INGENIERÍA SABONA S.L.
Avda. América, Edificio Mirador de San Bernabé
Portal 1, Local 1, 11204 Algeciras
Telf: 956 666 486
Mov: 607 940 554
Email: info@ingenieriasabona.com

Proyecto de Urbanización del Sector SUP-VM-13 “Camino de Torrox I” del P.G.O.U. de Vélez Málaga. Separata del Proyecto de Obras de Urbanización del Camino de Torrox I. FASE II

EMPLAZAMIENTO	Vélez, Málaga.
PETICIONARIO	Junta de compensación sector sup.VM13
AUTOR DEL PROYECTO	Félix García Rodríguez
FECHA	Redacción. Noviembre 2024

Proyecto de Urbanización del Sector SUP-VM-13 “Camino de Torrox I” del P.G.O.U. de Vélez Málaga. Separata del Proyecto de Obras de Urbanización del Camino de Torrox I. FASE II

SABONA INGENIERÍA

DOCUMENTO I.
MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUP-VM-13 "CAMINO DE TORROX I" DEL P.G.O.U. DE VÉLEZ MÁLAGA.FASE II SEPARATA DEL PROYECTO DE OBRAS DE URBANIZACIÓN DELCAMINO TORROX.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. PETICIONARIO 1
3. ANTECEDENTES 1
4. SITUACIÓN ACTUAL 2
   - 4.1. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL 2
   - 4.2. INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES 4
5. SOLUCIÓN ADOPTADA 7
   - 5.1. PREMISAS A TENER EN CUENTA EN LA SOLUCIÓN ADOPTADA 7
   - 5.2. AFECCIONES AL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUP-VM13 7
   - 5.3. TRAZADO EN PLANTA 9
   - 5.4. TRAZADO EN ALZADO 9
   - 5.5. OBRA DE PASO 10
6. ESTUDIO GEOTÉCNICO 11
   - 6.1. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES 11
   - 6.2. TIERRA VEGETAL 12
   - 6.3. EXPANSIVIDAD 12
   - 6.4. AGRESIVIDAD 12
   - 6.5. EXCAVABILIDAD 12
7. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 13
   - 7.1. TRABAJOS PREVIOS, DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES 13
   - 7.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS 13
   - 7.3. OBRA DE PASO 13
   - 7.4. PAVIMENTACIÓN 13
   - 7.5. RED DE PLUVIALES Y DRENAJE 15
   - 7.6. RED DE ABASTECIMIENTO 18
   - 7.7. RED DE BAJA TENSIÓN 18
   - 7.8. ALUMBRADO PÚBLICO 19
   - 7.9. JARDINERÍA 19
   - 7.10. RIEGO 21
   - 7.11. SEÑALIZACIÓN VIARIA 21
8. ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS 22
9. CONTROL DE CALIDAD 22
10. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 22
11. LEGISLACIÓN MEDIO AMBIENTAL 22
12. CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN Y DEL ACERO, NIVELES DE CONTROL ADOPTADOS (EHE-08) 22
13. OCUPACIÓN DE TERRENOS Y RESTITUCIÓN DE SERVIDUMBRES 22
14. BASES PARA VALORACIÓN DE UNIDADES DE OBRA Y PARTIDAS ALZADAS 23
15. PLAZO DE EJECUCIÓN 23
16. FORMULAS DE REVISIÓN DE PRECIOS 23
17. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 23
18. PRESUPUESTOS 23
19. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO 24
20. OBRA COMPLETA. CONCLUSIONES 25

1. INTRODUCCIÓN

La Separata del Proyecto de Obras de Urbanización del SUP-VM-13 "Camino de Torrox I", del P.G.O.U de Vélez Málaga, Fase II. consiste en la construcción del vial que parte desde el camino de Algarrobo hasta una nueva rotonda proyectada en el propio camino de Torrox pero perteneciente al sector SUP-VM-18. La longitud total del vial esde 786 m.

2. PETICIONARIO

Se redacta este Proyecto a petición de la propiedad, Junta de Compensación del sector SUP-VM-13, siendo el Consultor EJECUCIÓN DEL PLANEAMIENTO y el Redactor INGIENERIA SABONA.

3. ANTECEDENTES

Con fecha del 8 de agosto de 2016 se recibe informe de revisión del Ayuntamiento de Vélez-Málaga con las necesidades de subsanación que se indican a continuación. Se redacta el presente documento para incluir estas subsanaciones.

1.- VIARIO.

1.1.- Se incorporarán a los planos de definición geométrica las coordenadas de todos los vértices de alineaciones y parámetros que definen el vial en planta, referidas a las bases de replanteo del Ayuntamiento (figuran en la página web), que también figurarán en planos en un número de tres o como mínimo dos. Los radios en el bordillo en los entronques con las rotondas serán de 20 m. La rotonda ubicada en el extremo sur del vial deberá estar dibujada y acotada en planta con diámetro de la isleta interior de 40 m, anillo de calzada de 8 m y acera de 3m.

1.2.- La sección tipo de calzada deberá ser coherente con la del proyecto de urbanización del sector y con la del tramo de este vial perteneciente al sector SUP.VM-18: 6 cm de MBC AC-16surf, 10 cm de MBC AC-22base y 30 cm de zahorra artificial ZA-25. En aparcamientos se utilizará 20 cm de hormigón con fratasado mecánico HM-20, con adición de cuerzo y fibras de polipropileno.

1.3.- Las rotondas tendrán pendiente transversal en el anillo del 2% hacia el exterior.

1.4.- Se señalará la pendiente de los taludes de desmonte y terraplén.

1.5.- En los perfiles longitudinales se deberá marcar el centro de la rotonda sur, así como el anillo exterior e interior de la calzada, debiendo coincidir las cotas de rasantes con las proyectadas en el sector colindante, SUP.VM-18 y su separata. Igualmente deberán coincidir las cotas de rasante del vial con las de la rotonda en su anillo exterior en los puntos coincidentes.

1.1. Se han incorporado las bases de replanteo y vértices del Ayuntamiento de Vélez-Málaga al plano 3.1 TOPOGRÁFICO ACTUAL. En el plano 4.1.2 PLANTA GENERAL DE REPLANTEO se ha incluido acotado en planta y coordenadas del eje.

1.2. Se ha modificado el anejo A5-FIRMES y el plano 6.2. SECCIONES TIPO

1.3. Modificado en transversales y sección tipo

1.4. Se ha incluido en los transversales (planos 4.3 y 4.4.3) y en las secciones tipo.

1.5. Se ha incluido esta información en el plano4.2. PERFILES LONGITUDINALES

Modificado en Memoria. Incluida nota en planos 8.2. RED DE PLUVIALES y 9.1. RED DE FECALES. Modificado enpresupuesto

RED DE SANEAMIENTO

2.1. Las tapas de pozos de registro serán articuladas y acerrojadas, con guías de autocentrado y abertura a 120º.

1.- RED DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN.

3.1.- Se deberá aportar certificado de Sevillana-Endesa relativo al punto de conexión y las condiciones del suministro para el alumbrado público, recogiendo en proyecto las obras necesarias para ajustarse a estas condiciones.

3.2.- Se diferenciará en la leyenda de planos lo que está incluido en 1ª y 2ª fase.

Modificado plano 11.1

4.- ALUMBRADO.

4.1.- Se diferenciará en la leyenda de planos lo que está incluido en 1ª y 2ª fase.

Modificado plano 12.1

5.- SEÑALIZACIÓN.

5.1.- En los accesos a las rotondas, la línea discontinua de ceda el paso seguirá el perímetro exterior del anillo de calzada.

Se ha modificado el plano 7.1. SEÑALIZACIÓN.

6.- JARDINERÍA Y RIEGO.

6.1.- Lo especificado en el informe adjunto del Ingeniero Técnico Agrícola Municipal.

6.2.- Se especificará en la leyenda de planos que el riego de la rotonda va en 1ª fase.

6.3.- Se deberá aclarar la discordancia existente en planos respecto a la tubería de suministro alternativo al pozo, que en una nota figura de Ø90 y en leyenda de Ø75.

Modificada la discordancia en el plano de riego

7.- MEMORIA Y PRESUPUESTO.

7.1.-Todos los cambios y correcciones a realizar deberán tener reflejo tanto en Memoria como Presupuesto.

7.2.- En la descripción del precio de la baldosa de terrazo deberá figurar de 36 tacos en lugar de dibujo de ondas.

JARDINERÍA

1. ARBOLADO VIARIO DE ALINEACIÓN:
-En la alineación de árboles de alineación es conveniente cambiar el *prunus cerasifera pissardi* v. 'nigra' por el *prunus cerasifera pissardi* v. *"atropurpurea"*, ya que este segundo presenta una mayor envergadura en su desarrollo futuro y se considera por lo tanto mas conveniente para un vial doble en el que se cuenta con espacio para el crecimiento de la copa.
-La tendencia del *"Elaeagnus angustifolia"* a ramificarse desde abajo, sus ramas ligeramente péndulas, muy abiertas y su crecimiento algo anárquico lo hacen poco indicado para alineaciones. En su lugar se recomienda *morus alba 'fruitless'* por su gran velocidad de crecimiento, mayor porte, mayor capacidad para dar sombra y buena resistencia a la sequía.

2. OTRAS PLANTACIONES:
- La lantana será de la especie "sellowiana".

Se ha modificado la leyenda del plano 13 y anejo de jardinería según las indicaciones.Modificado presupuesto

3. RIEGO:
-Programador de riego: Se procurará instalar el armario con el programador en una zona que disponga de electricidad, o se llevará una línea de corriente hasta el programador, para evitar soluciones provisionales una vez ejecutada la obra.
-Mecanismos de protección eléctricos para el riego: Todos los equipos eléctricos que lo requieran deberán contar con el correspondiente mecanismo de protección de acuerdo con la normativa vigente.
-Acometida eléctrica para riego: La jardinería se entregará con las instalaciones eléctricas completamente legalizadas en Industria, con la acometida eléctrica aprobada y contratada en la compañía suministradora. La red de suministro eléctrico para el riego de las zonas verdes dispondrá de un contador independiente.
-La instalación dispondrá de un contador, de acuerdo a las exigencias de Aqualia y que además pueda realizar lectura por pulsos eléctricos.

Modificado plano, presupuesto y anejo. Para la automatización del riego se ha instalado programador a pilas y programador conectado a la red eléctrica, cuando la red de BT entre en servicio. Las canalizaciones y obra civil definitiva se realizarán íntegramente.

4. PRESUPUESTO:
-Se incluirá partida para el trasplante del olivo(s) a lugar definitivo.
- Algunos precios parecen bajos, se deberán revisar al alza.
-Se dará respaldo económico en el presupuesto a los cambios que se realicen.

El trasplante de los olivos está incluido en el capítulo de demoliciones.
Revisados precios y presupuesto según las modificaciones realizadas

4. SITUACIÓN ACTUAL

4.1. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL

El actual Camino de Torrox se inicia en la glorieta de enlace con Camino de Algarrobo y donde se encuentra construido el entronque con el Camino de Torrox proyectado. Actualmente este entronque se ha realizado de forma provisional con el vial actual existente.

FOTO 1: Glorieta de enlace con Camino de Algarrobo

El vial actual presenta una sección tipo de 5,7m de ancho con dos carriles de doble sentido, sin arcén. Tiene una pendiente media del 3,9% en sentido descendente hasta un punto bajo correspondiente a una obra de paso del Arroyo Campiñuela. A continuación, la pendiente es ascendente hasta donde se ubicará la nueva glorieta con unapendiente media del 0,5%.

FOTO 2: Vista aérea de glorieta de enlace con Camino de Algarrobo.

FOTO 3: Detalle de vial actual a la salida de la glorieta

FOTO 4: Olivo que será necesario retirar y transplantar

FOTO 5: Zona de entronque con vial CALLE E proyectado en el sector SUP-VM-13

El vial proyectado finaliza en una nueva rotonda, de la que se ha podido comprobar que, una parte del movimiento de tierras se encuentra ejecutado.

FOTO 6: Vista aérea de la excavación realizada en la ubicación de la nueva glorieta a construir

FOTO 7: Excavación realizada en la ubicación de la nueva glorieta a construir

Durante la visita se ha comprobado además que hay ejecutada parte de la obra de la urbanización del SUP-VM-13. En particular, la calle Z y sus servicios se encuentran a medio ejecutar.

FOTO 8: Bordillos y arquetas en obra del sector SUP-VM-13, calle Z

4.2. INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES.

Además de la visita realizada a la zona de obras, se ha contactado con las diversas empresas suministradoras deservicios y con la plataforma INKOLAN para determinar los servicios afectados.

RED DE SANEAMIENTO. PLUVIALES

En el tramo del Camino de Torrox objeto de este proyecto existen dos obras de paso en dos arroyos, arroyoCampiñuela y un arroyo menor.

FOTO 9: Obra de paso existente bajo el camino de Torrox para Arroyo Campiñuela

Por otra parte, en la glorieta existente en el enlace con el Camino de Algarrobo, existe una conducción que constituye el encauzamiento del Arroyo Cortijo-Hijado. Se trata de una conducción de ø800mm de PVC corrugado.

FOTO 10: Vista en planta de la entrada al encauzamiento del arroyo Cortijo-Hijado

FOTOS 11 y 12: Vista de la conducción existente en arroyo Cortijo-Hijado

RED DE SANEAMIENTO. FECALES

Existen algunos pozos y tuberías de fecales sin terminar de hacer en la parte ejecutada de la calle Z del sectorSUP-VM-13.

FOTO 13: Pozo de fecales existente sin tapa

RED DE ABASTECIMIENTO

En la rotonda de enlace con Camino de Algarrobo existe una tubería de fundición de DN200 que se tomará comopunto de conexión para la red a instalar en el nuevo Camino de Torrox.

FOTO 14: Arqueta de válvula de conexión de agua potable DN200

Además, en la glorieta sur a medio ejecutar se encuentran algunas arquetas y tuberías de abastecimiento sinterminar.

FOTO 15: Arqueta de válvulas de abastecimiento situada en calle Z de la urbanización SUP-VM-13

RED ELÉCTRICA

La única instalación de electricidad existente se encuentra en la rotonda de enlace con Camino de Algarrobo,donde hay una línea de MT.

FOTO 16: Arqueta de línea de MT en glorieta

RED DE ALUMBRADO

El alumbrado existente se encuentra en el Camino de Algarrobo y la glorieta de conexión con Camino de Torrox.No hay ninguna instalación de alumbrado en todo el trazado actual del Camino de Torrox.

FOTO 17: Detalle de farola en Rotonda existente

RED DE GAS

Según la información obtenida de la plataforma de INKOLAN, existe una conducción de gas en la rotonda surproyectada que forma parte de la red del sector SUP VM-13. Esta conducción no está operativa.

FOTO 18: Conducción de gas existente en la rotonda sur parcialmente ejecutada

5. SOLUCIÓN ADOPTADA

5.1. PREMISAS A TENER EN CUENTA EN LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La Separata del Proyecto de Obras de Urbanización del SUP-VM-13 "Camino de Torrox I", del P.G.O.U de Vélez Málaga,FASE II, consiste en construcción del vial que parte desde el camino de Algarrobo hasta una nueva rotonda proyectada en el propio camino de Torrox e incluida en el sector VM-18.

La sección tipo definida en el Plan Parcial de Ordenación del Sector SUP-VM-13 "Camino de Torrox I", de septiembre de 2004 y el Proyecto de Urbanización del Sector SUP-VM-13 "Camino de Torrox I", de Mayo de 2007se describe a continuación:

Acera	Aparcamiento	Calzada	Mediana	Calzada	Carril Bici	Acera
3,00 m	2,00 m	7,00 m	2,00 m	7,00 m	2,50 m	2,5 m

Además de la sección tipo, los requisitos externos son:

- Las pendientes longitudinales serán superiores al 0,5% e inferiores al 8%, disponiéndose vados en los cruces de calle para garantizar la accesibilidad para peatones.
- Respetar las conexiones de las calles definidas en el Plan Parcial de Ordenación del Sector SUP-VM-13
- Respetar en lo posible el trazado en planta y longitudinal realizado para el proyecto de Urbanización del Sector SUP-VM-13 "Camino de Torrox I", de Mayo de 2007.
- Rediseñar la obra de fábrica bajo el vial para el paso del arroyo Campiñuela ya que en el proyecto de Urbanización del Sector SUP-VM-13 "Camino de Torrox I", de Mayo de 2007 se realiza un desvío del arroyo que no es adecuado.

Así mismo según las recomendaciones del Geotécnico, los taludes a utilizar serán:

- Desmonte: 3(H)/ 2(V)
- Terraplén: 3(H)/2(V),

Además, se recomienda realizar un saneo del terreno natural de 40 cm

5.2. AFECCIONES AL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUP-VM13

El proyecto de urbanización del sector SUP-VM13 contempla un trazado en alzado del camino de Torrox que se ha intentado respetar al máximo para no modificar los entronques con las calles adyacentes. Se ha observadoque la salida de aguas prevista en proyecto se hace mediante una red de pluviales que injiere en la redproyectada en la calle Z.

Dado que el sector no se va a urbanizar a la vez que el vial Camino de Torrox, será necesario prever la evacuaciónde las aguas superficiales del vial sin tener en cuenta la existencia de esta red.

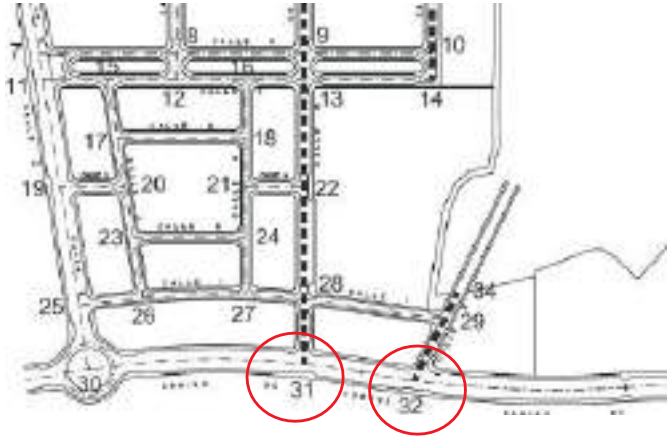
Por otra parte, ha sido necesario recalcular la obra de paso bajo el vial de Torrox necesaria para darle continuidad al arroyo existente. Para esta obra de paso se ha dimensionado un marco de 3 x 2 m de dimensiones exteriores y 25 cm de canto de losas superior e inferior.

En el Proyecto de Urbanización del Sector SUP VM-13 se realiza un encauzamiento de este arroyo incluyendo un desvío del mismo. En este proyecto se encauza el arroyo a su paso dentro del sector, mediante un marco enterrado de sección rectangular, cuya traza discurrirá por las calles E y A para abandonar aquel en la rotonda que conforma la intersección de los viales A, Z y el camino del Higueral, punto en el que continuará el tramo embovedado ya en terrenos del SUP VM-17.

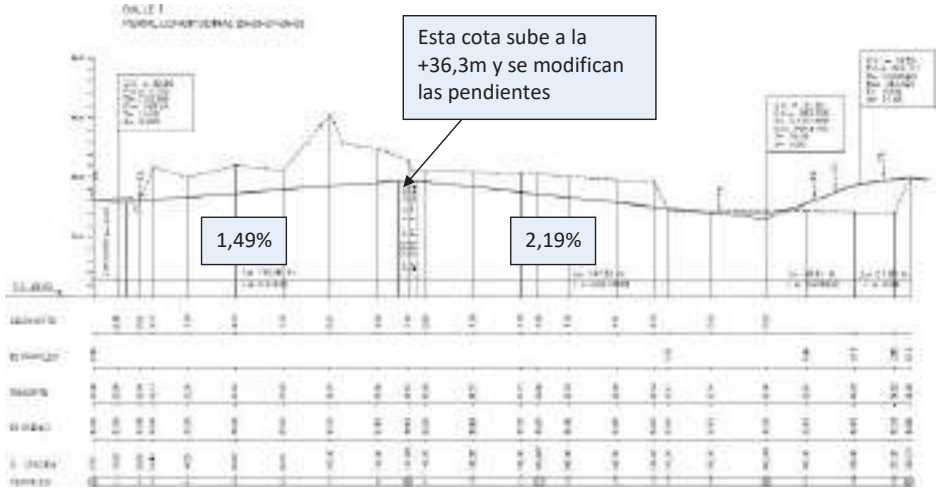
La nueva normativa impide realizar embovedados de arroyos de largo recorrido y no se admiten los desvíos de cauces, por lo que se ha proyectado una simple obra de paso bajo el vial para este arroyo. Por esta razón se ha optado por la construcción de una simple obra de paso bajo el vial Camino de Torrox I y se deberá recalificar la parcela adyacente para permitir el paso de este arroyo por su cauce natural.

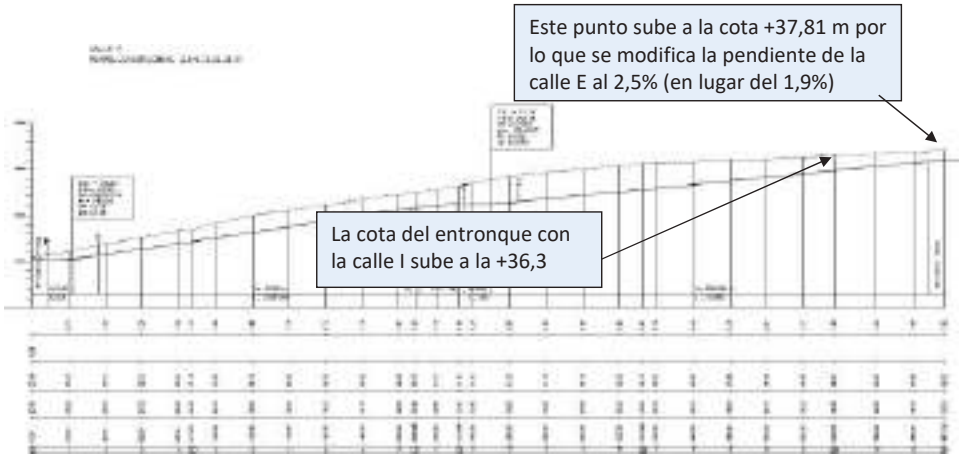
El diseño de esta obra de paso ha obligado a la modificación de la rasante del Camino de Torrox elevándola sobredicho marco, por lo que será necesario el reestudio de las calles con las que entronca este vial para adaptarlas ala nueva rasante.

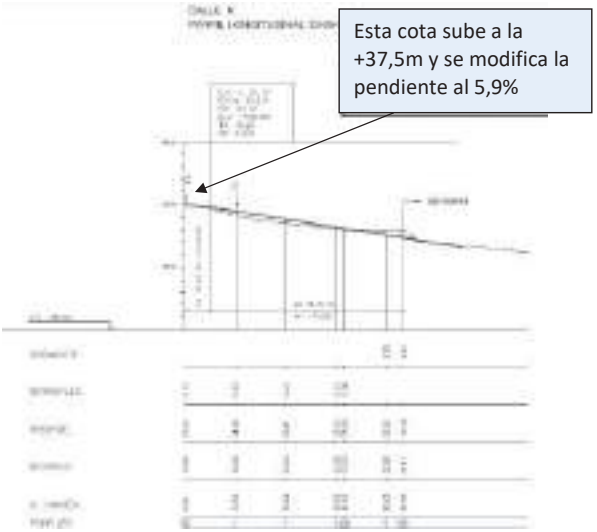
A continuación se describen las implicaciones que derivarán de este cambio en la definición del resto de vialesdel sector.



La intersección con la calle E se produce a la cota +36 en el proyecto de urbanización. Con la nueva rasante estacota sube a la +37,81







Se ha comprobado, por tanto, que es posible modificar la rasante del Camino de Torrox para permitir la evacuación de las aguas superficiales afectando de forma puntual a las calles E, I y N del sector SUP-VM13.

5.3. TRAZADO EN PLANTA

El trazado comienza en la Isleta de la glorieta existente de unión con el Camino de Algarrobo. Todo su trazado desde el P.K. 0+000 al P.K. 0+663,58 discurre por un vial existente al que modificaremos la sección transversal que posee actualmente, de 5,7m de ancho total con dos carriles de doble sentido, sin arcén.

Será necesaria, por tanto, la ampliación de la sección del vial para adaptarlo a la nueva configuración.

Del P.K. 0+663,58 al P.K. 0+720 se construirá una glorieta que enlazará con el Camino de Torrox del sector VM-18y con la calle Z de la urbanización del sector SUP VM-13.

A partir de la glorieta, se proyecta un vial de transición con el vial existente.

El listado de replanteo del eje del "Camino de Torrox" del sector SUP VM-13, viene definido en el cuadro adjunto:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Cur	0	402629,585	4069809,32	183,42446	-500	0	188,207
Cur	188,207	402710,726	4069640,73	159,461162	1000	0	247,322
Cur	435,529	402831,827	4069425,81	175,206165	-750	0	257,683
Rec	693,212	402968,304	4069208,73	153,480986	0	0	48,445
Cur	741,657	403000,636	4069172,65	153,480986	60	0	2,212
Cur	743,869	403002,082	4069170,98	155,827777	-90,266	0	30,107
Rec	773,976	403024,804	4069151,44	135,013292	0	0	11,201
	785,177	403034,354	4069145,59	135,013292			

El listado de replanteo del eje de la glorieta sur viene definido en el cuadro adjunto:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Cur	0	402946,14	4069191,51	354,010764	28	0	43,982
Cur	43,982	402948,633	4069231,03	54,010764	28	0	43,982
Cur	87,965	402988,153	4069228,53	154,010764	28	0	43,982
Cur	131,947	402985,66	4069189,01	254,010764	28	0	43,982
Cur	175,929	402946,14	4069191,51	354,010764	28	0	43,982
Cur	219,911	402948,633	4069231,03	54,010764	28	0	43,982
	263,894	402988,153	4069228,53	154,010763			

5.4. TRAZADO EN ALZADO

Vamos a tratar de definir el alzado utilizando los mismos tramos que hemos descritos en el apartado de trazado en planta.

Se ha intentado respetar al máximo el trazado en alzado proyectado en el proyecto de Urbanización del Sector SUP-VM-13 "Camino de Torrox I", de Mayo de 2007, pero esto no ha sido posible desde el P.K. 0+240 al P.K. 0+680 donde el rediseño de la obra de paso para el arroyo Campiñuela ha obligado a levantar la rasante del vial.

El trazado comienza en la Isleta de la glorieta en la que termina el Camino de Algarrobo. Este primer tramo, del
P.K. 0+000 al P.K. 0+093,74, discurre junto al vial existente como el resto del trazado con una pendiente descendente del 0,65%.

El siguiente tramo del P.K. 0+093,74 al P.K. 0+185,33 sigue con una pendiente descendente del 6,87% de manera que se respeta el trazado del proyecto original.

A partir del P.K. 0+185,33 la pendiente pasa a ser del -0,51% y es aquí donde la rasante se levanta con respecto a la del proyecto original para permitir la construcción de la obra de paso en torno al P.K. 0+400.

A partir del P.K. 0+410 la pendiente pasa a ser ascendente del 0,51% hasta el P.K. 0+580 en el que existe un punto alto en el trazado.

Del P.K. 0+580 al P.K. 0+691,6 la pendiente vuelve a ser descendente del 2,13% con el objetivo de ajustar de nuevo la rasante del vial a la del proyecto original.

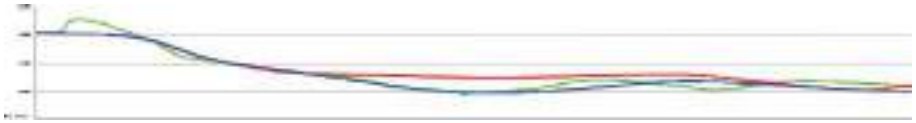
A partir de aquí y hasta el P.K. 0+750 la pendiente es del -1,08% al igual que en el proyecto de Urbanización del Sector SUP-VM-13 "Camino de Torrox I", de Mayo de 2007 y que además corresponde a la zona donde se ubicará la nueva rotonda sur.

A partir de la rotonda, se diseña un pequeño tramo con una pendiente ascendente del 2,89% y posteriormente del 1,02% cuyo objetivo será realizar el enlace suave con el vial existente en el caso en que el tramo del Camino de torrox perteneciente al sector VM-18 no se haya construido en el momento en que se ejecuten las obras de este proyecto.

El listado de la rasante del eje del Camino de Torrox, Sector SUP VM-13, viene definido en el cuadro adjunto:

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0	45,462	0	0	0	-0,00648
93,74	44,854	963,54	29,998	0,467	-0,0687466
185,335	38,558	1937,071	61,597	0,979	-0,00514863
410	37,401	4832,277	24,87	0,064	0,00514478
580	38,275	2271,56	29,992	0,198	-0,021262
682,317	36,1	1891,047	9,916	0,026	-0,0107743
752,441	35,344	800	15,854	0,157	0,02886165
780	36,14	300	5,888	0,058	-0,01039073
785,177	36,086	0	0	0	

En el perfil longitudinal siguiente puede apreciarse la diferencia entre el trazado del proyecto de Urbanización del Sector SUP-VM-13 "Camino de Torrox I", de Mayo de 2007, en azul, con la nueva rasante proyectada, en rojo. En verde se representa el terreno natural.



El listado de la rasante de la glorieta sur, viene definido en el cuadro adjunto:

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0	36,095	0	0	0	0,00914913
44,27	36,5	1648,616	15,083	0,069	-0,00914913
131,71	35,7	1659,18	15	0,068	0,00893209
180,193	36,133	0	0	0	

5.5. *OBRA DE PASO*

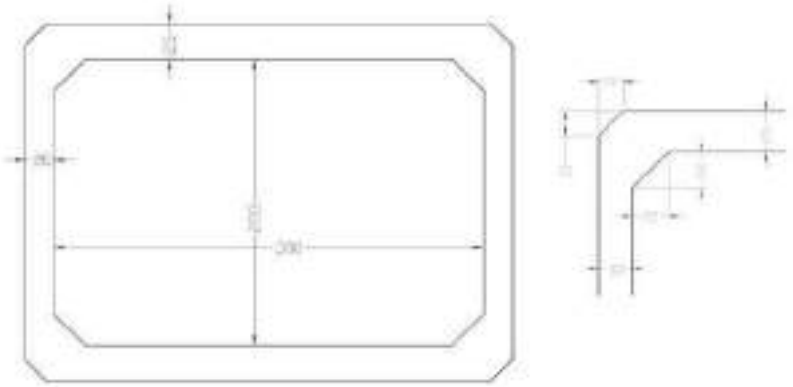
En el proyecto de Urbanización del Sector SUP-VM-13 "Camino de Torrox I", de Mayo de 2007 se contempla un encauzamiento con desvío del arroyo Campiñuela situado sobre el P.K. 0+400. En el proyecto se contemplaba la sobreexcavación del cauce bajo el camino de Torrox para colocar el marco sin afectar demasiado a la rasante del vial.

