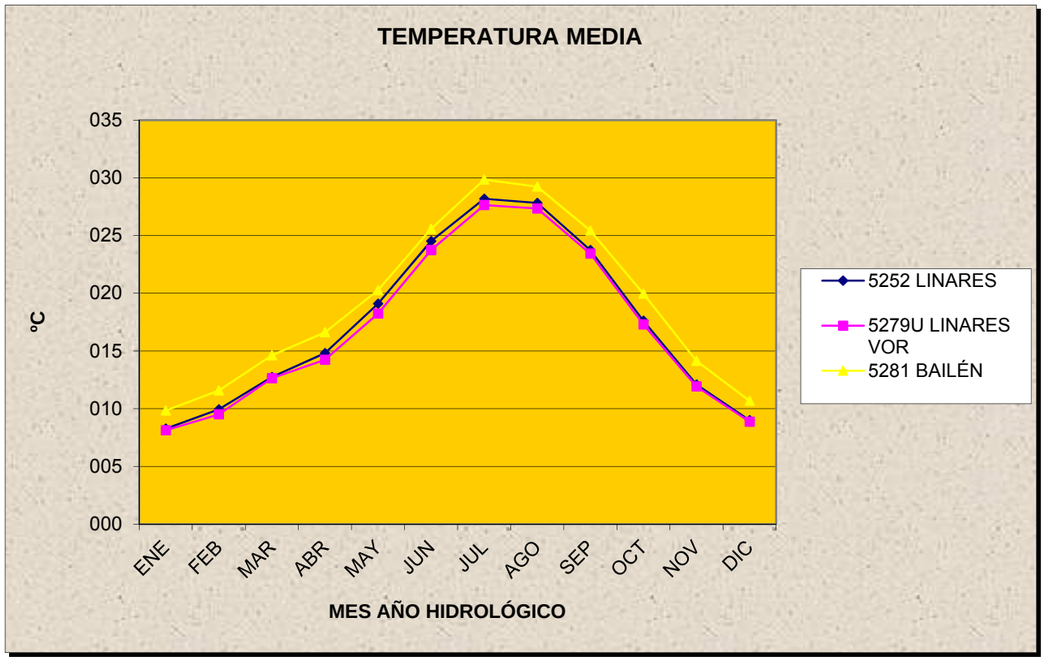
Temperaturas:

En lo que respecta a las temperaturas, se evidencia una sensación térmica agradable en el entorno del proyecto. La media anual es de 16.92ºC (oscilando entre los 8.8ºC para el mes de enero y los 28.6ºC en julio.

Las temperaturas máximas se dan en julio con una punta de 43.1 ºC , y las mínimas se producen en enero, alcanzándose una absoluta de -3ºC .

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
5252	LINARES	8,27	9,94	12,74	14,81	19,10	24,52	28,19	27,83	23,74	17,62	12,09	9,00	17,36
5279U	LINARES VOR	8,13	9,51	12,64	14,24	18,24	23,74	27,64	27,34	23,43	17,30	11,93	8,87	16,92
5281	BAILÉN	9,84	11,58	14,62	16,62	20,27	25,58	29,85	29,24	25,43	19,96	14,14	10,68	18,84

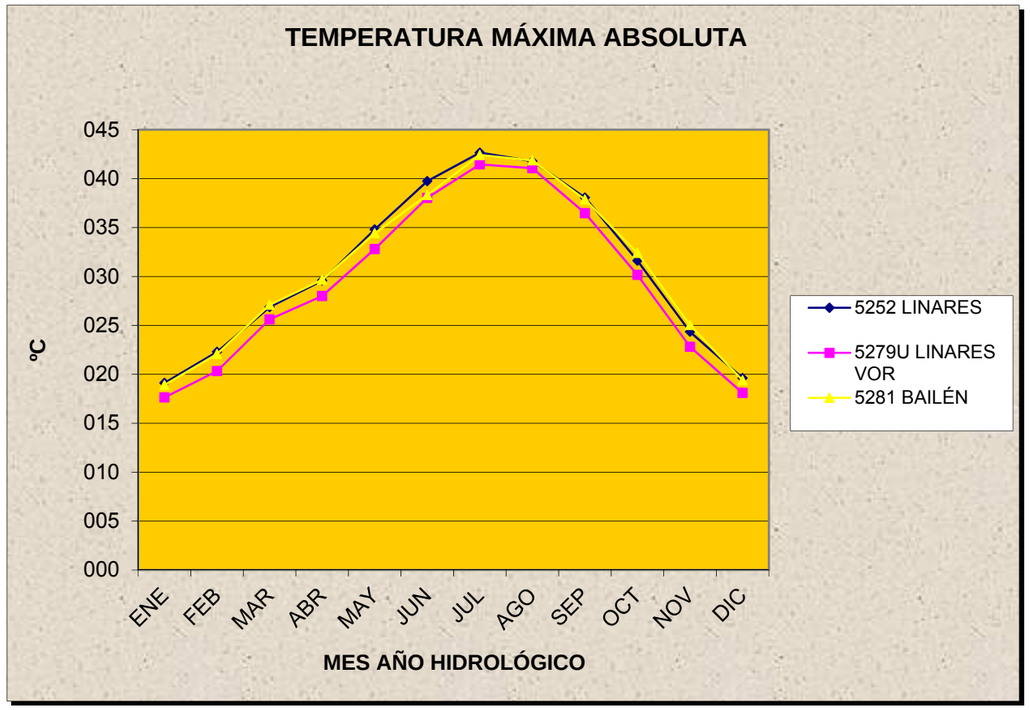


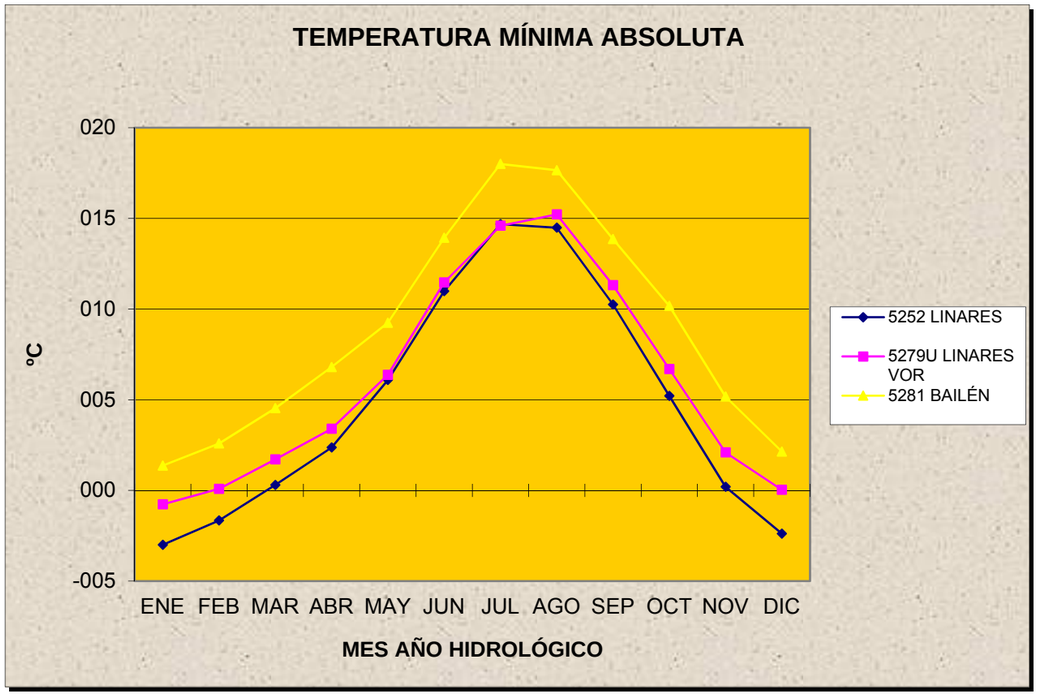
TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
5252	LINARES	19,11	22,29	26,87	29,57	34,81	39,74	42,65	41,77	38,06	31,61	24,35	19,61	43,14
5279U	LINARES VOR	17,63	20,33	25,61	28,00	32,81	38,03	41,45	41,06	36,47	30,16	22,81	18,10	42,48
5281	BAILÉN	18,90	22,07	27,11	29,66	34,41	38,32	42,41	41,86	37,86	32,40	25,03	19,38	42,91

TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA

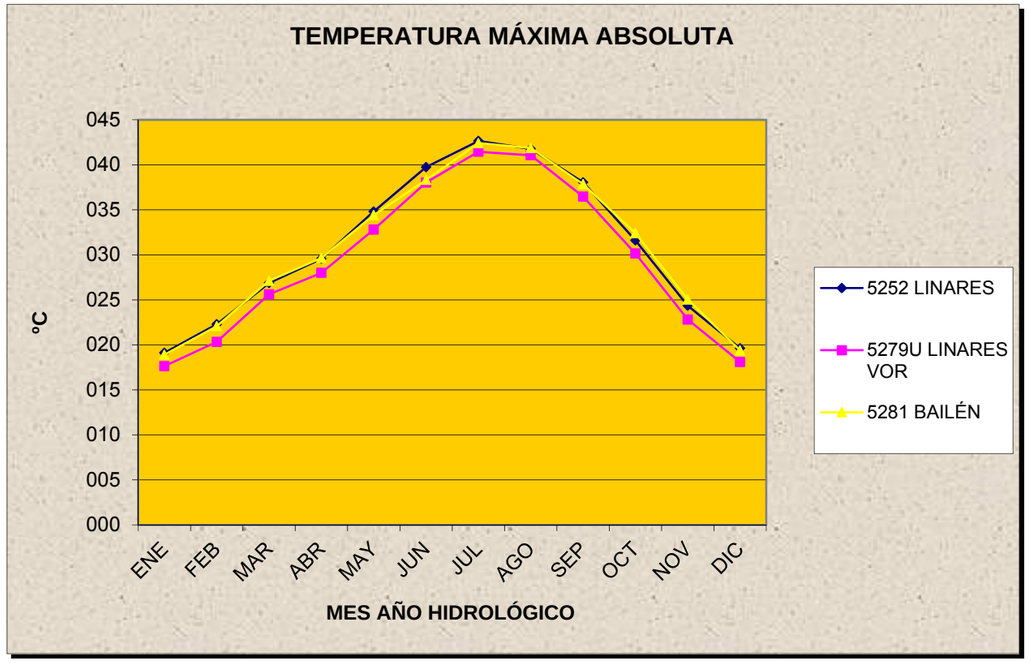
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
5252	LINARES	-3,00	-1,66	0,30	2,37	6,09	10,99	14,68	14,49	10,25	5,21	0,19	-2,39	-4,88
5279U	LINARES VOR	-0,77	0,08	1,71	3,40	6,37	11,47	14,59	15,22	11,31	6,69	2,09	0,03	-2,33
5281	BAILÉN	1,37	2,59	4,54	6,80	9,24	13,93	18,00	17,66	13,86	10,17	5,17	2,14	-0,14





DIAS DE TEMPERATURA >= 25ºC

CODIGO	DENOMINACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
5252	LINARES	0,00	0,29	5,00	8,66	19,56	28,20	30,94	30,91	27,78	14,72	1,28	0,00	167,72
5279U	LINARES VOR	0,00	0,00	2,16	4,66	15,29	26,45	30,84	30,69	25,66	9,75	0,41	0,00	145,67
5281	BAILÉN	0,00	0,48	8,80	10,68	19,73	28,29	30,90	31,00	28,05	19,00	1,86	0,05	174,73



2.3.4. ÍNDICES CLIMÁTICOS

Para definir la región climática delimitada por el entorno de la obra proyectada, será preciso, en primer lugar, clasificar el clima de la zona afectada. Esta clasificación se realiza en función de sus caracteres básicos: temperatura, viento, humedad, precipitación, etc., considerados aisladamente o combinados. Estas combinaciones conducen a parámetros tan importantes como la evapotranspiración y a índices climáticos más o menos complejos, cuyos valores son utilizados como base para establecer tipos climáticos.
Con todos estos parámetros se calcularán los índices climáticos. Como resulta complicado el tratamiento conjunto de todos ellos, se hace necesaria la inclusión de unos criterios objetivos de definición del clima basados en la integración de las variables consideradas como más importantes. Esta integración se realiza mediante la obtención de unos índices teóricos que permiten establecer la clasificación de la zona del estudio. Aunque son numerosos y de muy variada clasificación, se consideran los tres tipos más significativos:

- Los térmicos, basados en el régimen de la temperatura del aire
- Los termopluviométricos, basados en la consideración simultánea de la precipitación y la temperatura.
- Los hídricos, basados en las cantidades de precipitación y evaporación.

Para los estudios climáticos se han seguido las recomendaciones contenidas en las publicaciones del Agencia Estatal de Meteorología y de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente.

A partir de los datos termopluviométricos se obtienen los distintos "ÍNDICES CLIMÁTICOS", que sirven de base para clasificar o caracterizar climatológica y agroclimáticamente la zona del estudio:

a) Régimen pluviométrico de Köppen
b) Factor pluviométrico de Lang
c) Índice pluviométrico de Blair
d) Índices de aridez de Martonne y Martonne-Cottmann
e) Índice termopluviométrico de Dantín-Revenga
f) Índice de temperatura efectiva de Thornthwaite

g) Clasificación climática de Papadakis

Como datos de partida se toman los recogidos en la estación más próxima al ámbito de influencia de la infraestructura, en el caso de que ésta sea lo suficientemente representativa.

2.3.4.1. Régimen pluviométrico de Köppen

En esta clasificación de climas juega un papel importante el índice K, definido de la siguiente manera: si el régimen pluviométrico es uniforme K = 2t + 14 y si presenta un máximo en verano K = 2t + 28 y si lo presenta en invierno K = 2t (t es la temperatura media anual en ºC).

Comprende cinco tipos fundamentales designados por las letras A, B, C, D y E cuyos límites están definidos en la forma siguiente:

Tipo A (tropical lluvioso)

- ➔ La temperatura media normal del mes más frío es superior a 18ºC, la precipitación anual normal en milímetros es mayor que 750.

Tipo B (seco)

- ➔ Sin referencia a la temperatura, la precipitación anual normal en centímetros es menor que K.

Tipo C (templado lluvioso)

- ➔ La temperatura media normal del mes más frío es superior a –3ºC e inferior a 18ºC. La precipitación anual normal en centímetros es mayor que K.

Tipo D (frío)

- ➔ La temperatura media normal del mes más frío es inferior a –3ºC ; la del mes más cálido inferior a 10ºC, la precipitación anual normal es mayor que K.

Tipo E (polar)

- ➔ La temperatura media normal del mes más frío es inferior a –3ºC, la del mes más cálido inferior a 10ºC, la precipitación anual normal es mayor que K.

Estos tipos se dividen en subtipos, según el régimen pluviométrico o de temperatura. Los principales subtipos y sus respectivos símbolos son los siguiente:

Af = Selva tropical-lluvioso todo el año.
Aw = Sabana–lluvioso en verano.
BS = Estepa–precipitación anual > K/2
Bw = Desierto–Precipitación anual < K/2
Cf = Mesotermal (templado) húmedo–lluvioso todo el año
Cw = Mesotermal (templado) húmedo, con invierno seco–lluvioso en verano.
Cs = Mesotermal (templado, húmedo, con verano seco) (Mediterráneo)–lluvioso en invierno.
Df = Microtermal (frío) húmedo–lluvioso todo el año.
Dw = Microtermal (frío, con invierno seco)–lluvias en verano.
ET = Tundra–Temperatura del mes más cálido > 0ºC.
EF = Helado–Temperatura del mes más cálido < 0ºC.

El clima de la zona presenta, entre otras, las siguientes características:

- Precipitación media anual = 540.48 mm
- Temperatura media anual = 16.92 ºC
- Temp.media mes más frio =8.13 ºC
- Veranos secos

En nuestro caso K=2·t = 2 ·16.92 = 33.84

Según esto, se deduce que pertenece al grupo “Cs”, definido como Mesotermal (templado, con verano seco) y Mediterráneo (con lluvias en invierno).

2.3.4.2. Factor pluviométrico de Lang:

El índice de Lang se define como:

$$f_p = \frac{P}{T}$$

De acuerdo con los valores de dicho índice, Lang distingue las siguientes zonas:

f_p	ZONA
0-20	Desierto
20-40	Árida
40-60	Húmeda de estepas y sabanas
60-100	Húmeda de bosques ralos
100-160	Húmeda de bosques densos
>160	Hiperhúmeda de prados u tundras

En nuestro caso resulta f_P =540.48 / 16.92 = 31.94, por lo que la zona queda clasificada como “Árida”.

2.3.4.3. Índice pluviométrico de Blair:

El Índice pluviométrico de Blair clasifica el clima en función de la precipitación media anual (en mm), según la siguiente tabla:

P (mm)	**CLIMA**
0 – 250	Árido
250 – 500	Semiárido
500 – 1000	Subhúmedo
1000 – 2000	Húmedo
> 2000	Muy húmedo

Por lo tanto, para un precipitación anual de 540.48, se obtiene un clima “SUBHUMEDO”,aunque bastante cerca del límite con el clima semiárido.

2.3.4.4. Índice de aridez, de Martonne

Se trata de un índice termopluviométrico y por lo tanto, considerará conjuntamente los valores de temperatura y precipitación, según la expresión:

$$I_M = \frac{P}{T+10}$$

Con arreglo a este Índice de Aridez, clasifica Martonne los climas de este modo:

I_M	TERRENO	VEGETACIÓN
0 – 5	Desierto	---
5 – 10	Semidesierto	Estepa, con posibilidad de regadío
10 – 20	Semiárido tipo mediterráneo	Transición, escorrentías temporales
20 – 30	Subhúmedo	Cultivos de secano y olivares
30 – 60	Húmedo	Bosques, cría de ganado vacuno
> 60	Perhúmedo	Aguaceros tropicales

En nuestro caso resulta I_a = 540.48 / (16.92+10) = 30.16. Por tanto, de acuerdo con la clasificación de Martonne, se encuentra en el límite de clima Húmedo y Subhúmedo.
El índice de aridez de un mes en particular se obtiene a partir de la expresión:

$$I_{mes} = \frac{12 \times p}{t+10}$$

Sustituyendo en la expresión anterior los valores indicados en los gráficos de pluviometría y temperatura mensual, resulta:

Meses	I_{mes}
Enero	40.04
Febrero	40.14
Marzo	27.52
Abril	30.24
Mayo	16.97
Junio	7.75
Julio	1.57
Agosto	0.99
Septiembre	8.42
Octubre	28.49
Noviembre	37.83
Diciembre	54.25

El Índice de Aridez de Martonne-Cottmann es la media aritmética entre el índice anual y el índice mensual más bajo:

$$I_{MC} = \frac{I_M + I_{mesmin}}{2}$$

por lo que resulta :I_{MC} = (30.16 + 0.99) / 2 = 15.58

2.3.4.5. Índice termopluviométrico de Dantín-Revenga:

El Índice Termopluviométrico pone de manifiesto la aridez del medio en gran parte de la Peninsula. Fue propuesto por los geógrafos J. Dantín Cereceda y A. Revenga Carbonell, y viene dado por:

$$I_{DR} = 100 \times \frac{T}{P}$$

Con arreglo a este índice:

I_{DR}	ZONA
0 – 2	Húmeda
2 – 3	Semiárida
3 – 6	Árida
> 6	Subárida

En nuestro caso, I_{DR} = 100 x 16.92 / 540.48 = 3.13, es decir, la zona queda clasificada como ZONA “ÁRIDA”, estando muy cerca de la clasificación semiárida.

2.3.4.6. Índice de temperatura de Thornthwaite:

Se trata de un índice térmico, obtenido a partir de la expresión:

$$I_t = 5{,}4 \times T$$

donde: T = Temperatura media anual, en ºC

En función de los valores obtenidos, Thornthwaite establece la clasificación del clima y de la vegetación de la zona como:

I_t	CLIMA	VEGETACIÓN
0	Nieve	--
0 – 15	Tundra (frío)	Tundra (musgo)
15 – 30	Taiga (frío)	Floresta de coníferas
30 – 65	Microtermal	Floresta microtermal
65 – 125	Mesotermal	Floresta media
> 125	Macrotermal	Floresta tropical

En nuestro caso, resulta: It = 5,4 x 16.92 = 91.37. Por lo tanto, el clima se clasifica como “MESOTERMAL” y la vegetación predominante como “FLORESTA MEDIA”.

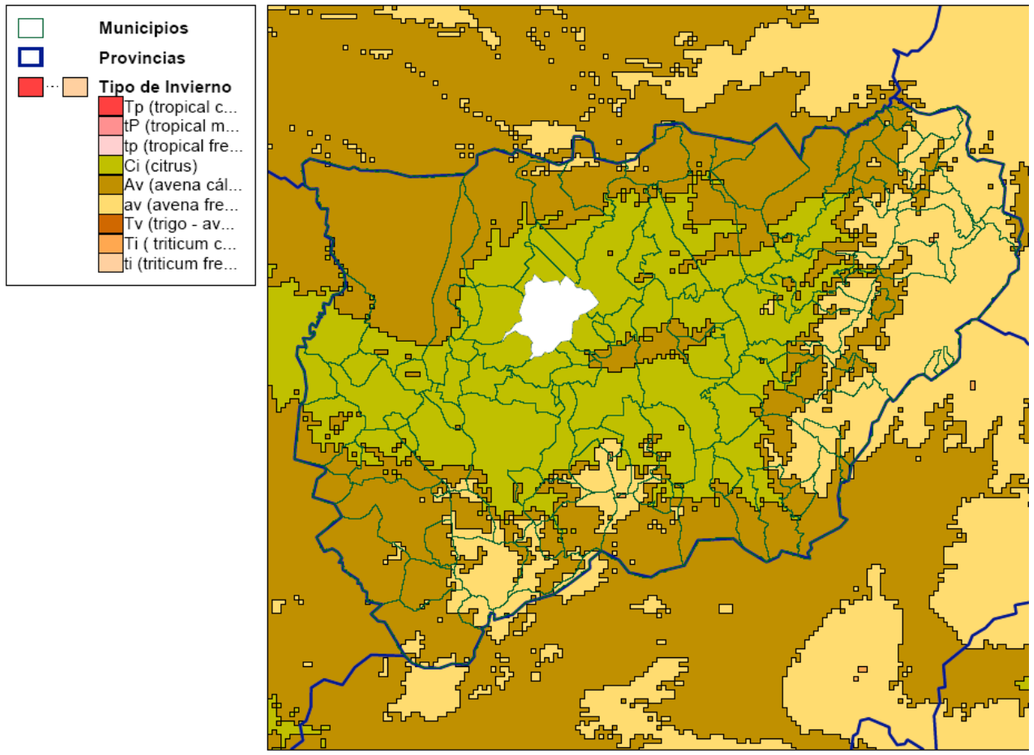
2.3.4.7. Clasificación climática de Papadakis

Papadakis (1966) distingue diez tipos fundamentales de climas, cada uno de los cuales se caracteriza por regímenes específicos de temperatura y humedad, además de considerar el tipo posible de cultivo en función del tipo de paisaje en el que aparece el cambio climático.

Esta clasificación utiliza variables climáticas basadas en valores extremos, que se consideran más representativos y restrictivos para estimar las respuestas óptimas de los distintos cultivos que los empleados en las clasificaciones basadas solamente en los valores medios.

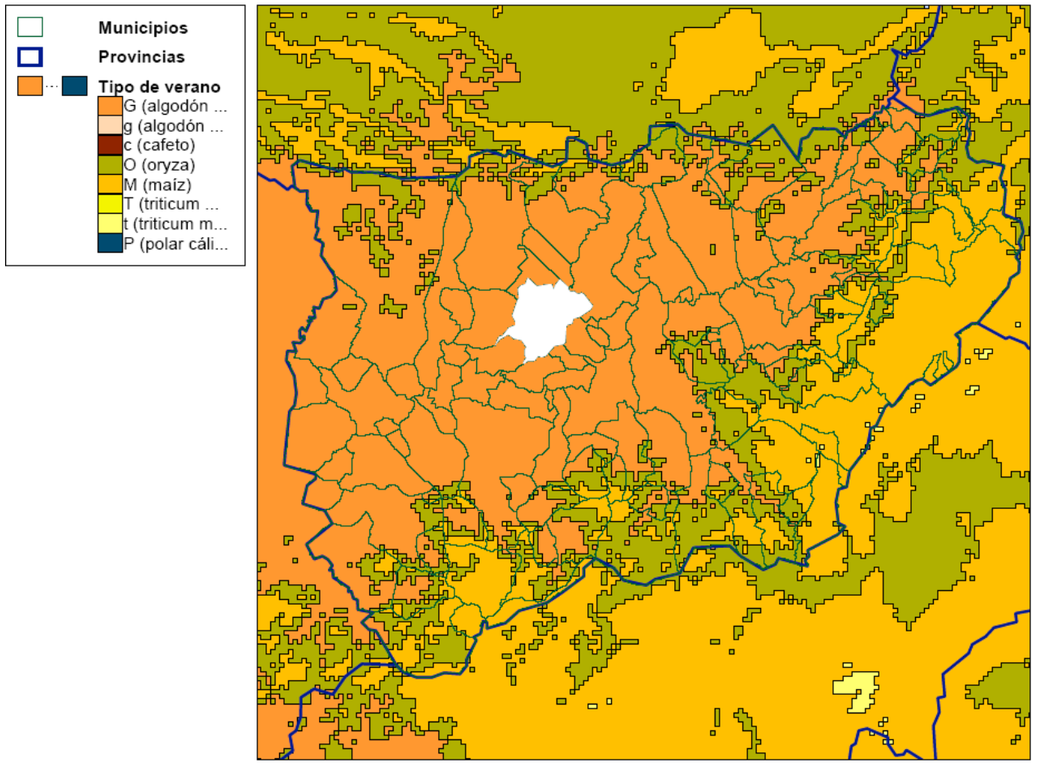
Se trata pues de una clasificación habitual destinada a la caracterización agroclimática, y a los umbrales que se fijan para caracterizar los tipos climáticos, responden a los límites naturales de determinados cultivos. Resultan relevantes así el “frío invernal”, el “calor estival” y la “aridez” distribuida a lo largo del año. Con estos parámetros se definen los *tipos de invierno y de verano*, y los *regímenes térmicos y de humedad*, así como los grupos climáticos.

Podemos considerar que la zona del estudio tiene un “tipo de invierno”: Avena de tipo cálido.



TIPOS DE VERANO:

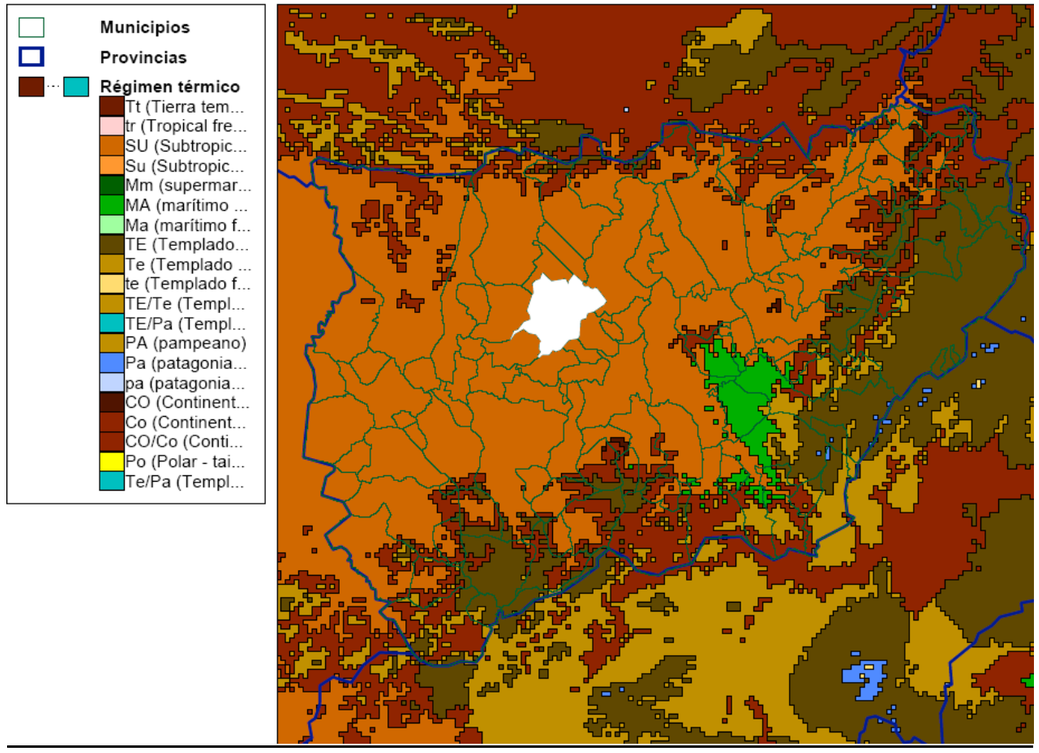
La zona del estudio, presenta Algodón más cálido (G) como tipo de verano.



RÉGIMEN TÉRMICO:

La equivalencia de los regímenes de temperatura con los tipos de invierno y verano, según Papadakis, es la siguiente:

Tipo Invierno	Tipo verano	RÉGIMEN TÉRMICO
Av	G	"SU"



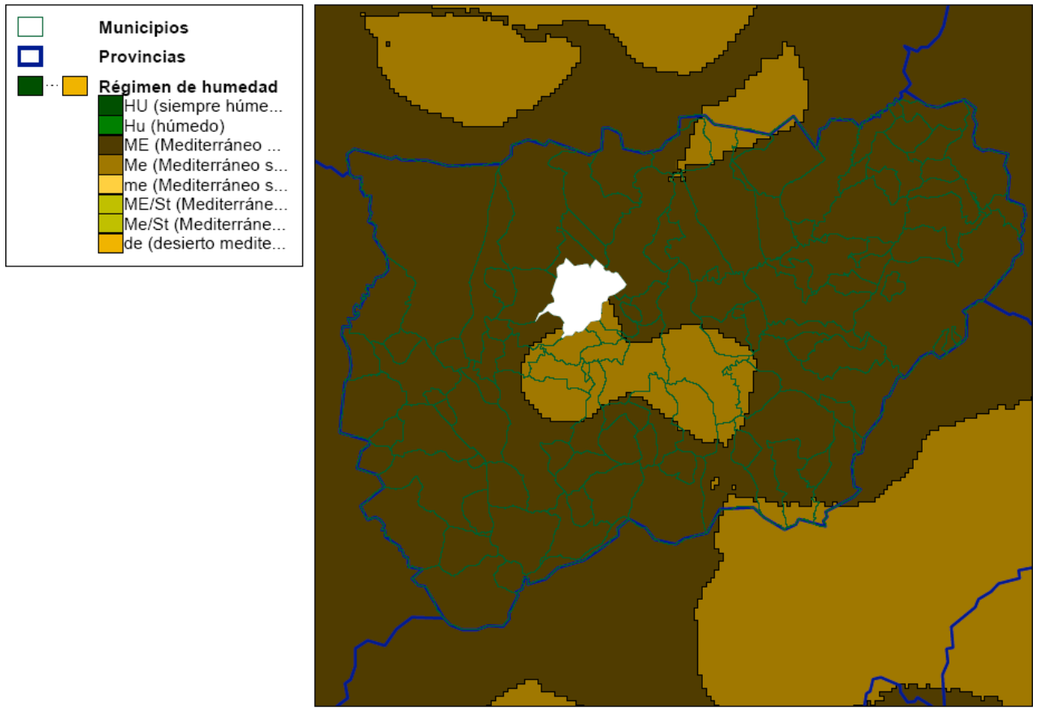
RÉGIMEN DE HUMEDAD:

El 'Índice de Humedad' (I_h), se define como:

$$I_h = \frac{P}{E}$$

donde: P = Precipitación media anual
E = Evapotranspiración potencial anual

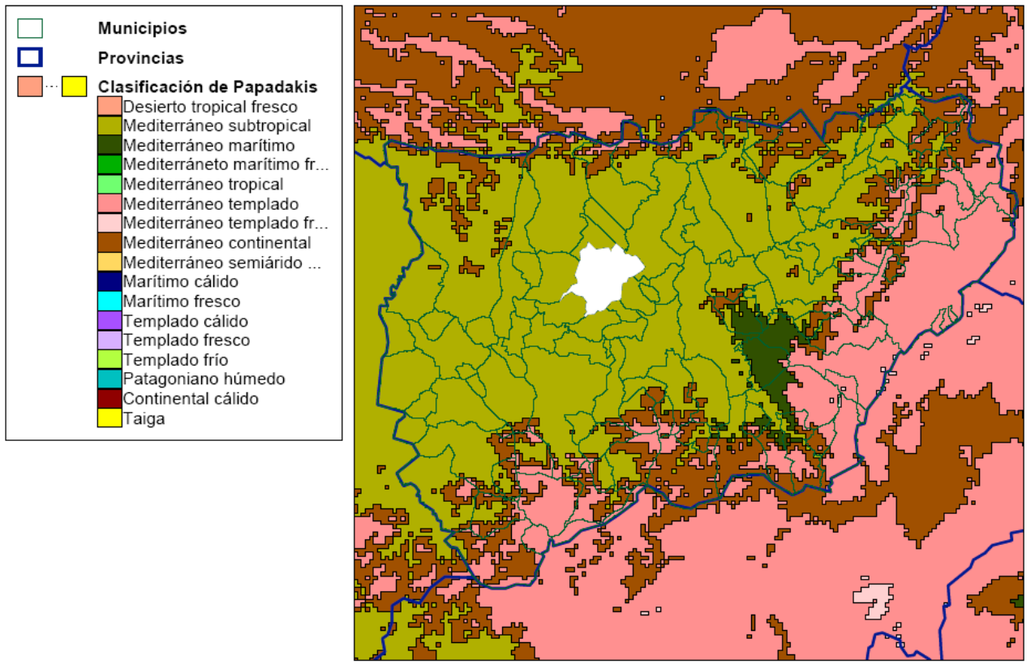
Con este valor, se obtiene un 'Régimen de Humedad' tipo: "Mediterráneo húmedo" (ME)



TIPO CLIMÁTICO:

Considerando el 'Régimen Térmico' y el 'Régimen de Humedad', Papadakis propone 10 tipos o grupos climáticos fundamentales. Según los datos de partida, para la zona del estudio se obtiene:

TIPO INVIERNO	TIPO VERANO	RÉGIMEN TÉRMICO	RÉGIMEN HUMEDAD	UD. CLIMÁTICA
Av	G	"SU"	ME (Mediterráneo húmedo)	Mediterráneo subtropical



2.4. DÍAS DE TRABAJO

Los condicionantes meteorológicos suponen una incidencia a considerar en la ejecución de las obras, afectando en mayor o menor medida dependiendo de la actividad desarrollada y de las características y cuantía del meteoro presentado, por ello se hace necesario el estudio del número de días hábiles de trabajo para cada mes y actividad, considerando un año tipo en que se desarrolla la construcción del tramo.