El encauzamiento de este arroyo incluye además un desvío del mismo. En este proyecto "*se encauza el arroyo a su paso dentro del sector, mediante un marco enterrado de sección rectangular, cuya traza discurrirá por las calles E y A para abandonar aquel en la rotonda que conforma la intersección de los viales A, Z y el camino del Higueral, punto en el que continuará el tramo embovedado ya en terrenos del SUP VM-17*."

La nueva normativa impide realizar embovedados de arroyos de largo recorrido y no se admiten los desvíos porlo que se ha proyectado una simple obra de paso bajo el vial para este arroyo.

En el proyecto actual, al quedar eliminado este desvío del arroyo, el marco debe situarse respetando la rasante del arroyo, lo que ha obligado a elevar la rasante del vial unos 2,6 metros en la zona del marco.

La tipología adoptada es la de un marco cerrado o cajón, con gálibos interiores de 3,00 metros en horizontal yaltura de hastíales igual a 2,00.



El eje del marco se sitúa en el P.K. 0+401,78 del vial siguiendo la rasante del arroyo, lo que obliga a la elevaciónde la rasante con respecto a la proyectada originalmente.

El listado de replanteo del eje del marco, viene definido en el cuadro adjunto:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0	402846,334	4069464,28	278,615761	0	0	8,279
Rec	8,279	402838,518	4069461,55	285,190051	0	0	39,806
Rec	48,085	402799,784	4069452,37	292,139395	0	0	4,376
Rec	52,461	402795,441	4069451,83	296,233859	0	0	14,478
Rec	66,939	402780,988	4069450,98	290,056158	0	0	12,637
	79,576	402768,505	4069449,01	290,056158			

El listado de la rasante del marco, viene definido en el cuadro adjunto:

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0	34,382	0	0	0	-0,0154608
8,279	34,254	0	0	0	-0,10576688
13,62	33,689	0	0	0	-0,02252748
45,348	32,974	0	0	0	-0,02252748
70	32,419	0	0	0	-0,0112782
79,576	32,311	0	0	0	

6. ESTUDIO GEOTÉCNICO

6.1. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES

A continuación, se describen las características geotécnicas de las formaciones geológicas que afectarán al Proyecto que nos ocupa.

Rellenos (Qx)

Como ya se ha comentado con anterioridad se han distinguido dos tipos de relleno a lo largo del trazado, los rellenos procedentes de las excavaciones de las canteras abandonadas (Qx1) y los rellenos del vial existente(Qx2) se se describen separadamente.

Los rellenos Qx1 están conformados por materiales muy homogéneos, ya que provienen de la excavación de las mismas arcillas pliocenas del entorno, sin presencia de materia orgánica ni restos antrópicos, por lo que litológicamente son muy similares a las arcillas del terreno natural y dada su antigüedad (son canteras que estuvieron activas entre los años 60 y 90) se encuentran compactadas, se reconocen por que presentan un aspecto removido y tonos marrones.

Se ha tomado una muestra de estos rellenos en la calicata C-4, ensayándose en el laboratorio, con los siguientes resultados:

REC.	FORMACIÓN	PROF.		GRANULOMETRÍA					LÍMITES DE ATTERBERG			USCS	PROCTOR Normal		C.B.R. Normal	
		P1	P2	#20	#5	#2	#0.4	#0,08	LL	LP	IP		Max	W Opt	100%	95%
C-4	Qx1	0,3	2	100,0	99,0	97,0	94,0	87,9	48,7	18,4	30,3	CL	1,708	18,5	4	3

De acuerdo con estos resultados, estos rellenos estan conformados por arcillas de baja plasticidad (CL, según el sistema de clasificación de suelos, USCS). El contenido en arena es poco significativo, del 11.1%.

El límite líquido de estas arcillas ha sido de 48.7% y el índice de plasticidad del 30.3%. Se ha llevado a cabo un ensayo de compactación Proctor Normal, del que se ha obtenido una densidad máxima proctor de 1.70 Tn/m3 para una humedad óptima del 18.5%. El índice CBR al 95% del PN ha sido de 3.

Con estos datos podemos concluir que se trata de un suelo clasificado como Tolerable (S0) según la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía (IDFRCA) y con unas características muy similares al de las arcillas pliocenas subyacentes, lo que por otro lado es perfectamente lógico si tenemos encuenta que proceden de su excavación.

Por otro lado, los rellenos del camino actual (Qx2) son menos abundantes, aunque tendran una importante presencia en el trazado, ya que en gran parte discurre sobre este camino. Estos rellenos están conformados por un paquete de firmes de espesor desconocido y terraplenes de altura inferior a 2 metros que no presentansignos importantes de inestabilidad. De acuerdo con el proyecto, se plantea la eliminación total de estos rellenosprevia construcción del nuevo vial.

Depósitos aluviales (Qal)

Entre los PPKK 0+380 y 0+410, afloran los depósitos aluviales relacionados con la dinámica del arroyo Campiñuela tributario del río Vélez, que atraviesa el trazado proyectado.

En estos materiales se han llevado a cabo dos prospecciones, junto la obra de drenaje existente, en concreto la calicata C-3 y el ensayo de penetración dinámica P-2.

De acuerdo con lo observado en la calicata C-3, se trata de un depósito conformado por dos niveles litológicamente distintos, desde los 0.4 metros de profundidad hasta los 1.6 metros, se observa una arcilla con algo de arena de color marrón rojizo, que a partir de los 1.6 metros de profundidad pasa gradualmente a una arena con bastante arcilla y fragmentos de pizarra de color marrón rojizo. En la calicata se llegó hasta los 3.50 metros de profundidad sin llegar al final de depósito aluvial, mientras, de los golpeos obtenidos en el penetro P- 2, se supone un espesor total de aluvial de en torno a 5 metros.

Una muestra tomada en la calicata se sometió a un programa de ensayos de laboratorio con los siguientesresultados:

REC.	PROF.		GRANULOMETRÍA					LÍMITES DE ATTERBERG			USCS
	P1	P2	#20	#5	#2	#0.4	#0,08	LL	LP	IP	
C-3	0,4	3,5	90,0	74,0	64,0	35,0	23,0	37,8	16,4	21,4	SC

De acuerdo con estos resultados, se trataría de una arena con bastante arcilla y grava (SC). El contenido en finos arcillosos es del 23%, los cuales presentan un límite líquido de 37.8% y un índice de plasticidad del 21.4%.

La experiencia del consultor en la zona y en estos materiales, hace que consideremos que muy posiblemente se caractericen como suelos tolerables pero con un bajo CBR, en torno a 2, lo cual no las hará aptas para su uso en la construcción de terraplenes.

Para determinar las características resistentes de estos depósitos aluviales se ha acudido a los golpeos obtenidos en el penetro P-2. Entre los 0.4 y los 1.6 metros de profundidad, coincidiendo con la facies arcillosa del depósito, se obtienen un golpeo NDPSH medio de 4, característico de materiales Moderadamente Firmes a Firmes. Por debajo y hasta el final del depósito (a los 5 metros de profundidad aproximadamente) penetra en la facies granular y el golpeo aumenta hasta un NDPSH medio de 8, propio de materiales Medianamente Densos.

Arcillas marrones, grises y verdosas (Pm)

Afloran a lo largo de todo el trazado previsto, excepto en el pequeño intervalo donde aparecen los depósitos aluviales, casi siempre cubiertos por los rellenos antrópicos (Qx1 y Qx2).

Se trata de un paquete de arcillas con algo de arena y ocasionales niveles de arenisca.

Precisamente estas arcillas grises que afloran en profundidad han sido objeto de su explotación en las canteras abandonadas del entorno.

En laboratorio se han ensayado dos muestras de este nivel tomadas en las calicatas C-1 y C-2, para su identificación. Los resultados obtenidos han sido los siguientes:

REC.	PROF.		GRANULOMETRÍA					LÍMITES DE ATTERBERG			USCS	PROCTOR Normal		C.B.R. Normal		COLAPSO	HINCH. LIBRE (%)	ENSAYOS QUIMICOS			
	P1	P2	#20	#5	#2	#0.4	#0,08	LL	LP	IP		Max	W Opt	100%	95%	Ic (%)		M.O (%)	SO_4 (mg/Kg)	S.S (%)	A.B.G
C-1	3,2	3,5	100,0	98,0	97,0	96,0	91,4	47,2	16,7	30,5	CL										
C-2	0,3	3,5	100,0	100,0	100,0	99,0	84,5	37,8	16,3	21,5	CL	1,753	18,9	5,2	2,9	0,00	1,5	0,33	27,00	0,44	5,4

En función de estos resultados, nos encontramos ante una formación conformada por arcillas de baja plasticidad con algo de arena (CL). El contenido en finos varía entre el 84.5 y el 91.4%, los límites líquidos entre 37.8 y 47.2%y los índices de plasticidad entre 21.5 y 30.5%.

De los ensayos químicos realizados se han obtenido un contenido en materia orgánica del 0.33%, un contenido en sales solubles del 0.44%, un contenido en sulfatos de 27 mg/kg y un índice de acidez Bauman-Gully de 5.4. De acuerdo con estos dos últimos datos, estas arcillas tendrán una agresividad nula para el hormigón, según la EHE08.

También se ha llevado a cabo un ensayo Proctor Normal en estos materiales, del que se desprende una densidad máxima proctor del 1.75 Tn/m3 para una humedad óptima del 18.9%. El índice CBR al 95% del proctor normal ha sido de 2.9.

Se dispone de un ensayo de hinchamiento libre, con un resultado de 1.5% de hinchamiento y un ensayo de colapso del que se deduce un índice de colapso Ic = 0%.

Con estos datos, estos materiales se pueden clasificar prácticamente como Suelos Tolerables S0, según IDFRCA.

Para caracterizar su resistencia se cuenta con los golpeos ofrecidos por los ensayos de penetración dinámica P-1y P-2. En ambos se observa una franja superficial menos resistente, de unos 4-6 metros de espesor con un golpeo medio NDPSH de 6, propio de materiales Firmes. Por debajo el golpeo aumenta paulatinamente y en los siguientes 3-4 metros nos encontramos con un golpeo medio NDPSH de 13, propio de materiales Muy Firmes, por debajo de esas profundidades, los golpeos son superiores a 15 es decir nos encontramos ya con materiales con una consistencia Dura.

6.2. *TIERRA VEGETAL*

En todas las calicatas realizadas, se ha detectado la presencia de tierra vegetal a ambos lados del camino actual, con un espesor medio de 0.4 metros.

Se recomenda la retirada de este material, su acopio provisional y su uso posterior en labores de revegetación.

6.3. *EXPANSIVIDAD*

Para evaluar la expansividad de las arcillas de la formación Pm, predominante en el trazado, se dispone, como ya se ha comentado de los resultados de un ensayo de hinchamiento libre así como de los límites de Atterberg y contenido en finos, obtenidos en los ensayos de identificación.

En la siguiente tabla se resumen todos ellos:

REC.	PROF.		GRANULOMETRÍA	LÍMITES DE ATTERBERG			HINCH. LIBRE (%)
	P1	P2	#0,08	LL	LP	IP	
C-1	3,2	3,5	91,4	47,2	16,7	30,5	
C-2	0,3	3,5	84,5	37,8	16,3	21,5	1,5

Con estos datos se puede evaluar el potencial expansivo estos materiales en función de diversos criterios, cuyosrangos de valores empleados comúnmente en la bibliografía se presentan a continuación:

EXPANSIVIDAD	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA
Índice de plasticidad	<15	15-28	25-40	>35
Límite líquido	<30	30-60	40-60	>60
% tamiz 0,08 UNE	>30	30-60	60-95	>95
Lambe (CPV)	0-2	2-4	4-6	6-12
w/LL	>0,55	0,55-0,37	0,37-0,25	<0,25
w/LP	>1,0	1,0-0,8	0,8-0,6	<0,6
Presión Max. Hinch. (kg/cm²)	<0,3	0,3-1,2	1,2-3,0	>3,0
Hinch. Probable superficie (cm)	0-1	1-3	3-7	>7
% Hincham. Probable	<1	1-5	3-10	>10

Criterios para evaluar el potencial expansivo

Finalmente se considera que estas arcillas tendrán un potencial expansivo Bajo-Medio.

6.4. *AGRESIVIDAD*

Al objeto de analizar las condiciones de agresividad del terreno predominante en la zona de estudio (arcillas pliocenas Pm), se ha ensayado la muestra tomada en la calicata C-2. En la siguiente tabla se resumen los resultados obtenidos:

REC.	PROF.		ENSAYOS QUIMICOS	
	P1	P2	SO_4 (mg/Kg)	A.B.G
C-2	0,3	3,5	27,00	5,4

De acuerdo con el artículo 8.2.3 de la Instrucción EHE08, la agresividad expresada para suelos en función de losanteriores parámetros, se debe considerar como Ataque Nulo.

6.5. *EXCAVABILIDAD*

A partir de las observaciones realizadas in situ y los resultados de las calicatas, podemos establecer la siguiente excavabilidad para las formaciones afectadas por el proyecto:

FORMACIÓN	EXCAVABILIDAD
Qx: Rellenos	Directa
Qal: Depósitos aluviales	Directa
Pm: Arcillas marrones y grises	Directa

En el Anejo 3: Estudio geotécnico se incluye toda la información de los trabajos geotécnicos realizados.

7. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

7.1. TRABAJOS PREVIOS, DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES

Una vez definida la solución de trazado del nuevo Vial Camino de Torrox I Sector SUP VM-13 pasamos adesarrollar los trabajos necesarios que implica su correcta ejecución.

Previo al inicio del Movimiento de tierras y pavimentación, se procederá a la demolición cuyas principalesunidades será:

- Demolición de pavimento de Calzada de Camino de Torrox existente
- Desbroce y excavación de la Caja de Calzada por saneo de 0,4 metros
- Retirada de árboles afectados por la traza del nuevo vial
- Demolición de Obras de drenaje existentes.

Todas estas demoliciones ha de ser tenida en cuenta como residuo de construcción y demolición, definido por la Ley 10/1998, de 21 de abril, y que se contempla en el Anejo nº 12 "ESTUDIO DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN".

En el plano 5 del Proyecto se recoge la planta de demoliciones necearías para la ejecución del proyecto.

7.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Tal y como se desprende del Estudio Geotécnico, los taludes de desmonte y terraplén que se han consideradoson:

- Desmonte: 3(H)/ 2(V)
- Terraplén: 3(H)/2(V),

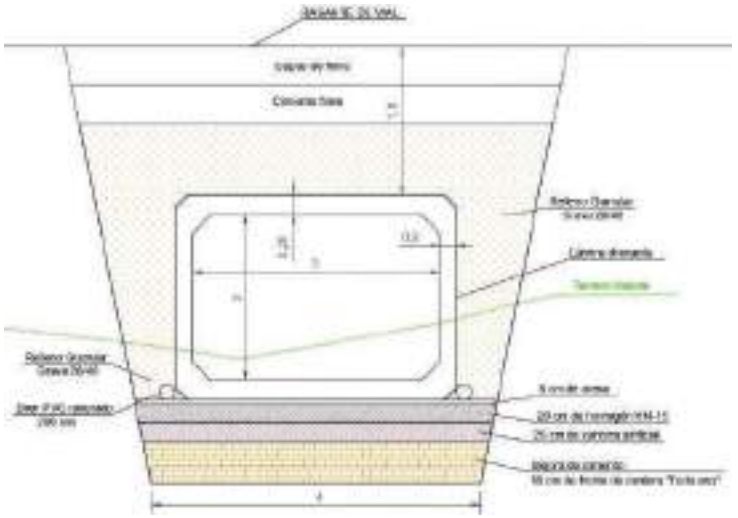
En todas las calicatas realizadas, se ha detectado la presencia de tierra vegetal a ambos lados del camino actual, con un espesor medio de 0.4 metros.

Se recomienda la retirada de este material, su acopio provisional y su uso posterior en labores de revegetación.

7.3. OBRA DE PASO

Tal y como se ha dicho anteriormente, se construirá una obra de paso en el PK 0+400 constituido por un marco cerrado o cajón, con gálibos interiores de 3,00 metros en horizontal y altura de hastíales igual a 2,00. Para su colocación se prevé una sobre excavación de 1 metro de profundidad que se rellenará con los siguientesmateriales:

- 50cm de frente de cantera "Todo uno"
- 25 cm de zahorra artificial
- 20 cm de Hormigón HM-15
- 5cm de arena

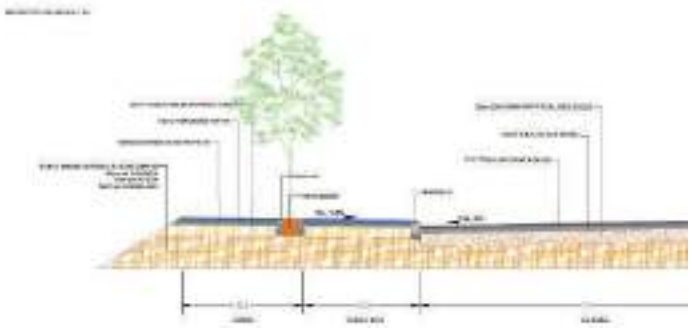


7.4. PAVIMENTACIÓN

Para definir la pavimentación del nuevo vial Camino de Torrox I Sector SUP VM-13 hemos utilizado el método descrito en la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía de 2007 y con el cual definiremos la sección del firme de dicho vial.

Además, en este anejo se ha tenido en cuenta la "OC. 24/08 que modifica el artículo 542 de M.B.C. del PG-3" en la que se cambia la nomenclatura para las M.B.C.

Por otra parte, la sección tipo de firme deberá ser coherente con la del Proyecto de Urbanización del Sector SUP- VM-13 "Camino de Torrox I", de Mayo de 2007 que se define como vial de tipo A y que se muestra en la figura:



Se comprobará, por tanto, la conveniencia de este firme para el tipo de tráfico considerado.

- Cimiento del Firme:
  - 50 cm de Suelo Seleccionado con un CBR> 20
- Estructura del Firme:
  - 30 cm de Zahorra Artificial (en dos capas 15 cm + 20 cm)
  - 10 cm de mezcla bituminosa caliente tipo semidensa AC 22 base B50/70 Caliza (G-20).
  - 6 cm de mezcla bituminosa caliente tipo semidensa AC 16 surf B45/80 Ofítico (S-12).

Las otras secciones del firme del vial Camino de Torrox serán:

- Zona de acerado:
  - 25 cm de Suelo Seleccionado con un CBR> 20
  - Baldosa de terrazo pulido de 36 tacos gris (40x40) sobre 10 cm de solera de hormigón HM-15.
  - El encintado de aceras se realizará con bordillos de hormigón tipo A-1 colocados sobre base dehormigón HM-20 y rejuntado con mortero de cemento M-40.
- Zona de Carril Bici:
  - 20 cm de Zahorra Artificial ZA-25
  - o 20 cm de Pavimento de hormigón, fratasado HM-20 con adición de cuarzo y fibras de polipropileno

El método propuesto para el dimensionamiento del firme se basa en el cálculo analítico, se parte de un modelo matemático que obtiene las tensiones y deformaciones debidas a las solicitaciones estimadas; posteriormente las tensiones o deformaciones consideradas críticas se comparan con los valores límite para determinar la vida teórica de servicio; repitiendo el proceso para el mismo tipo de firme, pero con varias disposiciones y espesores de los materiales, se ajusta el diseño de manera que la vida de servicio teórica del firme coincida con la de proyecto o la supere.

El tráfico de proyecto se define mediante el par de valores dado por el número de ejes equivalentes acumulados durante el periodo de proyecto y la categoría del tráfico.

El número de ejes acumulados viene dado por la siguiente expresión:

$$TP = IMD_{PA}\, x\, CE\, x\, 365\, x\, F\, x\gamma_t$$

Siendo:

IMD_{PA} Intensidad Media diaria de vehículos pesados en el carril de proyecto en el año de apertura altráfico.

CE Coeficiente de equivalencia de los vehículos pesados en número de aplicaciones del ejeequivalente de 13 toneladas.

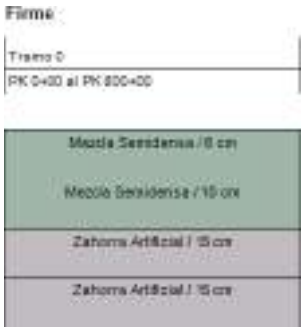
F Factor de crecimiento del tráfico de vehículos pesados.

γ_t Coeficiente de seguridad por mayoración de cargas.

Como no se disponen de datos de aforos, ya que es una calle de nueva construcción, vamos a considerar untráfico T41 (50 vehículos pesados)

Lo que resultaría para los dos supuestos de tráfico establecidos:

- T42: 50 Vehículos Pesados máximo
  - TP = 50 x 0,6 x 365 x 22,99 x 1,00 = 251.740 Vehículos Equivalentes.



- Deflexión: 156,03 mm/100.
- Módulo de Compresibilidad T4: 92,33 MPa > 60 MPa (Categoría Baja)
- Ejes mínimos de cálculo 913.728, lo que da un coeficiente de seguridad de 3,63.

Una vez realizado el método de la Instrucción para el Diseño de firmes de la Red de Carretera de Andalucía de 2007 para el vial Camino de Torrox, se obtiene que la sección definida en el Proyecto de Urbanización del Sector SUP-VM-13 "Camino de Torrox I", de Mayo de 2007 es válida:

Para el tipo de Tráfico T41 (50 IMD_{PA}): 251.740 Vehículos Equivalentes.

- Cimiento del Firme:
  - 50 cm de Suelo Seleccionado con un CBR> 20
- Estructura del Firme:
  - 30 cm de Zahorra Artificial (en dos capas 15 cm + 20 cm)
  - 10 cm de mezcla bituminosa caliente tipo semidensa AC 22 base B50/70 Caliza (G-20).
  - 6 cm de mezcla bituminosa caliente tipo semidensa AC 16 surf B45/80 Ofítico (S-12).

Las otras secciones del firme del vial Camino de Torrox serán:

- Zona de acerado:
  - 25 cm de Suelo Seleccionado con un CBR> 20
  - Baldosa de terrazo pulido de 36 tacos gris (40x40) sobre 10 cm de solera de hormigón HM-15.
  - El encintado de aceras se realizará con bordillos de hormigón tipo C-5 colocados sobre base dehormigón HM-20 y rejuntado con mortero de cemento M-40.
- Zona de Carril Bici:
  - 20 cm de Zahorra Artificial ZA-25
  - 20 cm de Pavimento de hormigón, fratasado HM-20 con adición de cuarzo y fibras de polipropileno

Todos los rellenos en la sub-rasante del aparcamiento y el acerado se completarán con Suelo Seleccionado conun CBR> 20. Así mismo el índice mínimo a exigir para el Suelo Seleccionado será CBR> 20.

7.5. RED DE PLUVIALES Y DRENAJE

La red de pluviales del vial consta de los siguientes elementos los siguientes elementos:

- Red de pluviales del vial para la evacuación de las aguas de escorrentía de su superficie.
- Obra de paso para el arroyo Campiñuela.
- Obra de paso secundaria para pequeño arroyo existente y que recogerá el Colector 2 de la red
- Además, se realizará un Análisis de la obra de paso del Arroyo Cortijo-Hijado que actualmente se encuentra canalizado, para determinar si esta conducción es suficiente.

RED DE PLUVIALES

El nuevo vial "Camino de Torrox I" Sector SUP VM-13, tiene una longitud de 785,17 metros, que parte de la rotonda existente en Camino de Algarrobo y termina en una nueva rotonda que enlaza con el Camino de Torrox Sectos VM-18. Este nuevo vial tiene dos puntos altos, uno en el P.K. 0+000 y otro sobre el P.K. 0+580, lo cual nos obligará a diseñar tres colectores principales uno para cada vertiente, y que conectarán con los puntos de vertidoque se detallan a continuación.

El Colector 1, parte de la rotonda existente, recogiendo las aguas de la misma y discurre por la mediana del vial hasta llegar a la obra de paso del arroyo Campiñuela situada en el P.K. 0+400 donde existe un punto bajo en el vial. La cota de salida de la obra de paso que corresponde a la rasante de agua es la +33m.

El Colector 2 parte desde el segundo punto alto del vial y desagua también en la obra de paso del arroyo Campiñuela. Este colector tiene la particularidad de que debe recoger las aguas de un pequeño arroyo existente en el P.K. 0+600, por lo tanto la cota de inicio de este colector viene determinada por este arroyo, lo que dará lugar a una profundidad media de colector de unos 2,7 metros.

El Colector 3 recoge las aguas del vial a partir del P.K. 0+630 y desagua en el primer pozo del colector proyectado en el Camino de Torrox Sector VM-18, situado en la Glorieta Sur de este proyecto.

Para el cálculo de los caudales se va a emplear el método hidrometeorológico, que es el método contenido en la Norma 5.2-I.C. "Drenaje Superficial".

La aplicación de este método, basado en asignar una intensidad media de precipitación a una superficie cuya escorrentía ha sido estimada previamente, es apropiada sólo en pequeñas cuencas, tal y como sucede en nuestrocaso, motivo por el cual lo elegimos para el cálculo del caudal de diseño de la obra de drenaje transversal.

El Método Hidrometeorológico consiste en la aplicación de la fórmula:

$$Q = \frac{C \cdot A \cdot I}{K}$$, donde:

- C = Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.
- A = Superficie de la cuenca de aportación, en km2.
- I = Intensidad media de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado y a un intervalode tiempo igual al tiempo de concentración (Tc).
- K = coeficiente que depende de las unidades en que se expresen Q y A, y que incluye un aumento del 20% en Q para tener en cuenta el efecto de las puntas de precipitación. Como vamos a tomar Q en m3/seg. y A en km2, entonces K=3, según la Tabla 2.1 de la Instrucción 5.2-I.C "Drenaje Superficial".

El nuevo vial discurre al sur de las vías del tranvía Vélez Málaga – Torre del Mar. Dicha infraestructura tiene un completo sistema de drenaje, tanto de la plataforma como de las zonas colindantes que vierten sus aguas sobre las vías, por ello nuestro vial, no se verá afectado por aportaciones externas de agua procedentes del norte ya que la plataforma del tranvía hace la función de recogida de dichas aguas, por tanto en el tramo de nuestra actuación tan solo tenemos que tener en cuenta las aguas que caigan directamente sobre el vial.

Los parámetros físicos más significativos, que servirán para el cálculo de los caudales según el método a utilizarson:

- Superficie
- Longitud del Cauce Principal
- Pendiente Media

Tiempo de Concentración. Se determinará por aplicación de la fórmula siguiente, recomendada por elM.O.P.T.M.A. y plasmada en la norma 5.2-I.C. "Drenaje Superficial".

$$T_c = 0.3 \cdot \left[\frac{L}{J^{1/4}} \right]^{0.76}$$

, siendo:

- L (Km): La longitud del cauce principal.
- J (m/m): Su pendiente media.
- Se presenta a continuación un cuadro donde se recogen todas esas características:

Red de pluviales del vial.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS CUENCAS				
CUENCA	SUPERFICIE	LONGITUD CAUCE	PENDIENTE MEDIA	Tc
	(KM^2)	(KM)	(M/M)	(Hr)
Colector 1	0,012	0,450	0,018	0,083
Colector 2	0,006	0,220	0,002	0,083
Colector 3	0,005	0,112	0,024	0,083

Arroyo Campiñuela

SITUACIÓN	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS CUENCAS			
	SUPERFICIE	LONGITUD	PENDIENTE	Tc
	A (Km2)	L (Km)	J(m/m)	(h)
Arroyo Campiñuela	0,5018	1,2224	0,0589	0,599

Arroyo en P.K. 0+600

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS CUENCAS				
SITUACIÓN	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE DE AGUA RECOGIDA			
	SUPERFICIE	LONGITUD	PENDIENTE	Tc
	A (Km2)	L (Km)	J(m/m)	(h)
OBRA DE PASO PK0+600	0,029	0,321	0,046	0,083

Arroyo Cortijo-Hijado (Obra de paso en glorieta existente)

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS CUENCAS				
SITUACIÓN	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE DE AGUA RECOGIDA			
	SUPERFICIE	LONGITUD	PENDIENTE	Tc
	A (Km2)	L (Km)	J(m/m)	(h)
ARROYO CORTIJO - HIJADO	0,351	1,220	0,064	0,588

Las Normas Técnicas de Urbanización del Excmo. Ayuntamiento de Vélez Málaga, establecen que el periodo de retorno para el cálculo de la red de pluviales será de 10 años, aumentable a 25 en caso de que se prevean daños por riesgos de inundación.

Al estar el Sector en una zona en la que solo recoge las aguas próximas al vial y lejos de cualquier arroyo o curso de agua importante no se estima, que se produzcan daños, por lo que adoptaremos para los cálculos un periodo de retorno de 10 años. Para los arroyos, el cálculo se realiza con periodo de retorno de 500 años.

El Resultado para el Caudal de T-10 Años

Red de pluviales del vial.