Se entiende por "día útil trabajable", relativo a una actividad y en cuanto al clima se refiere, al día en que la precipitación y temperatura del ambiente no rebasen ciertos límites, superior e inferior, que dependerán de cada actividad.

El estudio se basa en la metodología expuesta en la publicación "Mapas de Isolíneas de Coeficientes de Reducción de los Días de Trabajo" editados (1964) por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento., a partir del cual se obtienen los 'coeficientes de reducción' que hay que aplicar al número de días laborables de cada mes para obtener los días de condiciones climáticas más favorables que las indicadas en cada caso y en consecuencia hacer una previsión de los días perdidos por causa del clima.

2.4.1. Condiciones climáticas límite

Se define como temperatura límite del ambiente para la ejecución de riegos, tratamientos superficiales o por penetración y mezclas bituminosas, aquella que se acepta normalmente como límite, por debajo de la cual no pueden ponerse en obra dichas unidades. La temperatura límite de puesta en obra para la ejecución de riegos y tratamientos superficiales o por penetración se considera la de 10 º C, y para mezclas bituminosas la de 5 º C. Para la manipulación de materiales naturales húmedos se considera un límite de 0 º C.

Se establecen dos valores de la precipitación máxima diaria: 1 y 10 mm por día. El primer valor limita el trabajo de ciertas unidades sensibles a una pequeña lluvia y el segundo de los valores limita el resto de los trabajos. Se considera que, en general, con precipitaciones diarias superiores a 10 mm, no puede realizarse ningún trabajo, salvo que se adopten protecciones especiales.

2.4.2. Coeficientes de reducción por condiciones climáticas

Para calcular el número de días trabajados útiles en las distintas actividades de obra se establecen unos coeficientes de reducción, a aplicar al número de días laborables de cada mes. Estos coeficientes se obtienen a partir de:

- Se define como *coeficiente de reducción por helada* (η_m) al cociente entre el número de días del mes considerado en que la temperatura mínima es superior a 0ºC y el número de días del mes.

- Se define el *coeficiente de reducción por temperatura límite en la ejecución de riegos, tratamientos superficiales o por penetración (τm)*, como el cociente entre el número de días en que la temperatura a las 9 de la mañana es igual o superior a 10ºC y el número de días del mes.

- Se define el *coeficiente de reducción por temperatura límite en la ejecución de mezclas bituminosas ($\tau' m$)*, como el cociente entre el número de días en que la temperatura a las 9 de la mañana es igual o superior a 5ºC y el número de días del mes.

- Se define el coeficiente de reducción por lluvia límite de trabajo (λ_m), como el cociente entre el número de días en que la precipitación es inferior a 10 mm y el número de días del mes.

- Se define el *coeficiente de reducción por lluvia límite de trabajo, de precipitación pequeña ($\lambda' m$)*, como el cociente entre el número de días en que la precipitación es inferior a 1 mm y el número de días del mes.

2.4.3. Cálculo de los días hábiles trabajables por actividad

Como el trabajo ha de suspenderse cuando concurran una o más condiciones adversas y puesto que son fenómenos de probabilidad independientes, se combinan reiteradamente los coeficientes de reducción correspondientes, según lo resumido en la tabla siguiente:

CLASE DE OBRA	FACTORES QUE AFECTAN A LA UD				
	0ºC	5ºC	10ºC	1mm	10mm
Hormigones	X				X
Explanaciones	X			X	X
Mezclas bituminosas		X		X	
Áridos					X
Riegos y tratam. superf.		X	X	X	

Los coeficientes de reducción a aplicar a las diferentes actividades de la obra vienen dados por las siguientes fórmulas:

Hormigones: $K_1 = \eta_m \cdot \lambda_m$
Explanaciones: $K_2 = \eta_m \cdot ½ \cdot (\lambda'_m + \lambda_m)$
Mezclas bitum. $K_3 = \tau'_m \cdot \lambda'_m$
Áridos $K_4 = \lambda_m$
Riegos y tratam. superf. $K_5 = \tau_m \cdot \lambda'_m$

siendo:

η_m = Coeficiente de reducción por helada.
τ'_m = Coeficiente de reducción por temperatura límite en la ejecución de mezclas bituminosas.
τ_m = Coeficiente de reducción por temperatura límite en la ejecución de riegos, tratamientos superficiales o por penetración.
λ'_m = Coeficiente de reducción por lluvia límite de trabajo, de precipitación pequeña.
λ_m = Coeficiente de reducción por lluvia límite de trabajo.

Para el cálculo de los días trabajables netos intervienen dos factores de reducción:

- Los días festivos.
- Los días de climatología adversa.

Los coeficientes de días trabajables de cada mes se obtienen de la fórmula:

$$C_t = 1 - \left[(1 - K_n) \times C_f\right]$$

donde:

- **C_f** es el coeficiente de días festivos, que representa los días reales de trabajo mensual descontando dichos días. El número de días laborables y festivos de cada mes se ha extraído de los datos oficiales recogidos en el Calendario Laboral del Convenio de la Construcción vigente en la actualidad para la provincia en la que se ejecuta la obra.
- **K_n** es el coeficiente de reducción climatológico para una tipología de obra determinada, obtenido como cociente estadístico entre los casos favorables y los posibles de presentación del fenómeno. Por tanto, **$(1-K_n)$** representa la probabilidad de que un día cualquiera del mes presente climatología adversa. Y así, con **$1-(1-K_n)$** se representa la probabilidad estadística de que se presenten condiciones favorables para la ejecución de la tipología de la obra que se estudia.

En las tablas que se adjuntan a continuación figuran los valores de los coeficientes anteriores deducidos a partir de los datos climatológicos recogidos por el AEMET. una vez aplicadas las fórmulas expuestas.

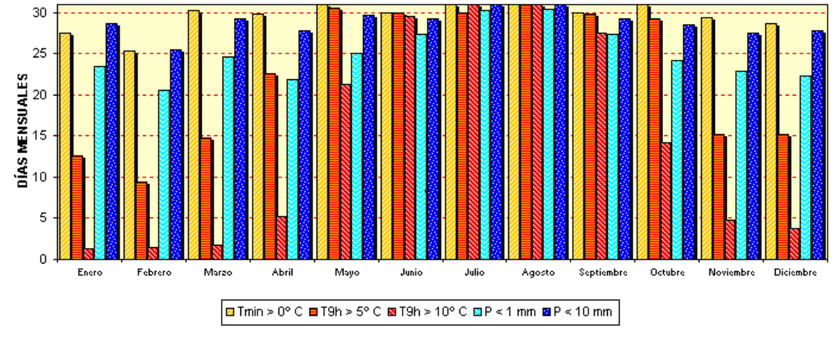
Los días hábiles de trabajos mensuales que se presentan a continuación, están basados en calendario laboral del convenio del sector de la construcción de Jaén del año 2007. Estos datos podemos encontrarlo en el anejo nº21 de Justificación de Precios de este proyecto.

DÍAS HÁBILES DE TRABAJO
(POR ACTIVIDAD Y SEGÚN CONDICIONANTES CLIMATOLÓGICOS)

a) Resumen de datos climatológicos medios mensuales a emplear en cálculos:

	DÍAS MES	DÍAS de:				
		T_{min} > 0° C	T_{9h} > 5° C	T_{9h} > 10° C	P < 1 mm	P < 10 mm
Enero	31	27,6	12,59	1,36	23,4	28,7
Febrero	28	25,4	9,40	1,47	20,5	25,6
Marzo	31	30,3	14,73	1,78	24,7	29,3
Abril	30	29,8	22,61	5,20	21,9	27,9
Mayo	31	31,0	30,50	21,30	25,0	29,6
Junio	30	30,0	30,00	29,50	27,4	29,3
Julio	31	31,0	30,00	31,00	30,3	31,0
Agosto	31	31,0	31,00	31,00	30,4	30,9
Septiembre	30	30,0	29,90	27,50	27,4	29,3
Octubre	31	31,0	29,27	14,13	24,2	28,6
Noviembre	30	29,5	15,16	4,77	22,9	27,5
Diciembre	31	28,72	15,17	3,71	22,28	27,84

GRÁFICAM.



b) Índices de reducción

	η_m	τ'_m	τ_m	λ'_m	λ_m
Enero	0,89	0,41	0,04	0,76	0,93
Febrero	0,91	0,34	0,05	0,73	0,91
Marzo	0,98	0,48	0,06	0,80	0,95
Abril	0,99	0,75	0,17	0,73	0,93
Mayo	1,00	0,98	0,69	0,81	0,96
Junio	1,00	1,00	0,98	0,91	0,98
Julio	1,00	0,97	1,00	0,98	1,00
Agosto	1,00	1,00	1,00	0,98	1,00
Septiembre	1,00	1,00	0,92	0,91	0,98
Octubre	1,00	0,94	0,46	0,78	0,92
Noviembre	0,98	0,51	0,16	0,76	0,92
Diciembre	0,93	0,49	0,12	0,72	0,90

c) Coeficientes de reducción para las diferentes actividades de obra:

	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5
Enero	0,82	0,75	0,31	0,93	0,03
Febrero	0,83	0,75	0,25	0,91	0,04
Marzo	0,93	0,85	0,38	0,95	0,05
Abril	0,92	0,83	0,55	0,93	0,13
Mayo	0,96	0,88	0,79	0,96	0,55
Junio	0,98	0,95	0,91	0,98	0,90
Julio	1,00	0,99	0,95	1,00	0,98
Agosto	1,00	0,99	0,98	1,00	0,98
Septiembre	0,98	0,95	0,91	0,98	0,84
Octubre	0,92	0,85	0,74	0,92	0,36
Noviembre	0,90	0,82	0,39	0,92	0,12
Diciembre	0,83	0,75	0,35	0,90	0,09

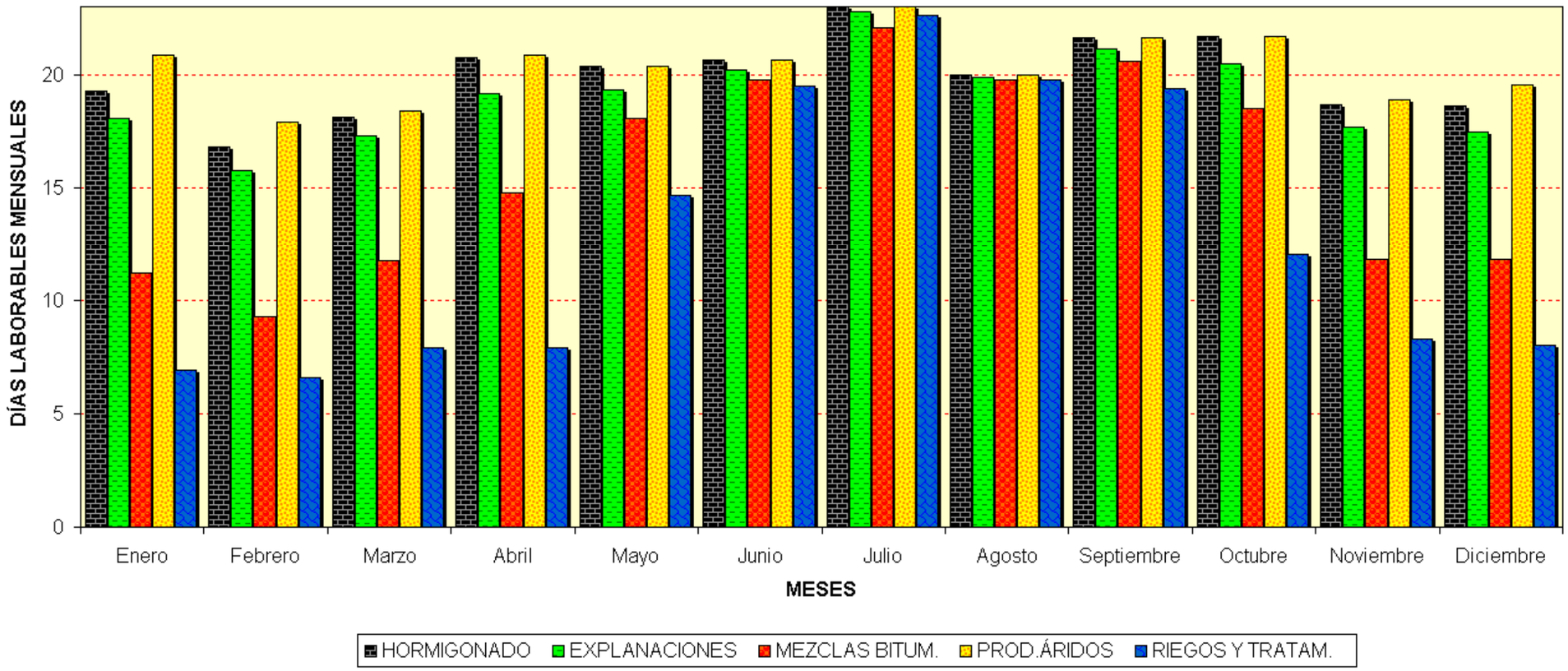
DÍAS HÁBILES DE TRABAJO:

MES	DÍAS MENSUALES:		DÍAS HÁBILES para:				
	TOTAL	LABORAB.	HORMIG.	EXPLANAC.	MEZCLAS BITUMIN.	PRODUCC. DE ÀRIDOS	RIEGOS Y TRATAM.
Enero	31	22	19,26	18,06	11,18	20,86	6,90
Febrero	28	19	16,78	15,73	9,27	17,88	6,60
Marzo	31	19	18,13	17,28	11,76	18,37	7,89
Abril	30	22	20,77	19,18	14,75	20,86	7,91
Mayo	31	21	20,37	19,31	18,08	20,37	14,67
Junio	30	21	20,66	20,20	19,74	20,66	19,51
Julio	31	23	23,00	22,80	22,06	23,00	22,60
Agosto	31	20	19,97	19,87	19,76	19,97	19,76
Septiembre	30	22	21,63	21,12	20,57	21,63	19,39
Octubre	31	23	21,68	20,47	18,52	21,68	12,01
Noviembre	30	20	18,66	17,66	11,81	18,88	8,28
Diciembre	31	21	18,61	17,43	11,78	19,55	8,00
MEDIA MENSUAL =			**19,96**	**19,09**	**15,77**	**20,31**	**12,79**

NOTA: s/ Convenio Colectivo de la Construcción, Jaén 2.007

DÍAS HÁBILES DE TRABAJO

(POR ACTIVIDAD Y SEGÚN CONDICIONANTES CLIMATOLÓGICOS)



3.- HIDROLOGÍA

A partir de las series de datos de Precipitaciones Máximas Mensuales de las Estaciones Pluviométricas en el ámbito de estudio (seleccionadas como idóneas por el número de datos de registros pluviométricos y por proximidad al proyecto) y para cada periodo de retorno, se ha determinado el valor de la Precipitación Máxima mediante la aplicación de las correspondientes funciones de distribución (ajuste de Gumbel, ajuste por la Función SQRT) y método de la Dirección General de Carreteras (MAXPLWIN). Se resumen a continuación los valores obtenidos para cada estación y cada ajuste descrito, adoptándose del lado de la seguridad como precipitación de cálculo, el valor máximo obtenido para cada estación y método de ajuste o cálculo.