El Resultado para el Caudal de T-500 Años

PERIODO DE RETORNO, 500 AÑOS									Pd = 210MM/DIA				
CUENCA Nº	SITUACIÓN	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE DE AGUA RECOGIDA				CALCULO HIDROLOGICO							TEMEZ
		SUPERFICIE	LONGITUD	PENDIENTE	Tc	I1/Id	It/Id	Id=Pd/24	It	Umbral E	ESCORR.	CAUDAL	CAUDAL
		A (Km2)	L (Km)	J(m/m)	(h)			mm/h	mm/h	Pomed	Cmed	Q (m3/s)	Q (m3/s)
T	Colector 1	0,012	0,450	0,018	0,083	9,4	32,70061363	8,75	286,130	3,00	0,978	1,08	1,09
T	Colector 2	0,006	0,220	0,002	0,083	9,4	32,70061363	8,75	286,130	0,00	1,000	0,55	0,55
T	Colector 3	0,005	0,112	0,024	0,083	9,4	32,70061363	8,75	286,130	5,00	0,949	0,42	0,42

El Resultado para el Caudal de T-10 Años

PERIODO DE RETORNO, 10 AÑOS									Pd = 93MM/DIA			
CUENCA Nº	SITUACIÓN	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE DE AGUA RECOGIDA				CALCULO HIDROLOGICO						
		SUPERFICIE	LONGITUD	PENDIENTE	Tc	I1/Id	It/Id	Id=Pd/24	It	Umbral E	ESCORR.	CAUDAL
		A (Km2)	L (Km)	J(m/m)	(h)			mm/h	mm/h	Pomed	Cmed	Q (m3/s)
T	Colector 1	0,012	0,450	0,018	0,083	9,4	32,70061363	3,88	126,715	3,00	0,918	0,450
T	Colector 2	0,006	0,220	0,002	0,083	9,4	32,70061363	3,88	126,715	0,00	1,000	0,242
T	Colector 3	0,005	0,112	0,024	0,083	9,4	32,70061363	3,88	126,715	5,00	0,836	0,162

Arroyo Campiñuela

El Resultado para el Caudal de T-500 Años

PERIODO DE RETORNO, 500 AÑOS										Pd = 210MM/DIA			
CUENCA Nº	SITUACIÓN	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE DE AGUA RECOGIDA				CALCULO HIDROLOGICO							TEMEZ
		SUPERFICIE	LONGITUD	PENDIENTE	Tc	I1/Id	It/Id	Id=Pd/24	It	Umbral E	ESCORR.	CAUDAL	CAUDAL
		A (Km2)	L (Km)	J(m/m)	(h)			mm/h	mm/h	Pomed	Cmed	Q (m3/s)	Q (m3/s)
T	Arroyo en PK0+ 400	0,502	1,222	0,059	0,599	9,5	12,63069691	8,75	110,519	22,50	0,652	12,05	12,48

Arroyo en P.K. 0+600

El Resultado para el Caudal de T-500 Años

PERIODO DE RETORNO, 500 AÑOS										Pd = 210MM/DIA			
CUENCA Nº	SITUACIÓN	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE DE AGUA RECOGIDA				CALCULO HIDROLOGICO							TEMEZ
		SUPERFICIE	LONGITUD	PENDIENTE	Tc	I1/Id	It/Id	Id=Pd/24	It	Umbral E	ESCORR.	CAUDAL	CAUDAL
		A (Km2)	L (Km)	J(m/m)	(h)			mm/h	mm/h	Pomed	Cmed	Q (m3/s)	Q (m3/s)
T	OBRA DE PASO PK0+600	0,029	0,321	0,046	0,083	9,4	32,70061363	8,75	286,130	22,00	0,659	1,82	1,82

Según las características físicas de la cuenca del Arroyo cortijo-Hijado, se obtienen los siguientes caudales paraperiodos de retorno de 10 y 500 años.

Una vez realizados los cálculos, se cumplen con todos los requisitos descritos anteriormente, siendo los datosmás significativos para la red de drenaje del vial:

	COLECTOR 1	COLECTOR 2	COLECTOR 3
Longitud del Colector (m)	410	220	75
Caudal Máximo (m^3/s)	0,45	0,242 + 1.82 (arroyo)	0,162
Pendiente Mínima Mm / (%)	0,005 / (0,5%)	0,004 / (0,4%)	0,02 / (2%)
Pendiente Máxima Mm / (%)	0,08 / (8%)	0,004 / (0,4%)	0,02 / (2%)
Velocidad Mínima (m/s)	1,69	3,2	2,6
Velocidad Máxima (m/s)	4,7	3,3	3,1
Nº Pozos (ud)	11	8	2

	COLECTOR 1	COLECTOR 2	COLECTOR 3
Altura Máxima de Pozos (m)	1,8	3,4	1,45

Todos los tubos irán sobre cama de arena de río según se especifica en los planos, siendo el espesor en función del diámetro del tubo y recubierto el tubo con material granular fino hasta 30 cm por encima de la generatriz del tubo.

En los cambios de alineación y rasantes, se construirán pozos de registro, los cuales se ejecutarán de anillas de hormigón prefabricados según el plano de detalles de Saneamiento, apoyada sobre solera de hormigón HM-15. Todos los marcos y tapas serán de fundición dúctil articuladas y acerrojadas, con guías de autocentrado y abertura a 120º, D-400, cumpliendo normativa.

La recogida de aguas pluviales se realiza mediante absorbedores o sumideros de calzada, conectados a la red de pluviales proyectada. Todos los imbornales serán de rejilla y fábrica de ladrillo macizo de un pie de espesor, recibido con mortero de cemento. Los imbornales de 70x70 cm se comunican con las tuberías, a través de tubería de 250 mm de PVC liso con protección de hormigón, conectados a pozos de registro. Las rejillas serán de fundición dúctil, tipo calzada.

ENCAUZAMIENTO EXISTENTE CORTIJO-HIJADO

Según las características físicas de la cuenca del Arroyo cortijo-Hijado, se obtienen los siguientes caudales para periodos de retorno de 10 y 500 años.

PERIODO DE RETORNO, 500 AÑOS										Pd = 210MM/DIA			
CUENCA Nº	SITUACIÓN	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE DE AGUA RECOGIDA				CALCULO HIDROLOGICO							TEMEZ
		SUPERFICIE	LONGITUD	PENDIENTE	Tc	I1/Id	It/Id	Id=Pd/24	It	Umbral E	ESCORR.	CAUDAL	CAUDAL
		A (Km2)	L (Km)	J(m/m)	(h)			mm/h	mm/h	Pomed	Cmed	Q (m3/s)	Q (m3/s)
T	ARROYO CORTIJO-HIJADO	0,312	1,220	0,064	0,588	9,4	12,59749288	8,75	110,228	22,00	0,659	7,55	7,82
T	ARROYO CORTIJO-HIJADO	0,312	1,220	0,064	0,588	9,4	12,59749288	3,88	48,815	22,00	0,659	3,34	3,46
T	0												

- Periodo de retorno 500 años = 7,82 m3/s
- Periodo de retorno 10 años = 3,46

m3/sLa capacidad de la obra de paso existente es:

- PVC corrugado Ø800 (suponiendo pendiente del 1%) tiene una capacidad a sección llena de 1,72 m3/s
- PVC corrugado Ø800 (suponiendo pendiente del 1,5%) tiene una capacidad a sección llena de 2,11 m3/s

Dado que el embovedado existente es insuficiente para el caudal calculado, se opta por la colocación de una segunda conducción paralela a la existente de Ø1.200 y 1,5% de pendiente para ampliación de la canalización actual.

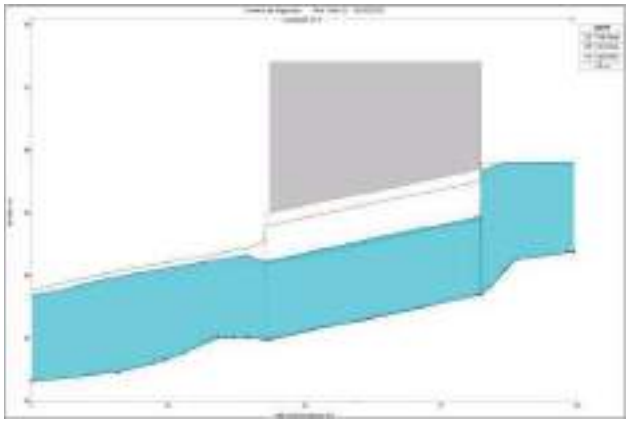
I (m/m)	Diametro (mm)	Caudal (m3/sg)		n	h (mm)	V (m/sg)	Comprobaciones	
Calculo		Unitario	Total				Calado	Calado 80%
0,015	1200	5,8200	5,8200	0,009	874,8	6,5253	OK	78,1<80%OK

No obstante, será necesario el reestudio de la canalización completa que aumente su capacidad de evacuaciónde agua.

OBRA DE PASO ARROYO CAMPIÑUELA

De los resultados obtenidos realizamos el siguiente resumen:

CUENCA	CAUDAL (m3/S)	PENDIENTE (m/m)	ANCHO (m)	CALADO CÁLCULO (m)	CALADO 80% (m)	CALADO +0,5 m (m)	VEL (m/s)
Campiñuelas P.K. 0+013,62 (Entrada)	12,48	0,0225 (2,25%)	3,00	1,25	1,6	1,75	1,59
Campiñuelas P.K. 0+045,43 (Salida)	12,48	0,0225 (2,25%)	3,00	1,24	1,55	1,74	2,52



El marco propuesto de3,0 x 2,0 metros es válido, porque cumple con las tres premisas exigidas por la AgenciaAndaluza de Málaga que son:

1. Calado de resguardo mayor del 80% del Calado de Cálculo 2 m >(1,6 / 1,55 m)
2. Calado de resguardo es mayor del de cálculo más0,5 metros, 2 m > (1,75 /1,74 m)
3. La velocidad de cálculo es menor de 6 m/s, (1,59 / 2,52 m/s) < 6,0 mm.

7.6. RED DE ABASTECIMIENTO

Según conversaciones mantenidas con los técnicos y compañía suministradora, se diseña la red respetando loproyectado en el Urbanización del Sector SUP-VM-13 "Camino de Torrox I", de Mayo de 2007.

Todas las conexiones con las calles y redes existentes se realizarán mediante tubería de 200 mm de Fundiciódúctil K9.

La tubería se envuelve en arena (lecho de arena de 10 cm por debajo de la generatriz inferior de la tubería y 15 cm por encima de la generatriz superior).

Tras la instalación y prueba de la tubería, se procederá al relleno de la zanja, se rellenará el resto de la zanja con material procedente de la excavación siempre que cumpla como material adecuado o seleccionado según el PG-
3. Este relleno se efectuará por capas de 20 cm. de espesor regadas y compactadas. De los ensayos de compactación tendrá que obtenerse, en sus distintas capas, una densidad del 95% del Proctor Modificado.

Las válvulas de cualquier diámetro empleadas como llaves de paso, serán del tipo compuerta. Estas válvulas deben reunir las especificaciones que concretan las normas ISO 7259, 5201 y 1083-76.

Así mismo, se ejecutará un desagüe y dos ventosas en la red. Todos los elementos especiales tendrán su arqueta correspondiente de 1 pie de ladrillo con marco y tapa de fundición.

Los hidrantes serán de hierro fundido, de entrada (DN) de 100 mm y salida de 70 mm, con racor tipo bombero, según norma UNE 23-407, certificado por AENOR, presión nominal de 16 atmósferas. Cualquiera que sea suclase, deberán estar provistos de un sistema de acoplamiento rápido al elemento móvil y de la válvula. Se protegerá con arqueta. Se colocarán cada 200 metros.

Una vez ejecutada las tuberías se realizará la limpieza y desinfección según normativa sanitaria.

7.7. RED DE BAJA TENSIÓN

Se alimentará en Baja Tensión el cuadro de mandos de alumbrado.

Se ha previsto el suministro eléctrico desde la red de baja tensión existente en la zona, para lo cual será necesario hacer una extensión de la red de 30 metros hasta la ubicación del cuadro de mandos de alumbrado.

Teniendo en cuenta las comunicaciones establecidas y tras un trabajo de campo, para la potencia solicitada, seestima que el punto de conexión para la red de baja tensión será en la red existente situada en C/ Guayaba.

Se realizará de acuerdo con el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Reglamentarias y en especial con sus instrucciones ITC-BT. 07, 08, 10, 11 y 13, además de las normas que se indican en el Capítulo III de las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de ENDESA 2005.

7.8. ALUMBRADO PÚBLICO.

La instalación de alumbrado público comprende la iluminación de los siguientes viales tipo:

VIAL	Acera	Calzada	Mediana	Calzada	Acera	Total
CAMINO DE TORROX	3	9	2	9	3	26
GLORIETA	3	8				11

Se estudiarán la iluminación de cada uno de los viales, adoptándose para cada uno de ellos la disposición más semejante. Las luminarias utilizadas son las siguientes:

MODELO	IRIDIUM GEN3 LED DM DE PHILIPS
Soporte	Columna AM-10 troncocónica de sección circular en acero al carbono S-235-JR de 10 metros de altura.
Disposición	Pareado cada 35 metros (vial) / Unilateral cada 22 metros (glorieta)
Lámpara	LED 1xGRN185/740
Luminaria	IRIDIUM GEN3 LED BGP383 DM DE PHILIPS

La reducción del nivel de iluminación se realizará en cada punto de luz.

Se instalará un cuadro de mandos equipado con los equipos de medición de energía eléctrica, control de iluminación y protección magnetotérmica y diferencial de circuitos, así como protección contra sobretensiones. El cuadro de mando está situado según se indica en el plano general de la instalación.

En cada punto de luz se instalará una arqueta de derivación al punto correspondiente.

A continuación, se adjunta tabla resumen de los elementos y características de los puntos de luz utilizados en cada vial tipo.

Vial	Luminaria	Óptica	Lámpara	Columna	Disposición	Interdistancia
CAMINO DE TORROX	IRIDIUM GEN3 LED DE PHILIPS	BGP 383DM	LED 1xGRN185/740	AM-10 10 metros	Pareado	35 metros
GLORIETA	IRIDIUM GEN3 LED DE PHILIPS	BGP 383DM	LED 1xGRN185/740	AM-10 10 metros	Unilateral	22 metros

7.9. JARDINERÍA

La jardinería elegida para el vial de Torrox, Sector SUP VM-13 es la misma que la que se ha proyectado en la Separata de Obras del Camino de Torrox, Sector VM-13 FASE II con el objeto de mantener la estética en todo el vial.

En cuanto a la rotonda sur, su diseño es el mismo que en la Separata de Obras del Camino de Torrox, Sector VM-13, FASE II ya que esta rotonda es una zona común en ambos proyectos.

La jardinería proyectada y consensuada con el Excmo. Ayuntamiento es la siguiente:

ARBOLES DE ALINEACIÓN: Se dispondrán Cercis Siliquastrum, Prunus Cerasifera pisardi v. "atropurpurea" yMorus alba Fruitless de forma secuencial a una distancia de 9 metros.

CERCIS SILIQUASTRUM

PRUNUS ATROPURPUREA

MORUS ALBA "FRUITLESS"

ARBOLES DE ALINEACIÓN EN MEDIANA: Se disponen de forma secuencial a una distancia de 9 metros lasespecies: Cupressus piramidalis stricta e Hibiscus rosa-sinensis.

CUPRESSUS PIRAMIDALIS STRICTA

HIBISCUS ROSA-SINENSIS

Eritrina Cristagalli

Prunus Pisardi

JARDINERÍA EN ROTONDA SUR: Las especies elegidas para la rotonda sur son las siguientes:

Trachicarpus Excelsa (Palmera)

Palmera Arecastrum

En la rotonda sur además se disponen tres zonas diferenciadas tal y como se detalla en los planos, y que constande las siguientes especies:

- La primera zona estará constituida por bolo de río distribuido en varios colores sobre malla antihierba.
- La segunda zona se cubrirá con Festuca glauca, a razón de 9 ud/m^2 en maceta 13cm.
- La tercera zona se cubrirá con Lantana Selloviana, a razón de 9 ud/m^2 en maceta 13cm. Las tres zonas se separarán mediante chapa perfiladora para facilitar el mantenimiento.

Las tres zonas se separarán mediante chapa perfiladora para facilitar el mantenimiento.

Todas las especies arbóreas se plantarán mediante dos tutores, además se colocará un tubo de PVC de 40 mm, directamente al cepellón para garantizar los primeros riegos.

7.10. RIEGO

Dado que, a priori, no se conoce qué tramo del Camino de Torrox se construirá en primer lugar, la conexión del agua de riego deberá preverse de forma que ésta siempre sea posible independientemente de si el Camino de Torrox correspondiente al sector VM-18 está construido o no.

En el proyecto del Camino de Torrox correspondiente al sector VM-18 contempla la construcción de un pozo para riego de la jardinería de todo el Camino de Torrox, por lo que el punto de conexión preferente para el sistema de riego proyectado será este pozo situado junto a la rotonda sur.

Como solución provisional, se plantea la conexión a la red de agua potable existente en la rotonda norte.

La red de riego por tanto estará constituida por una tubería de PEAD 63mm que partirá del pozo cercano a la Glorieta sur y que se dividirá en tres ramales independientes de PEAD 63mm para cada una de las aceras y mediana.

Además, se instala una conducción de PEAD 32 mm en la glorieta para el riego de la glorieta en cuatro sectores.

Para regar los árboles de alineación y la jardinería de la glorieta se utilizará tubería de 16 mm de PE, de goteros integrados termosoldados autocompensantes cada 33 cm, con una longitud de 1,5 metros para que cada árbol tenga 4 goteros.

Para tener automatizado el riego se contemplan 6 electroválvulas controladas por un programador electrónico:

- 3 electroválvulas para los arboles de alineación.
- 4 electroválvulas para la glorieta

Además, se instala una tubería de PEAD de 75mm desde la rotonda norte existente hasta la conexión con el pozo equipada con una válvula antirretorno para abastecimiento de agua de riego desde la red municipal en caso de necesidad.

El riego se controlará mediante un programador de riego Rain Bird, o similar, de 8 estaciones conectado a la red eléctrica municipal con su correspondiente cuadro de protección y contador. Desde el programador se instalarán cables de conexión bajo canalización de ø50 a las diferentes electroválvulas.

La red de BT proyectada cerca de la rotonda (donde se ubicará el programador) se instalará el control de las electroválvulas se realizará mediante dos programadores provisionales Rain Bird TBOS II a batería de 4 estaciones cada uno, tal y como se especifica en el plano de instalación eléctrica de la red de riego.

Todas las canalizaciones definitivas se instalarán, así como la hornacina de ladrillo para alojamiento del cuadro eléctrico y programador definitivo, de manera que, cuando se instale el programador definitivo no sea necesaria ninguna obra civil que pueda dañar las plantaciones existentes en la rotonda.

Por otra parte, cuando se instale el programador definitivo, será necesario adaptar las electroválvulas de 9v a 24v mediante la sustitución del solenoide.

7.11. SEÑALIZACIÓN VIARIA

Para la señalización Vertical se ha trabajado sobre las recomendaciones de la I.C. 8.1. Señalización Vertical, del Ministerio de Fomento. La Señalización horizontal se ha proyectado teniendo en cuenta la I.C.-8.2, Marcas Viales, y normativa del Área de Movilidad y Tráfico del Excmo. Ayuntamiento de Málaga.

Para este vial se ha considerado una velocidad específica de 30 Km/h.

8. ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

En el presente proyecto se ha estado atento al cumplimiento del Decreto 293/2009 de 7 de julio por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía. (BOJA nº 140 de 21 de julio de 2009) Así como a la Orden VIV/567/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios Públicos Urbanizados (B.O.E. nº 61 de 11 de marzo de 2010)

En el presenta proyecto se han cumplido los requisitos especificados en los artículos que le son de aplicación en ambos documentos.

9. CONTROL DE CALIDAD

Las obras referidas en este proyecto tendrán asignadas un 1% del Presupuesto de Ejecución Material para el Control de Calidad, a cargo del Contratista de las Obras.

10. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Las obras objeto de este proyecto quedan incluidas dentro de las que es obligada la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud, todo ello acorde con el Real Decreto 1.627/1997, de 24 de Octubre con un importe que se muestra a continuación:

PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD		
	IMPORTE	
	8.259,50€	OCHO MIL DOSCIENTOS CINUENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

El Estudio de Seguridad y Salud establece durante el periodo de construcción de las obras, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar.

En el ANEJO 14 se incluye el Estudio de Seguridad y Salud preceptivo.

11. LEGISLACIÓN MEDIO AMBIENTAL

La contrata deberá cumplir con la legislación Medio Ambiental en vigor, dejando evidencias documentales de su cumplimiento.

Se deberá dar cumplimiento a la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (GICA).

Además la contrata deberá ajustarse a lo indicado en el artículo 5 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, "estará obligada a presentar a la propiedad un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra".

Todas estas consideraciones están incluidas en el Anejo nº 13 "ESTUDIO DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN".

12. CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN Y DEL ACERO, NIVELES DE CONTROL ADOPTADOS (EHE-08).

En el presente proyecto, no está previsto el empleo de hormigón armado estructural y sí en masa. No obstante, en caso de que resultara preciso en el desarrollo de los trabajos, se dan las características generales exigibles a ambos, en cuanto a resistencia mínima:

Para uso estructural.

- Hormigón armado estructural HA fck ≥ 25 N/mm2.
- Hormigón en masa estructural HM fck ≥ 20 N/mm2.

Para uso no estructural:

- Hormigón de limpieza HL – 150/B/20.
- Hormigones no estructurales HNE – 15/P/20.

La consistencia para los hormigones no estructural será plástica, el tamaño máximo del árido 25 mm y las condiciones ambientales serán las de una exposición normal alta IIa referida en la tabla 8.2.2 de la EHE – 08.

En cuanto al control del suministro de los hormigones será estadístico adoptándose para el cálculo un coeficiente parcial de seguridad □c = 1,50 conforme a la tabla 15.3 de la EHE – 08.

Los posibles aceros empleados serán corrugados soldable conforme a UNE EN 10080 del tipo B – 400 SD, adoptándose para el cálculo un coeficiente parcial de seguridad de δs = 1,15 conforme a la tabla 15.3 de la EHE – 08.

Los tipos de cemento a emplear serán CEM I y CEM II/A con las recomendaciones establecidas en la tabla A.4.2 del anejo 4 de la EHE – 08. En cualquier caso, la clase y característica del cemento será 32,5 R.

La vida útil nominal tenida en cuenta será de 50 años, conforme la EHE – 08. El control de proyecto será nivel normal.

13. OCUPACIÓN DE TERRENOS Y RESTITUCIÓN DE SERVIDUMBRES.

En cumplimiento el artículo 123.1 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre), en el plano de situación y emplazamiento se reflejan los terrenos cuya ocupación (temporal o definitiva) se prevé necesaria para la ejecución de las obras.

Todos esos terrenos son de titularidad pública y/o se cuenta con la autorización correspondiente para su ocupación, debiendo quedar acreditada tal circunstancia por el Ayuntamiento de Vélez-Málaga previamente al Replanteo del Proyecto, según las condiciones establecidas en el artículo 126 de la referida Ley.

Se prevé la restitución de los servicios que puedan verse afectados por el desarrollo de las obras.

14. BASES PARA VALORACIÓN DE UNIDADES DE OBRA Y PARTIDAS ALZADAS

A los efectos indicados en el art 123 apartado d) del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre) y del Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas (R.D. 1098/2001 de 12 octubre) en su artículo 127 sobre contenido de la memoria se redacta el presente apartado referido a las bases fijadas para la valoración de unidades de obra y de las partidas alzadas propuestas.

Las bases fijadas para la valoración de las unidades de obra son los precios elementales que aparecen en los descompuestos incluidos en el cuadro de precios nº2 y en el anejo de Justificación de Precios, confeccionados a su vez teniendo en cuenta los precios de la mano de obra obtenidos a partir de los Convenios Provinciales en vigor y los precios de mercado de materiales y empleo de maquinaria, así como los rendimientos habituales para cada unidad.

Las partidas alzadas a justificar, se han incluido como un global aproximado, cuyo abono se hará de acuerdo con las mediciones reales valoradas a precios unitarios tomados del proyecto, o bien si no los hubiera, conformados a partir de los elementales incluidos en el mismo, o nuevos si faltaran, y aprobados por la Corporación con el conforme del contratista adjudicatario en la forma que legalmente proceda.

15. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de obra que se estima suficiente es de **TRES (3)** meses, deducido del Anejo nº 10 Plan de obras.

16. FORMULAS DE REVISIÓN DE PRECIOS

Al ser la duración de la obra menor de (2) DOS años, la obra no está sujeta a revisión de precios, según el art. 89 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

17. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo con el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundidode la Ley de Contratos del Sector Público, en su **Artículo 65. Exigencia de clasificación.**

> *"1. Para contratar con las Administraciones Públicas la ejecución de contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 350.000 euros, o de contratos de servicios cuyo valor estimado sea igual o superior a 120.000 euros, será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado. Sin embargo, no será necesaria clasificación para celebrar contratos de servicios comprendidos en las categorías 6, 8, 21, 26 y 27 del Anexo II."*

Sin embargo; de acuerdo con el primer párrafo de la Cuarta Disposición Transitoria "*Determinación de los casos en que es exigible la clasificación de las empresas*", del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público:

> *"El apartado 1 del artículo 65, en cuanto determina los contratos para cuya celebración es exigible la clasificación previa, entrará en vigor conforme a lo que se establezca en las normas reglamentarias de desarrollo de esta Ley por las que se definan los grupos, subgrupos y categorías en que se clasificarán esos contratos, continuando vigente, hasta entonces, el párrafo primero del apartado 1 del artículo 25 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas."*

Artículo 25. Supuestos de clasificación. Del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas

> *"1. Para contratar con las Administraciones Públicas la ejecución de contratos de obras o de contratos de servicios a los que se refiere el artículo 196.3, en ambos casos por presupuesto igual o superior a 20.000.000 pesetas (120.202,42 euros), será requisito indispensable que el empresario haya obtenido previamente la correspondiente clasificación"*

La clasificación que los órganos de contratación exijan a los licitadores del contrato de obras será:

	DESCRIPCIÓN	GRUPO	SUBGRUPO	Categoría
OBRA	SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO	E	1	d
	PAVIMENTACIÓN	G	4	e

18. PRESUPUESTOS

Y el Presupuesto de Ejecución Material asciende a **SETECIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON COHENTA Y SEIS CENTIMOS (796.376,86€)**

Presupuesto General es el siguiente:

UN MILLÓN CIENTO CUARENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS TRES EUROS CON CUATRO CENTIMOS (1.146.703,04€)

19. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

El presente Proyecto consta de los siguientes Documentos:

Anejo nº 0: Contestación al Requerimiento.
Anejo nº 1: Reportaje Fotográfico. Estado Actual y servicios Afectados.
Anejo nº 2: Cartografía y Topografía
Anejo nº 3: Estudio Geotécnico.
Anejo nº 4: Trazado, Replanteo y Movimiento de Tierras.
Anejo nº 5: Cálculo de las Secciones del Firme
Anejo nº 6: Red de Pluviales
Anejo nº 7: Alumbrado Exterior.
Anejo nº 8: Jardinería y riego.
Anejo nº 9: Cálculos Estructurales.
Anejo nº 10: Plan de Obra.
Anejo nº 11: Clasificación del Contratista.
Anejo nº 12: Justificación de Precios.
Anejo nº 13: Gestión de residuos de la construcción.
Anejo nº 14: Estudio de Seguridad y Salud.
Anejo nº 15: Presupuesto para el conocimiento de la Administración.
Anejo nº 16: Control de Calidad.

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

1. SITUACIÓN
2. EMPLAZAMIENTO
3.1. TOPOGRÁFICO ACTUAL
3.2. SERVICIOS EXISTENTES
4.1. PLANTA GENERAL MINUTAS
4.1.1 PLANTA GENERAL DE TRAZADO. ORTOFOTO
4.1.2 PLANTA GENERAL DE REPLANTEO.
4.2 PERFILES LONGITUDINALES
4.3 PERFILES TRANSVERSALES
4.4.1 PLANTA GLORIETA SUR
4.4.2 GLORIETA SUR. PERFIL LONGITUDINAL
4.4.3 GLORIETA SUR. PERFILES TRANSVERSALES
5. DEMOLICIONES
6.1 PLANTA DE PAVIMENTACIÓN
6.2 PAVIMENTACIÓN. SECCIONES TIPO
6.3 PAVIMENTACIÓN. DETALLES VADOS PEATONALES
7.1 PLANTA DE SEÑALIZACIÓN
8.1 ESTUDIO DE CUENCAS PARA EL DISEÑO DE LAS OBRAS DE DRENAJE
8.2 PLANTA GENERAL DE DRENAJE. RED DE PLUVIALES
8.3 PERFILES LONGITUDINALES DE LA RED DE PLUVIALES
8.4 OBRA DE PASO
9.1 PLANTA GENERAL DE DRENAJE. RED DE FECALES
9.2 PERFILES LONGITUDINALES DE LA RED DE FECALES
9.3 DETALLES DE SANEAMIENTO
10.1 RED DE ABASTECIMIENTO
10.2 DETALLES DE ABASTECIMIENTO
11.1 RED DE BAJA TENSIÓN
11.2 DETALLES DE BAJA TENSIÓN
12.1 RED DE ALUMBRADO EXTERIOR
12.2 DETALLES DE ALUMBRADO EXTERIO
12.3 COMPROBACIÓN ALCORQUES Y FAROLAS
13 PLANTA GENERAL DE JARDINERÍA
14.1 RED DE RIEGO
14.2 RED DE RIEGO. DETALLES.
14.3. RED DE RIEGO. INSTALACIÓN ELÉCTRICA
15. RED DE GAS
16.1 INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN. 1ER OPERADOR
16.2 INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN. 2º OPERADOR

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTOS

Cuadro de Precios nº 1.

Cuadro de Precios nº 2.
Mediciones
Mediciones y presupuesto
Resumen de Presupuesto

20. OBRA COMPLETA. CONCLUSIONES.

El presente Proyecto contempla una obra completa en el sentido definido en el Art. 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, que es susceptible, a su terminación, de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, según el Art. 235 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público

Vélez-Málaga, Noviembre 2024

Fdo:

Félix García Rodríguez
Ing. Caminos, Canales y Puertos
Nº Colegiado: 22.017

ANEJO Nº 0

CONTESTACIÓN AL REQUERIMIENTO

CÓDIGO	FECHA	REVISIÓN	FECHA REVISIÓN
IN015-007.0/0	NOVIEMBRE 2015	00	NOVIEMBRE 2024

Número de registro: 2024030704
Fecha de registro: 15/10/2024

15 de octubre de 2024
Oficio

Dirección:
Junta de Compensación SUP.VM-13

En relación a la Separata del Proyecto de Urbanización del Sector SUP.VM-13 "Camino de Torrox" Fase II presentado en fecha 09/08/2024 y registro de entrada en esta Administración 2024049702, con fecha 14 de octubre de 2024, se emite informe técnico del siguiente tenor literal:

"ASUNTO: Aprobación Proyecto de Urbanización del sector SUP.VM-13, "Camino de Torrox I" del PGOU de Vélez-Málaga, Separata del Proyecto de Obras de Urbanización del Camino de Torrox Fase II.

Con fecha 09-08-2024 y nº de registro de entrada 2024049702, María del Alba Morillo Escalante en calidad de Presidenta de la Junta de Compensación del sector SUP.VM-13 presenta Proyecto de Urbanización del sector SUP.VM-13, "Camino de Torrox I" del PGOU de Vélez-Málaga, Separata del Proyecto de Obras de Urbanización del Camino de Torrox Fase II. Dicha documentación se da de alta en Planeamiento con nº de expediente 37/2024/PLAN con fecha 03-09-2024 y es encargado su informe al Servicio de Infraestructuras con esta misma fecha.

SE HA MODIFICADO EL NOMBRE DE LOS PLANOS POSTERIORMENTE INDICADOS, DE FORMA QUE EN LA INFORMACIÓN PREVISTA HACE REFERENCIA A LA FASE II

Examinado el documento presentado se advierte que la denominación que figura en el documento no hace referencia a esta Fase II sino a la totalidad de la Separata, cuestión que deberá corregirse en todos los documentos del mismo. Igualmente se observa que el documento se corresponde con uno elaborado en 2016, por lo que los precios unitarios, y como consecuencia su presupuesto, no se encuentran actualizados. A continuación, se relacionan las deficiencias y correcciones planteadas, previo a su aprobación:

1.- RED VIARIA:

1.1.- Al objeto de hacer compatible la actuación con el desarrollo de la red de carriles-bici del municipio, se deberá disponer carril bici de 2,50 m de anchura a lo largo de la traza. Para ello se emplazará sobre el espacio previsto en la actualidad para los aparcamientos en línea, que serán eliminados, ocupando 0,50 m adicionales de la acera, para lo cual se deberán desplazar los alcorques. Estos alcorques se deberán desplazar ligeramente tal y como se ha hecho en obra en la Fase I, cuando coincidan con las farolas. Para ello se deberá realizar la comprobación de superponer farolas y alcorques.

SE HA LLEVADO A CABO LA CREACIÓN DEL CARRIL BICI TENIENDO EN CUENTA LAS INDICACIONES ANTERIORMENTE NOMBRADAS. ADEMÁS, SE HA COMPROBADO LA UBICACIÓN DE FAROLAS Y ALCORQUES, LA CUAL QUEDA REFLEJADA EN EL PLANO ''12.3. COMPROBACIÓN ALCORQUES Y FAROLAS''. CABE SEÑALAR QUE LA DIMENSIÓN REAL DE LAS FAROLAS NO CORRESPONDE CON LA REPRESENTADA EN LOS PLANOS (DE SER ASÍ NO SE VERÍA CORRECTAMENTE EN LOS PLANOS) Y QUE ÉSTAS SE COLOCARÁN EN EL EJE DEL BLOQUE APROXIMADAMENTE, POR ELLO, EN LOS CASOS EN LOS QUE AMBOS APARECEN APARENTEMENTE JUNTOS NO SERÁ ASÍ UNA VEZ EJECUTADOS.

POR OTRO LADO, INDICAR QUE SE HA LLEVADO ACABO UNA MODIFICACIÓN DE LAS BALDOSAS PODOTÁCTILES, DE FORMA QUE SU RECORRIDO LLEGUE HASTA LA FACHADA DEL EDIFICIO MÁS CERCANO.

1.2.- Tanto en planos como en presupuesto de deberá especificar que el material de la solería de acera es terrazo pulido.

SE HA ESPECIFICADO EL MATERIAL DE LA ACERA TANTO EN EL PRESUPUESTO COMO EN LOS PLANOS.

2.- SANEAMIENTO Y PLUVIALES:

2.1.- Tanto en residuales como en pluviales se deberán incluir todas las arquetas de acometida previstas en el proyecto de urbanización del sector, teniendo en cuenta todas las parcelas previstas.

EN LOS PLANOS DE PLUVIALES Y EN LOS DE RESIDUALES SE HAN INCLUIDO TODAS LAS ACOMETIDAS Y LOS TUBOS DE PVC DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR TENIENDO EN CUENTA LAS PARCERLAS.

3.- SEÑALIZACIÓN.

3.1.- Se corresponde con la que está en ejecución en la fase I, se deberá corregir y definir la correspondiente a la Fase II.

SE HA CORREGIDO EL PLANO CORRESPONDIENTE A LA FASE II.

4.- ENERGÍA ELÉCTRICA.

4.1.- Se deberá incorporar toda la red de baja tensión recogida en el proyecto de urbanización del sector, que discurre por la acera occidental.

EN LOS PLANOS DE RED DE BAJA TENSIÓN SE HA INCORPORADO TODA LA RED DE BAJA TENSIÓN DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR.

5.- ALUMBRADO PÚBLICO.

5.1.- Tal y como se indica en el punto 1.1.- se deberá superponer la ubicación de las farolas con los alcorques, al objeto de desplazar ligeramente estos, tal y como se ha hecho en obra en la Fase I, cuando coincidan ambos.

Plaza de San Francisco, 5
29700 Vélez-Málaga (Málaga)
Tfno: 952 00 22 32

Para validar este documento acceda desde un navegador a la dirección https://sede.velezmalaga.es/validacion e introduzca el siguiente código:
CUD:15245577171740262615

SE HAN SUPERPUESTO LOS ALCORQUES Y LUMINARIAS DESPLAZANDO LOS ALCORQUES EN LOS CASOS NECESARIOS; POR OTRO LADO, SE HAN DESPLAZADO LAS LUMINARIAS LEVEMENTE CUANDO ESTOS INTERFIEREN CON EL PAVIMENTO TACTIL DE BOTONES, COSA QUE SUCEDE AL COLOCAR EL CARRIL BICI Y DESPLAZAR LA ACERA.

6.- TELEFONÍA.

6.1.- Se deberá incorporar toda la red de telefonía recogida en el proyecto de urbanización del sector, que discurre por la acera occidental, incorporando la acometida a la parcela de Equipamiento y las dos acometidas previstas para la parcela comercial C3.

SE HA INCORPORADO.

7.- JARDINERÍA Y RIEGO.

9.1.- Se incluirán las instalaciones y conducciones necesarias para poner en funcionamiento el pozo existente en la acera oriental y conectarlo tanto a la red de riego del Camino de Torrox, como posibilitar la conexión futura a la balsa de almacenamiento prevista en el proyecto de urbanización del sector.

SE HA TENIDO EN CUENTA LA RED DE RIEGO RECOGIDA EN EL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SERCTOR Y LA NUEVA SITUACIÓN DE LOS ALCORQUES, JUNTO CON LA CONEXIÓN DEL POZO EXISTENTE.

SE HA PUESTO EN FUNCIONAMIENTO EL POZO NOMBRADO ANTERIORMENTE MEDIANTE UN DEPOSITO DE AGUA Y SE HA PREVISTO SU POSIBLE FUTURA CONEXIÓN A LA BALSA INCLUIDA EN EL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR.

10.- MEMORIA Y PRESUPUESTO.

10.1.- Todos los cambios y correcciones a realizar deberán tener reflejo tanto en Memoria como Presupuesto.

10.2.- Dado que el proyecto se corresponde con uno elaborado en 2016, los precios unitarios, y como consecuencia su presupuesto, no se encuentran actualizados, siendo éstos incluso inferiores a los de la Separa correspondiente a la Fase I, que se encuentra en ejecución. Existen diferencias significativas tales como:

El precio 2.1.5 de 23,48 €, en la Fase I es de 33,91 €.
El precio 2.1.6 de 47,27 €, en la Fase I es de 74,77 €
El precio 2.4.6 de 35,52 €, en la Fase I es de 47,02 €.

SE HA LLEVADO A CABO LA MODIFACIÓN DE LA MEMORIA Y PRESUPUESTO TENIENDO EN CUENTA LAS MODIFICACIONES DE LOS PLANOS ANTERIORMENTE NOMBRADAS Y LOS REQUISITOS IMPUESTOS EN ESTE APARTADO

En consecuencia previo a la aprobación del Proyecto de Urbanización del sector SUP.VM-13, "Camino de Torrox I" del PGOU de Vélez-Málaga, Separata del Proyecto de Obras de Urbanización del Camino de Torrox Fase II presentado se deberán subsanar las deficiencias recogidas en el presente informe."

Lo que le traslado para su conocimiento y efectos que procedan, advirtiéndole que, de conformidad con el artículo 95.1 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, transcurridos tres meses desde la recepción del presente escrito sin que se realicen las actividades necesarias para reanudar la tramitación del expediente, se procederá a declarar su caducidad y archivo.

Plaza de San Francisco, 5
29700 Vélez-Málaga (Málaga)
Tfno: 952 00 22 32

Para validar este documento acceda desde un navegador a la dirección
https://sede.velezmalaga.es/validacion e introduzca el siguiente código:
CUD:15245577171740262615

.

ANEJO Nº 1

ESTADO ACTUAL Y REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. ESTADO ACTUAL 1
3. INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES 3
   - 3.1. RED DE SANEAMIENTO. PLUVIALES 3
   - 3.2. RED DE SANEAMIENTO. FECALES 4
   - 3.3. RED DE ABASTECIMIENTO 4
   - 3.4. RED ELÉCTRICA 4
   - 3.5. RED DE ALUMBRADO 5
   - 3.6. RED DE GAS 5

ANEXO I: PLANO SERVICIOS EXISTENTES INKOLAN

CÓDIGO	FECHA	REVISIÓN	FECHA REVISIÓN
IN015-007.0/0	NOVIEMBRE 2015	00	NOVIEMBRE 2024

1. INTRODUCCIÓN

Se redacta este anejo con el objeto de describir el estado actual de la zona donde se proyecta el nuevo vial Camino de Torrox.

2. ESTADO ACTUAL.

El actual Camino de Torrox se inicia en la glorieta de enlace con Camino de Algarrobo y donde se encuentra construido el entronque con el Camino de Torrox proyectado. Actualmente este entronque se ha realizado de forma provisional con el vial actual existente.

FOTO 1: Glorieta de enlace con Camino de Algarrobo

El vial actual presenta una sección tipo de 5,7m de ancho con dos carriles de doble sentido, sin arcén. Tiene una pendiente media del 3,9% en sentido descendente hasta un punto bajo correspondiente a una obra de paso de un arroyo existente. A continuación, la pendiente es ascendente hasta donde se ubicará la nueva glorieta con una pendiente media del 0,5%.

FOTO 2: Vista aérea de glorieta de enlace con Camino de Algarrobo.

FOTO 3: Detalle de vial actual a la salida de la glorieta

FOTO 4: Olivo que será necesario retirar

FOTO 5: Zona de entronque con vial proyectado en el sector SUP-VM-13

El vial proyectado finaliza en una nueva rotonda, de la que se ha podido comprobar que, una parte del movimiento de tierras se encuentra ejecutado.

FOTO 6: Vista aérea de la excavación realizada en la ubicación de la nueva glorieta a construir

FOTO 7: Excavación realizada en la ubicación de la nueva glorieta a construir

Durante la visita se ha comprobado además que hay ejecutada parte de la obra de la urbanización del SUP-VM-13. En particular, la calle Z y sus servicios se encuentran a medio ejecutar.

FOTO 8: Bordillos y arquetas en obra del sector SUP-VM-13, calle Z

3. INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES.

Además de la visita realizada a la zona de obras, se ha contactado con las diversas empresas suministradoras deservicios y con la plataforma INKOLAN para determinar los servicios afectados.

3.1. RED DE SANEAMIENTO. PLUVIALES

En el tramo del Camino de Torrox objeto de este proyecto existen dos obras de paso en dos arroyos, arroyoCampiñuela y un arroyo menor.

FOTO 9: Obra de paso existente bajo el camino de Torrox para Arroyo Campiñuela

Por otra parte, en la glorieta existente en el enlace con el Camino de Algarrobo, existe una conducción que constituye el encauzamiento del Arroyo Cortijo-Hijado. Se trata de una conducción de ø800mm de PVC corrugado.

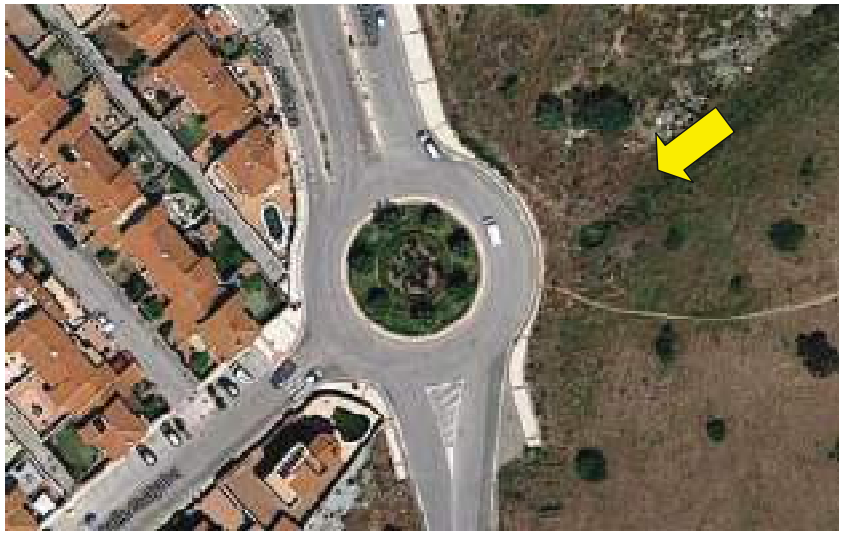


FOTO 10: Vista en planta de la entrada al encauzamiento del arroyo Cortijo-Hijado

FOTOS 11 y 12: Vista de la conducción existente en arroyo Cortijo-Hijado

3.2. RED DE SANEAMIENTO. FECALES

Existen algunos pozos y tuberías de fecales sin terminar de hacer en la parte ejecutada de la calle Z del sector SUP-VM-13.

FOTO 13: Pozo de fecales existente sin tapa

3.3. RED DE ABASTECIMIENTO

En la rotonda de enlace con Camino de Algarrobo existe una tubería de fundición de DN200 que se tomará como punto de conexión para la red a instalar en el nuevo Camino de Torrox.

FOTO 14: Arqueta de válvula de conexión de agua potable DN200

Además, en la glorieta sur a medio ejecutar se encuentran algunas arquetas y tuberías de abastecimiento sinterminar.

FOTO 15: Arqueta de válvulas de abastecimiento situada en calle Z de la urbanización SUP-VM-13

3.4. RED ELÉCTRICA

La única instalación de electricidad existente se encuentra en la rotonda de enlace con Camino de Algarrobo, donde hay una línea de MT.

FOTO 16: Arqueta de línea de MT en glorieta

3.5. RED DE ALUMBRADO

El alumbrado existente se encuentra en el Camino de Algarrobo y la glorieta de conexión con Camino de Torrox. No hay ninguna instalación de alumbrado en todo el trazado del Camino de Torrox actual.

FOTO 17: Detalle de farola en Rotonda existente

Vélez-Málaga, Noviembre de 2024

Fdo.:

Félix García Rodríguez

Ing. Caminos, Canales y Puertos

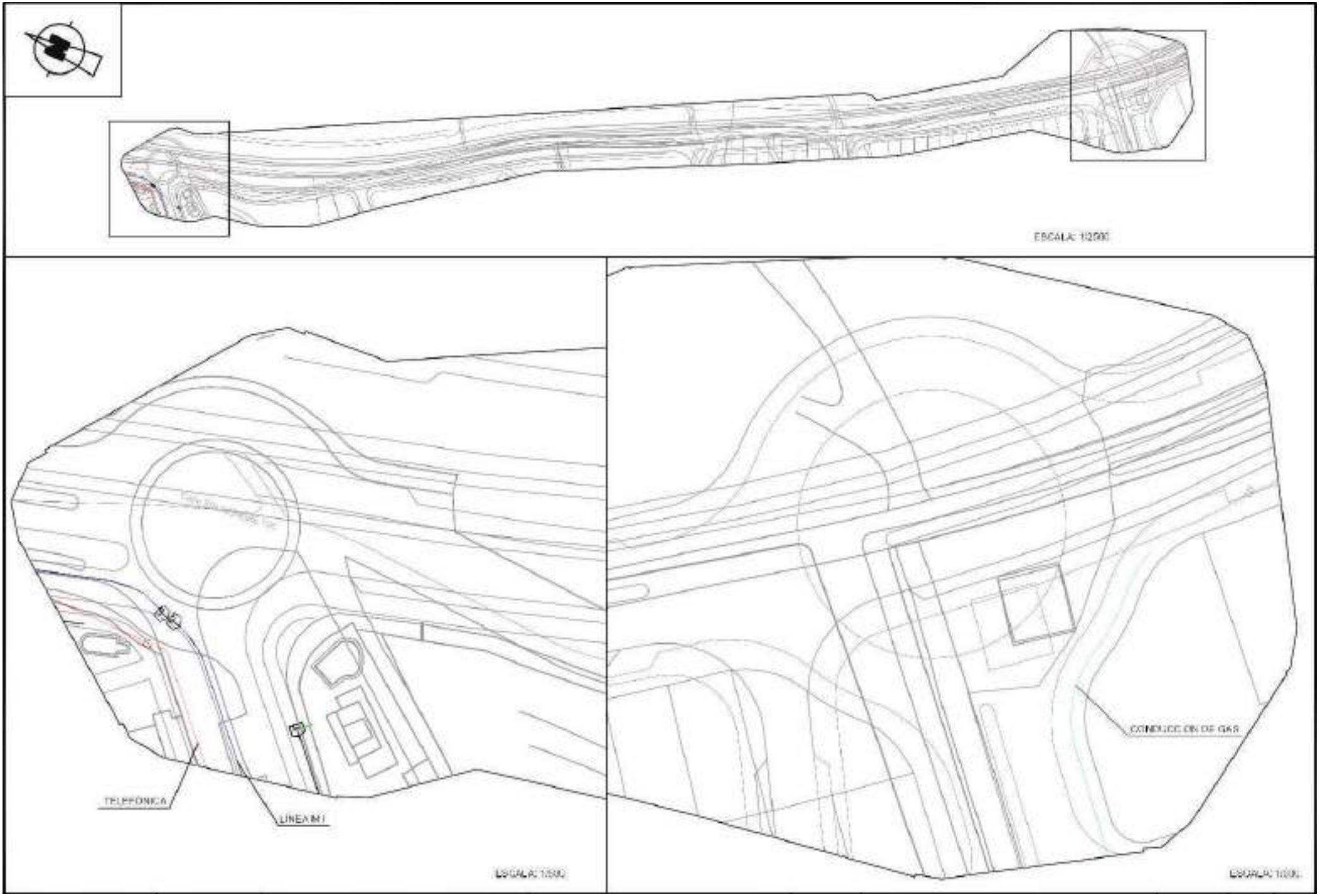
Nº Colegiado: 22.017

3.6. RED DE GAS

Según la información obtenida de la plataforma de INKOLAN, existe una conducción de gas en la rotonda surproyectada que forma parte de la red del sector SUP VM-13. Esta conducción no está operativa.

FOTO 18: Conducción de gas existente en la rotonda sur parcialmente ejecutada

ANEXO I: PLANO DE SERVICIOS EXISTENTES INKOL


ESCALA: 1/2000
TELEFONICA
LINEA M.T.
CONDUCCION DE GAS

.

ANEJO Nº 2

CARTOGRAFIA Y TOPOGRAFÍA

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PROYECTADO 1
2. INSTRUMENTACIÓN Y METODOLOGÍA PLANTEADA 1
2.1. TRABAJOS DE CAMPO 1
2.2. TOMA DE DATOS EN CAMPO Y EQUIPO TOPOGRÁFICO UTILIZADO 1
2.3. ESTUDIO PREVIO DE LA ZONA DE TRABAJO PARA ENCONTRAR LA SEÑALIZACIÓN EXISTENTE DE VÉRTICES TOPO- GEODÉSICOS DE CUALQUIER ORGANISMO 1
2.4. DESCRIPCIÓN DE LOS CÁLCULOS, SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADO, LISTADOS DE OBSERVACIONES Y LISTADO DE COORDENADAS 1
3. NORMAS GENERALES DE LA CARTOGRAFÍA CATASTRAL 1
4. CONCLUSIONES 1

ANEXO I: RESEÑA DE BASES DE REPLANTEO.
ANEXO II: LISTADO DE PUNTOS.
ANEXO III: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

CÓDIGO	FECHA	REVISIÓN	FECHA REVISIÓN
IN015-001.0/0	NOVIEMBRE 2015	01	NOVIEMBRE 2024

1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PROYECTADO

En base a la documentación aportada sobre cartografía y topografía en la zona objeto de estudio; planos catastrales, hojas 1/10.000 del Mapa Topográfico Nacional de Andalucía y hojas 1/5000 del municipio de Vélez Málaga, se procede al análisis del terreno a lo largo del Corredor de la traza del nuevo vial "Camino de Torrox" Sector SUP-VM-13, del PGOU de Vélez-Málaga.

2. INSTRUMENTACIÓN Y METODOLOGÍA PLANTEADA

2.1. TRABAJOS DE CAMPO:

Se realiza una visita a la zona objeto del presente trabajo, el día 8 de Abril de 2015.

Una vez realizado el recorrido completo, damos por cerrado la operación y preparamos la operación de la tomade datos.

2.2. TOMA DE DATOS EN CAMPO Y EQUIPO TOPOGRÁFICO UTILIZADO:

La medición de los puntos necesarios se realiza empleando receptores GPS de tipo bifrecuencia modelo Topcon Hiper +, según la metodología en tiempo real con observaciones realizadas con el receptor móvil. Siempre mediante posicionamientos relativos. Se colocan tres bases de las cuales se toman los datos de modo cinemática para después, en postproceso, con las correcciones recibidas por la base se calcula las coordenadas UTM desde la Red Andaluza de Posicionamiento (RAP). Tomamos lectura en la base V-2018, del Ayuntamiento de Vélez Málaga, para el posterior encaje del trabajo en la cartografía municipal.

Se dispone de un equipo GPS y Estación Total para las tareas de medición y replanteo con las siguientescaracterísticas:

MODELO	GPS TOPCON LEGACY
PRECISIÓN	SUBCENTIMETRICO
RTK	10 mm + 1.5 ppm
POSTPROCESO	3 mm + 1 ppm

MODELO	LEICA TCR-705 XR
AUMENTOS	30 X
PRECISIÓN	SUBCENTIMETRICO
HORIZONTAL	10 cc
VERTICAL	10 cc
DISTANCIA	2 mm + 2 ppm

Además de esta instrumentación se disponen de dos pinzas de sujeción para jalones con el fin de asegurar la precisión en las observaciones de campo; jalones telescópicos y de piezas alcanzando una altura máxima de 6 metros, para observaciones con obstáculos o terrenos con visibilidad reducida; y por último, estrella para trípode para conseguir firmeza y fijación a la hora de estacionar en terrenos lisos o resbaladizos.

2.3. ESTUDIO PREVIO DE LA ZONA DE TRABAJO PARA ENCONTRAR LA SEÑALIZACIÓN EXISTENTE DEVÉRTICES TOPO-GEODÉSICOS DE CUALQUIER ORGANISMO.

Para el estudio previo se ha localizado la parcela en Google Earth y posteriormente se ha localizado la Estación Permanente del Instituto Geográfico Nacional.

Se ha utilizado la Estación MLGA (Málaga), de la Red de Posicionamiento de Andalucia.

2.4. DESCRIPCIÓN DE LOS CÁLCULOS, SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADO, LISTADOS DE OBSERVACIONESY LISTADO DE COORDENADAS.

Una vez en gabinete, se calcularon la radiación de los puntos con el programa topográfico Tritón, encoordenadas relativas, obteniéndose coordenadas de todos los puntos.

A fin de obtener coordenadas en el sistema de referencia UTM, es necesaria la realización de una transformación de coordenadas entre las coordenadas WGS84 que nos ofrece el receptor GPS y el sistema de coordenadas ETRS89 oficial UTM de España.

La transformación de coordenadas de la base fue realizada con el programa TGO con los datos obtenidos encampo y los descargados de Internet en formato Rinex.

Cerca de la zona de trabajo existe un Punto V-2018 del Ayuntamiento del que tomamos lectura para ajustar lacota del levantamiento.

3. NORMAS GENERALES DE LA CARTOGRAFÍA CATASTRAL.

Se utiliza el Sistema Geodésico European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS89).

Latitudes referidas al Ecuador y consideradas positivas al Norte del mismo. Longitudes referidas al Meridiano deGreenwich y consideradas positivas al Este y negativas al Oeste de dicho Meridiano.

4. CONCLUSIONES

Como conclusión expondremos que se han utilizado tres topografías para los distintos documentos del Proyecto:

Topografía a escala: 1/10.000, para la localización de la zona y las cuencas afectadas.
Obtenida del Programa de la Junta de Andalucía MULACEN.

Topografía a escala: 1/2.000, para el emplazamiento de la actuación, facilitada por el Excmo.

Ayuntamiento de Vélez Málaga

Topografía de detalle a escala 1/500, para el encaje de todos los detalles del proyecto de ejecución de de la traza del Nuevo Vial "Camino de Torrox", Sector SUP-VM-13 del PGOU de Vélez-Málaga, realizada "In Situ", expresamente para este proyecto.

Vélez-Málaga, Noviembre 2024

Fdo:

Félix García Rodríguez

Ing. Caminos, Canales y Puertos

Nº Colegiado: 22.017

ANEXO I: RESEÑA DE BASES DE REPLANTEO

NOMBRE	COORD.X	COORD.Y	COORD.Z	
V2018	402595.098	4069977.960	50.471	Clavo en acera
BR-1	402735.966	4069555.734	37.411	Punto en Hormigón
BR-2	402926.323	4069171.579	35095	Clavo en bordillo
BR-4	402637.558	4069815.357	45.776	Clavo en bordillo

RESEÑA DE VÉRTICE

Veléz-Málaga, Noviembre 2024

Félix García Rodríguez

Ing. Caminos, Canales y Puertos

Nº Colegiado: 22.017

ANEXO II: LISTADOS DE PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
1	1 Relleno	402595,098	4069977,96	50,471	V2018
2	1 Relleno	402629,37	4069850,38	45,86	ACERA
3	1 Relleno	402629,377	4069850,4	45,978	ACERA
4	1 Relleno	402630,532	4069852,41	46,052	ACERA
5	1 Relleno	402638,734	4069843,28	45,819	ACERA
6	1 Relleno	402638,75	4069843,29	45,952	ACERA
7	1 Relleno	402639,832	4069844,04	46,005	ACERA
8	1 Relleno	402642,63	4069831,63	45,718	ACERA
9	1 Relleno	402642,649	4069831,63	45,855	ACERA
10	1 Relleno	402644,207	4069832,27	45,888	ACERA
11	1 Relleno	402640,876	4069822,95	45,661	ACERA
12	1 Relleno	402640,894	4069822,94	45,794	ACERA
13	1 Relleno	402642,18	4069822,61	45,842	ACERA
14	1 Relleno	402638,586	4069818,88	45,667	ACERA
15	1 Relleno	402638,603	4069818,87	45,779	ACERA
16	1 Relleno	402640,909	4069818,27	45,837	ACERA
17	1 Relleno	402640,55	4069815,86	45,819	ACERA
18	1 Relleno	402640,292	4069813,49	45,799	ACERA
19	1 Relleno	402640,563	4069811,82	45,774	ACERA
20	1 Relleno	402643,215	4069801,76	45,693	ACERA
21	1 Relleno	402640,407	4069800,81	45,512	ACERA
22	1 Relleno	402640,426	4069800,82	45,62	ACERA
23	1 Relleno	402637,585	4069811,68	45,605	ACERA
24	1 Relleno	402637,604	4069811,68	45,765	ACERA
25	1 Relleno	402637,397	4069814,59	45,61	ACERA
26	1 Relleno	402637,417	4069814,59	45,761	ACERA
27	1 Relleno	402637,558	4069815,36	45,776	BR4
28	1 Relleno	402638,13	4069817,95	45,68	ACERA
29	1 Relleno	402638,149	4069817,94	45,814	ACERA
30	1 Relleno	402631,738	4069823,26	45,627	ACERA
31	1 Relleno	402631,729	4069823,29	45,78	ACERA
32	1 Relleno	402630,768	4069824,19	45,79	ACERA
33	1 Relleno	402634,197	4069834,64	45,696	ACERA
34	1 Relleno	402634,179	4069834,63	45,847	ACERA
35	1 Relleno	402632,934	4069834,2	45,877	ACERA

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
36	1 Relleno	402627,993	4069842,35	45,769	ACERA
37	1 Relleno	402627,982	4069842,34	45,902	ACERA
38	1 Relleno	402627,478	4069841,09	45,934	ACERA
39	1 Relleno	402618,799	4069843,35	45,713	ACERA
40	1 Relleno	402618,805	4069843,33	45,857	ACERA
41	1 Relleno	402619,367	4069842,08	45,848	ACERA
42	1 Relleno	402610,756	4069836,48	45,613	ACERA
43	1 Relleno	402610,775	4069836,47	45,753	ACERA
44	1 Relleno	402612,096	4069836,07	45,769	ACERA
45	1 Relleno	402610,516	4069826,68	45,416	ACERA
46	1 Relleno	402610,534	4069826,68	45,554	ACERA
47	1 Relleno	402611,739	4069827,34	45,618	ACERA
48	1 Relleno	402614,82	4069821,15	45,382	ACERA
49	1 Relleno	402614,834	4069821,16	45,54	ACERA
50	1 Relleno	402615,351	4069822,46	45,542	ACERA
51	1 Relleno	402624,826	4069819,07	45,435	ACERA
52	1 Relleno	402624,821	4069819,09	45,572	ACERA
53	1 Relleno	402624,372	4069820,35	45,562	ACERA
54	1 Relleno	402620,808	4069796,81	45,416	ACERA
55	1 Relleno	402620,789	4069796,81	45,557	ACERA
56	1 Relleno	402618,851	4069796,29	45,581	ACERA
57	1 Relleno	402616,513	4069805,31	45,643	ACERA
58	1 Relleno	402617,023	4069805,98	45,624	ACERA
59	1 Relleno	402615,585	4069807,6	45,57	ACERA
60	1 Relleno	402611,801	4069809,7	45,358	ACERA
61	1 Relleno	402608,501	4069810,55	45,149	ACERA
62	1 Relleno	402608,883	4069812,98	45,061	ACERA
63	1 Relleno	402608,887	4069812,96	45,209	ACERA
64	1 Relleno	402613,154	4069812,74	45,201	ACERA
65	1 Relleno	402613,148	4069812,72	45,335	ACERA
66	1 Relleno	402616,478	4069810,76	45,383	ACERA
67	1 Relleno	402616,463	4069810,75	45,527	ACERA
68	1 Relleno	402618,095	4069807,26	45,503	ACERA
69	1 Relleno	402618,076	4069807,26	45,637	ACERA
70	1 Relleno	402617,712	4069806,23	45,621	POZO