ESTACIÓN	GUMBEL		SQRT		MAXPLWIN		VALORES ADOPTADOS (mm/dia)
T	5252	5279U	5252	5279U	5252	5279U	
2	33,51	**39,44**	33,38	38,63	35,00	39,00	39,44
5	45,20	**52,94**	43,52	49,85	47,00	52,00	52,94
10	52,93	**61,88**	50,23	57,98	56,00	61,00	61,88
25	62,70	73,17	58,71	69,07	68,00	**74,00**	74,00
50	69,95	81,55	65,00	77,87	78,00	**85,00**	85,00
75	74,16	86,42	68,65	83,20	84,00	**91,00**	91,00
100	77,15	89,87	71,24	87,08	88,00	**95,00**	95,00
250	86,62	100,82	79,46	99,94	103,00	**111,00**	111,00
500	93,78	109,08	85,67	110,20	115,00	**124,00**	124,00
1000	100,92	117,34	91,87	120,93	126,00	**136,00**	136,00

Una vez establecida la precipitación de cálculo para cada período de retorno, se determina la intensidad media diaria de precipitación:

$$Id = \frac{Pd}{24}$$

En el siguiente cuadro se resumen los valores que se adoptan para las intensidades medias diarias de precipitación, que se utilizan en el cálculo de caudales para distintos períodos de retorno.

PERIODO DE RETORNO (años)	Pd (mm/dia)	Id (mm/dia)
2	39,44	1,64
5	52,94	2,21
10	61,88	2,58
25	74,00	3,08
50	85,00	3,54
75	91,00	3,79
100	95,00	3,96
250	111,00	4,63
500	124,00	5,17
1000	136,00	5,67

La zona del proyecto se corresponde con una infraestructura existente sin servicio de ADIF, situada en el punto kilométrico 306,1 de la línea 400 de ADIF de Alcázar de San Juan a Cádiz, entre la estación de Cabrerizas y la estación de Linares - Baeza.

Anteriormente, existía una línea ferroviaria que unía la localidad de Linares con la Estación de Vadollano, partiendo de la Estación de Madrid. Esta línea discurría siempre al noroeste de la carretera que une los núcleos de Linares y Vadollano, actualmente denominada A-312.

Actualmente se localiza en el ámbito de la estación, lado Madrid, una obra de drenaje que atraviesa las vías generales, que conecta aguas arriba con una gavia de sección irregular paralela a la playa de vías de la estación y que se extiende hasta el paso a nivel existente junto al edificio de viajeros.

No se localiza en campo la obra de entrada de la obra de drenaje, estando la zona invadida por una higuera de gran porte.

Se encuentra sobre el terreno la obra de salida, observándose que la obra de drenaje es de sección rectangular y que se encuentra aterrada y sin mantenimiento.

Obra de salida
Obra de entrada

Obra de drenaje existente en estación de Vadollano, lado Madrid.
Se observa higuera existente en obra de entrada y obra de salida en el norte de la estación, tras el cruce de las vías generales.
La sección es rectangular y se encuentra aterrada y sin mantenimiento.

Para la determinación de los caudales máximos de avenida en las cuencas que vierten en el ámbito de estudio, se ha aplicado el método propuesto por J.R. Témez y recogido en el volumen "Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas" editado por la Dirección General de Carreteras del M.O.P.T. Este método es el adoptado por la *Instrucción 5.2-IC. "Drenaje Superficial"*.

El método de cálculo propuesto obtiene como caudal máximo el valor:

$$Q = \frac{C \times I \times A}{3}$$

En la fórmula anterior el caudal es función de la intensidad del aguacero y del área de la cuenca, siendo:

Q = Caudal máximo, en m^3/seg.

C = Coeficiente de escorrentía de la cuenca.

I = Intensidad del aguacero, en mm/h, para un período de retorno (T) y un tiempo de concentración (Tc) dados.

A = Superficie de la cuenca, en km2.

Para la delimitación de las cuencas vertientes en la zona de la Estación de Vadollano, se ha partido de la cartografía existente a escala 1:10.000. Se han precisado las limatesas que definen las cuencas en el ámbito de actuación. Por último, se han verificado los resultados obtenidos mediante visitas de campo a la zona del proyecto.

Se ha definido una cuenca en el ámbito del proyecto, que se considera una *cuenca de drenaje longitudinal por ser pequeña su superficie y mostrar un flujo disperso*.

Las características principales de dicha cuenca son las siguientes:

- Área: 0,1536 m2.
- Longitud: 790 m
- Pendiente: 19,56%

Tiempo de concentración

Sobre la cuenca determinada se ha estimado el tiempo de concentración "T_C", o tiempo que tarda en salir por el punto de desagüe la última gota de escorrentía debida a la precipitación caída en un instante dado, mediante la expresión:

$$T_c = 0{,}3 \times \left(\frac{L}{\sqrt[4]{J}}\right)^{0{,}76}$$

donde:

T_C= Tiempo de concentración (en horas).

L = Longitud del curso principal de la cuenca (en metros).

J = Pendiente de la cuenca (en m/m).

El tiempo de concentración es un valor característico cada cuenca que se puede observar en el cuadro *"Cálculo de Caudales"* de este estudio.

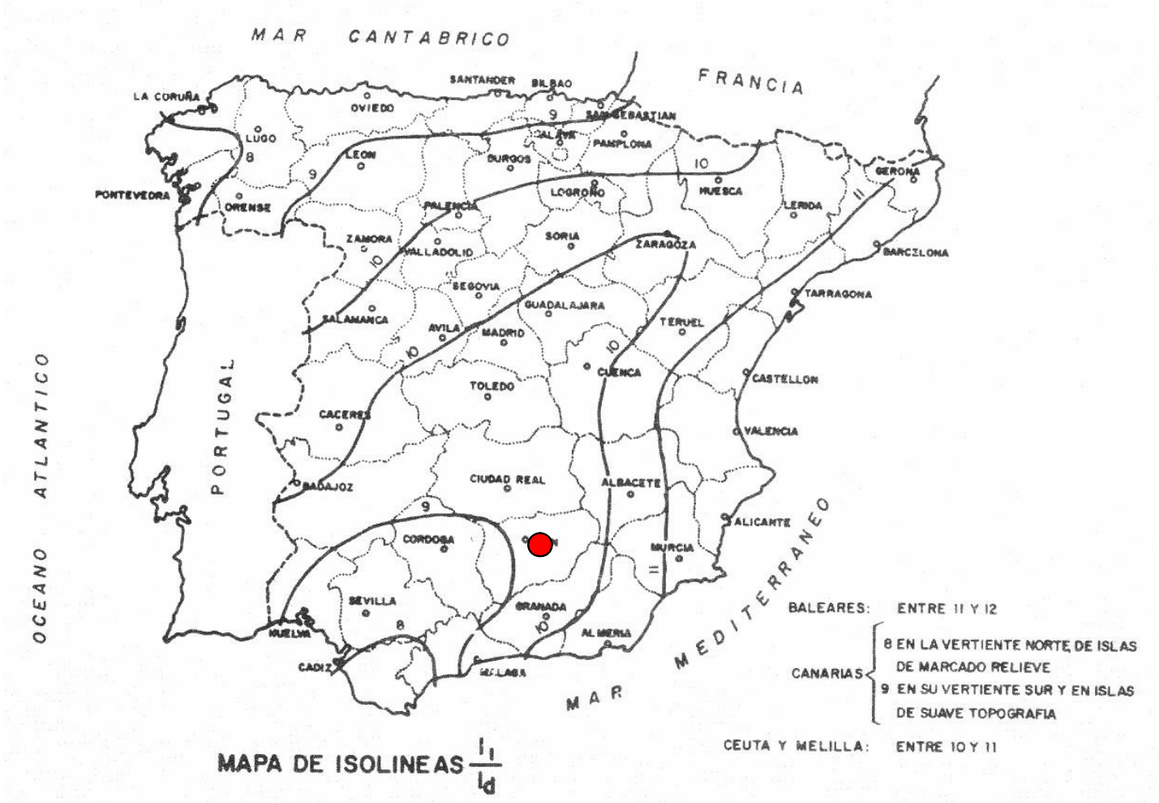
Precipitación. Intensidad de lluvia

Para el cálculo de la intensidad de lluvia, que según se ha visto es uno de los factores que intervienen en la fórmula del caudal punta, se vienen utilizando tradicionalmente las curvas de intensidad-duración de una precipitación asociadas a una estación determinada.

En este proyecto se utiliza como expresión universal de cualquier curva intensidad-duración la siguiente:

$$\frac{I}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\frac{28^{0,1} - D^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

En la anterior expresión el valor "I_1/I_d" es un parámetro característico de cada región, independiente del período de retorno y obtenido de acuerdo con el mapa de isolíneas "I_1/I_d" de la Fig. 2.2. de la Instrucción.



En este caso toma el valor:

$$I_1/I_d = 9{,}40$$

El valor "D" representa la duración de lluvia en horas que aumenta al disminuir la intensidad "I". A efectos de cálculo se toma como duración de la precipitación el tiempo de concentración "T_c" definido en el apartado anterior.

I_1, representa la intensidad horaria máxima en mm/h, e Id es un valor de referencia que representa la Intensidad de la precipitación de 24 horas, esto es "$I_d = P_d/24$" siendo "P_d" el valor de la máxima precipitación diaria en mm. para cada uno de los períodos de retorno considerados.

Coeficiente de escorrentía

El valor "C" en la expresión utilizada para el cálculo de los caudales máximos, se denomina coeficiente de escorrentía. En sentido físico este valor representa la proporción del agua precipitada en una cuenca que escurre hasta el punto de aforo.

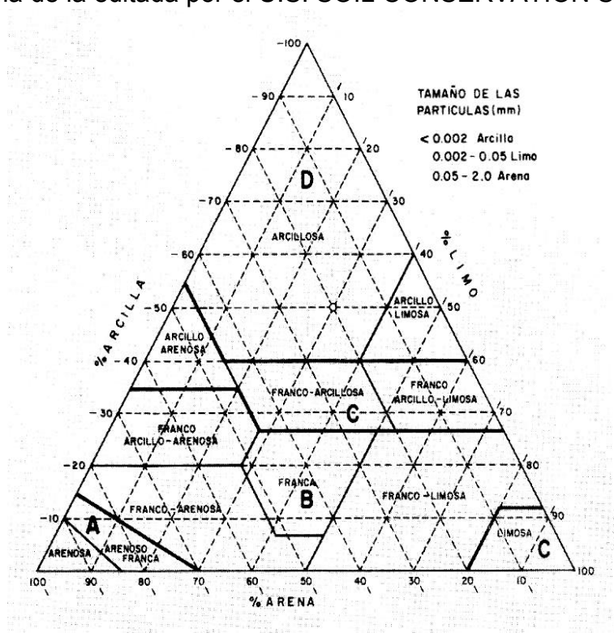
Este valor viene dado por la expresión:

$$C = \frac{(P_d - P_0)(P_d + 23\,P_0)}{(P_d + 11\,P_0)^2}$$

NOTA: Si $P_d \leqslant P_o$, entonces se toma C = 0

El valor inicial de "P_d" para un período de retorno definido ya ha sido desarrollado en el apartado anterior.

El parámetro "P_0" se ha determinado inicialmente a partir de la Fig. 2.6 y la Tabla 2-1, adaptada a España de la editada por el U.S. SOIL CONSERVATION SERVICE.



Para la determinación del valor de P_0 es preciso zonificar las superficies de las cuencas, diferenciando tanto el tipo de suelo, en función de la geología, como el uso del suelo, en función del tipo de cultivo y pendiente.

Tipo de suelo

Se ha realizado la zonificación de las cuencas en función de la geología del terreno. Para ello se ha utilizado el mapa geológico escala 1/50.000 y se ha considerado que cada unidad geológica se corresponde con uno de los tipos de suelo considerado por la Instrucción, en función de su capacidad de infiltración.

UNIDAD GEOLÓGICA	TIPO SUELO
Tbg	C
Tb	C
Qco-al	C
Qal	C
R2	C
R1	A

El tipo de material predominante es el tipo C siendo las arcillas y areniscas los materiales más predominantes de la zona.

Uso del suelo

En nuestra zona de actuación se ha determinado como predominante el matorral disperso con arbolado.

Umbral de escorrentía P_0

Definido el tipo de suelo y el uso del suelo de la cuenca, se escoge de la tabla 2.3 de la norma 52.-IC de drenaje el umbral de escorrentía P_0 correspondiente.

Para la determinación del valor de P_0, intervienen todos los parámetros característicos de la cuenca, el tipo de suelo en función de la geología, el uso del suelo en función del tipo de cultivo y de la pendiente, con el fin de determinar el parámetro medio para cada una de las cuencas en estudio.

De este modo, se obtiene el valor de P_0 y del número de curva con mayor aproximación. A continuación, se adjuntan según la nueva norma 5.2-IC de carreteras, las tablas con los valores iniciales del P_0^i del umbral de escorrentía.

TABLA 2.3.- VALOR INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA P_0^i (mm)

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	Viñedos		≥ 3	62	28	15	10
22100	Viñedos		< 3	75	34	19	14
22110	Viñedos en secano		≥ 3	62	28	15	10
22110	Viñedos en secano		< 3	75	34	19	14
22120	Viñedos en regadío		≥ 3	62	28	15	10
22120	Viñedos 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	R/N	< 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	R/N	< 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	R/N	< 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	R/N	< 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 adehesado		≥ 3	53	23	14	9
24410	Pastizales, prados o praderas con arbolado adehesado		< 3	80	35	17	10
24420	Cultivos agrícolas con arbolado adehesado		≥ 3	53	23	14	9
24420	Cultivos agrícolas con arbolado adehesado		< 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	35	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-oceánicos, pirenaicos y orocantábricos		≥ 3	70	33	18	13
32111	Pastizales supraforestales templado-oceánicos, pirenaicos y orocantábricos		< 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	35	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 esclerófila			60	24	14	10
32311	Grandes formaciones de matorral denso o medianamente denso			75	34	22	16
32312	Matorrales subarbustivos 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	Ramblas 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	Xeroestepa subdesértica		≥ 3	24	14	8	6
33310	Xeroestepa 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	Humedales 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.

Siendo el factor corrector del umbral de escorrentía según la Fig 2.5 de la norma 5.2 IC Drenaje Superficial (2016) para valores correspondientes a calibraciones regionales:

TABLA 2.5.- COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA: VALORES CORRESPONDIENTES A CALIBRACIONES REGIONALES

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

FIGURA 2.9.- REGIONES CONSIDERADAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

El umbral de escorrentía Po se determinará siguiendo la norma 5.2-IC mediante la siguiente fórmula:

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

Donde:

P_0= Umbral de escorrentía (en mm).
P_0^i= Valor inicial de umbral de escorrentía (en mm).
β = Coeficiente corrector del umbral de escorrentía (adimensional).

Mientras que para la estimación de β, será la siguiente fórmula:

Donde:

β^{PM}= Coef. corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes (adimensional).
β_m= Valor medio de la región del coef. corrector del umbral de escorrentía.
F_t = Factor dependiente del periodo de retorno.

Se realiza siguiendo el método descrito la estimación de P_o para la cuenca en la zona de estudio, así como el valor del coeficiente de escorrentía para la precipitación máxima correspondiente a los períodos de retorno de 100 y 500 años.

4.- DRENAJE

Siguiendo la metodología expuesta anteriormente (método racional), se obtiene el valor del caudal para la cuenca longitudinal definida.

Se diseña una red de drenaje longitudinal para la protección de la playa de vías proyectada de las aguas caídas sobre la plataforma, taludes de la explanación y cuenca vertiente longitudinal, de forma paralela a la calzada, restituyéndolas a los cauces naturales.
El dimensionamiento del drenaje longitudinal del proyecto se ha llevado a cabo de forma que el punto de evacuación (conexión con el drenaje actual) sea la arqueta existente, de rasante hidráulica 323,05.

Los elementos que constituyen el drenaje longitudinal proyectado son: cunetas, colectores, drenes, pozos y arquetas, bajantes y obras de transversal de drenaje longitudinal.

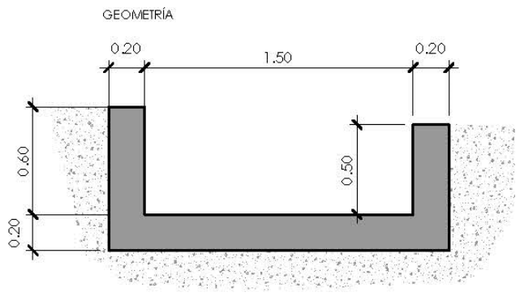
Se detalla a continuación el diseño de los elementos proyectados para resolver el drenaje longitudinal de la obra proyectada.

Cunetas

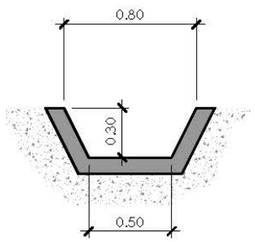
Las cunetas tienen como misión recoger el agua de escorrentía superficial procedente de la plataforma y de los taludes de desmonte.