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
71	1 Relleno	402623,757	4069811,29	45,416	ISLA
72	1 Relleno	402627,039	4069811,74	45,428	ISLA
73	1 Relleno	402630,197	4069813	45,467	ISLA
74	1 Relleno	402628,739	4069805,56	45,441	ISLA
75	1 Relleno	402626,363	4069804,81	45,444	ISLA
76	1 Relleno	402628,171	4069795,62	45,486	ISLA
77	1 Relleno	402637,207	4069815,72	45,529	AGLO
78	1 Relleno	402636,096	4069807,36	45,476	AGLO
79	1 Relleno	402635,142	4069798,26	45,416	AGLO
80	1 Relleno	402635,615	4069798,22	45,374	AGLO
81	1 Relleno	402635,601	4069789,55	45,611	AGLO
82	1 Relleno	402634,316	4069789,76	45,609	AGLO
83	1 Relleno	402628,248	4069789,59	45,689	AGLO
84	1 Relleno	402623,677	4069788,96	45,805	AGLO
85	1 Relleno	402623,417	4069788,83	45,791	AGLO
86	1 Relleno	402624,591	4069783,24	46,081	AGLO
87	1 Relleno	402623,899	4069783,05	46,1	AGLO
88	1 Relleno	402628,395	4069783,35	45,994	AGLO
89	1 Relleno	402633,737	4069783,44	45,92	AGLO
90	1 Relleno	402635,208	4069783,38	45,866	AGLO
91	1 Relleno	402633,842	4069769,85	46,043	AGLO
92	1 Relleno	402632,853	4069770,07	46,078	AGLO
93	1 Relleno	402628,925	4069769,89	46,16	AGLO
94	1 Relleno	402625,323	4069769,43	46,263	AGLO
95	1 Relleno	402624,664	4069769,29	46,283	AGLO
96	1 Relleno	402627,921	4069755,25	46,246	AGLO
97	1 Relleno	402630,806	4069756,05	46,148	AGLO
98	1 Relleno	402633,661	4069756,7	46	AGLO
99	1 Relleno	402640,514	4069741,33	45,314	AGLO
100	1 Relleno	402638,415	4069739,89	45,432	AGLO
101	1 Relleno	402635,997	4069738,03	45,503	AGLO
102	1 Relleno	402645,157	4069724,37	44,425	AGLO
103	1 Relleno	402647,471	4069726	44,385	AGLO
104	1 Relleno	402649,789	4069727,44	44,31	AGLO
105	1 Relleno	402659,499	4069713,8	43,297	AGLO

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
106	1 Relleno	402657,255	4069712,26	43,365	AGLO
107	1 Relleno	402654,929	4069710,44	43,322	AGLO
108	1 Relleno	402665,802	4069695,13	42,258	AGLO
109	1 Relleno	402668,327	4069696,68	42,266	AGLO
110	1 Relleno	402670,505	4069698,29	42,184	AGLO
111	1 Relleno	402680,731	4069683,75	41,261	AGLO
112	1 Relleno	402678,542	4069682,2	41,337	AGLO
113	1 Relleno	402676,214	4069680,34	41,305	AGLO
114	1 Relleno	402686,066	4069666,86	40,589	AGLO
115	1 Relleno	402688,509	4069668,69	40,609	AGLO
116	1 Relleno	402690,746	4069670,29	40,517	AGLO
117	1 Relleno	402702,378	4069654,93	39,854	AGLO
118	1 Relleno	402700,349	4069653,32	39,905	AGLO
119	1 Relleno	402698,028	4069651,49	39,849	AGLO
120	1 Relleno	402708,484	4069637,43	39,345	AGLO
121	1 Relleno	402710,773	4069639,25	39,38	AGLO
122	1 Relleno	402713,016	4069640,95	39,314	AGLO
123	1 Relleno	402723,619	4069627,14	38,927	AGLO
124	1 Relleno	402721,525	4069625,59	38,981	AGLO
125	1 Relleno	402719,096	4069623,46	38,938	AGLO
126	1 Relleno	402729,486	4069609,88	38,605	AGLO
127	1 Relleno	402731,765	4069611,8	38,685	AGLO
128	1 Relleno	402734,035	4069613,63	38,635	AGLO
129	1 Relleno	402744,24	4069600,14	38,338	AGLO
130	1 Relleno	402742,112	4069598,54	38,363	AGLO
131	1 Relleno	402739,773	4069596,56	38,265	AGLO
132	1 Relleno	402748,909	4069583,07	38,051	AGLO
133	1 Relleno	402751,341	4069584,79	38,14	AGLO
134	1 Relleno	402753,608	4069586,44	38,163	AGLO
135	1 Relleno	402761,181	4069572,16	37,851	AGLO
136	1 Relleno	402758,721	4069570,92	37,807	AGLO
137	1 Relleno	402756,141	4069569,57	37,757	AGLO
139	1 Relleno	402759,648	4069562,12	37,414	AGLO
140	1 Relleno	402762,127	4069563,49	37,493	AGLO
141	1 Relleno	402764,808	4069564,62	37,498	AGLO

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
142	1 Relleno	402771,744	4069549,55	36,809	AGLO
143	1 Relleno	402769,358	4069548,35	36,87	AGLO
144	1 Relleno	402766,699	4069546,96	36,824	AGLO
145	1 Relleno	402773,582	4069531,83	36,15	AGLO
146	1 Relleno	402776,211	4069533,16	36,203	AGLO
147	1 Relleno	402778,627	4069534,46	36,159	AGLO
148	1 Relleno	402785,379	4069519,86	35,671	AGLO
149	1 Relleno	402783,065	4069518,64	35,736	AGLO
150	1 Relleno	402780,125	4069517,33	35,622	AGLO
151	1 Relleno	402787,015	4069502,74	35,318	AGLO
152	1 Relleno	402789,765	4069504,15	35,35	AGLO
153	1 Relleno	402792,335	4069505,38	35,298	AGLO
154	1 Relleno	402799,575	4069491,18	34,96	AGLO
155	1 Relleno	402797,113	4069489,97	35,024	AGLO
156	1 Relleno	402794,527	4069488,34	35,024	AGLO
157	1 Relleno	402801,123	4069476,09	34,884	AGLO
158	1 Relleno	402803,723	4069477,5	34,923	AGLO
159	1 Relleno	402806,175	4069478,99	34,894	AGLO
160	1 Relleno	402804,999	4069481,55	34,887	AGLO
161	1 Relleno	402807,585	4069476,09	34,826	AGLO
162	1 Relleno	402815,445	4069463,51	34,853	AGLO
163	1 Relleno	402812,956	4069462,09	34,96	AGLO
164	1 Relleno	402810,508	4069460,37	34,916	AGLO
165	1 Relleno	402818,613	4069445,71	34,986	AGLO
166	1 Relleno	402821,268	4069447,41	35,101	AGLO
167	1 Relleno	402823,639	4069448,72	35,051	AGLO
168	1 Relleno	402830,734	4069435,79	35,179	AGLO
169	1 Relleno	402828,35	4069434,66	35,234	AGLO
170	1 Relleno	402825,48	4069433,23	35,167	AGLO
171	1 Relleno	402831,015	4069420,82	35,426	AGLO
172	1 Relleno	402833,796	4069421,94	35,458	AGLO
173	1 Relleno	402836,234	4069423,03	35,422	AGLO
174	1 Relleno	402843,054	4069406,95	35,905	AGLO
175	1 Relleno	402840,644	4069405,8	35,972	AGLO
176	1 Relleno	402837,807	4069404,49	35,976	AGLO

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
177	1 Relleno	402842,94	4069392,24	36,431	AGLO
178	1 Relleno	402845,7	4069393,53	36,451	AGLO
179	1 Relleno	402848,315	4069394,52	36,393	AGLO
180	1 Relleno	402852,912	4069383,41	36,839	AGLO
181	1 Relleno	402850,511	4069382,28	36,901	AGLO
182	1 Relleno	402847,73	4069381,04	36,832	AGLO
183	1 Relleno	402855,14	4069364,66	37,121	AGLO
184	1 Relleno	402857,849	4069366,03	37,16	AGLO
185	1 Relleno	402860,265	4069367,34	37,126	AGLO
186	1 Relleno	402866,357	4069355,99	37,13	AGLO
187	1 Relleno	402863,984	4069354,45	37,188	AGLO
188	1 Relleno	402861,448	4069352,83	37,126	AGLO
189	1 Relleno	402869,415	4069339,81	36,935	AGLO
190	1 Relleno	402871,911	4069341,32	36,932	AGLO
191	1 Relleno	402874,365	4069343	36,893	AGLO
192	1 Relleno	402884,563	4069328,53	36,528	AGLO
193	1 Relleno	402882,297	4069326,93	36,604	AGLO
194	1 Relleno	402879,98	4069324,91	36,594	AGLO
195	1 Relleno	402889,635	4069312,34	36,312	AGLO
196	1 Relleno	402891,9	4069314,05	36,326	AGLO
197	1 Relleno	402894,273	4069316,05	36,282	AGLO
198	1 Relleno	402902,552	4069305,45	36,136	AGLO
199	1 Relleno	402900,276	4069303,7	36,22	AGLO
200	1 Relleno	402897,955	4069301,79	36,203	AGLO
201	1 Relleno	402908,165	4069288,31	36,192	AGLO
202	1 Relleno	402910,48	4069290,11	36,249	AGLO
203	1 Relleno	402912,883	4069291,87	36,227	AGLO
204	1 Relleno	402920,749	4069280,44	36,124	AGLO
205	1 Relleno	402918,612	4069278,85	36,198	AGLO
206	1 Relleno	402916,189	4069277,12	36,072	AGLO
207	1 Relleno	402923,541	4069266,03	36,108	AGLO
208	1 Relleno	402926,149	4069267,67	36,207	AGLO
209	1 Relleno	402928,546	4069269,27	36,113	AGLO
210	1 Relleno	402935,623	4069258,97	36,165	AGLO
211	1 Relleno	402933,443	4069257,42	36,253	AGLO

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
212	1 Relleno	402930,943	4069255,52	36,221	AGLO
213	1 Relleno	402938,723	4069243,96	36,38	AGLO
214	1 Relleno	402941,098	4069245,51	36,4	AGLO
215	1 Relleno	402943,654	4069247,19	36,316	AGLO
216	1 Relleno	402951,077	4069236,44	36,573	AGLO
217	1 Relleno	402948,879	4069234,89	36,634	AGLO
218	1 Relleno	402946,342	4069233,06	36,584	AGLO
219	1 Relleno	402953,753	4069222,56	36,857	AGLO
220	1 Relleno	402955,996	4069224,25	36,817	AGLO
221	1 Relleno	402958,455	4069225,96	36,718	AGLO
222	1 Relleno	402966,763	4069214,72	36,847	AGLO
223	1 Relleno	402964,562	4069213,25	36,921	AGLO
224	1 Relleno	402962,097	4069211,23	36,9	AGLO
225	1 Relleno	402970,547	4069200,48	36,927	AGLO
226	1 Relleno	402972,649	4069202,21	36,891	AGLO
227	1 Relleno	402975,044	4069204	36,797	AGLO
228	1 Relleno	402983,006	4069193,72	36,781	AGLO
229	1 Relleno	402981,072	4069192,03	36,821	AGLO
230	1 Relleno	402978,811	4069190,19	36,788	AGLO
231	1 Relleno	402986,508	4069181,07	36,701	AGLO
232	1 Relleno	402988,528	4069183,1	36,742	AGLO
233	1 Relleno	402990,432	4069184,94	36,682	AGLO
234	1 Relleno	402994,354	4069185,65	36,819	CT
235	1 Relleno	402993,336	4069184,81	36,481	CT
236	1 Relleno	402984,88	4069193,5	36,676	CT
237	1 Relleno	402986,6	4069194,83	37,143	CT
238	1 Relleno	402977,537	4069202,77	36,695	CT
239	1 Relleno	402978,988	4069204,82	37,415	CT
240	1 Relleno	402969,783	4069213,04	36,827	CT
241	1 Relleno	402968,817	4069217,66	37,141	CT
242	1 Relleno	402967,204	4069216,71	36,673	CT
243	1 Relleno	402963,149	4069222,28	36,553	CT
244	1 Relleno	402965,209	4069222,83	37,117	CT
245	1 Relleno	402956,018	4069232,16	36,381	CT
246	1 Relleno	402957,24	4069232,9	36,895	CT

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
247	1 Relleno	402949,556	4069240,73	36,149	CT
248	1 Relleno	402950,601	4069241,58	36,573	CT
249	1 Relleno	402946,927	4069244,99	36,015	CT
250	1 Relleno	402947,652	4069245,51	36,453	CT
251	1 Relleno	402948,841	4069249,08	37,178	CT
252	1 Relleno	402956,181	4069246,76	37,502	CT
253	1 Relleno	402965,805	4069243,69	37,832	CT
254	1 Relleno	402974,814	4069241,84	37,771	CT
255	1 Relleno	402984,223	4069239	37,766	CT
256	1 Relleno	402989,843	4069235,05	37,951	CT
257	1 Relleno	402994,988	4069231,33	38,453	CT
258	1 Relleno	402999,503	4069222,98	38,274	CT
259	1 Relleno	403001,053	4069215,28	37,846	CT
260	1 Relleno	403001,253	4069208,74	38,062	CT
261	1 Relleno	403000,42	4069200,96	37,417	CT
262	1 Relleno	403000,411	4069192,39	37,091	CT
263	1 Relleno	402998,107	4069189,25	35,106	PT
264	1 Relleno	402994,639	4069188,04	34,946	PT
265	1 Relleno	402990,115	4069194,62	34,811	PT
266	1 Relleno	402986,784	4069199,63	34,81	PT
267	1 Relleno	402985,852	4069200,48	34,865	PT
268	1 Relleno	402984,744	4069201,15	35,372	PT
269	1 Relleno	402980,201	4069207,5	35,334	PT
270	1 Relleno	402974,263	4069213,81	35,282	PT
271	1 Relleno	402969,722	4069221,05	35,405	PT
272	1 Relleno	402965,502	4069224,93	35,749	PT
273	1 Relleno	402965,112	4069226,54	35,116	PT
274	1 Relleno	402961,647	4069232,1	35,01	PT
275	1 Relleno	402956,31	4069238,63	35,003	PT
276	1 Relleno	402953,004	4069242,46	35,118	PT
277	1 Relleno	402950,914	4069244,54	35,394	PT
278	1 Relleno	402950,119	4069246,82	35,561	PT
279	1 Relleno	402953,506	4069244,08	34,993	PT
280	1 Relleno	402959,962	4069240,53	34,835	PT
281	1 Relleno	402965,523	4069238,97	34,945	PT

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
282	1 Relleno	402972,233	4069238,61	35,111	PT
283	1 Relleno	402980,402	4069236,21	35,373	PT
284	1 Relleno	402979,617	4069234,63	34,998	PT
285	1 Relleno	402987,787	4069231,66	35	PT
286	1 Relleno	402992,458	4069224,11	34,925	PT
287	1 Relleno	402995,057	4069218,32	34,887	PT
288	1 Relleno	402996,712	4069210,56	34,912	PT
289	1 Relleno	402996,55	4069202,06	34,823	PT
290	1 Relleno	402987,243	4069205,18	34,929	PT
291	1 Relleno	402986,41	4069205,22	35,502	PT
1001	1 Relleno	402795,425	4069435,62	42,088	BR10
1002	1 Relleno	402789,753	4069435,73	42,376	CT
1003	1 Relleno	402794,636	4069436,74	42,199	CT
1004	1 Relleno	402797,627	4069436,71	41,796	CT
1005	1 Relleno	402797,698	4069434,57	41,733	CT
1006	1 Relleno	402792,794	4069428,68	41,558	CT
1007	1 Relleno	402789,655	4069425,01	41,578	CT
1008	1 Relleno	402782,066	4069434,11	41,917	CT
1009	1 Relleno	402784,7	4069429,34	42,075	REL
1010	1 Relleno	402790,331	4069433,06	42,215	REL
1011	1 Relleno	402823,348	4069434,01	34,723	CUN
1012	1 Relleno	402818,702	4069442,53	34,496	CUN
1013	1 Relleno	402814,379	4069449,66	34,03	CUN
1014	1 Relleno	402809,657	4069457	34,146	CUN
1015	1 Relleno	402810,773	4069454,03	33,434	CUN
1016	1 Relleno	402811,971	4069452,72	33,183	CUN
1017	1 Relleno	402811,347	4069453,87	33,407	OF
1018	1 Relleno	402813,221	4069453,65	33,272	OF
1019	1 Relleno	402813,454	4069452,96	33,206	OF
1020	1 Relleno	402812,466	4069451,8	33,353	OF
1021	1 Relleno	402808,013	4069452,16	33,246	CUN
1022	1 Relleno	402802,605	4069452,46	33,112	CUN
1023	1 Relleno	402799,784	4069452,37	33,003	CUN
1024	1 Relleno	402795,523	4069451,84	33,004	CUN
1025	1 Relleno	402813,54	4069452,94	34,91	OF

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
1026	1 Relleno	402813,158	4069453,83	34,859	OF
1027	1 Relleno	402804,97	4069465,5	34,392	CUN
1028	1 Relleno	402798,873	4069475,97	34,268	CUN
1029	1 Relleno	402792,134	4069488,23	34,467	CUN
1030	1 Relleno	402785,71	4069500,13	34,692	CUN
1031	1 Relleno	402780,473	4069511,34	34,867	CUN
1032	1 Relleno	402775,189	4069523,67	35,352	CUN
1033	1 Relleno	402770,844	4069533,56	35,867	CUN
1034	1 Relleno	402767,319	4069542,12	36,277	CUN
1035	1 Relleno	402762,877	4069551,79	36,793	CUN
1036	1 Relleno	402758,731	4069561,03	37,181	CUN
1037	1 Relleno	402756,611	4069565,93	37,454	CUN
1038	1 Relleno	402756,37	4069566,63	37,456	CAM
1039	1 Relleno	402754,889	4069569,16	37,575	CAM
1040	1 Relleno	402750,696	4069565,79	37,813	CAM
1041	1 Relleno	402752,223	4069563,5	37,742	CAM
1042	1 Relleno	402745,982	4069557,6	37,674	CAM
1043	1 Relleno	402743,495	4069559,92	37,59	CAM
1044	1 Relleno	402737,586	4069552,39	37,323	CAM
1045	1 Relleno	402739,407	4069549,66	37,316	CAM
1046	1 Relleno	402738,269	4069545,23	37,279	OLI
1047	1 Relleno	402735,966	4069555,73	37,411	BR1
1048	1 Relleno	402742,648	4069544,74	37,27	REL
1049	1 Relleno	402750,851	4069547,9	37,397	REL
1050	1 Relleno	402758,673	4069551,09	37,448	REL
1051	1 Relleno	402759,454	4069551,47	37,665	REL
1052	1 Relleno	402756,065	4069558,99	37,943	REL
1053	1 Relleno	402754,741	4069558,74	37,666	REL
1054	1 Relleno	402755,297	4069563,61	37,824	REL
1055	1 Relleno	402764,663	4069540,31	36,899	REL
1056	1 Relleno	402764,017	4069539,95	36,762	REL
1057	1 Relleno	402757,086	4069536,29	36,637	REL
1058	1 Relleno	402748,854	4069531,72	36,481	REL
1059	1 Relleno	402753,12	4069519,07	35,577	REL
1060	1 Relleno	402761,974	4069521,86	35,696	REL

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
1061	1 Relleno	402768,483	4069524,79	35,809	REL
1062	1 Relleno	402771,12	4069525,9	36,313	REL
1063	1 Relleno	402777,101	4069511,78	35,496	REL
1064	1 Relleno	402775,471	4069510,69	35,228	REL
1065	1 Relleno	402767,512	4069507,29	34,91	REL
1066	1 Relleno	402759,848	4069503,91	34,658	REL
1067	1 Relleno	402764,347	4069493,02	34,16	REL
1068	1 Relleno	402773,277	4069496,12	34,498	REL
1069	1 Relleno	402780,855	4069499,18	34,739	REL
1070	1 Relleno	402782,281	4069499,68	35,116	REL
1071	1 Relleno	402783,466	4069500,31	35,003	REL
1072	1 Relleno	402789,635	4069487,68	34,824	REL
1073	1 Relleno	402788,519	4069487,13	34,831	REL
1074	1 Relleno	402786,798	4069486,27	34,381	REL
1075	1 Relleno	402777,892	4069483,08	33,994	REL
1076	1 Relleno	402771,101	4069481,17	33,856	REL
1077	1 Relleno	402776,002	4069477,27	33,911	OLI
1078	1 Relleno	402791,65	4069475,19	34,083	OLI
1079	1 Relleno	402795,037	4069479,59	34,564	REL
1080	1 Relleno	402793,924	4069479,22	34,682	REL
1081	1 Relleno	402792,438	4069478,24	34,183	REL
1082	1 Relleno	402785,259	4069473,93	33,867	REL
1083	1 Relleno	402778,054	4069469,17	33,633	REL
1084	1 Relleno	402780,423	4069453,51	33,832	REL
1085	1 Relleno	402787,397	4069453,84	33,822	CT
1086	1 Relleno	402787,331	4069451,44	32,604	CUN
1087	1 Relleno	402780,988	4069450,98	32,454	CUN
1088	1 Relleno	402801,141	4069455,03	34,209	CT
1089	1 Relleno	402805,52	4069454,75	34,227	CT
1090	1 Relleno	402808,705	4069455,59	34,499	CT
1091	1 Relleno	402806,155	4069457,64	35,165	CT
1092	1 Relleno	402803,582	4069461,45	35,48	CT
1093	1 Relleno	402802,136	4069458,03	34,389	REL
1094	1 Relleno	402800,393	4069461,64	34,129	REL
1095	1 Relleno	402799,622	4069470,91	34,564	CT

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
1096	1 Relleno	402800,715	4069467,49	34,629	CT
1097	1 Relleno	402796,223	4069472,05	33,879	PT
1098	1 Relleno	402798,334	4069467,64	34,024	PT
1099	1 Relleno	402798,74	4069465,28	34,142	OLI
1100	1 Relleno	402732,863	4069557,45	37,256	REL
1101	1 Relleno	402741,757	4069564,67	37,422	REL
1102	1 Relleno	402747,631	4069570,07	37,779	REL
1103	1 Relleno	402752,66	4069571,3	37,955	V
1104	1 Relleno	402747,389	4069580,78	37,838	V
1105	1 Relleno	402744,76	4069579,36	37,615	
1106	1 Relleno	402736,748	4069574,28	37,035	
1107	1 Relleno	402726,336	4069568,86	36,441	
1108	1 Relleno	402717,126	4069582,71	36,859	PT
1109	1 Relleno	402719,647	4069587,09	37,004	PT
1110	1 Relleno	402721,306	4069592,38	37,2	PT
1111	1 Relleno	402717,689	4069596,16	37,71	PT
1112	1 Relleno	402715,129	4069599,72	37,99	PT
1113	1 Relleno	402717,191	4069602,82	37,887	PT
1114	1 Relleno	402714,715	4069604,84	38,307	PT
1115	1 Relleno	402711,821	4069605,12	38,198	PT
1116	1 Relleno	402709,419	4069601,81	37,902	PT
1117	1 Relleno	402705,15	4069597,93	37,642	PT
1118	1 Relleno	402699,548	4069595,82	37,25	PT
1119	1 Relleno	402700,282	4069592,76	38,872	CT
1120	1 Relleno	402705,894	4069595,54	38,595	CT
1121	1 Relleno	402710,788	4069599,38	38,912	CT
1122	1 Relleno	402712,809	4069600,5	39,056	CT
1123	1 Relleno	402713,378	4069596,7	39,003	CT
1124	1 Relleno	402716,694	4069592,88	38,966	CT
1125	1 Relleno	402714,518	4069587,34	38,777	CT
1126	1 Relleno	402711,995	4069582,18	38,264	CT
1127	1 Relleno	402709,882	4069585,66	38,376	
1128	1 Relleno	402708,328	4069590,38	39,046	
1129	1 Relleno	402711,468	4069593,54	39,011	
1130	1 Relleno	402721,233	4069605,05	37,782	

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
1131	1 Relleno	402725,748	4069608,32	38,185	
1132	1 Relleno	402727,05	4069609,54	38,553	V
1133	1 Relleno	402733,914	4069600,34	38,389	V
1134	1 Relleno	402733,141	4069599,78	38,062	
1135	1 Relleno	402728,079	4069596,21	37,621	
1136	1 Relleno	402734,443	4069589,58	37,576	
1137	1 Relleno	402738,951	4069591,45	37,823	
1138	1 Relleno	402741,297	4069590,76	38,306	V
1139	1 Relleno	402731,105	4069590,1	37,651	OLI
1140	1 Relleno	402734,56	4069585,77	37,417	
1141	1 Relleno	402727,643	4069582,62	36,949	
1142	1 Relleno	402724,75	4069587,31	36,981	
1143	1 Relleno	402697,427	4069598,77	37,029	CT
1144	1 Relleno	402702,939	4069603,36	37,379	CT
1145	1 Relleno	402703,265	4069608,7	37,883	CT
1146	1 Relleno	402707,191	4069611,46	37,969	CT
1147	1 Relleno	402709,897	4069615,14	38,355	CT
1148	1 Relleno	402707,487	4069622,3	38,576	CT
1149	1 Relleno	402703,986	4069629,41	38,907	CT
1150	1 Relleno	402701,143	4069634,78	38,892	CT
1151	1 Relleno	402690,705	4069635,76	38,039	CT
1152	1 Relleno	402691,764	4069630,01	38,457	CT
1153	1 Relleno	402693,98	4069624,71	37,758	CT
1154	1 Relleno	402696,155	4069621,53	37,223	CT
1155	1 Relleno	402697,311	4069618,24	35,8	CT
1156	1 Relleno	402699,224	4069615	36,703	CT
1157	1 Relleno	402701,318	4069610,76	37,416	CT
1158	1 Relleno	402703,363	4069608,06	37,942	CT
1159	1 Relleno	402704,713	4069615,56	37,197	
1160	1 Relleno	402702,457	4069621,8	38,016	
1161	1 Relleno	402700,13	4069626,77	38,715	
1162	1 Relleno	402696,554	4069633,09	39,151	
1163	1 Relleno	402694,415	4069638,47	39,116	
1164	1 Relleno	402698,284	4069645,18	39,353	
1165	1 Relleno	402699,741	4069646,2	39,561	V

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
1166	1 Relleno	402709,904	4069632,96	39,452	V
1167	1 Relleno	402708,833	4069632,49	39,04	
1168	1 Relleno	402706,453	4069631,14	39,001	
1169	1 Relleno	402712,327	4069619,27	38,48	
1170	1 Relleno	402717,305	4069620,11	38,674	
1171	1 Relleno	402718,242	4069621,37	38,894	V
1172	1 Relleno	402718,947	4069622	38,7	CUN
1173	1 Relleno	402724,84	4069614,18	38,51	CUN
1174	1 Relleno	402731,121	4069605,91	38,258	CUN
1175	1 Relleno	402737,811	4069596,91	37,988	CUN
1176	1 Relleno	402744,427	4069587,96	37,853	CUN
1177	1 Relleno	402749,26	4069579,91	37,737	CUN
1178	1 Relleno	402753,723	4069571,81	37,616	CUN
1179	1 Relleno	402710,979	4069632,74	39,011	CUN
1180	1 Relleno	402703,02	4069642,92	39,291	CUN
1181	1 Relleno	402696,374	4069651,82	39,631	CUN
1182	1 Relleno	402693,398	4069654,93	40,121	PUE
1183	1 Relleno	402688,459	4069660,68	40,268	PUE
1184	1 Relleno	402689,869	4069661,64	40,331	HOR
1185	1 Relleno	402694,319	4069655,96	40,051	HOR
1186	1 Relleno	402692,549	4069652,91	39,802	
1187	1 Relleno	402696,09	4069647,89	39,445	
1188	1 Relleno	402691,666	4069644,38	39,404	CT
1189	1 Relleno	402686,648	4069650,94	39,878	CT
1190	1 Relleno	402679,256	4069661,29	40,272	CT
1191	1 Relleno	402678,423	4069666,02	40,5	CT
1192	1 Relleno	402676,714	4069668,51	40,646	CT
1193	1 Relleno	402674,122	4069667,77	40,639	CT
1194	1 Relleno	402670,859	4069670,94	40,795	CT
1195	1 Relleno	402668,252	4069672,46	41,05	CT
1196	1 Relleno	402664,699	4069669,98	40,339	CT
1197	1 Relleno	402661,252	4069665,25	38,838	CT
1198	1 Relleno	402657,815	4069662,56	38,246	CT
1199	1 Relleno	402652,861	4069661,21	37,805	CT
1200	1 Relleno	402660,206	4069657,12	34,817	CT

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
1201	1 Relleno	402663,199	4069652,29	32,049	CT
1202	1 Relleno	402665,898	4069645,93	30,61	CT
1203	1 Relleno	402668,569	4069640,54	30,764	CT
1204	1 Relleno	402670,521	4069636,5	30,93	CT
1205	1 Relleno	402675,986	4069632,62	31,695	CT
1206	1 Relleno	402680,976	4069627,19	32,039	CT
1207	1 Relleno	402685,93	4069624,9	32,973	CT
1208	1 Relleno	402690,829	4069621,29	34,907	CT
1209	1 Relleno	402694,503	4069618,97	35,511	CT
1210	1 Relleno	402688,811	4069627,06	35,775	
1211	1 Relleno	402684,342	4069632,75	35,047	
1212	1 Relleno	402679,248	4069638,45	34,403	
1213	1 Relleno	402683,247	4069641,57	35,711	
1214	1 Relleno	402679,124	4069647,59	34,942	
1215	1 Relleno	402673,266	4069651,23	33,111	
1216	1 Relleno	402671,541	4069655,26	32,837	
1217	1 Relleno	402666,563	4069656,84	32,929	
1218	1 Relleno	402649,526	4069666,6	37,27	PT
1219	1 Relleno	402656,807	4069671,21	38,879	PT
1220	1 Relleno	402662,17	4069674,11	40,484	PT
1221	1 Relleno	402666,016	4069674,65	41,074	CT
1222	1 Relleno	402663,367	4069676,54	41,497	CT
1223	1 Relleno	402657,211	4069675,67	41,135	CT
1224	1 Relleno	402649,197	4069674,19	40,687	CT
1225	1 Relleno	402644,406	4069673,12	40,468	CT
1226	1 Relleno	402642,085	4069678,47	40,41	PT
1227	1 Relleno	402649,17	4069679,6	40,883	PT
1228	1 Relleno	402656,865	4069680,89	41,348	PT
1229	1 Relleno	402660,534	4069681,77	41,862	CT
1230	1 Relleno	402656,841	4069683,9	42,292	CT
1231	1 Relleno	402650,821	4069683,43	42,32	CT
1232	1 Relleno	402642,989	4069681,87	42,236	CT
1233	1 Relleno	402642,679	4069686,61	42,69	PT
1234	1 Relleno	402645,975	4069686,02	42,583	PT
1235	1 Relleno	402652,335	4069686,79	42,525	PT

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
1236	1 Relleno	402655,327	4069692,02	42,803	PT
1237	1 Relleno	402655,182	4069695,3	43,167	PT
1238	1 Relleno	402653,138	4069697,64	43,44	PT
1239	1 Relleno	402648,97	4069696,29	44,189	PT
1240	1 Relleno	402647,885	4069697,06	44,385	PT
1241	1 Relleno	402649,565	4069699,7	44,05	PT
1242	1 Relleno	402649,068	4069703,03	44,073	PT
1243	1 Relleno	402645,618	4069705,7	44,226	PT
1244	1 Relleno	402642,127	4069705,77	44,625	PT
1245	1 Relleno	402639,729	4069704,5	45,032	PT
1246	1 Relleno	402637,797	4069707,61	44,975	PT
1247	1 Relleno	402634,292	4069708,77	44,79	PT
1248	1 Relleno	402630,315	4069707,42	44,541	PT
1249	1 Relleno	402627,664	4069705,25	44,461	V
1250	1 Relleno	402634,821	4069705,82	46,235	CT
1251	1 Relleno	402630,286	4069703,28	46,347	CT
1252	1 Relleno	402636,244	4069703,39	46,061	CT
1253	1 Relleno	402636,153	4069699,93	46,088	CT
1254	1 Relleno	402636,255	4069695,18	46,232	CT
1255	1 Relleno	402631,856	4069695,43	46,115	CT
1256	1 Relleno	402637,927	4069694,89	45,653	PT
1257	1 Relleno	402637,494	4069698,69	45,548	PT
1258	1 Relleno	402638,276	4069701,6	45,361	PT
1259	1 Relleno	402640,917	4069699,54	46,874	CT
1260	1 Relleno	402643,407	4069701,17	46,631	CT
1261	1 Relleno	402642,599	4069698,56	46,535	CT
1262	1 Relleno	402643,347	4069695,42	46,357	CT
1263	1 Relleno	402645,873	4069692,95	45,671	CT
1264	1 Relleno	402648,626	4069692,58	45,392	CT
1265	1 Relleno	402651,041	4069693,59	45,139	CT
1266	1 Relleno	402650,703	4069692,57	45,227	CT
1267	1 Relleno	402647,591	4069691,73	45,616	CT
1268	1 Relleno	402644,731	4069692,26	45,994	CT
1269	1 Relleno	402641,703	4069694,15	46,495	CT
1270	1 Relleno	402640,583	4069696,09	46,797	CT

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
1271	1 Relleno	402657,948	4069700,95	43,078	V
1272	1 Relleno	402664,458	4069692,46	42,272	V
1273	1 Relleno	402661,028	4069689,49	42,316	
1274	1 Relleno	402666,023	4069680,63	41,592	
1275	1 Relleno	402671,037	4069682,84	41,576	V
1276	1 Relleno	402677,968	4069673,18	40,936	V
1277	1 Relleno	402676,471	4069671,94	40,919	
1278	1 Relleno	402680,948	4069666,74	40,625	
1279	1 Relleno	402688,381	4069662,26	40,05	CUN
1280	1 Relleno	402683,52	4069668,11	40,292	CUN
1281	1 Relleno	402676,146	4069677,79	40,798	CUN
1282	1 Relleno	402671,306	4069685,15	41,251	CUN
1283	1 Relleno	402663,737	4069695,9	41,923	CUN
1284	1 Relleno	402656,128	4069706,58	42,865	CUN
1285	1 Relleno	402650,308	4069714,72	43,408	CUN
1286	1 Relleno	402643,949	4069723,65	44,204	CUN
1287	1 Relleno	402639,94	4069729,41	44,671	CUN
1288	1 Relleno	402633,945	4069738,46	45,312	CUN
1289	1 Relleno	402629,401	4069746,93	45,748	CUN
1290	1 Relleno	402626,253	4069754	45,9	CUN
1291	1 Relleno	402623,842	4069750	46,683	CAR
1292	1 Relleno	402619,008	4069756,36	46,366	CAR
1293	1 Relleno	402614,032	4069757,2	46,042	
1294	1 Relleno	402617,7	4069758,35	46,233	
1295	1 Relleno	402619,806	4069758,42	46,716	CT
1296	1 Relleno	402624,199	4069752,46	46,614	CT
1297	1 Relleno	402629,567	4069742,4	46,419	CT
1298	1 Relleno	402622,908	4069737,97	46,07	
1299	1 Relleno	402618,35	4069744	46,162	
1300	1 Relleno	402609,17	4069750,17	45,756	
1301	1 Relleno	402615,988	4069730,03	45,36	
1302	1 Relleno	402626,403	4069731,09	45,871	
1303	1 Relleno	402633,714	4069735,01	45,996	CT
1304	1 Relleno	402640,405	4069725,02	45,428	CT
1305	1 Relleno	402636,145	4069721,48	45,316	

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
1306	1 Relleno	402629,847	4069717,31	44,992	
1307	1 Relleno	402624,087	4069712,99	44,575	
1308	1 Relleno	402633,643	4069713,57	44,803	
1309	1 Relleno	402640,298	4069715,58	44,876	
1310	1 Relleno	402645,8	4069717,65	44,811	*V
1311	1 Relleno	402647,249	4069714,73	44,344	OLI
1312	1 Relleno	402644,407	4069710,4	44,45	
1313	1 Relleno	402649,657	4069707,24	44,038	
1314	1 Relleno	402651,442	4069710,03	44,061	V
1315	1 Relleno	402653,142	4069703,92	43,644	
1316	1 Relleno	402622,254	4069727,55	45,524	OLI
1317	1 Relleno	402625,164	4069733,77	45,914	OLI
1318	1 Relleno	402625,384	4069740,31	46,041	OLI
1319	1 Relleno	402618,581	4069735,28	45,773	OLI
1320	1 Relleno	402624,19	4069746,31	46,739	OLI
1321	1 Relleno	402618,352	4069747,97	46,341	OLI
1322	1 Relleno	402610,544	4069743	45,875	OLI
1323	1 Relleno	402608,228	4069754,93	45,866	OLI
1324	1 Relleno	402613,494	4069754,72	46,087	OLI
1325	1 Relleno	402618,166	4069759,76	46,186	OLI
1326	1 Relleno	402621,547	4069764,55	46,167	CUN
1327	1 Relleno	402621,63	4069772,02	46,072	CUN
1328	1 Relleno	402620,35	4069778,26	45,845	CUN
1329	1 Relleno	402622,071	4069786,6	45,853	
1330	1 Relleno	402620,492	4069793,66	45,624	
1331	1 Relleno	402619,39	4069793,04	45,063	
1332	1 Relleno	402613,872	4069790,83	44,55	
1333	1 Relleno	402609,267	4069787,99	44,454	
1334	1 Relleno	402609,389	4069782,19	44,373	
1335	1 Relleno	402608,99	4069775,59	44,62	
1336	1 Relleno	402609,906	4069768,29	45,381	
1337	1 Relleno	402609,87	4069761,53	45,646	
1338	1 Relleno	402617,296	4069763,19	45,768	
1339	1 Relleno	402619,673	4069763,94	46,782	
1340	1 Relleno	402616,97	4069771,34	45,588	

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
1341	1 Relleno	402619,243	4069771,27	46,436	
1342	1 Relleno	402615,864	4069775,81	45,229	
1343	1 Relleno	402614,284	4069779,83	44,923	
1344	1 Relleno	402619,186	4069779,95	45,264	
1345	1 Relleno	402620,976	4069779,22	46,045	
1346	1 Relleno	402618,88	4069777,92	45,438	OLI
1347	1 Relleno	402613,198	4069778,25	45,223	OLI
1348	1 Relleno	402618,174	4069768,74	45,989	OLI
1349	1 Relleno	402607,206	4069764,24	45,656	OLI
1350	1 Relleno	402608,362	4069771,32	45,1	OLI
1351	1 Relleno	402616,434	4069785,36	45,254	OLI
1352	1 Relleno	402608,017	4069794,18	44,502	MURO
1353	1 Relleno	402612,934	4069800,6	44,649	MURO
1354	1 Relleno	402641,953	4069819,78	45,683	CUN
1355	1 Relleno	402641,669	4069811,97	45,401	CUN
1356	1 Relleno	402642,742	4069805,84	45,361	CUN
1357	1 Relleno	402643,732	4069802,07	45,481	CUN
1358	1 Relleno	402643,085	4069801,24	45,576	CUN
1359	1 Relleno	402639,721	4069799,16	45,341	CUN
1360	1 Relleno	402636,165	4069797,57	45,276	CUN
1361	1 Relleno	402636,208	4069794,43	45,312	CUN
1362	1 Relleno	402640,46	4069786,71	47,74	CT
1363	1 Relleno	402640,966	4069794	47,683	CT
1364	1 Relleno	402643,248	4069795,85	47,831	CT
1365	1 Relleno	402646,678	4069798,82	47,721	CT
1366	1 Relleno	402647,857	4069803,02	47,789	CT
1367	1 Relleno	402646,575	4069808,89	47,388	CT
1368	1 Relleno	402645,24	4069813,91	47,1	CT
1369	1 Relleno	402645,057	4069819,79	47,151	CT
1370	1 Relleno	402647,015	4069819,57	46,775	
1371	1 Relleno	402655,081	4069820,51	46,926	
1372	1 Relleno	402660,878	4069822,12	47,462	
1373	1 Relleno	402663,088	4069811,87	48,624	
1374	1 Relleno	402656,158	4069809,22	48,021	
1375	1 Relleno	402649,07	4069808,13	47,325	

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
1376	1 Relleno	402649,553	4069801,71	47,793	
1377	1 Relleno	402656,525	4069801,28	48,637	
1378	1 Relleno	402664,773	4069801,41	48,957	
1379	1 Relleno	402668,184	4069792,99	48,946	
1380	1 Relleno	402661,305	4069788,68	48,654	
1381	1 Relleno	402653,01	4069785,69	48,35	
1382	1 Relleno	402646,69	4069783,41	48,043	
1383	1 Relleno	402641,306	4069781,66	47,877	
1384	1 Relleno	402638,48	4069782,36	47,56	
1385	1 Relleno	402636,502	4069770,02	47,801	
1386	1 Relleno	402640,466	4069769,35	47,753	
1387	1 Relleno	402648,677	4069770,71	48,096	
1388	1 Relleno	402655,317	4069773,25	48,165	
1389	1 Relleno	402662,434	4069775,97	48,226	
1390	1 Relleno	402662,575	4069773,33	48,252	OLI
1391	1 Relleno	402652,65	4069795,02	48,576	OLI
1392	1 Relleno	402667,257	4069775,97	48,29	
1393	1 Relleno	402671,379	4069762,13	47,23	
1394	1 Relleno	402663,329	4069757,59	47,067	
1395	1 Relleno	402655,789	4069753,09	46,995	
1396	1 Relleno	402649,687	4069750,35	47,022	
1397	1 Relleno	402642,396	4069746,47	47,185	
1398	1 Relleno	402638,937	4069754,01	47,794	
1399	1 Relleno	402637,51	4069760,69	48,25	
1400	1 Relleno	402648,741	4069735,13	46,162	
1401	1 Relleno	402654,745	4069738,14	45,996	
1402	1 Relleno	402661,564	4069742,52	46,119	
1403	1 Relleno	402668,347	4069745,88	46,169	
1404	1 Relleno	402680,8	4069733,57	45,188	
1405	1 Relleno	402676,122	4069729,9	44,84	OLI
1406	1 Relleno	402673,254	4069728,46	44,578	
1407	1 Relleno	402667,048	4069725,63	44,51	
1408	1 Relleno	402657,615	4069723,69	44,875	
1409	1 Relleno	402661,071	4069723,23	44,831	OLI
1410	1 Relleno	402664,57	4069714,63	44,008	

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
1411	1 Relleno	402668,116	4069715,6	43,768	
1412	1 Relleno	402680,336	4069718,25	43,835	
1413	1 Relleno	402689,002	4069721,68	44,208	
1414	1 Relleno	402696,416	4069708,86	43,323	
1415	1 Relleno	402689,553	4069703,83	42,915	
1416	1 Relleno	402681,256	4069698,04	42,468	
1417	1 Relleno	402677,824	4069695,89	42,455	
1418	1 Relleno	402689,968	4069696,31	42,25	HLI
1419	1 Relleno	402685,404	4069685,47	41,635	HLI
1420	1 Relleno	402689,459	4069687,58	41,837	HLI
1421	1 Relleno	402695,82	4069691,85	42,141	HLI
1422	1 Relleno	402702,917	4069697,73	42,605	HLI
1423	1 Relleno	402704,352	4069689,26	42,194	OLI
1424	1 Relleno	402713,297	4069684,51	41,734	
1425	1 Relleno	402706,665	4069679,93	41,401	
1426	1 Relleno	402699,673	4069675,31	41,215	
1427	1 Relleno	402695,214	4069672,06	41,254	
1428	1 Relleno	402692,735	4069670,44	40,21	CUN
1429	1 Relleno	402685,366	4069679,89	40,726	CUN
1430	1 Relleno	402678,553	4069689,61	41,21	CUN
1431	1 Relleno	402671,735	4069699,28	41,971	CUN
1432	1 Relleno	402665,547	4069707,7	42,599	CUN
1433	1 Relleno	402660,639	4069715,23	165,575	CUN
1434	1 Relleno	402654,174	4069723,49	43,704	CUN
1435	1 Relleno	402646,625	4069733,71	44,533	CUN
1436	1 Relleno	402640,288	4069743,7	45,264	CUN
1437	1 Relleno	402636,469	4069751,03	45,735	CUN
1438	1 Relleno	402634,324	4069756,4	45,921	CUN
1439	1 Relleno	402634,1	4069762,32	46,024	CUN
1440	1 Relleno	402634,233	4069768,85	46,124	CUN
1441	1 Relleno	402634,682	4069776,34	46,043	CUN
1442	1 Relleno	402635,452	4069784,92	45,904	CUN
1443	1 Relleno	402696,874	4069665,01	39,941	CUN
1444	1 Relleno	402704,66	4069654,6	39,492	CUN
1445	1 Relleno	402709,977	4069647,01	39,272	CUN

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
1446	1 Relleno	402715,845	4069639,61	38,967	CUN
1447	1 Relleno	402720,894	4069633,45	38,903	CUN
1448	1 Relleno	402723,655	4069634,63	39,453	PUE
1449	1 Relleno	402726,598	4069632,81	39,333	PUE
1450	1 Relleno	402725,506	4069636,48	39,144	CAM
1451	1 Relleno	402726,926	4069635,77	39,216	CAM
1452	1 Relleno	402731,44	4069639,28	39,286	CAM
1453	1 Relleno	402730,419	4069641,38	39,326	CAM
1454	1 Relleno	402738,059	4069643,39	39,456	CAM
1455	1 Relleno	402738,397	4069641,72	39,389	CAM
1456	1 Relleno	402745,256	4069642,07	39,554	CAM
1457	1 Relleno	402745,587	4069643,81	39,661	CAM
1458	1 Relleno	402752,098	4069643,62	39,83	CAM
1459	1 Relleno	402751,864	4069641,75	39,723	CAM
1460	1 Relleno	402751,904	4069646,91	39,958	PT
1461	1 Relleno	402742,271	4069647,73	39,813	PT
1462	1 Relleno	402734,596	4069649,14	39,643	PT
1463	1 Relleno	402726,401	4069651,39	39,604	PT
1464	1 Relleno	402720,925	4069653,36	39,62	PT
1465	1 Relleno	402715,564	4069654,61	39,511	PT
1466	1 Relleno	402715,39	4069652,44	39,543	QLI
1467	1 Relleno	402714,708	4069648,3	39,312	PT
1468	1 Relleno	402720,591	4069645,68	39,275	PT
1469	1 Relleno	402721,219	4069642,89	39,277	PT
1470	1 Relleno	402722,905	4069639,16	39,236	PT
1471	1 Relleno	402722,744	4069637,35	39,581	CT
1472	1 Relleno	402719,425	4069639,88	39,514	CT
1473	1 Relleno	402715,88	4069644,2	39,675	CT
1474	1 Relleno	402713,149	4069647,74	39,686	CT
1475	1 Relleno	402709,459	4069651,82	39,74	CT
1476	1 Relleno	402707,213	4069655,23	39,863	CT
1477	1 Relleno	402708,057	4069656,73	39,754	PT
1478	1 Relleno	402711,106	4069655,45	39,584	PT
1479	1 Relleno	402707,486	4069659	40,477	CT
1480	1 Relleno	402704,182	4069661,08	40,696	CT

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
1481	1 Relleno	402700,699	4069666,33	40,985	CT
1482	1 Relleno	402703,289	4069667,82	41,012	
1483	1 Relleno	402709,56	4069672,49	41,052	
1484	1 Relleno	402715,801	4069677,68	41,384	
1485	1 Relleno	402725,07	4069670,5	41,113	
1486	1 Relleno	402719,852	4069664,92	40,933	
1487	1 Relleno	402713,892	4069659,32	40,708	CT
1488	1 Relleno	402721,556	4069656,59	40,619	CT
1489	1 Relleno	402729,974	4069654,14	40,68	CT
1490	1 Relleno	402736,894	4069652,88	40,579	CT
1491	1 Relleno	402735,585	4069660,69	40,767	
1492	1 Relleno	402746,52	4069636,95	39,488	
1493	1 Relleno	402741,109	4069632,48	39,331	
1494	1 Relleno	402730,085	4069628,27	39,167	
1495	1 Relleno	402730,099	4069632,18	39,298	
1496	1 Relleno	402740,186	4069628,58	39,489	ARB
1497	1 Relleno	402741,615	4069621,18	39,129	
1498	1 Relleno	402749,534	4069621,88	39,301	
1499	1 Relleno	402756,915	4069627,9	39,517	
1500	1 Relleno	402770,076	4069616,51	39,478	
1501	1 Relleno	402762,976	4069609,68	39,265	
1502	1 Relleno	402754,51	4069604,07	39,096	
1503	1 Relleno	402749,704	4069600,85	39,081	
1504	1 Relleno	402746,044	4069604,9	39,041	
1505	1 Relleno	402740,878	4069611,07	39,054	
1506	1 Relleno	402747,001	4069611,53	39,129	
1507	1 Relleno	402753,071	4069612,5	39,208	
1508	1 Relleno	402755,836	4069590,85	38,856	
1509	1 Relleno	402759,719	4069592,92	38,892	
1510	1 Relleno	402765,296	4069595,76	38,983	
1511	1 Relleno	402772,525	4069598,99	39,151	
1512	1 Relleno	402778,185	4069601,97	39,273	
1513	1 Relleno	402785,437	4069587,58	39,025	
1514	1 Relleno	402778,101	4069581,35	38,672	
1515	1 Relleno	402770,815	4069576	38,549	

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
1516	1 Relleno	402766,008	4069572,93	38,509	
1517	1 Relleno	402771,874	4069559,98	38,108	
1518	1 Relleno	402775,641	4069562,08	38,111	
1519	1 Relleno	402783,496	4069565,93	38,186	
1520	1 Relleno	402792,258	4069570,86	38,418	
1521	1 Relleno	402799,176	4069558,23	38,09	
1522	1 Relleno	402793,785	4069554,66	37,934	
1523	1 Relleno	402784,399	4069547,6	37,647	
1524	1 Relleno	402779,8	4069544,63	37,668	
1525	1 Relleno	402784,667	4069530,81	37,048	
1526	1 Relleno	402789,376	4069532,19	37,066	
1527	1 Relleno	402797,667	4069536,73	37,181	
1528	1 Relleno	402805,527	4069541,56	37,406	
1529	1 Relleno	402818,07	4069530,94	36,584	V
1530	1 Relleno	402814,926	4069519,77	36,481	V
1531	1 Relleno	402812,07	4069510,43	36,3	V
1532	1 Relleno	402810,54	4069505,15	36,136	V
1533	1 Relleno	402808,876	4069499,38	35,936	V
1534	1 Relleno	402804,915	4069500,73	35,952	
1535	1 Relleno	402806,981	4069508,7	36,218	
1536	1 Relleno	402808,527	4069523,13	36,723	
1537	1 Relleno	402804,377	4069526,34	36,863	
1538	1 Relleno	402797,295	4069519,27	36,642	
1539	1 Relleno	402792,092	4069515,47	36,496	
1540	1 Relleno	402797,266	4069504,02	36,074	
1541	1 Relleno	402800,262	4069498,7	36,025	
1542	1 Relleno	402802,9	4069497,03	36,379	
1543	1 Relleno	402804,301	4069492,39	36,084	
1544	1 Relleno	402805,877	4069488,54	35,75	V
1545	1 Relleno	402803,382	4069486,69	34,675	CUN
1546	1 Relleno	402798,604	4069495,13	34,842	CUN
1547	1 Relleno	402793,144	4069506,57	35,105	CUN
1548	1 Relleno	402788,249	4069516,33	35,342	CUN
1549	1 Relleno	402783,712	4069525,97	35,723	CUN
1550	1 Relleno	402779,643	4069534,77	35,992	CUN

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
1551	1 Relleno	402775,989	4069542,8	36,368	CUN
1552	1 Relleno	402772,211	4069550,96	36,742	CUN
1553	1 Relleno	402768,606	4069559,73	37,202	CUN
1554	1 Relleno	402764,42	4069567,78	37,44	CUN
1555	1 Relleno	402759,348	4069578,56	37,741	CUN
1556	1 Relleno	402754,016	4069587,77	38,012	CUN
1557	1 Relleno	402748,499	4069596,07	38,073	CUN
1558	1 Relleno	402743,722	4069602,76	38,204	CUN
1559	1 Relleno	402737,37	4069611,23	38,384	CUN
1560	1 Relleno	402732,008	4069617,95	38,557	CUN
1561	1 Relleno	402726,944	4069625,26	38,733	CUN
1562	1 Relleno	402725,021	4069626,26	38,859	CAM
1563	1 Relleno	402722,082	4069631,5	38,819	CAM
1564	1 Relleno	402805,387	4069482,19	34,837	CAM
1565	1 Relleno	402808,259	4069477,07	34,798	CAM
1566	1 Relleno	402810,044	4069477,81	34,909	ENT
1567	1 Relleno	402811,743	4069479,78	34,899	ENT
1568	1 Relleno	402810,176	4069483,14	34,929	ENT
1569	1 Relleno	402807,14	4069482,75	35,042	ENT
1570	1 Relleno	402808,612	4069483,32	35,278	V
1571	1 Relleno	402811,139	4069478,94	35,145	V
1572	1 Relleno	402809,359	4069476,67	34,482	CUN
1573	1 Relleno	402811,962	4069472,53	34,397	CUN
1574	1 Relleno	402815,902	4069466,21	34,392	CUN
1575	1 Relleno	402818,09	4069467,31	34,54	V
1576	1 Relleno	402814,262	4069474,01	34,856	V
1577	1 Relleno	402819,872	4069468,18	34,523	
1578	1 Relleno	402827,005	4069471,61	34,53	
1579	1 Relleno	402838,35	4069474,92	34,651	
1580	1 Relleno	402848,885	4069477,36	34,732	
1581	1 Relleno	402859,175	4069482,22	34,872	
1582	1 Relleno	402865,571	4069486,39	34,991	
1583	1 Relleno	402860,172	4069493,49	35,245	
1584	1 Relleno	402853,195	4069490,35	35,071	
1585	1 Relleno	402842,689	4069486,62	35,006	

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
1586	1 Relleno	402834,807	4069480,2	34,769	
1587	1 Relleno	402822,7	4069477,63	34,758	
1588	1 Relleno	402815,443	4069474,09	34,683	
1589	1 Relleno	402814,521	4069480,6	35,065	V
1590	1 Relleno	402824,911	4069485,78	35,258	V
1591	1 Relleno	402835,333	4069490,45	35,348	V
1592	1 Relleno	402841,901	4069493,81	35,463	V
1593	1 Relleno	402855,649	4069500,28	35,615	V
1594	1 Relleno	402862,603	4069503,62	35,627	V
1595	1 Relleno	402859,484	4069507,82	35,821	
1596	1 Relleno	402849,936	4069506,23	35,892	
1597	1 Relleno	402838,639	4069503,47	35,647	
1598	1 Relleno	402829,297	4069498,91	35,535	
1599	1 Relleno	402819,493	4069493,9	35,589	
1600	1 Relleno	402812,477	4069490,9	35,534	
1601	1 Relleno	402807,533	4069488,98	35,513	
1602	1 Relleno	402810,96	4069483,94	35,084	
1603	1 Relleno	402815,856	4069495,83	35,694	
1604	1 Relleno	402818,832	4069503,01	35,847	
1605	1 Relleno	402823,199	4069510,51	36,054	
1606	1 Relleno	402827,753	4069519,1	36,169	
1607	1 Relleno	402827,49	4069512,11	36,049	OLI
1608	1 Relleno	402869,882	4069481,64	34,977	ARRQYO
1609	1 Relleno	402871,621	4069480,12	34,714	ARRQYO
1610	1 Relleno	402863,337	4069473,82	34,863	ARRQYO
1611	1 Relleno	402864,625	4069472,76	34,575	ARRQYO
1612	1 Relleno	402855,524	4069469,46	34,644	ARRQYO
1613	1 Relleno	402855,775	4069467,57	34,537	ARRQYO
1614	1 Relleno	402838,035	4069464,26	34,502	ARRQYO
1615	1 Relleno	402838,518	4069461,55	34,254	ARRQYO
1616	1 Relleno	402825,961	4069459,6	34,331	ARRQYO
1617	1 Relleno	402825,917	4069456,46	33,822	ARRQYO
1618	1 Relleno	402823,064	4069456,69	33,675	ARRQYO
1619	1 Relleno	402822,655	4069459,46	34,221	ARRQYO
1620	1 Relleno	402821,251	4069457,14	33,647	OF

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
1621	1 Relleno	402820,442	4069456,13	33,434	OF
1622	1 Relleno	402820,783	4069455,47	33,508	OF
1623	1 Relleno	402821,953	4069455,42	33,923	OF
1624	1 Relleno	402820,732	4069455,32	34,787	OF
1625	1 Relleno	402820,171	4069455,97	34,78	OF
1626	1 Relleno	402819,725	4069458,99	33,884	CUN
1627	1 Relleno	402820,949	4069460,73	34,46	
1628	1 Relleno	402818,863	4069464,12	34,438	
1629	1 Relleno	402824,713	4069451,91	34,252	CUN
1630	1 Relleno	402827,054	4069446,6	34,513	CUN
1631	1 Relleno	402830,424	4069439,22	34,858	CUN
1632	1 Relleno	402834,74	4069429,46	35,073	CUN
1633	1 Relleno	402838,906	4069419,25	35,305	CUN
1634	1 Relleno	402843,494	4069408,75	35,629	CUN
1635	1 Relleno	402848,041	4069398,01	36,011	CUN
1636	1 Relleno	402852,096	4069388,84	36,389	CUN
1637	1 Relleno	402855,47	4069382,86	36,695	CUN
1638	1 Relleno	402859,1	4069383,84	37,997	CT
1639	1 Relleno	402855,197	4069392,58	38,149	CT
1640	1 Relleno	402851,128	4069401,59	37,561	CT
1641	1 Relleno	402846,608	4069412,77	37,463	CT
1642	1 Relleno	402843,434	4069420,37	37,405	CT
1643	1 Relleno	402840,565	4069428,88	37,376	CT
1644	1 Relleno	402837,595	4069436,46	37,323	CT
1645	1 Relleno	402835,406	4069442,01	37,243	CT
1646	1 Relleno	402832,966	4069450,04	37,328	CT
1647	1 Relleno	402836,062	4069451,65	37,282	CT
1648	1 Relleno	402842,444	4069454,3	37,225	CT
1649	1 Relleno	402850,782	4069457,33	37,338	CT
1650	1 Relleno	402857,642	4069459,97	37,413	CT
1651	1 Relleno	402866,764	4069465,39	37,526	CT
1652	1 Relleno	402873,019	4069470,77	37,546	CT
1653	1 Relleno	402877,252	4069475,42	37,569	CT
1654	1 Relleno	402883,207	4069470	37,774	
1655	1 Relleno	402888,919	4069463,23	37,847	