Se definen dos tipos de cunetas para la plataforma ferroviaria:

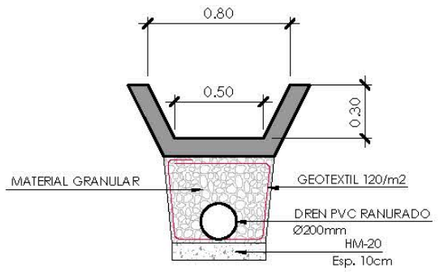
- Cuneta rectangular. Cuneta revestida de coronación de desmonte. Situada en la margen de la plataforma de la nueva vía VI que recibe el agua de escorrentía del terreno. Se trata de una cuneta rectangular de 1,50 m de anchura y 0,50 m de profundidad máxima. Se dispondrá siempre revestida.



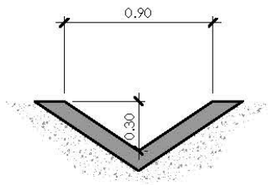
- Cuneta trapezoidal. Se dispone, siempre que físicamente sea posible su implantación, en los márgenes de la plataforma para protección del balasto de la escorrentía. Se trata de una cuneta trapezoidal de 0,3 m. de profundidad, 50 cm de base y talud 1H/2V a ambos lados. Se dispone siempre revestida



Se proyectan bajo las cunetas trapezoidales superiores drenes de diámetro 200 mm de PVC para asegurar el drenaje de las capas de subbalasto y de forma.



En el caso de la reposición del camino agrícola existente se diseñan sendas cunetas triangulares laterales de 0,90 m de anchura de 0,3 m. de profundidad y talud 3H/2V a ambos lados. Se disponen siempre revestidas.



La definición de cunetas se encuentra reflejada en los planos de drenaje, planta y detalles. El cálculo hidráulico para obtener la capacidad de los distintos tipos de cunetas se realiza aplicando las fórmulas de Manning y de Continuidad:

$$V = \frac{1}{n} R_H^{2/3} I^{1/2} \quad Q = V.S.$$

siendo:

Q = Caudal
V = Velocidad
S = Superficie de la sección
n = Coeficiente de rugosidad del cauce
RH = Radio hidráulico
I = Pendiente

Los valores del coeficiente de rugosidad n utilizados son:

Superficie	Coeficiente de Manning
Hormigón	0,015
Tierra	0,035

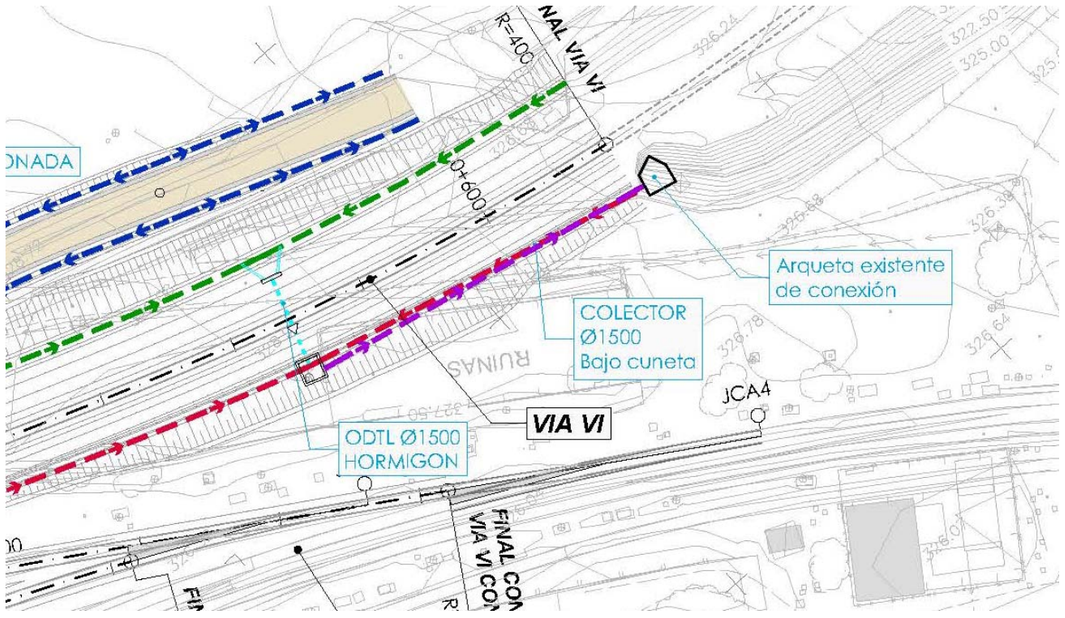
Se comprueba que los caudales que deben desaguar las cunetas están por debajo de su capacidad máxima en función de la pendiente de cada una. Si se supera la capacidad de una cuneta, ésta se debe desagua mediante una arqueta con rejilla a un colector.

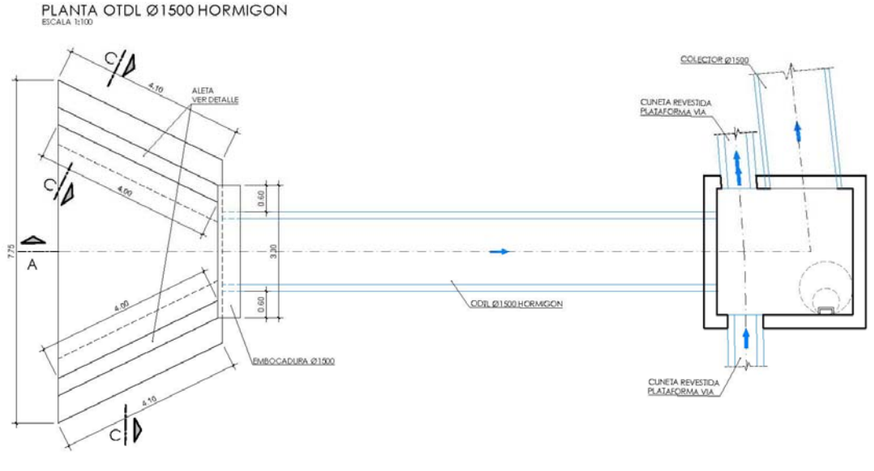
Colectores

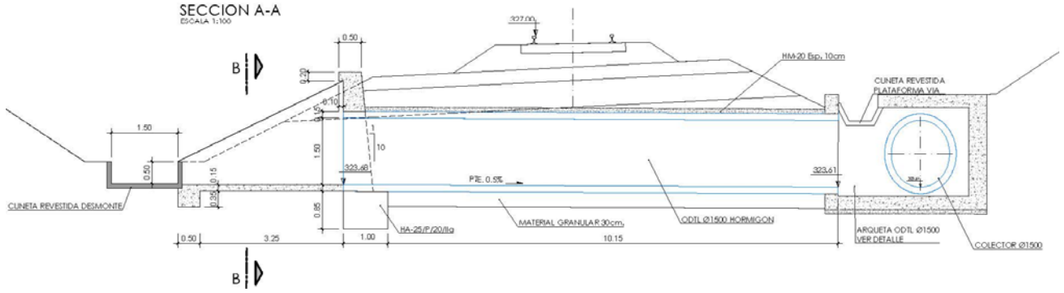
El agua recogida por cunetas y drenes descarga en los pozos y arquetas que conectan con el sistema de colectores con el que se conduce el agua fuera de la explanación.

El colector utilizado en un tubo de hormigón armado de diámetro 1,5 m. Dicho colector de de recogida del drenaje de la cuenca longitudinal del ámbito de estudio, conectará con una arqueta existente de salida de una obra de drenaje transversal del ramal ferroviario. La rasante hidráulica en la arqueta de conexión es la cota 323,05.

La obra de drenaje longitudinal se ha diseñado para un período de retorno de 100 años, siguiendo las indicaciones de la Instrucción IGP-2011.

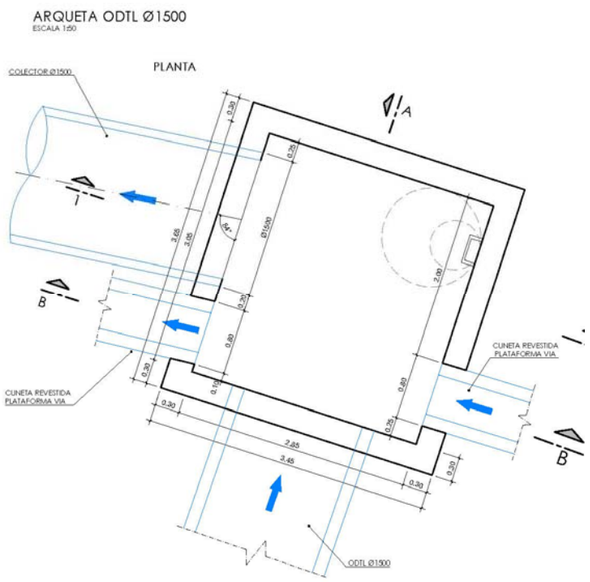






Arquetas

Se proyecta una arqueta rectangular de hormigón armado en la obra de salida de la OTDL que recogerá también la cuneta de esa margen de la plataforma ferroviaria.



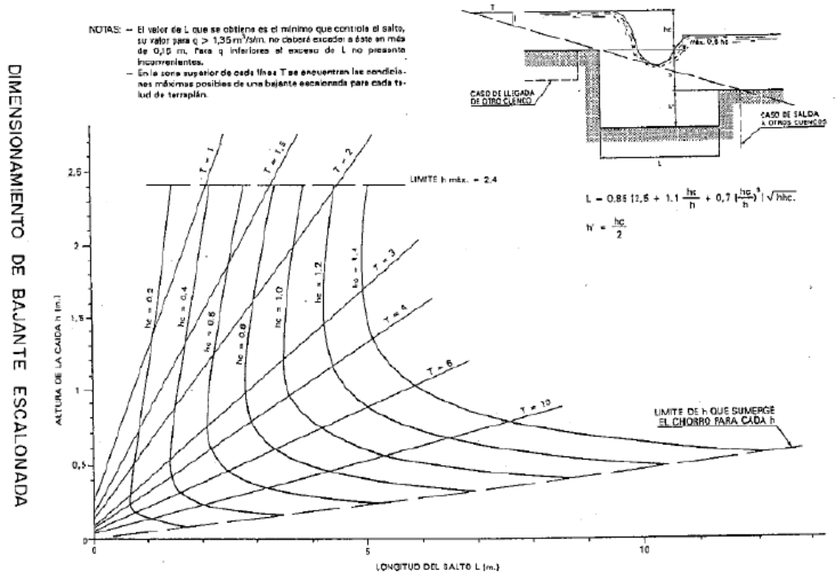
Bajante escalonada

Se disponen bajantes escalonadas de hormigón en aquellos puntos de desagüe en los que se desea proteger las superficies de los taludes de desmonte o terraplén.

La base de cálculo y diseño de las bajantes escalonadas es una adaptación práctica de los disipadores de energía experimentados por el U.S.B.R. Mediante una sucesión de saltos verticales, se forma la bajante escalonada, que se emplea para que una corriente de agua pueda superar, bajo control, un desnivel relevante.

La velocidad del agua alcanza su valor crítico al pasar por cada labio de vertido y queda, a continuación, amortiguada con la sumersión en la siguiente bajante. Para que el salto resulte eficaz, es preciso que el chorro quede sumergido en cada balsa.

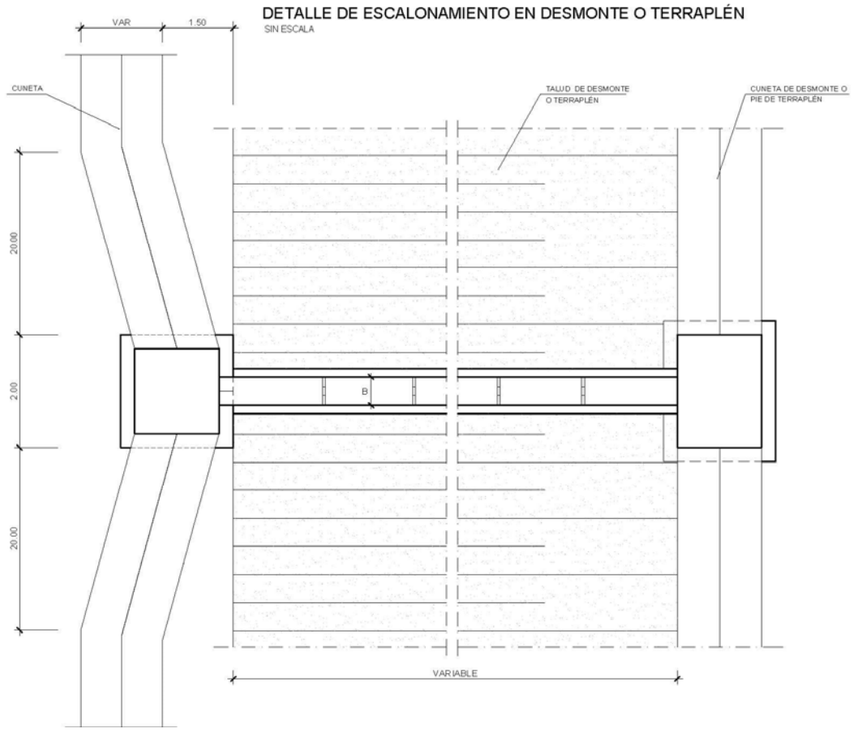
En el caso de bajantes escalonadas para drenaje longitudinal, se adopta un resguardo (R) en los muros laterales de cada elemento de las bajantes de 0,30 m.



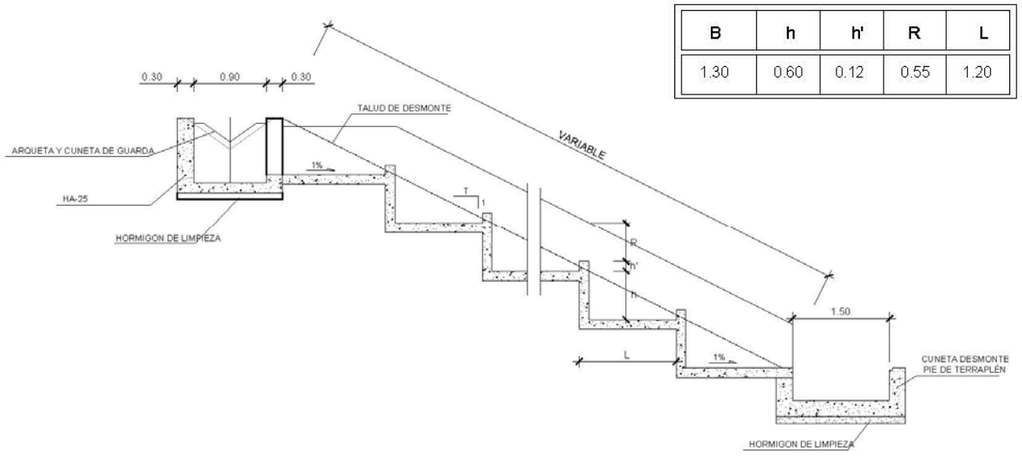
Siguiendo esta metodología se dimensionada la bajante definida en los planos de detalles del drenaje longitudinal.

DETALLE DE ESCALONAMIENTO EN DESMONTE O TERRAPLÉN

SIN ESCALA



B	h	h'	R	L
1.30	0.60	0.12	0.55	1.20



ANEJO Nº7
MOVIMIENTO DE TIERRAS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN.....3

2 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....3

1 INTRODUCCIÓN

En el presente Proyecto y en lo que a movimiento de tierras se refiere, se ha definido el movimiento de tierras necesario para ejecutar la Conexión del ramal ferroviario con la REFIG en la Estación de Vadollano autorizada.

Las mediciones correspondientes a este anejo están recogidas en el Documento Nº4 Presupuesto, en el Capítulo 1. Obras de Tierra.

2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Las obras de tierra a realizar en este proyecto (desbroce, terraplenes, excavaciones en desmontes, rellenos fondos de desmontes, capa de forma y subbalasto), se corresponden con la configuración de vías a ejecutar en la Estación de Vadollano, qué está formada por las siguientes vías:

- Vía VI
- Conexión vía II con vía VI
- Conexión vía VI con vía II
- Vía IV

Se adjunta a continuación una tabla resumen con los volúmenes resultantes:

EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE	DESMONTE	TERRAPLÉN	CORONACIÓN TERRAPLÉN	CAPA DE FORMA	SUBBALASTO	BALASTO	DESBROCE
					m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m^2
45	0+000,00	0+619,68	619,68	Via_VI	26.034,10	177,80	7.023,00	3.555,90	1.554,10	1.471,20	12.252,49
46	0+000,00	0+120,61	120,614	Conexion_incio_via_II_con_via_VI	966,10	0,70	455,70	273,10	136,70	247,80	458,99
47	0+000,00	0+163,95	163,952	Conexion_final_via_II_con_via_VI	1.576,50	10,00	596,70	385,60	199,40	362,90	700,00
48	0+000,00	0+242,85	242,848	Via_IV	2.421,40	1,90	933,80	559,50	279,40	497,70	1.178,45
				SUMA	30.998,10	190,40	9.009,20	4.774,10	2.169,60	2.579,60	14.589,93

ANEJO Nº8
SUPERESTRUCTURA DE VÍA

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

2.- SUPERESTRUCTURA DE VÍA PROYECTADA

3.- PLATAFORMA.