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
1656	1 Relleno	402879,957	4069454,07	37,809	
1657	1 Relleno	402869,541	4069449,16	37,731	
1658	1 Relleno	402859,876	4069447,18	37,592	
1659	1 Relleno	402851,466	4069444,15	37,483	
1660	1 Relleno	402842,927	4069441,98	37,361	
1661	1 Relleno	402849,6	4069430,96	37,528	
1662	1 Relleno	402857,059	4069432,6	37,576	
1663	1 Relleno	402865,144	4069435,02	37,657	
1664	1 Relleno	402871,037	4069423,32	37,733	
1665	1 Relleno	402864,099	4069420,65	37,657	
1666	1 Relleno	402855,987	4069417,82	37,668	
1667	1 Relleno	402855,528	4069404,39	37,625	
1668	1 Relleno	402865,431	4069407,88	37,739	
1669	1 Relleno	402874,143	4069414,7	37,826	
1670	1 Relleno	402877,614	4069410,9	37,962	CT
1671	1 Relleno	402871,144	4069405,17	37,802	CT
1672	1 Relleno	402865,973	4069399,56	37,658	CT
1673	1 Relleno	402861,555	4069395,26	37,663	CT
1674	1 Relleno	402858,608	4069391,3	37,63	CT
1675	1 Relleno	402860,525	4069388,67	37,03	PT
1676	1 Relleno	402864,091	4069385,6	36,933	PT
1677	1 Relleno	402866,495	4069395,08	37,004	PT
1678	1 Relleno	402870,511	4069392,63	37,01	PT
1679	1 Relleno	402877,189	4069399,71	37,075	PT
1680	1 Relleno	402874,969	4069403,48	37,209	PT
1681	1 Relleno	402881,428	4069409,02	37,313	PT
1682	1 Relleno	402884,211	4069406,61	37,241	PT
1683	1 Relleno	402889,615	4069403,3	40,115	CT
1684	1 Relleno	402883,1	4069396,7	40,034	CT
1685	1 Relleno	402877,096	4069390,16	39,957	CT
1686	1 Relleno	402872,336	4069385,16	39,917	CT
1687	1 Relleno	402868,651	4069381,15	39,955	CT
1688	1 Relleno	402864,751	4069376,98	40,027	CT
1689	1 Relleno	402866,579	4069372,23	39,983	CT
1690	1 Relleno	402870,085	4069364,97	40,066	CT

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
1691	1 Relleno	402873,63	4069367,81	39,94	
1692	1 Relleno	402880,245	4069372,27	40,037	
1693	1 Relleno	402887,048	4069377,73	40,143	
1694	1 Relleno	402893,726	4069379,37	40,134	
1695	1 Relleno	402900,314	4069365,98	40,168	
1696	1 Relleno	402894,367	4069359,96	40,06	
1697	1 Relleno	402887,82	4069354,54	39,995	
1698	1 Relleno	402880,14	4069348,06	39,846	
1699	1 Relleno	402891,576	4069332,8	39,659	
1700	1 Relleno	402897,453	4069335,94	39,862	
1701	1 Relleno	402905,389	4069342,54	40,041	
1702	1 Relleno	402917,657	4069348,99	40,24	
1703	1 Relleno	402926,617	4069337,94	40,259	
1704	1 Relleno	402917,013	4069330,95	40,161	
1705	1 Relleno	402908,28	4069323,38	39,913	
1706	1 Relleno	402903,668	4069319,23	39,84	
1707	1 Relleno	402910,682	4069310,86	39,853	
1708	1 Relleno	402915,799	4069305,18	39,831	CT
1709	1 Relleno	402920,348	4069308,25	39,876	CT
1710	1 Relleno	402927,003	4069314,53	40,078	CT
1711	1 Relleno	402933,398	4069320,75	40,144	CT
1712	1 Relleno	402937,373	4069325,85	40,205	CT
1713	1 Relleno	402941,919	4069321,22	37,504	PT
1714	1 Relleno	402934,092	4069312,26	37,377	PT
1715	1 Relleno	402927,745	4069304,75	37,212	PT
1716	1 Relleno	402920,082	4069298,05	37,167	PT
1717	1 Relleno	402916,611	4069294,54	36,264	PT
1718	1 Relleno	402913,438	4069293,89	36,064	HOR
1719	1 Relleno	402912,785	4069293,42	36,127	HOR
1720	1 Relleno	402915,469	4069288,74	36,097	HOR
1721	1 Relleno	402916,375	4069289,11	36,014	HOR
1722	1 Relleno	402916,42	4069288,55	35,681	CUN
1723	1 Relleno	402912,862	4069294,01	35,784	CUN
1724	1 Relleno	402907,032	4069301,71	35,792	CUN
1725	1 Relleno	402901,557	4069308,7	35,826	CUN

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
1726	1 Relleno	402896,118	4069315,34	35,948	CUN
1727	1 Relleno	402889,133	4069324,38	36,144	CUN
1728	1 Relleno	402882,281	4069333,66	36,402	CUN
1729	1 Relleno	402876,237	4069341,97	36,652	CUN
1730	1 Relleno	402871,322	4069349,59	36,755	CUN
1731	1 Relleno	402866,514	4069357,49	36,934	CUN
1732	1 Relleno	402861,772	4069366,77	36,994	CUN
1733	1 Relleno	402858,023	4069374,32	36,964	CUN
1734	1 Relleno	402856,406	4069380,2	36,779	CUN
1735	1 Relleno	402853,038	4069365,95	37,002	CT
1736	1 Relleno	402857,667	4069357,28	36,892	CT
1737	1 Relleno	402862,609	4069349,26	36,997	CT
1738	1 Relleno	402868,983	4069339,42	36,834	CT
1739	1 Relleno	402876,273	4069328,87	36,583	CT
1740	1 Relleno	402881,559	4069321,22	36,347	CT
1741	1 Relleno	402889,477	4069311,02	36,137	CT
1742	1 Relleno	402897,75	4069300,28	36,01	CT
1743	1 Relleno	402903,65	4069293,16	35,983	CT
1744	1 Relleno	402908,119	4069287,13	36,008	CT
1745	1 Relleno	402918,424	4069286,6	35,598	OF
1746	1 Relleno	402917,794	4069287,44	35,615	OF
1747	1 Relleno	402917,694	4069286,05	35,185	OF
1748	1 Relleno	402917,385	4069285,75	35,831	OF
1749	1 Relleno	402916,706	4069286,68	35,883	OF
1750	1 Relleno	402916,856	4069286,86	35,295	OF
1751	1 Relleno	402917,205	4069286,48	34,868	OF
1752	1 Relleno	402919,113	4069284,63	35,455	CUN
1753	1 Relleno	402924,834	4069277,36	35,696	CUN
1754	1 Relleno	402930,361	4069269,06	35,754	CUN
1755	1 Relleno	402935,43	4069261,77	35,854	CUN
1756	1 Relleno	402940,128	4069254,93	35,969	CUN
1757	1 Relleno	402944,861	4069247,65	36,069	CUN
1758	1 Relleno	402947,656	4069249,39	37,411	CT
1759	1 Relleno	402944,24	4069255,04	37,409	CT
1760	1 Relleno	402939,264	4069263,49	37,295	CT

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
1761	1 Relleno	402932,856	4069272,71	37,195	CT
1762	1 Relleno	402927,332	4069281,21	37,152	CT
1763	1 Relleno	402922,285	4069288,97	37,104	CT
1764	1 Relleno	402920,314	4069294,65	37,223	CT
1765	1 Relleno	402923,474	4069296,47	37,328	
1766	1 Relleno	402931,771	4069303,52	37,309	
1767	1 Relleno	402939,769	4069310,91	37,505	
1768	1 Relleno	402949,375	4069301,27	37,637	
1769	1 Relleno	402942,559	4069296,52	37,522	
1770	1 Relleno	402935,895	4069291,01	37,494	
1771	1 Relleno	402930,338	4069286,52	37,279	
1772	1 Relleno	402937,228	4069276,48	37,416	
1773	1 Relleno	402944,862	4069279,07	37,692	
1774	1 Relleno	402953,517	4069284,98	37,754	
1775	1 Relleno	402965,702	4069276,85	37,885	
1776	1 Relleno	402959,851	4069268,12	37,754	
1777	1 Relleno	402953,04	4069261,41	37,606	
1778	1 Relleno	402948,098	4069258,49	37,309	
1779	1 Relleno	402951,891	4069252,21	37,533	
1780	1 Relleno	402958,213	4069253,13	37,627	
1781	1 Relleno	402965,096	4069258,15	37,776	
1782	1 Relleno	402973,212	4069264,17	37,874	
1783	1 Relleno	402983,354	4069257,35	38,131	
1784	1 Relleno	402975,474	4069249,11	37,873	
1785	1 Relleno	402985,613	4069243,4	37,929	
1786	1 Relleno	402995,541	4069239,96	38,475	
1787	1 Relleno	403001,58	4069233,28	38,238	
1788	1 Relleno	403007,958	4069226,47	38,258	
1789	1 Relleno	403011,126	4069218,07	38,065	
1790	1 Relleno	403008,17	4069208,87	37,749	
1791	1 Relleno	403003,964	4069193,17	37,54	
1792	1 Relleno	403007,681	4069186,85	37,332	
1793	1 Relleno	403006,49	4069179,97	36,653	
1794	1 Relleno	403005,282	4069177,16	36,816	
1795	1 Relleno	403010,886	4069172,2	36,574	

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
1796	1 Relleno	403016,741	4069174,74	36,399	
1797	1 Relleno	403024,324	4069169,49	36,187	
1798	1 Relleno	403018,984	4069164,44	36,203	
1799	1 Relleno	403034,673	4069178,81	36,642	
1800	1 Relleno	403037,762	4069179,6	36,626	CAM
1801	1 Relleno	403041,731	4069174,6	36,445	CAM
1802	1 Relleno	403035,135	4069167,12	36,188	CAM
1803	1 Relleno	403030,171	4069169,58	36,145	CAM
1804	1 Relleno	403025,294	4069163,52	36,086	CAM
1805	1 Relleno	403028,699	4069160,27	36,069	CAM
1806	1 Relleno	403027,325	4069155,74	35,984	CAM
1807	1 Relleno	403023,198	4069158,49	36,052	CAM
1808	1 Relleno	403020,99	4069157,71	36,079	CAM
1809	1 Relleno	403027,713	4069153,16	36,016	CAM
1810	1 Relleno	403032,373	4069142,08	36,075	CAM
1811	1 Relleno	403027,118	4069140,68	35,942	CAM
1812	1 Relleno	403021,528	4069137,35	35,626	CAM
1813	1 Relleno	403016,754	4069133,33	35,215	CAM
1814	1 Relleno	403010,685	4069138,23	35,385	CAM
1815	1 Relleno	403013,186	4069143,25	35,669	CAM
1816	1 Relleno	403015,289	4069148,07	36,013	CAM
1817	1 Relleno	403014,123	4069152,92	36,156	CAM
1818	1 Relleno	403033,597	4069142,71	36,137	AGLO
1819	1 Relleno	403034,657	4069144,92	36,096	AGLO
1820	1 Relleno	403036,018	4069147,78	35,975	AGLO
1821	1 Relleno	403027,933	4069152,24	36,054	AGLO
1822	1 Relleno	403026,593	4069149,95	36,191	AGLO
1823	1 Relleno	403024,942	4069147,77	36,222	AGLO
1824	1 Relleno	403016,968	4069152,48	36,307	AGLO
1825	1 Relleno	403018,238	4069154,81	36,278	AGLO
1826	1 Relleno	403019,848	4069157,26	36,153	AGLO
1827	1 Relleno	403011,752	4069163,29	36,283	AGLO
1828	1 Relleno	403009,923	4069161,37	36,374	AGLO
1829	1 Relleno	403007,718	4069158,92	36,349	AGLO
1830	1 Relleno	402997,933	4069168,19	36,551	AGLO

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
1831	1 Relleno	402999,908	4069170,21	36,543	AGLO
1832	1 Relleno	403001,855	4069172,42	36,458	AGLO
1833	1 Relleno	402994,572	4069180,23	36,652	AGLO
1834	1 Relleno	402992,638	4069178,35	36,715	AGLO
1835	1 Relleno	402990,466	4069176,51	36,676	AGLO
1836	1 Relleno	402997,385	4069179,57	36,399	CUN
1837	1 Relleno	402986,748	4069204,36	35,062	PT
1838	1 Relleno	402987,441	4069210,13	35,067	PT
1839	1 Relleno	402986,67	4069216,07	34,992	PT
1840	1 Relleno	402983,667	4069221,53	35,119	PT
1841	1 Relleno	402979,027	4069226,4	35,179	PT
1842	1 Relleno	402972,706	4069228,91	35,156	PT
1843	1 Relleno	402967,775	4069228,45	35,01	PT
1844	1 Relleno	402968,204	4069226,87	35,73	CT
1845	1 Relleno	402971,417	4069227,94	35,729	CT
1846	1 Relleno	402978,037	4069225,29	35,893	CT
1847	1 Relleno	402984,252	4069218,23	35,784	CT
1848	1 Relleno	402986,094	4069212,74	35,755	CT
1849	1 Relleno	402986,135	4069209,32	35,797	CT
1850	1 Relleno	402985,545	4069204,36	35,628	CT
1851	1 Relleno	402995,724	4069196,27	34,887	PT
1852	1 Relleno	402997,291	4069190,39	35,103	PT
1853	1 Relleno	403000,584	4069186,05	35,838	PT
1854	1 Relleno	403004,387	4069182,43	36,578	PT
1855	1 Relleno	403002,082	4069174,84	36,234	CUN
1856	1 Relleno	403007,96	4069169,26	36,031	CUN
1857	1 Relleno	403013,682	4069164,29	35,918	CUN
1858	1 Relleno	403021,127	4069159,59	35,83	CUN
1859	1 Relleno	403008,061	4069137,83	35,453	CT
1860	1 Relleno	403010,125	4069144,94	36,272	CT
1861	1 Relleno	403012,727	4069151,16	36,015	CT
1862	1 Relleno	403006,382	4069157,71	36,219	CT
1863	1 Relleno	403002,834	4069161,05	36,07	CUN
1864	1 Relleno	402996,531	4069166,97	35,987	CUN
1865	1 Relleno	402991,609	4069172,33	36,155	CUN

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
1866	1 Relleno	402985,894	4069180,14	36,585	CT
1867	1 Relleno	402987,097	4069177,5	36,363	CT
1868	1 Relleno	402980,963	4069184,57	36,432	CT
1869	1 Relleno	402977,556	4069190,37	36,718	CT
1870	1 Relleno	402974,113	4069191,92	36,57	CT
1871	1 Relleno	402968,92	4069191,57	36,341	CT
1872	1 Relleno	402964,744	4069191,44	36,273	CT
1873	1 Relleno	402960,377	4069194,95	36,319	CT
1874	1 Relleno	402961,782	4069197,09	36,293	CT
1875	1 Relleno	402962,536	4069200,67	36,368	CT
1876	1 Relleno	402958,999	4069202,58	36,181	CT
1877	1 Relleno	402956,392	4069200,25	36,106	CT
1878	1 Relleno	402955,07	4069198,12	36,115	CT
1879	1 Relleno	402953,6	4069197,73	36,046	CT
1880	1 Relleno	402954,366	4069199,29	36,002	CT
1881	1 Relleno	402956,092	4069203,06	36,108	CT
1882	1 Relleno	402959,014	4069203,4	36,222	CT
1883	1 Relleno	402961,28	4069205,91	36,309	CT
1884	1 Relleno	402965,47	4069206,71	36,956	HOR
1885	1 Relleno	402964,315	4069205,79	36,757	HOR
1886	1 Relleno	402966,917	4069202,61	36,773	HOR
1887	1 Relleno	402968,685	4069202,35	36,955	HOR
1888	1 Relleno	402968,587	4069201,83	36,534	CUN
1889	1 Relleno	402971,255	4069197,86	36,633	CUN
1890	1 Relleno	402969,75	4069198,12	36,866	
1891	1 Relleno	402968,281	4069199,38	36,896	
1892	1 Relleno	402962,019	4069210,54	36,873	CCT
1893	1 Relleno	402958,566	4069214,88	36,807	CCT
1894	1 Relleno	402954,956	4069219,83	36,819	CCT
1895	1 Relleno	402951,06	4069225,46	36,703	CCT
1896	1 Relleno	402944,473	4069234,52	36,38	CCT
1897	1 Relleno	402941,701	4069232,32	34,762	PT
1898	1 Relleno	402946,289	4069225,7	34,782	PT
1899	1 Relleno	402950,701	4069219,08	34,84	PT
1900	1 Relleno	402948,863	4069217,96	34,752	PT

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
1901	1 Relleno	402947,552	4069212,9	34,904	PT
1902	1 Relleno	402950,575	4069208,58	34,853	PT
1903	1 Relleno	402952,019	4069205,67	34,771	PT
1904	1 Relleno	402950,054	4069199,47	34,856	PT
1905	1 Relleno	402951,1	4069197,07	34,803	PT
1906	1 Relleno	402953,991	4069195,07	34,658	PT
1907	1 Relleno	402956,947	4069196,96	34,73	PT
1908	1 Relleno	402959,054	4069198,98	35,594	POZO
1909	1 Relleno	402956,862	4069195,05	34,677	PT
1910	1 Relleno	402960,769	4069190,61	34,898	PT
1911	1 Relleno	402964,95	4069188,41	34,688	PT
1912	1 Relleno	402971,598	4069189,15	34,736	PT
1913	1 Relleno	402974,012	4069188,14	34,764	PT
1914	1 Relleno	402978,17	4069182,64	34,7	PT
1915	1 Relleno	402982,433	4069178,44	34,579	PT
1916	1 Relleno	402983,02	4069177,01	34,612	PT
1917	1 Relleno	402981,764	4069176,47	34,586	GAS
1918	1 Relleno	402980,674	4069175,73	34,538	PT
1919	1 Relleno	402972,623	4069176,76	34,898	PT
1920	1 Relleno	402973,085	4069177,27	35,024	TUBOS
1921	1 Relleno	402970,358	4069175	35,704	CS
1922	1 Relleno	402977,066	4069173,14	36,062	CS
1923	1 Relleno	402981,931	4069172,99	36,097	CS
1924	1 Relleno	402984,689	4069175,26	36,163	CS
1925	1 Relleno	402985,9	4069172,9	37,827	CS
1926	1 Relleno	402984,865	4069171,79	37,993	CS
1927	1 Relleno	402984,64	4069169,54	37,897	CS
1928	1 Relleno	402990,204	4069167,94	38,252	CS
1929	1 Relleno	402989,332	4069166,77	38,269	CS
1930	1 Relleno	402993,265	4069164,4	38,334	CS
1931	1 Relleno	402992,268	4069163,62	38,33	CS
1932	1 Relleno	402997,781	4069159,45	38,13	CS
1933	1 Relleno	402997,304	4069158,59	37,978	CS
1934	1 Relleno	403002,878	4069157,94	35,593	PT
1935	1 Relleno	403006,574	4069154,24	35,439	PT

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
1936	1 Relleno	403007,017	4069146,48	35,029	PT
1937	1 Relleno	403005,731	4069139,04	34,796	PT
1938	1 Relleno	402999,7	4069154,45	35,37	PT
1939	1 Relleno	402995,381	4069154,13	35,263	PT
1940	1 Relleno	402990,602	4069158,36	35,39	PT
1941	1 Relleno	402985,15	4069164,38	35,579	PT
1942	1 Relleno	402979,379	4069168,15	35,76	PT
1943	1 Relleno	402973,64	4069170,9	35,686	PT
1944	1 Relleno	402971,293	4069172,31	35,742	PT
1945	1 Relleno	402964,617	4069167,67	35,545	
1946	1 Relleno	402958,973	4069162,22	35,237	
1947	1 Relleno	402966,356	4069153,25	35,026	
1948	1 Relleno	402978,971	4069155,85	35,146	
1949	1 Relleno	402988,049	4069147,85	34,951	
1950	1 Relleno	402982,904	4069141,62	34,654	
1951	1 Relleno	402989,326	4069132,93	34,384	
1952	1 Relleno	402996,452	4069137,98	34,66	
1953	1 Relleno	402969,035	4069174,08	35,758	CT
1954	1 Relleno	402963,093	4069175,82	35,938	CT
1955	1 Relleno	402955,335	4069175,8	35,77	CT
1956	1 Relleno	402950,23	4069174,83	35,629	CT
1957	1 Relleno	402945,085	4069170,73	35,452	CT
1958	1 Relleno	402942,165	4069167,74	35,223	CT
1959	1 Relleno	402941,733	4069169,46	34,873	PT
1960	1 Relleno	402945,647	4069172,84	35,046	PT
1961	1 Relleno	402949,505	4069175,79	35,183	PT
1962	1 Relleno	402952,705	4069177,14	35,303	PT
1963	1 Relleno	402958,18	4069177,47	35,287	PT
1964	1 Relleno	402964,2	4069176,93	35,318	PT
1965	1 Relleno	402968,107	4069176,93	35,321	PT
1966	1 Relleno	402965,559	4069178,43	35,573	A1
1967	1 Relleno	402964,336	4069177,84	35,55	A1
1968	1 Relleno	402963,35	4069179,29	35,217	CT
1969	1 Relleno	402958,47	4069178,97	35,338	CT
1970	1 Relleno	402950,846	4069178,58	35,222	CT

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
1971	1 Relleno	402944,718	4069175,69	35,2	CT
1972	1 Relleno	402939,318	4069174,24	34,856	CT
1973	1 Relleno	402944,012	4069177,61	34,87	PT
1974	1 Relleno	402951,511	4069181,05	34,907	PT
1975	1 Relleno	402958,464	4069181,21	34,826	PT
1976	1 Relleno	402966,447	4069181,35	34,594	PT
1977	1 Relleno	402971,544	4069181,35	34,594	PT
1978	1 Relleno	402957,01	4069180,35	34,727	VALV
1979	1 Relleno	402940,612	4069168,89	34,987	A2
1980	1 Relleno	402940,092	4069168,06	34,805	A2
1981	1 Relleno	402941,13	4069171,83	35,034	VALV
1982	1 Relleno	402935,502	4069177,28	35,005	POZO
1983	1 Relleno	402934,2	4069179,85	35,204	VALV
1984	1 Relleno	402932,417	4069176,92	35,173	BOR
1985	1 Relleno	402932,404	4069176,94	35,305	BOR
1986	1 Relleno	402931,011	4069178,34	35,314	BOR
1987	1 Relleno	402930,998	4069178,35	35,176	BOR
1988	1 Relleno	402922,522	4069168,04	34,801	BOR
1989	1 Relleno	402922,509	4069168,05	34,934	BOR
1990	1 Relleno	402921,253	4069169,71	34,939	BOR
1991	1 Relleno	402921,24	4069169,72	34,802	BOR
1992	1 Relleno	402926,323	4069171,58	35,095	BR2
1993	1 Relleno	402933,436	4069175,15	34,674	
1994	1 Relleno	402936,869	4069170,09	34,623	
1995	1 Relleno	402940,199	4069180,1	34,883	
1996	1 Relleno	402945,813	4069186,17	34,954	
1997	1 Relleno	402948,888	4069192,01	34,893	
1998	1 Relleno	402939,142	4069188,89	34,548	
1999	1 Relleno	402938,241	4069197,73	34,678	
2000	1 Relleno	402944,595	4069201,44	34,804	
2001	1 Relleno	402943,73	4069211,43	34,802	
2002	1 Relleno	402940,066	4069211,77	34,837	
2003	1 Relleno	402939,727	4069219,79	34,842	
2004	1 Relleno	402943,62	4069222,66	34,809	
2005	1 Relleno	402938,015	4069229,4	34,756	

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
2006	1 Relleno	402936,95	4069228,77	34,984	ABAS TUBO
2007	1 Relleno	402936,616	4069226,94	35,33	CT
2008	1 Relleno	402938,246	4069225,48	35,296	CT
2009	1 Relleno	402937,164	4069218,8	35,257	CT
2010	1 Relleno	402938,528	4069218,09	35,289	CT
2011	1 Relleno	402938,586	4069211,55	35,195	CT
2012	1 Relleno	402937,003	4069211,3	35,321	CT
2013	1 Relleno	402936,137	4069205,44	35,327	CT
2014	1 Relleno	402937,302	4069205,08	35,269	CT
2015	1 Relleno	402935,838	4069200,05	35,202	CT
2016	1 Relleno	402936,474	4069199,96	35,141	CT
2017	1 Relleno	402936,053	4069198,56	34,903	TUBO
2018	1 Relleno	402936,413	4069196,59	35,193	CT
2019	1 Relleno	402935,57	4069196,85	35,278	CT
2020	1 Relleno	402935,694	4069194,23	35,412	CT
2021	1 Relleno	402935,688	4069189,68	35,348	CT
2022	1 Relleno	402935,323	4069183,05	35,128	CT
2023	1 Relleno	402929,098	4069185,12	33,305	PT
2024	1 Relleno	402933,098	4069192,88	34,435	PT
2025	1 Relleno	402931,185	4069202,81	33,573	PT
2026	1 Relleno	402932,55	4069210,89	33,701	PT
2027	1 Relleno	402932,479	4069216,2	33,366	PT
2028	1 Relleno	402931,423	4069227,31	33,588	PT
2029	1 Relleno	402931,038	4069233,84	33,675	PT
2030	1 Relleno	402933,185	4069239,92	33,679	PT
2031	1 Relleno	402936,463	4069239,56	34,887	PT
2032	1 Relleno	402935,752	4069239,74	34,91	CT
2033	1 Relleno	402935,085	4069236,8	34,769	CT
2034	1 Relleno	402934,251	4069232,92	34,805	CT
2035	1 Relleno	402934,753	4069229,99	34,809	CT
2036	1 Relleno	402930,633	4069245,61	33,707	PT
2037	1 Relleno	402926,853	4069241,87	33,694	
2038	1 Relleno	402921,155	4069239,36	33,544	
2039	1 Relleno	402913,789	4069234,83	33,548	
2040	1 Relleno	402916,11	4069227,68	33,499	

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
2041	1 Relleno	402920,711	4069219,89	33,394	
2042	1 Relleno	402924,442	4069210,39	33,319	
2043	1 Relleno	402904,037	4069238,98	33,626	
2044	1 Relleno	402909,734	4069243,38	33,631	
2045	1 Relleno	402916,155	4069249,65	33,693	
2046	1 Relleno	402923,285	4069257,01	34,047	PT
2047	1 Relleno	402917,964	4069263,91	33,897	PT
2048	1 Relleno	402911,718	4069261,47	33,75	
2049	1 Relleno	402904,59	4069257,18	33,694	
2050	1 Relleno	402895,83	4069251,1	33,538	
2051	1 Relleno	402882,725	4069265,97	33,659	ARROYO
2052	1 Relleno	402882,061	4069266,62	33,305	ARROYO
2053	1 Relleno	402879,883	4069269,77	34,785	ARROYO
2054	1 Relleno	402892,133	4069278,09	34,902	ARROYO
2055	1 Relleno	402894,793	4069275,75	33,567	ARROYO
2056	1 Relleno	402895,228	4069274,67	33,816	ARROYO
2057	1 Relleno	402902,184	4069276,59	33,901	ARROYO
2058	1 Relleno	402901,281	4069278,47	33,557	ARROYO
2059	1 Relleno	402897,679	4069282,85	34,972	ARROYO
2060	1 Relleno	402903,506	4069286,4	35,085	CUN
2061	1 Relleno	402903,316	4069281,53	33,852	CUN
2062	1 Relleno	402906,001	4069278,68	33,848	CUN
2063	1 Relleno	402907,967	4069276,99	33,956	PT
2064	1 Relleno	402911,507	4069274,5	33,934	PT
2065	1 Relleno	402898,758	4069292,44	35,321	
2066	1 Relleno	402891,777	4069289,02	34,998	
2067	1 Relleno	402883,997	4069285,74	34,99	
2068	1 Relleno	402875,215	4069280,53	34,925	
2069	1 Relleno	402864,959	4069290,24	35,044	
2070	1 Relleno	402871,889	4069296,24	35,113	
2071	1 Relleno	402879,972	4069302,86	35,2	
2072	1 Relleno	402886,86	4069307,65	35,491	
2073	1 Relleno	402876,058	4069321,42	35,48	
2074	1 Relleno	402869,406	4069317,97	35,411	
2075	1 Relleno	402862,141	4069313,3	35,334	

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
2076	1 Relleno	402857,217	4069309,66	35,258	
2077	1 Relleno	402845,032	4069324,47	35,338	
2078	1 Relleno	402849,084	4069329,24	35,427	
2079	1 Relleno	402855,516	4069334,5	35,534	
2080	1 Relleno	402863,005	4069339,63	35,585	
2081	1 Relleno	402856,386	4069350,78	35,731	
2082	1 Relleno	402849,79	4069347,77	35,617	
2083	1 Relleno	402843,162	4069344,62	35,514	
2084	1 Relleno	402836,235	4069340,93	35,492	
2085	1 Relleno	402828,545	4069351,07	35,583	PT
2086	1 Relleno	402832,204	4069356,59	35,69	PT
2087	1 Relleno	402839,084	4069361,1	35,655	PT
2088	1 Relleno	402845,746	4069363,69	35,829	PT
2089	1 Relleno	402850,164	4069362,29	35,837	PT
2090	1 Relleno	402852,742	4069357,04	35,695	PT
2091	1 Relleno	402854,559	4069354,27	35,781	CARTEL
2092	1 Relleno	402848,636	4069351,06	35,567	CARTEL
2093	1 Relleno	402821,84	4069354,92	37,089	CAM
2094	1 Relleno	402818,589	4069360,79	37,004	CAM
2095	1 Relleno	402828,68	4069367,34	37,004	CAM
2096	1 Relleno	402832,786	4069362,3	36,977	CAM
2097	1 Relleno	402841,146	4069367,33	36,92	CAM
2098	1 Relleno	402839,427	4069372,11	36,941	CAM
2099	1 Relleno	402845,128	4069375,74	36,927	CAM
2100	1 Relleno	402847,302	4069378,22	36,796	CAM
2101	1 Relleno	402849,602	4069373,94	36,908	CAM
2102	1 Relleno	402850,287	4069368,75	36,877	CAM
2103	1 Relleno	402846,192	4069369,09	36,826	CAM
2104	1 Relleno	402910,654	4069283,48	35,879	CT
2105	1 Relleno	402914,225	4069278,73	35,907	CT
2106	1 Relleno	402918,978	4069271,71	35,917	CT
2107	1 Relleno	402926,866	4069260,06	35,95	CT
2108	1 Relleno	402933,671	4069250,12	36,105	CT
2109	1 Relleno	402939,702	4069240,97	36,173	CT
2110	1 Relleno	402843,91	4069379,21	36,877	V