4.- VÍA EN BALASTO.

4.1. BALASTO.
4.2. TRAVIESAS
4.3. CARRIL
4.4. TOPERAS
4.5. PASO DE SERVICIO FERROVIARIO
4.6. APARATOS DE VÍA.

5.- MONTAJE DE VÍA

1.- INTRODUCCIÓN

Los objetivos fundamentales de los diferentes elementos que constituyen la superestructura de la vía son:

- En primer lugar, servir de guía a los trenes durante su desplazamiento
- En segundo, transmitir las cargas estáticas y dinámicas que soportan las ruedas a la plataforma, a través del conjunto de sus componentes.

Junto a estas dos funciones principales, debe cumplir con otras de muy diferente condición, como las relacionadas con las instalaciones de seguridad (delimita los cantones en que divide la línea) o con la electrificación (sirve como vehículo para el retorno de la corriente eléctrica).

Su correcta definición y dimensionamiento vienen condicionados por diversos aspectos como pueden ser:

- Situación geográfica
- Trazado, tanto en planta como en alzado
- Condiciones geológico-geotécnicas del suelo soporte
- Sistema de explotación previsto para la línea
- Presencia de puentes, viaductos, grandes obras de tierra, etc.
- Material rodante previsto en las circulaciones (cargas por eje, velocidades máximas y mínimas, etc.)

La superestructura de vía del presente proyecto se ejecuta con banqueta de balasto a lo largo de todo su trazado.

La vía en balasto se realiza con carril UIC-60 instalada sobre traviesa monobloque polivalente tipo PR-01, montándose para ancho ibérico, es decir, 1.668 mm.

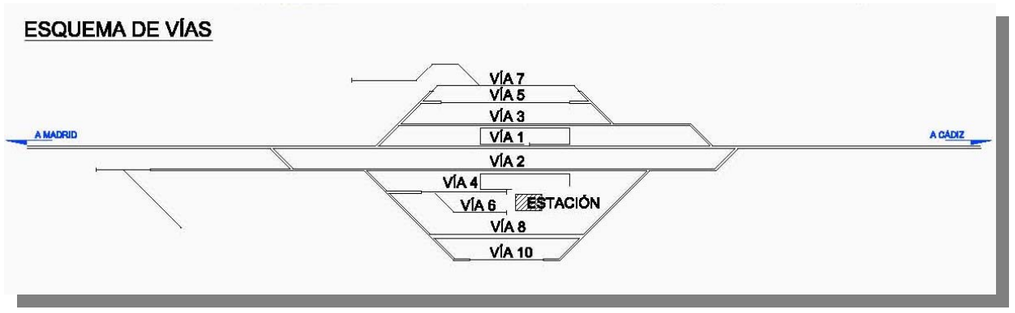
Los aparatos de vía (desvíos y escapes) son tipo “P1” soldables sobre traviesa de hormigón, con tangentes que varían entre 0,09 para acceso a vías generales y 0,11 en el resto.

El objeto de este proyecto es la realización del diseño de la conexión del ramal ferroviario, entre Vadollano y Linares, con la Red Ferroviaria de Interés General (REFIG) en la estación de Vadollano, conforme a la Autorización, otorgada en julio 2016 y ratificada en agosto 2018 por ADIF, e incorporando los cambios tecnológicos y de seguridad solicitados, por dicho Administrador Ferroviario, a la fecha de redacción del presente proyecto de construcción.

El entronque del ramal ferroviario, entre Vadollano y Linares, con la vía general se realiza en la estación de Vadollano. En concreto, se enlaza con la línea ferroviaria Madrid – Cádiz. La estación de Vadollano se sitúa en el punto kilométrico 306+160 (eje edificio de viajeros) de la mencionada línea.

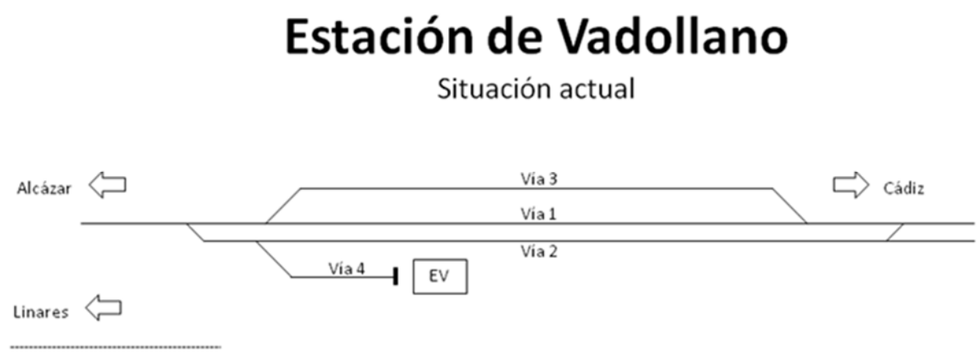
2.- SUPERESTRUCTURA DE VÍA PROYECTADA

En la actualidad la estación está cerrada y su papel es prácticamente nulo en la circulación. La mayor parte de las construcciones que disponía la estación han sido derribadas y sólo se mantiene en pie el edificio de viajeros.
La estación contaba con un total de 10 vías.

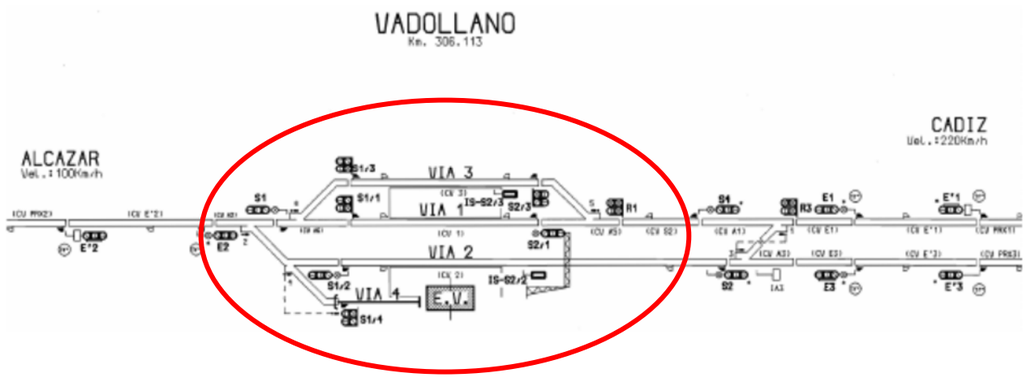


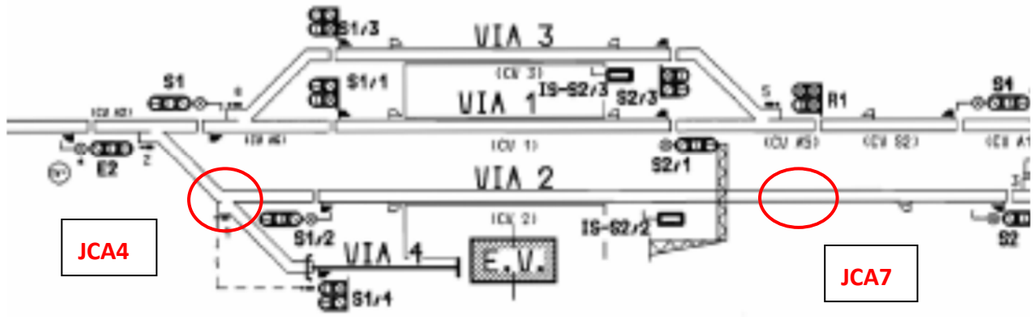
De las 10 vías iniciales solo se encuentran en uso la vía 1, la vía 2 (ambas vías generales de circulación), la vía 3 y el culatón de la vía 4.

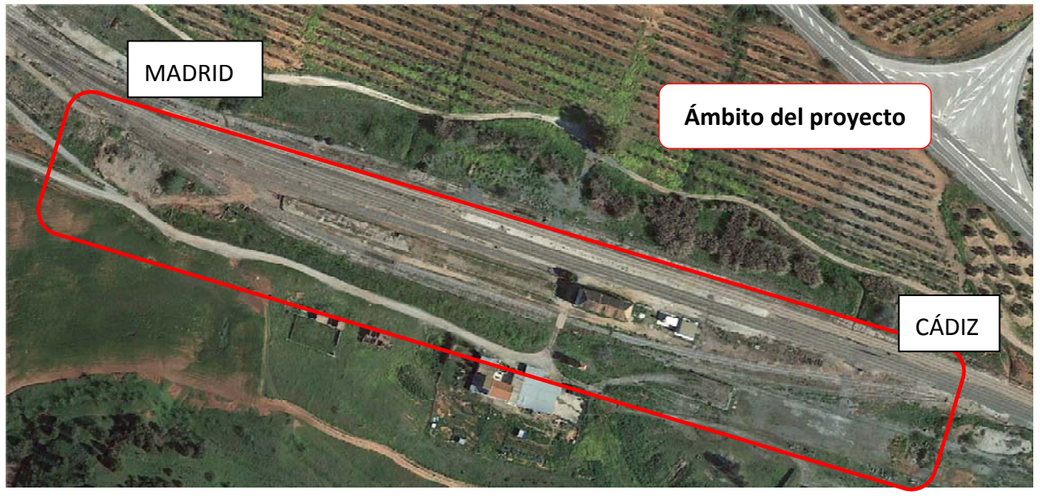
El esquema actual de Vadollano y su programa de explotación es el siguiente:



Los futuros puntos de conexión del ramal con la REFIG serán la JCA 7, P.K. 306+426, lado Cádiz y la JCA 4, P.K. 305+752, lado Madrid, ambas sobre la vía 2 dejando por tanto el edificio de viajeros prácticamente centrado entre ambos puntos de conexión.





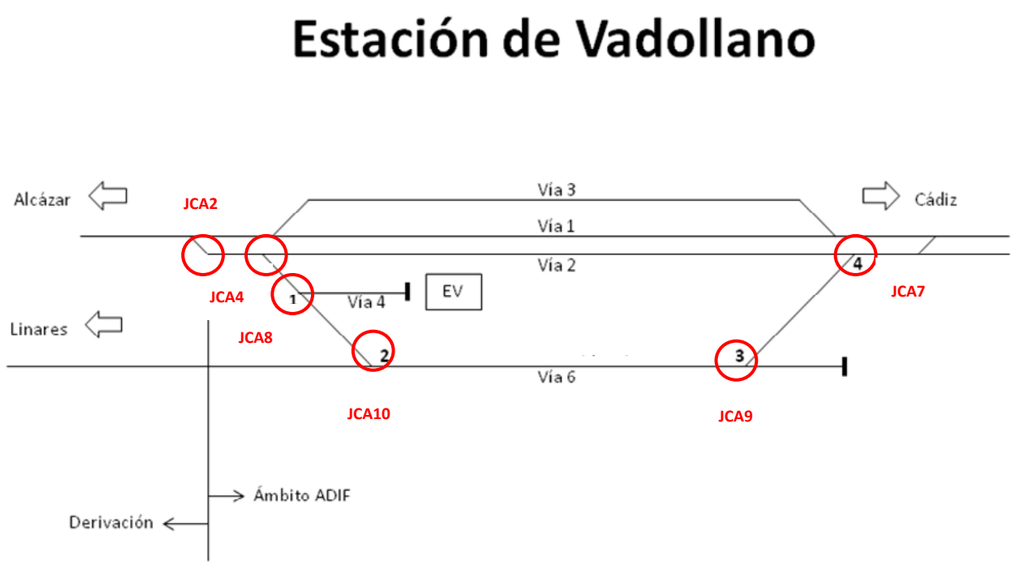


La conexión del ramal ferroviario con la REFIG en la Estación de Vadollano se reduce a la ejecución de una vía VI de ancho ibérico conectada en ambos extremos con la vía II existente, con culatón de seguridad y sin electrificar, así como la renovación de la vía IV existente.

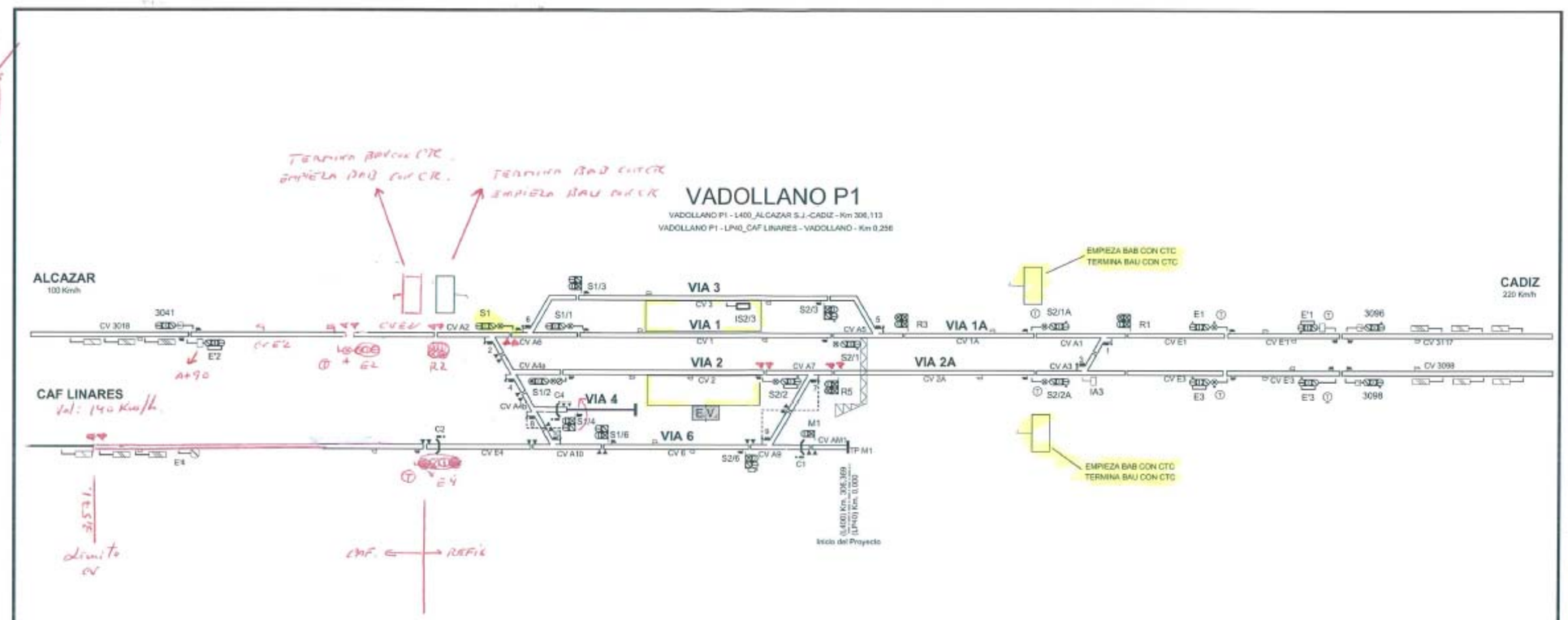
Además de ejecutar las vías previstas, se adaptarán y realizarán las instalaciones de seguridad, comunicaciones y señalización necesarias, así como las adaptaciones de la

electrificación existente en las vías generales, para realizar la conexión física de las nuevas vías a conectar con dichas vías generales.

Tras la ejecución de las obras recogidas en el presente proyecto, la configuración de la Estación de Vadollano quedaría de la siguiente forma:



Se incluye, a continuación, el esquema de explotación establecido por la ADIF para autorizar la conexión del ramal ferroviario con las vías generales de circulación.



SEÑALES - VADOLLANO P1			
Nombre	P.K.	Nombre	P.K.
E4	0,641	R5	306,435
E'4	2,211	S2/1	306,507
3041	304,008	S2/3	306,508
E'2	304,008	R3	306,607
E2	305,358	S2/1A	307,415
S1	305,815	S2/2A	307,415
S1/2	305,886	IA3	307,447
S1/4	305,911	R1	307,568
S1/3	305,927	E3	307,800
S1/1	305,927	E1	307,800
S1/6	306,078	3098	309,774
S2/6	306,170	E'3	309,774
M1	306,240	3096	309,774
IS2/3	306,363	E'1	309,774
S2/2	306,366	R2	305,650

APARATOS - VADOLLANO P1				
Nº	Modelo	P.K. 1	P.K. 2	VEL.
C2		0,641		
2	DSH-P-UIC60-500-0,109-CC-D	305,659		30.0
8	DSH-P-UIC60-250-0,11-CR-I	305,808		45.0
4	DSH-P-UIC60-500-0,09-CC-D	305,815		30.0
6		305,853		30.0
C4		305,910		
10	DSH-P-UIC60-250-0,11-CR-D	306,028	0,341	45.0
9	DSH-P-UIC60-250-0,11-CR-I	306,190	0,179	45.0
C1		306,235		
TP M1		306,369		
7	DSH-P-UIC60-500-0,09-CC-I	306,415		45.0
5		306,567		30.0
3		307,464		50.0
1		307,538		50.0

ACTUALIZACIONES				NOMBRE
VERSION	MOTIVO	FECHA	REVISADO	ALONSO
1	PROYECTO	19/06/2018	ELABORADO	DIAZ
			APROBADO	RINCON

Nº: T-40002-P1-50209
HOJA: 1 de 1
T-40002-P1 VADOLLANO V.01

adif SUBDIRECCION DE PROG. DE INSTALACIONES

VADOLLANO

Según el esquema de vías y de señalización anteriores, la configuración de vías sería:

- Vía VI:

Vía de 619,68 metros de longitud paralela a las vías generales con conexiones en ambos extremos a la vía II general, a través de sendas nuevas vías de conexión (Conexión de vía VI con vía II y Conexión de vía II con vía VI), y culatón de seguridad en el lado Cádiz.
Este culatón de seguridad parte de la vía VI mediante un desvío tangente 0,11 y radio 250 m, situado con JCA 9 sobre la vía VI. La longitud desde la topera correspondiente a este culatón y la JCA 9 es de 156,7 m.

El trazado de la vía VI discurre prácticamente sobre la actual vía de apartado (Vía 8) y se configura con traviesa de hormigón PR-01 y ancho ibérico.

El final de la vía VI conecta con el ramal ferroviario de nueva construcción hacia Linares.

- Conexiones vía VI con vía II:

Las nuevas vías de conexión de vía VI (Conexión de vía VI con vía II y Conexión de vía II con vía VI) se conectan a la vía general (vía II) mediante dos desvíos: desvío lado Madrid con JCA 4 situada en P.K. 305+752 (según kilometración de la línea) y desvío lado Cádiz con JCA 7 situada en P.K. 306+426, ambas JCA sobre vía 2 (vía general actual).

Ambos desvíos se caracterizan por disponer ángulos con tangentes de 0,09 y encontrarse la vía directa sobre radios circulares de 500 m. Es decir, serán desvíos especiales en curva, requiriendo por tanto una especial geometría en su fabricación para su correcto encaje.

La longitud de estas vías de conexión, entre los talones de la vía desviada de sendos desvíos extremos es:

- Conexión de vía VI con vía II (JCA 10 y JCA 4) de 163,95 m.
- Conexión de vía II con vía VI (JCA 7 y JCA 9) de 120,61 m.

- Vía IV:

En el lado Madrid de la estación de Vadollano y saliendo de la vía de conexión vía VI con vía II, en paralelo a la vía general II, se dispone un culatón de seguridad.

Este culatón de seguridad coincide en su trazado con el existente actualmente. La topera metálica actual se encuentra junto al edificio de viajeros.
Partirá de la vía de conexión a través del desvío con JCA 8. Este desvío posee tangente 0,11. La longitud de este culatón desde su topera al talón de la vía desviada del cambio es de unos 242,85 m.
La vía IV se configura con traviesa de hormigón PR-01 y se monta su vía con ancho ibérico.

Se dispone, sobre la nueva vía VI, un paso peatonal de uso exclusivo ferroviario, junto al edificio de viajeros, de uso interno para ADIF para acceder a los edificios de instalaciones ubicados en pararelo al antiguo edificio de pasajeros. Este paso debe de cumplir las características exigidas por la normativa de aplicación, teniendo en cuenta la Recomendación 7/2018 de la Agencia de Seguridad Ferroviaria. Por la naturaleza del paso, peatonal y uso exclusivo ferroviario, se diseña con uno paso de clase A protegido con señales fijas únicamente.

Se proyectan toperas de hormigón de nueva ejecución en el extremo de vía IV y del culatón de seguridad de vía VI.

3.- PLATAFORMA.

A lo largo de todo el trazado se ha dimensionado una plataforma de vía única de 8,00 metros. El tipo de vía utilizado ha sido en todo momento vía sobre balasto.

El conjunto de la actuación ha sido proyectado para ancho ibérico (1.668 mm).

El espesor de la capa de forma considerado es de 0,6 m. El espesor de subbalasto adoptado es de 30 cm.
Estas capas disponen de una pendiente transversal de un 5 % para la correcta evacuación de las aguas y un talud 2H:1V.

Como espesor de balasto, se ha considerado 30 cm de espesor mínimo bajo carril.

4.- VÍA EN BALASTO.

4.1. BALASTO.

El balasto a emplear será silíceo tipo A, procedente del machaqueo y cribado de la piedra extraída en cantera, con granos de forma poliédrica y aristas vivas. Ha de cumplir con las exigencias establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de materiales ferroviarios.

Las condiciones mínimas a cumplir son:

- Máximo de 6% de elementos aciculares.
- Resistencia de la piedra al desgaste, medida por el coeficiente de Los Ángeles (18%).
- Un máximo del 5% sobre el peso total de la muestra ensayada de elementos granulares con espesor menor de 16 mm. Mientras que para espesores superiores se aplica la siguiente expresión:

C = 39,5-CLA

C = % admisible de elementos granulares con espesor entre 16 y 25 mm (máximo 27 %)

El espesor mínimo bajo traviesa será de 30 cm.

Del total del espesor de balasto bajo traviesa, se extenderá un espesor de 18 cm, aportado con camión y se repartirá con pala, para proceder al montaje de vía y vertido del resto de capa con tolva y posterior bateo, hasta conseguir la geometría definitiva.

4.2. TRAVIESAS

Las traviesas adoptadas serán del tipo PR-01 homologadas.

Las tolerancias en la posición de las traviesas serán:

- Distancia entre ejes: 600±20 mm.
- Distancia entre 6 traviesas consecutivas: 3 m±30 mm.
- Descuadre: ±10 mm con respecto a la perpendicular de los carriles.

4.3. CARRIL

Se dispondrá carril UIC-60. Se montará larga corta de 18 metros soldada.

4.4. TOPERAS

Se colocarán toperas de hormigón armado, en el culatón de seguridad de la vía VI y al final de la vía IV.

4.5. PASO DE SERVICIO FERROVIARIO

Se dispone en la estación de Vadollano, un paso peatonal de uso exclusivo ferroviario realizado mediante losas prefabricadas de hormigón que se colocan transversalmente al eje de la vía apoyando en el ala del patín sus carriles.

Se ubicará, sobre la nueva vía VI, junto al edificio de viajeros, de uso interno para ADIF para acceder a los edificios de instalaciones ubicados en paralelo al antiguo edificio de pasajeros. Este paso debe de cumplir las características exigidas por la normativa de aplicación, teniendo en cuenta la Recomendación 7/2018 de la Agencia de Seguridad Ferroviaria. Por la naturaleza del paso, peatonal y uso exclusivo ferroviario, se diseña con uno paso de clase A protegido con señales fijas únicamente.

4.6. APARATOS DE VÍA.

Los aparatos de vía (desvíos) se colocarán sobre balasto y se montarán sobre traviesa de hormigón, con tangentes que varían entre 0,09 para acceso a vías generales y 0,11 en el resto.

Todos ellos se proyectan con trazado de vía sin curvatura tanto en planta cómo en alzado y su cruzamiento será recto, salvo los desvíos con JCA 2, 4 y 7, que tendrán corazón curvo, debido a la geometría de las vías directa y desviada.

La denominación y clase de los desvíos a emplear es la siguiente:

JCA Nº2:	DSH-P1-UIC60-500-0,09-CC-D
JCA Nº7:	DSH-P1-UIC60-500-0,09-CC-I
JCA Nº4:	DSH-P1-UIC60-500-0,09-CC-D
JCA Nº8:	DSH-P1-UIC60-250-0,11-CR-I
JCA Nº10:	DSH-P1-UIC60-250-0,11-CR-D
JCA Nº9:	DSH-P1-UIC60-250-0,11-CR-I

En el caso de los desvíos de las conexiones con la REFIG, antes de que la empresa constructora realice pedido correspondiente del suministro a la fábrica, la Dirección de Obra procederá junto a la ADIF, al replanteo y comprobación in situ del encaje taquimétrico de dichos desvíos, para aceptar sus diseños y autorizar comienzo de fabricación.

5.- MONTAJE DE VÍA

Se describe en el Pliego de prescripciones técnicas del proyecto, el proceso de montaje de vía sobre balasto.

Antes del extendido del lecho de balasto se procederá a la realización de una serie de trabajos previos entre los que se encuentra:

- Auscultación de la capa de subbalasto: ejecutada: se procederá a comprobar el subbalasto para determinar si se cumplen las tolerancias geométricas establecidas en el PPTP +/- 15 mm.
- Definición de la rasante: una vez comprobado el subbalasto: se procederá a revisar la rasante contenida en el Proyecto de Montaje de Vía por si tuvieran que realizarse modificaciones en su trazado para asegurar el espesor mínimo de balasto bajo traviesas.
- Detección de zonas de posibles asientos: Se detectarán en esta fase aquellas zonas de la plataforma que hayan podido sufrir asientos y se comprobarán caso de que existiesen la evolución de los asientos a lo largo del tiempo.
- Comprobación de los hitos de centrado fijo de la poligonal básica y secundaria: se procederá a la comprobación de los hitos de la red básica y secundaria comprobando su cierre y tolerancias.

ANEJO Nº9
REPOSICIÓN DE AFECCIONES

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....3

2.- AFECCIÓN CAMINO DE SERVICIO 3

3.- SERVICIOS AFECTADOS.....4

3.1. CANALIZACIÓN EXISTENTE DE SEÑALIZACIÓN ENCLAVAMIENTO DE VADOLLANO.....4

3.2. TENDIDO ELÉCTRICO ACOMETIDA CUARTO TÉCNICO ENCLAVAMIENTO .6

3.3. TELEFÓNICA 9

1.- INTRODUCCIÓN

Se recoge en el presente anejo la reposición del camino de servicio afectado por el proyecto de Construcción para la Conexión del Ramal Ferroviario Vadollano-Linares a la Red Ferroviaria de Interés General Línea Madrid-Cádiz, en la Estación de Vadollano, pk. 306+160.

Se incluye igualmente la descripción de los servicios afectados por las obras de dicho proyecto y la propuesta de reposición de estos.

2.- AFECCIÓN CAMINO DE SERVICIO

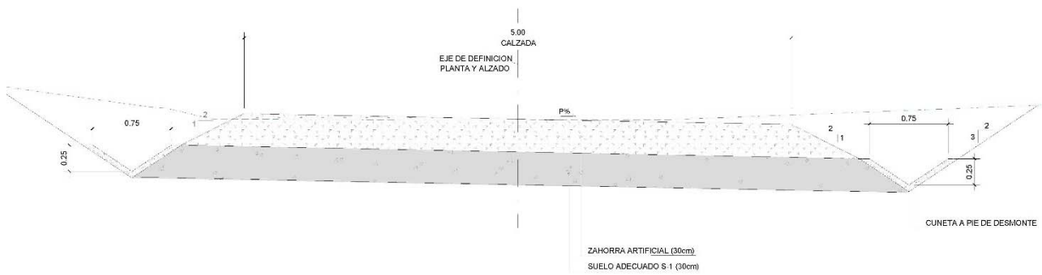
En el presente proyecto y en lo que a reposición de caminos y vías de servicio se refiere, se han definido las obras necesarias para ejecutar la Conexión autorizada del ramal ferroviario con la REFIG en la Estación de Vadollano.

En la zona correspondiente a la Conexión con la REFIG en la Estación de Vadollano, se ejecutará el camino correspondiente a esta zona, de tal forma que queden completadas las actuaciones necesarias para dar acceso viario a la Estación de Vadollano y a la totalidad de la actuación ferroviaria correspondiente a las obras del Ramal Ferroviario entre Vadollano y Linares.

Se trata de la modificación del camino de servicio existente paralelo a la Estación que da acceso a ella y que enlaza con el camino de servicio ejecutado con las obras del Ramal ferroviario entre Vadollano y Linares. Dicha modificación se realiza por un lado para regularizar el ancho del camino y por otro para ampliar el espacio disponible que permita la ejecución del cerramiento tipo M, solicitado por ADIF como límite de la estación, a ubicar entre el ramal ferroviario y el camino de servicio.

La plataforma del camino proyectada será de 5 metros de ancho de calzada, sin arcenes ni bermas, con un bombeo del 2 % a cada lado. Se dotará la plataforma de una capa de zahorra artificial de 30 cm de espesor, sobre explanada con suelo adecuado y cunetas triangulares en ambos laterales de la calzada.
servicios afectados

SECCIONES TIPO CAMINO DE SERVICIO



Se describen a continuación los servicios existentes en el ámbito de estudio, identificando la afección que se prevé tendrán, motivada por la ejecución de las obras establecidas en el presente proyecto, así como la definición de la propuesta de reposición de estos.

3.- SERVICIOS AFECTADOS

En el ámbito de la estación se localizan dos instalaciones en servicio, en la zona de influencia de las obras a ejecutar. Se trata de la canalización de señalización troncal del enclavamiento de Vadollano y de la línea eléctrica de acometida al cuarto técnico de enclavamientos desde la subestación eléctrica.

En el entorno con la conexión de las obras del ramal ferroviario de Linares-Vadollano, antes de la obra de drenaje transversal existente ubicada en el pk 0+600 del ramal, se localiza un tendido subterráneo, situado transversalmente a la plataforma, de telefonía con dos postes de madera en los dos laterales.

3.1. CANALIZACIÓN EXISTENTE DE SEÑALIZACIÓN ENCLAVAMIENTO DE VADOLLANO.

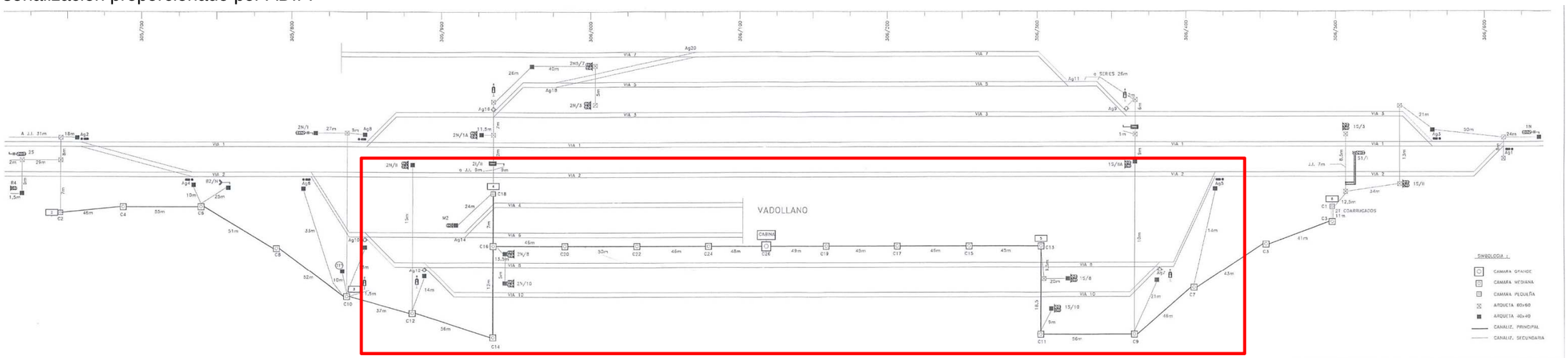
ADIF proporciona un plano de las canalizaciones de señalización en servicio de la Estación.
La canalización troncal de instalaciones de señalización de la estación discurre desde el edificio técnico (cuarto de enclavamientos) por detrás del edificio de viajeros de la estación, hacia los extremos de la estación (lado Madrid y lado Cádiz). Dicha canalización principal de señalización sale por la fachada trasera del cuarto de enclavamientos (considerándose fachada delantera de este edificio la que está contigua a vía 2).
La canalización discurre, sentido Madrid, entre la vía 8 actual y el andén existente hasta la conexión con vía 2; sentido Cádiz, entre vía 8 y vía 2 hasta la conexión con vía 2.

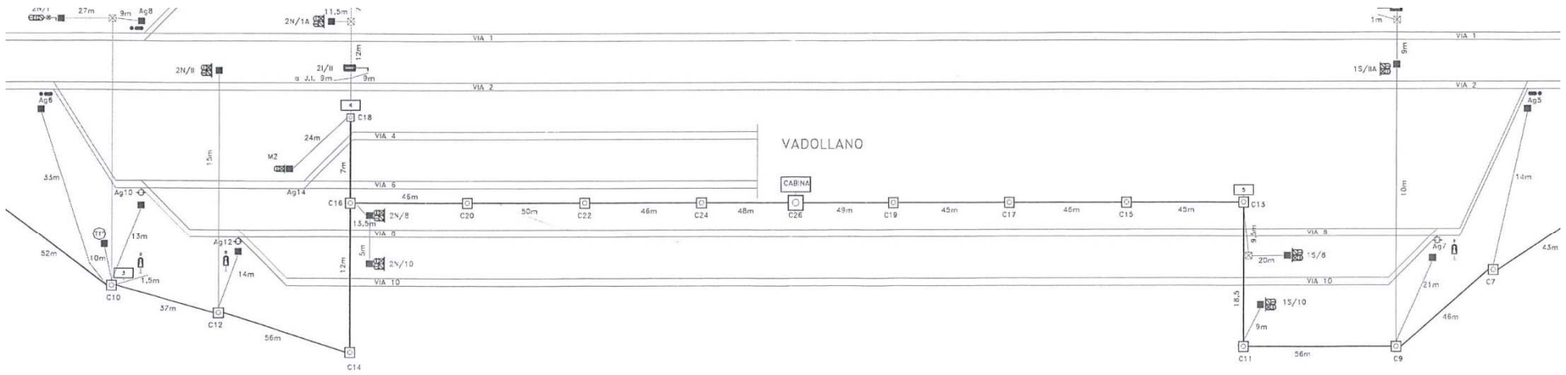
En cada extremo de la estación se localizan dos puntos de cruce de la canalización con la vía 8 actual e igualmente con la nueva vía VI proyectada ya que el trazado de la futura vía VI es sensiblemente coincidente con la vía 8 actual de la estación. Se identifica otro cruce de la canalización existente con la canalización de nueva ejecución de señalización. La canalización de señalización se construyó en el año 1996.

ADIF establece que la canalización de comunicaciones no se debe afectar, puesto que cualquier cambio de trazado implicaría la necesidad de ejecutar todo el enclavamiento nuevo que además de costoso implicaría la definición de situaciones provisionales de seguridad para la circulación.
Se considera en el proyecto, para su localización, la apertura manual de los tres cruces de la canalización y la protección de estos con hormigón. Se incluye así mismo, la detección y localización de la canalización existente que discurre paralela a la nueva vía VI para evitar la afección de esta con los trabajos de movimiento de tierras.

ADIF comunica que existe una canalización secundaria en servicio de fibrocemento que está ubicada entre el mango de maniobra de la vía 4 y la vía 2. Se ejecutó dicha canalización estando la vía 4 en servicio por lo que no se prevé que con la actuación proyectada se vea afectada (años 80).

Se adjunta a continuación una imagen del plano de canalizaciones existentes de señalización proporcionado por ADIF.





3.2. TENDIDO ELÉCTRICO ACOMETIDA CUARTO TÉCNICO ENCLAVAMIENTOS

Se localiza en el ámbito de la estación de Vadollano, en la zona de influencia de las obras a ejecutar, la existencia de una línea eléctrica aérea sobre postes metálicos, dispuestos en el extremo de la estación paralelamente a la vía 10 existente.

Dicha línea eléctrica resulta ser la acometida al cuarto técnico de enclavamientos, edificio prefabricado de hormigón situado junto al antiguo edificio de viajeros, en el lado Cádiz, desde la subestación eléctrica ubicada en el inicio de la estación lado Madrid.

Se proyecta en el proyecto el desmontaje de la línea eléctrica existente de acometida desde la subestación eléctrica al cuarto técnico de enclavamientos, puesto que interfiere con la ejecución de la nueva vía VI, incluyendo la demolición de los postes existentes en el tramo que discurre paralela a las vías 6 y 8 actuales.

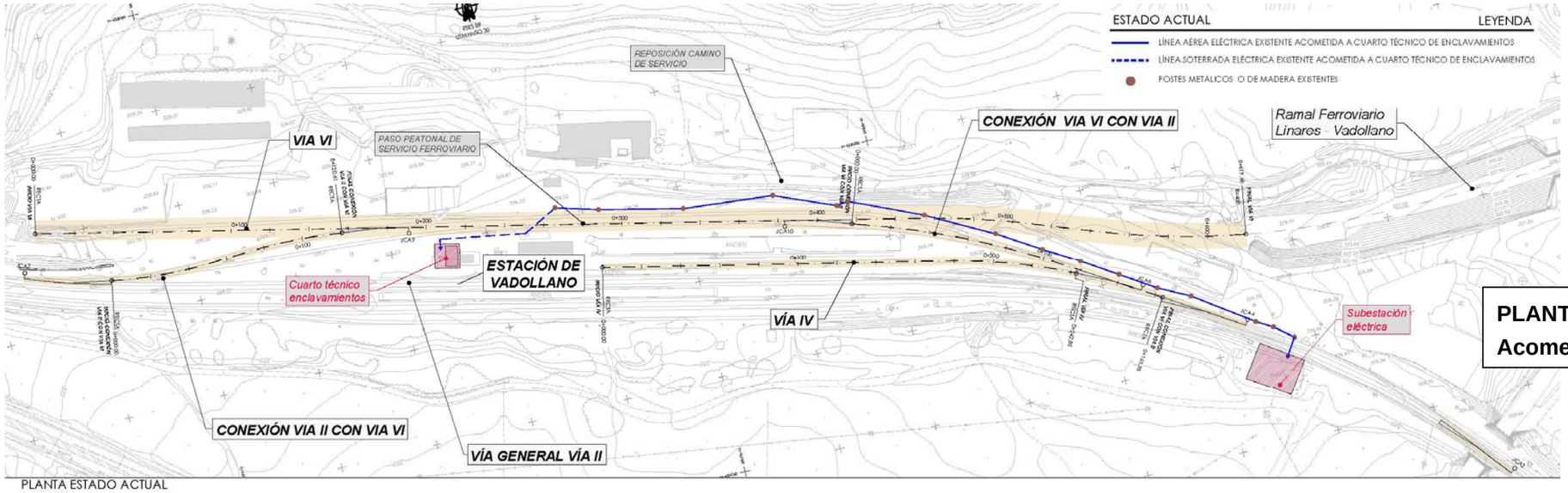
Para ello, se considera necesaria la definición de una situación provisional, consistente en la demolición de los 10 postes existentes exclusivos de la acometida aérea y el traslado de la línea aérea existente con tendido provisional sobre postes de madera en una longitud de 260 m.

En los 50 metros últimos, antes de alcanzar el cuarto técnico de enclavamientos, el tendido eléctrico provisional se realizará aprovechando la canalización existente que se emplea para tal cometido en la actualidad. La conexión del último poste de madera provisional con

la arqueta existente precisará de la construcción de un tramo de nueva ejecución de canalización.

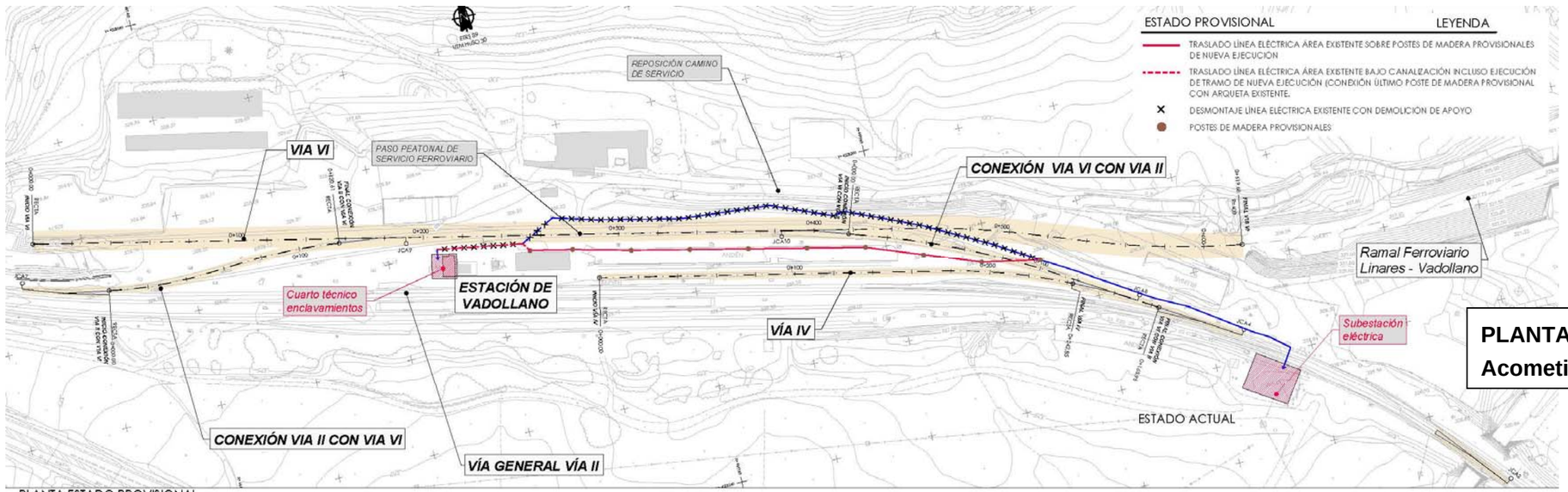
Una vez ejecutada la obra definida en el presente proyecto, y en concreto la nueva canalización soterrada para instalaciones, se realizará el tendido definitivo de la línea eléctrica desde la subestación eléctrica hasta el cuarto técnico de enclavamientos (440 metros).
Restablecida la reposición eléctrica se desmontará la situación provisional (incluida la demolición de los postes de madera), reponiéndose las afecciones que se hayan podido producir.

Se adjuntan a continuación unos esquemas gráficos con las afecciones detallada de la línea eléctrica de acometida.



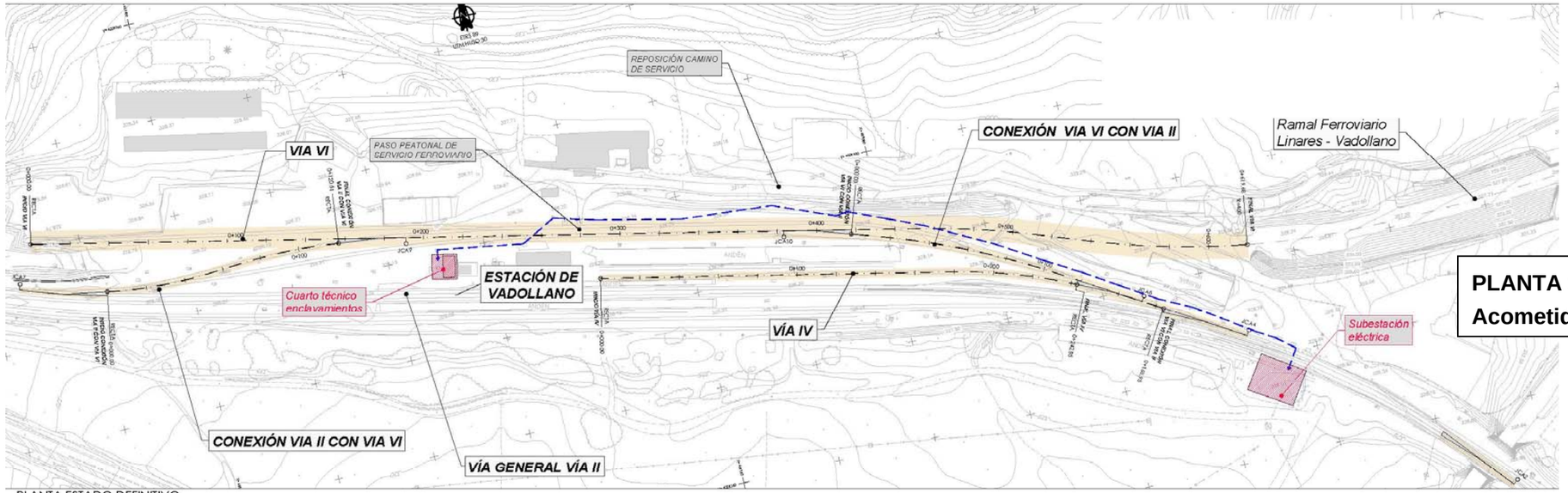
PLANTA ESTADO ACTUAL
ESCALA 1/500

PLANTA ESTADO ACTUAL
Acometida Eléctrica



PLANTA ESTADO PROVISIONAL

PLANTA SITUACIÓN PROVISIONAL
Acometida Eléctrica



PLANTA ESTADO DEFINITIVO
ESCALA 1/500

PLANTA SITUACIÓN DEFINITIVA
Acometida Eléctrica

ESTADO DEFINITIVO — LEYENDA

TENDIDO DEFINITIVO DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ACOMETIDA A CUARTO TÉCNICO DE ENCLAVAMIENTOS BAJO CANALIZACIÓN SOTERRADA DE NUEVA EJECUCIÓN

NOTA:

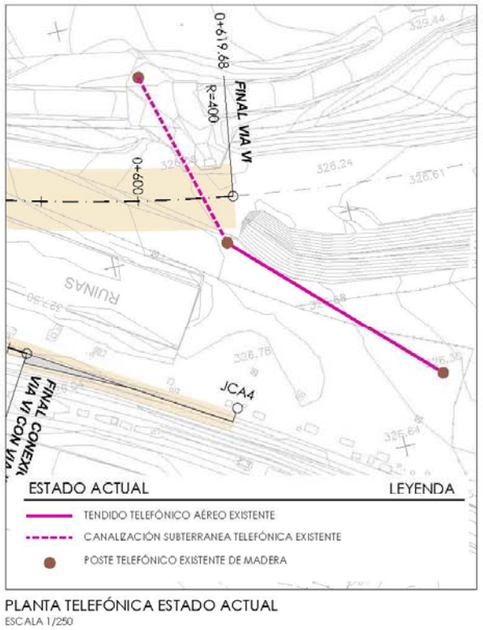
RESTABLECIDA LA REPOSICIÓN ELÉCTRICA SE DESMONTARÁ LA SITUACIÓN PROVISIONAL (INCLUIDA LA DEMOLICIÓN DE LOS POSTES DE MADERA)

3.3. TELEFÓNICA

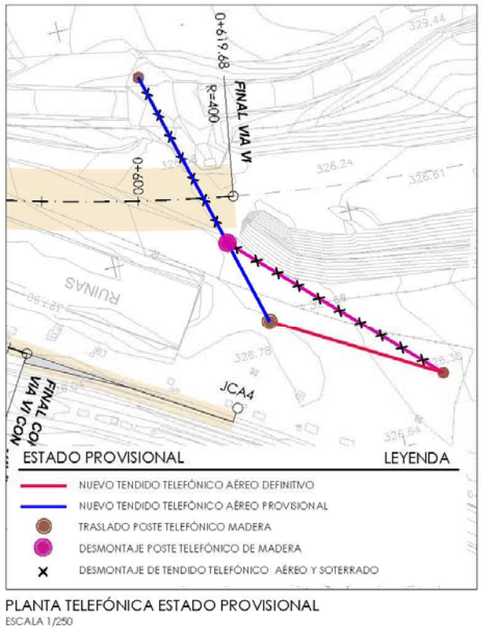
En el entorno con la conexión de las obras del ramal ferroviario de Linares-Vadollano, antes de la obra de drenaje transversal existente ubicada en el pk 0+600 del ramal, se localiza un tendido subterráneo, situado transversalmente a la plataforma, de telefonía con dos postes de madera en los dos laterales.

La ejecución del colector de diámetro 1500 mm de recogida del drenaje de la cuenca longitudinal del ámbito de estudio, afectará al tendido telefónico soterrado que cruza la plataforma del ramal ferroviario antes de la obra de drenaje transversal de la zona de conexión entre el presente proyecto y el proyecto del ramal. Será necesario una situación provisional aérea con el levantamiento del tramo soterrado y la restitución posterior soterrada del cruce una vez ejecutadas las obras de conexión entre ambos proyectos.

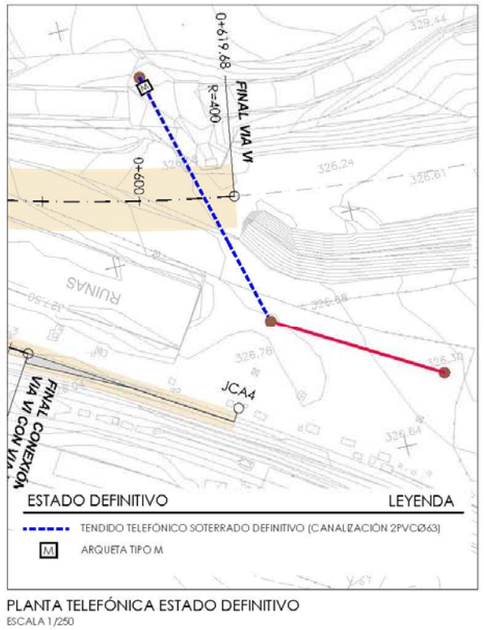
Se adjuntan a continuación unos esquemas gráficos con la afección detallada de la canalización soterrada de telefónica.



PLANTA TELEFÓNICA ESTADO ACTUAL
ESCALA 1/250



PLANTA TELEFÓNICA ESTADO PROVISIONAL
ESCALA 1/250



PLANTA TELEFÓNICA ESTADO DEFINITIVO
ESCALA 1/250

AFECCIÓN Telefónica