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
2111	1 Relleno	402836,484	4069374,5	36,864	V
2112	1 Relleno	402831,583	4069371,58	37,089	V
2113	1 Relleno	402826,243	4069368,3	37,25	V
2114	1 Relleno	402818,588	4069363,42	37,181	V
2115	1 Relleno	402817,604	4069366,88	37,103	PT
2116	1 Relleno	402820,434	4069373,41	36,901	PT
2117	1 Relleno	402822,019	4069378,58	36,886	PT
2118	1 Relleno	402821,406	4069382,13	36,7	PT
2119	1 Relleno	402825,173	4069385,92	36,497	PT
2120	1 Relleno	402828,539	4069392,18	36,164	PT
2121	1 Relleno	402829,666	4069397,08	35,853	PT
2122	1 Relleno	402829,087	4069402,13	35,6	PT
2123	1 Relleno	402826,392	4069404,43	35,448	PT
2124	1 Relleno	402824,194	4069409,08	35,234	PT
2125	1 Relleno	402823,491	4069415,67	35,135	PT
2126	1 Relleno	402826,765	4069415,24	35,637	CT
2127	1 Relleno	402829,051	4069416,12	35,821	CT
2128	1 Relleno	402830,921	4069410,86	36,148	CT
2129	1 Relleno	402829,924	4069408,32	35,973	CT
2130	1 Relleno	402832,523	4069402,79	36,215	CT
2131	1 Relleno	402834,548	4069403,28	36,377	CT
2132	1 Relleno	402836,849	4069396,78	36,813	CT
2133	1 Relleno	402835,561	4069395,23	36,58	CT
2134	1 Relleno	402839,072	4069391,72	37,09	CT
2135	1 Relleno	402837,705	4069390,98	36,908	CT
2136	1 Relleno	402840,443	4069388,17	37,397	CT
2137	1 Relleno	402837,931	4069385,49	37,657	CT
2138	1 Relleno	402836,849	4069381,93	38,024	CT
2139	1 Relleno	402834,309	4069378,05	38,001	CT
2140	1 Relleno	402830,558	4069375,25	36,857	PT
2141	1 Relleno	402831,611	4069381,56	36,66	PT
2142	1 Relleno	402834,631	4069387,59	36,355	PT
2143	1 Relleno	402835,061	4069390,84	36,452	PT
2144	1 Relleno	402832,147	4069396,36	36,033	PT
2145	1 Relleno	402825,799	4069393,87	36,623	CT

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
2146	1 Relleno	402821,46	4069387,21	36,949	CT
2147	1 Relleno	402819,357	4069380,6	37,272	CT
2148	1 Relleno	402816,934	4069376,6	37,793	CT
2149	1 Relleno	402813,902	4069371,34	38,299	CT
2150	1 Relleno	402809,005	4069376,93	38,111	
2151	1 Relleno	402811,385	4069385,13	36,838	
2152	1 Relleno	402816,297	4069392,01	36,352	
2153	1 Relleno	402813,111	4069399,82	35,638	
2154	1 Relleno	402804,73	4069396,32	35,667	
2155	1 Relleno	402800,741	4069400,33	35,361	
2156	1 Relleno	402807,422	4069406,4	35,253	
2157	1 Relleno	402812,838	4069410,84	35,166	
2158	1 Relleno	402816,933	4069416,07	35,137	
2159	1 Relleno	402819,082	4069418,67	35,231	PUE
2160	1 Relleno	402816,564	4069421,65	35,237	PUE
2161	1 Relleno	402820,548	4069417,33	35,983	CT
2162	1 Relleno	402820,932	4069412,99	35,61	CT
2163	1 Relleno	402822,108	4069407,53	35,872	CT
2164	1 Relleno	402824,646	4069400,63	36,119	CT
2165	1 Relleno	402819,206	4069401,77	35,785	
2166	1 Relleno	402790,991	4069410,84	35,225	PT
2167	1 Relleno	402797,017	4069416,19	35,392	PT
2168	1 Relleno	402800,775	4069423,42	35,51	PT
2169	1 Relleno	402808,575	4069429,98	35,506	PT
2170	1 Relleno	402810,152	4069433,52	35,907	PT
2171	1 Relleno	402808,15	4069439,23	35,325	PT
2172	1 Relleno	402804,387	4069444,21	35,621	PT
2173	1 Relleno	402799,09	4069447,2	35,624	PT
2174	1 Relleno	402802,456	4069446,87	35,576	CT
2175	1 Relleno	402808,734	4069447,79	35,24	CT
2176	1 Relleno	402811,877	4069447,8	35,717	CT
2177	1 Relleno	402815,833	4069442,04	35,363	CT
2178	1 Relleno	402819,412	4069436,34	35,397	CT
2179	1 Relleno	402821,408	4069431,84	35,692	CT
2180	1 Relleno	402818,906	4069428,45	35,506	CT

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
2181	1 Relleno	402815,723	4069424,12	35,95	CT
2182	1 Relleno	402810,652	4069429,72	35,526	PT
2183	1 Relleno	402812,949	4069424,44	35,248	PT
2184	1 Relleno	402814,546	4069421,3	35,182	PT
2185	1 Relleno	402817,8	4069423,21	35,281	PT
2186	1 Relleno	402820,67	4069427,66	35,195	PT
2187	1 Relleno	402823,632	4069430,97	35,152	PT
2188	1 Relleno	402824,643	4069430,86	35,062	CAM
2189	1 Relleno	402822,768	4069427,26	35,202	CAM
2190	1 Relleno	402823,646	4069421,3	35,297	CAM
2191	1 Relleno	402828,753	4069421,14	35,368	CAM
2192	1 Relleno	402824,539	4069419,09	35,495	CT
2193	1 Relleno	402830,878	4069417,59	35,189	CUN
2194	1 Relleno	402833,327	4069411,73	35,363	CUN
2195	1 Relleno	402837,751	4069401,44	35,645	CUN
2196	1 Relleno	402841,84	4069392,73	36,171	CUN
2197	1 Relleno	402844,691	4069385,96	36,413	CUN
2198	1 Relleno	402846,647	4069380,36	36,671	CUN
2199	1 Relleno	402824,071	4069432,59	34,858	CUN
2200	1 Relleno	402819,974	4069440,84	34,585	CUN
2201	1 Relleno	402815,885	4069447,92	34,367	CUN
2202	1 Relleno	402814,656	4069449,91	34,068	CUN
3001	1 Relleno	402699,193	4069466,86	31,692	BOR
3002	1 Relleno	402699,493	4069464,5	31,531	BOR
3003	1 Relleno	402699,491	4069464,52	31,679	BOR
3004	1 Relleno	402699,785	4069462,28	31,538	BOR
3005	1 Relleno	402723,327	4069474,22	33,185	CT
3006	1 Relleno	402726,392	4069472,1	33,274	CT
3007	1 Relleno	402730,268	4069466,6	33,287	CT
3008	1 Relleno	402732,284	4069460,21	33,319	CT
3009	1 Relleno	402732,992	4069455,73	33,169	CT
3010	1 Relleno	402731,215	4069474,24	33,283	R
3011	1 Relleno	402736,415	4069469,05	33,346	R
3012	1 Relleno	402741,322	4069463,78	33,324	R
3013	1 Relleno	402745,129	4069458,13	33,304	R

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
3014	1 Relleno	402753,557	4069455,79	33,074	R
3015	1 Relleno	402755,464	4069461,67	32,927	R
3016	1 Relleno	402755,19	4069467,42	33,126	R
3017	1 Relleno	402754,52	4069475,34	33,47	R
3018	1 Relleno	402753,808	4069481,72	33,482	R
3019	1 Relleno	402763,34	4069484,05	33,794	R
3020	1 Relleno	402766,166	4069477,8	33,677	R
3021	1 Relleno	402768,16	4069470,93	33,488	R
3022	1 Relleno	402767,165	4069463,82	33,479	R
3023	1 Relleno	402765,953	4069458,18	33,321	R
3024	1 Relleno	402765,614	4069450,51	33,479	ARROYO
3025	1 Relleno	402765,24	4069448,5	32,273	ARROYO
3026	1 Relleno	402760,927	4069442,13	35,457	ARROYO
3027	1 Relleno	402769,869	4069443,42	35,727	ARROYO
3028	1 Relleno	402723,805	4069467,14	32,291	BOR
3029	1 Relleno	402723,84	4069467,12	32,181	BOR
3030	1 Relleno	402723,423	4069469,4	32,325	BOR
3031	1 Relleno	402723,637	4069464,85	32,084	BOR
3032	1 Relleno	402722,615	4069461,25	32,078	BOR
3033	1 Relleno	402724,082	4069457,84	32,034	BOR
3034	1 Relleno	402724,084	4069457,82	32,08	BOR
3035	1 Relleno	402724,661	4069457,73	32,095	BOR
3036	1 Relleno	402725,845	4069455,38	32,147	BOR
3037	1 Relleno	402724,443	4069456,97	32,081	A1
3038	1 Relleno	402723,648	4069456,82	32,076	APLU
3039	1 Relleno	402722,909	4069466,03	32,105	A2
3040	1 Relleno	402717,954	4069462,58	31,892	POZO
3041	1 Relleno	402722,858	4069460,17	31,993	POZO
3042	1 Relleno	402721,389	4069457,94	31,697	REJ
3043	1 Relleno	402720,106	4069464,45	31,957	REJ
3044	1 Relleno	402721,445	4069465,38	32,025	D
3045	1 Relleno	402720,832	4069468,14	32,186	A1
3046	1 Relleno	402725,4	4069461,09	32,101	
3047	1 Relleno	402728,981	4069459,98	32,166	
3048	1 Relleno	402729,255	4069457,21	32,115	

Nombre	Nivel	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código
3049	1 Relleno	402729,045	4069454,67	32,169	
3050	1 Relleno	402744,687	4069450,34	33,391	ARROYO
3051	1 Relleno	402745,43	4069446,44	32,399	ARROYO
3052	1 Relleno	402744,981	4069443,52	33,751	ARROYO
3053	1 Relleno	402758,644	4069450,15	33,259	ARROYO
3054	1 Relleno	402759,027	4069447,89	32,246	ARROYO
3055	0 Por_defecto	402723,705	4069461,33	32,1	Insertado
3056	0 Por_defecto	402700,162	4069458,79	31,61	Insertado
3057	0 Por_defecto	402700,538	4069455,3	31,54	Insertado
3058	0 Por_defecto	402700,54	4069455,28	31,69	Insertado

Vélez-Málaga, Noviembre 2024

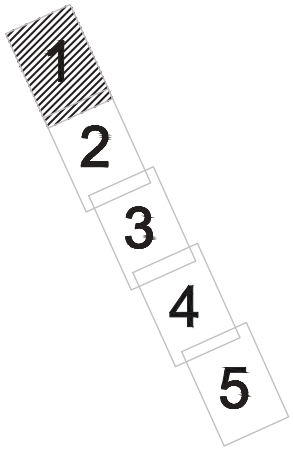
Fdo:

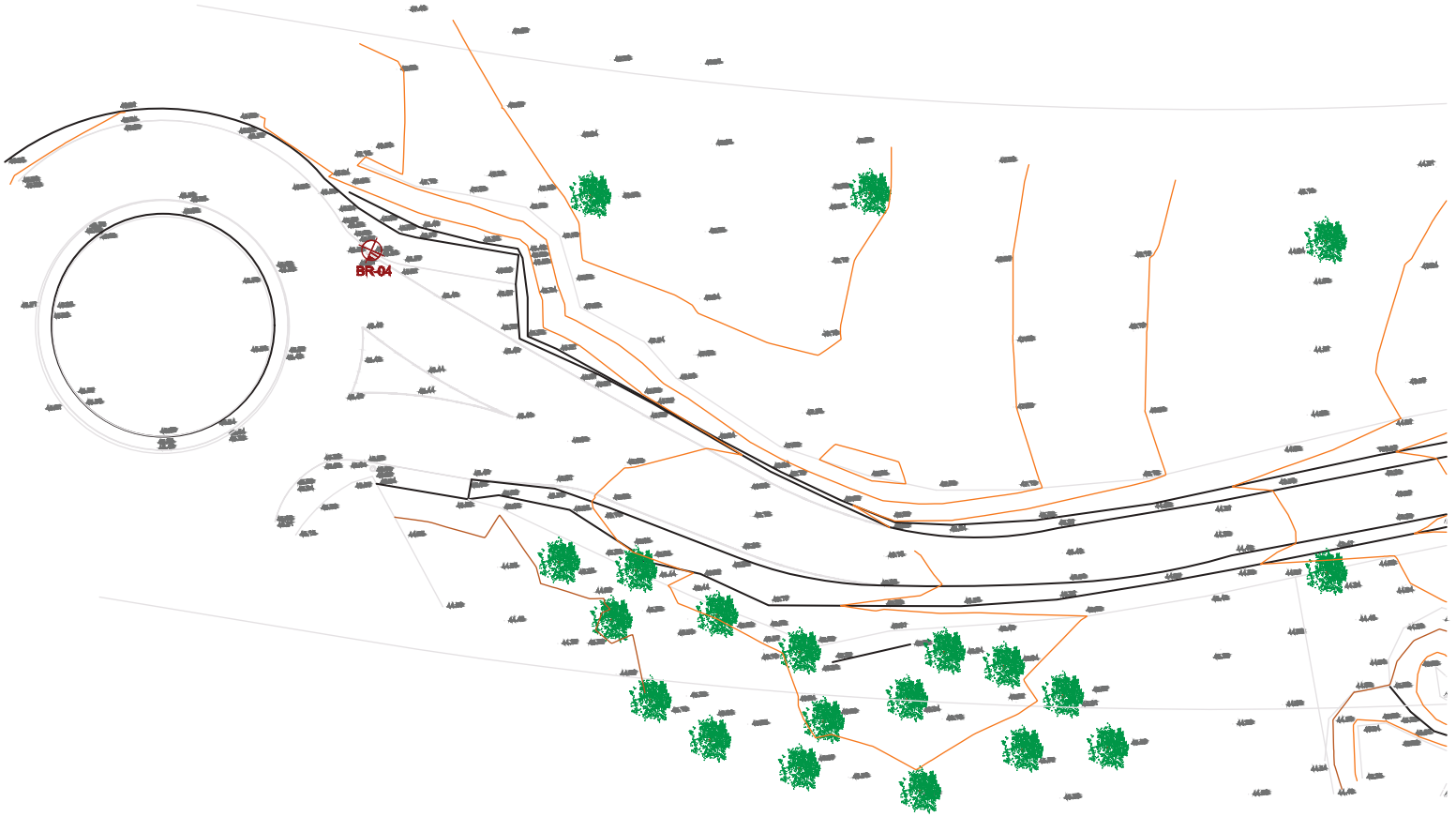
Félix García Rodríguez

Ing. Caminos, Canales y Puertos

Nº Colegiado: 22.017

ANEXO III: PLANO DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFIA





NOMBRE	COORD.X	COORD.Y	COORD.Z	DESCRIPCIÓN
V2018	402.595.098	4.069.977.960	50.471	Clavo en acera
BR-1	402.735.966	4.069.555.734	37.411	Punto en Hormigón
BR-2	402.926.323	4.069.171.579	35.095	Clavo en bordillo
BR-4	402.637.558	4.069.851.357	45.776	Clavo en bordillo

SABONA INGENIERÍA

PETICIONARIO:

JUNTA DE COMPENSACIÓN SECTOR SUP. VM13

TITULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE URBANIZACIÓN EN SECTOR SUP-VM-13 "CAMINO DE TORROX I, DEL P.G.O.U DE VÉLEZ MÁLAGA, MÁLAGA. FASE II

DENOMINACIÓN DEL PLANO:

TOPOGRÁFICO ACTUAL

PLANO NUM.: 3.1.1

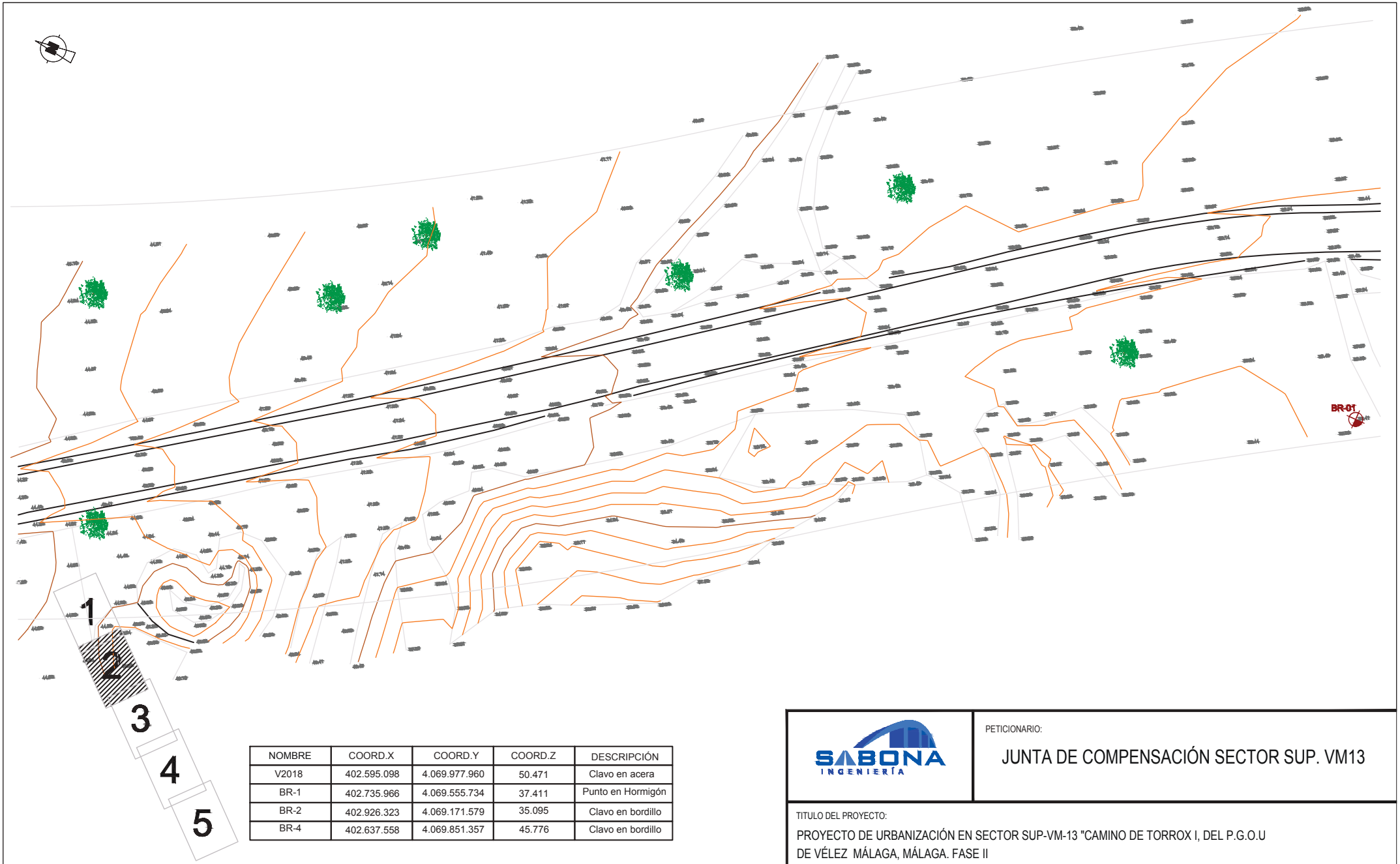
ESCALAS: 1/500

FECHA: NOV-2024

EXPEDIENTE:

AUTOR DEL PROYECTO:

FÉLIX GARCÍA RODRÍGUEZ
INGENIERO CAMINOS CANALES Y PUERTOS



NOMBRE	COORD.X	COORD.Y	COORD.Z	DESCRIPCIÓN
V2018	402.595.098	4.069.977.960	50.471	Clavo en acera
BR-1	402.735.966	4.069.555.734	37.411	Punto en Hormigón
BR-2	402.926.323	4.069.171.579	35.095	Clavo en bordillo
BR-4	402.637.558	4.069.851.357	45.776	Clavo en bordillo

SABONA INGENIERÍA

PETICIONARIO:

JUNTA DE COMPENSACIÓN SECTOR SUP. VM13

TITULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE URBANIZACIÓN EN SECTOR SUP-VM-13 "CAMINO DE TORROX I, DEL P.G.O.U DE VÉLEZ MÁLAGA, MÁLAGA. FASE II

DENOMINACIÓN DEL PLANO:

TOPOGRÁFICO ACTUAL

PLANO NUM.: 3.1.2

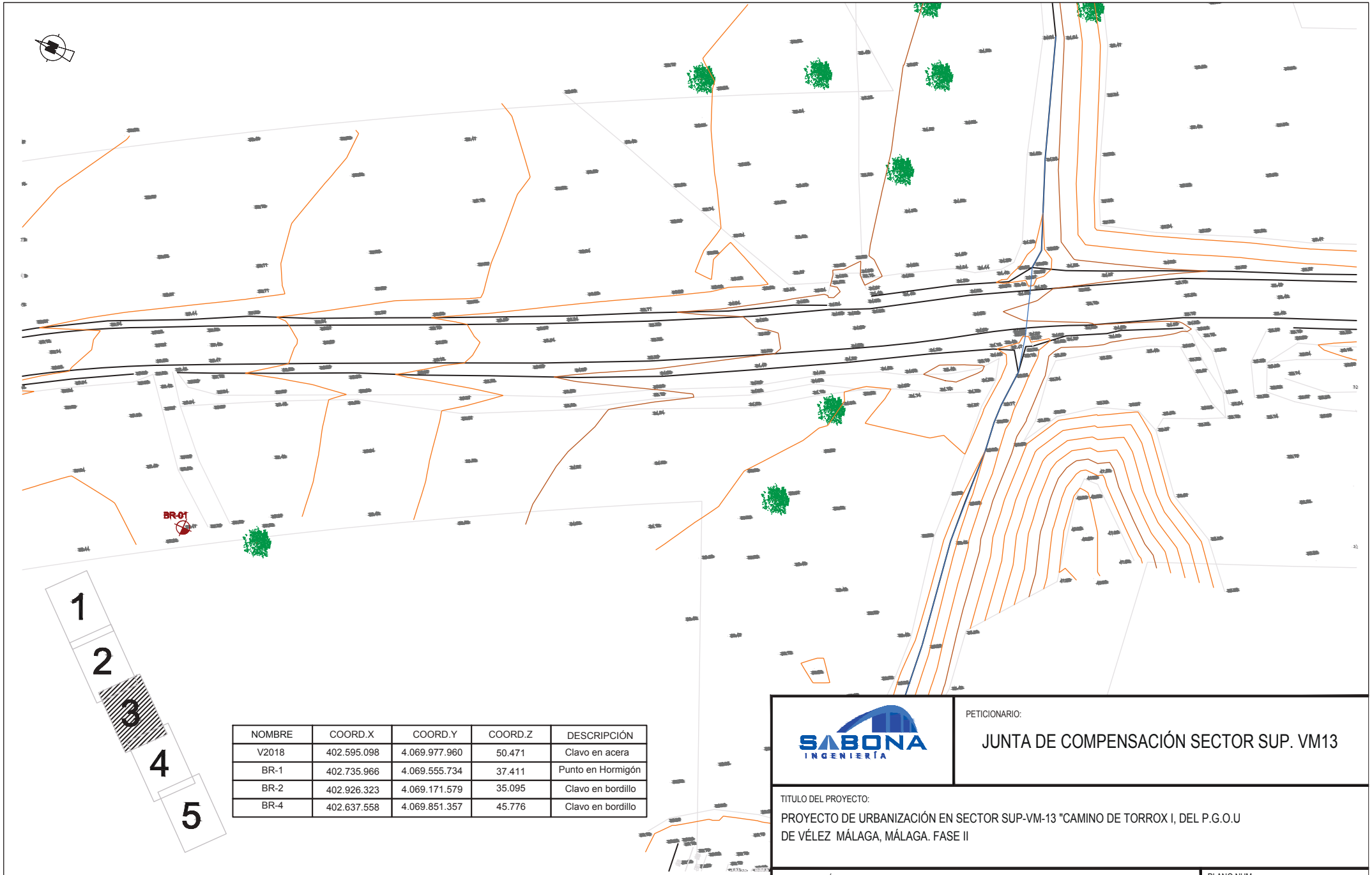
ESCALAS: 1/500

FECHA: NOV-2024

EXPEDIENTE:

AUTOR DEL PROYECTO:

FÉLIX GARCÍA RODRÍGUEZ
INGENIERO CAMINOS CANALES Y PUERTOS



NOMBRE	COORD.X	COORD.Y	COORD.Z	DESCRIPCIÓN
V2018	402.595.098	4.069.977.960	50.471	Clavo en acera
BR-1	402.735.966	4.069.555.734	37.411	Punto en Hormigón
BR-2	402.926.323	4.069.171.579	35.095	Clavo en bordillo
BR-4	402.637.558	4.069.851.357	45.776	Clavo en bordillo

SABONA INGENIERÍA

PETICIONARIO:

JUNTA DE COMPENSACIÓN SECTOR SUP. VM13

TITULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE URBANIZACIÓN EN SECTOR SUP-VM-13 "CAMINO DE TORROX I, DEL P.G.O.U DE VÉLEZ MÁLAGA, MÁLAGA. FASE II

DENOMINACIÓN DEL PLANO:

TOPOGRÁFICO ACTUAL

PLANO NUM.: 3.1.3

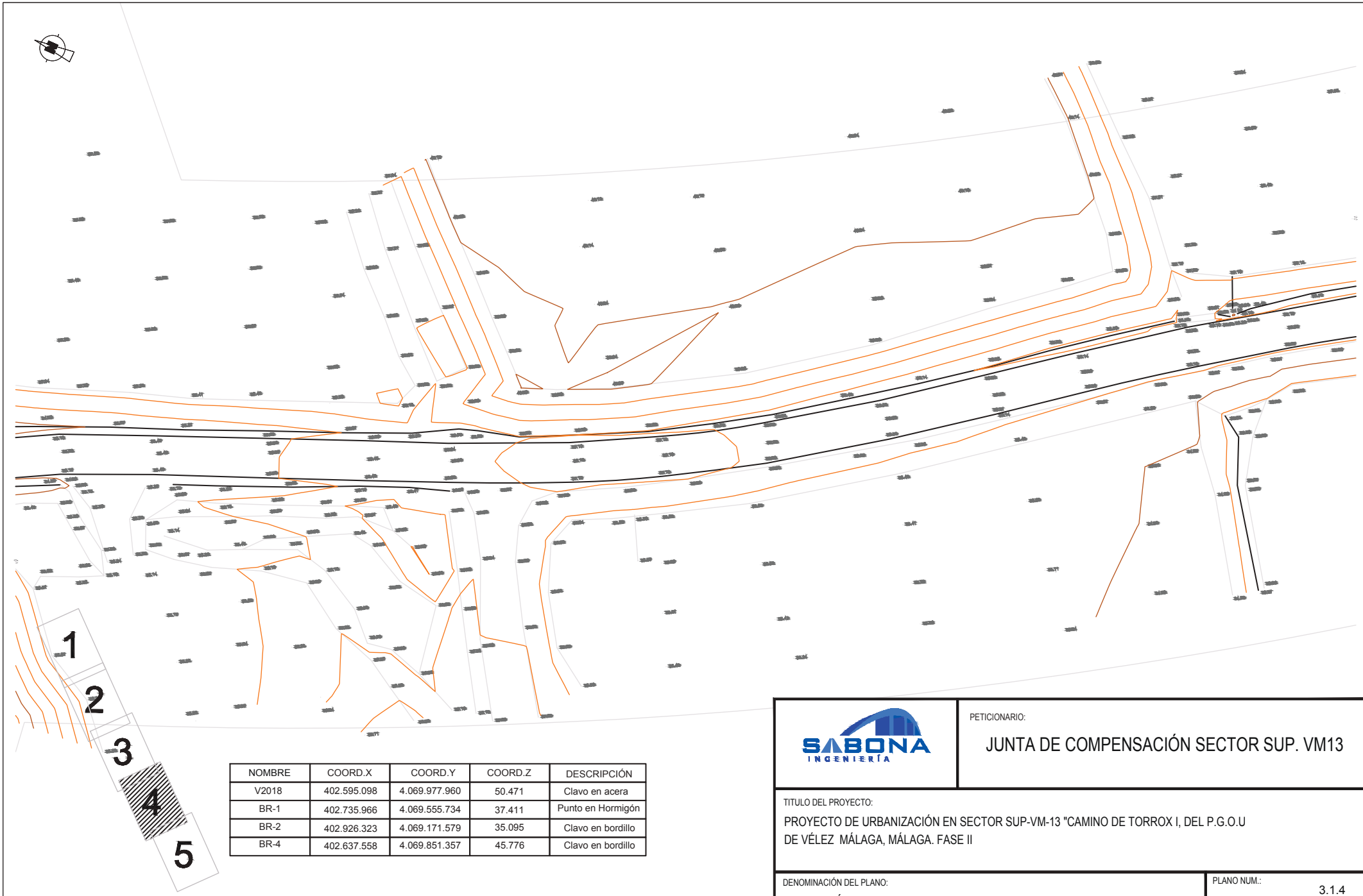
ESCALAS: 1/500

FECHA: NOV-2024

EXPEDIENTE:

AUTOR DEL PROYECTO:

FÉLIX GARCÍA RODRÍGUEZ
INGENIERO CAMINOS CANALES Y PUERTOS



NOMBRE	COORD.X	COORD.Y	COORD.Z	DESCRIPCIÓN
V2018	402.595.098	4.069.977.960	50.471	Clavo en acera
BR-1	402.735.966	4.069.555.734	37.411	Punto en Hormigón
BR-2	402.926.323	4.069.171.579	35.095	Clavo en bordillo
BR-4	402.637.558	4.069.851.357	45.776	Clavo en bordillo

SABONA INGENIERÍA

PETICIONARIO:

JUNTA DE COMPENSACIÓN SECTOR SUP. VM13

TITULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE URBANIZACIÓN EN SECTOR SUP-VM-13 "CAMINO DE TORROX I, DEL P.G.O.U DE VÉLEZ MÁLAGA, MÁLAGA. FASE II

DENOMINACIÓN DEL PLANO:

TOPOGRÁFICO ACTUAL

PLANO NUM.: 3.1.4

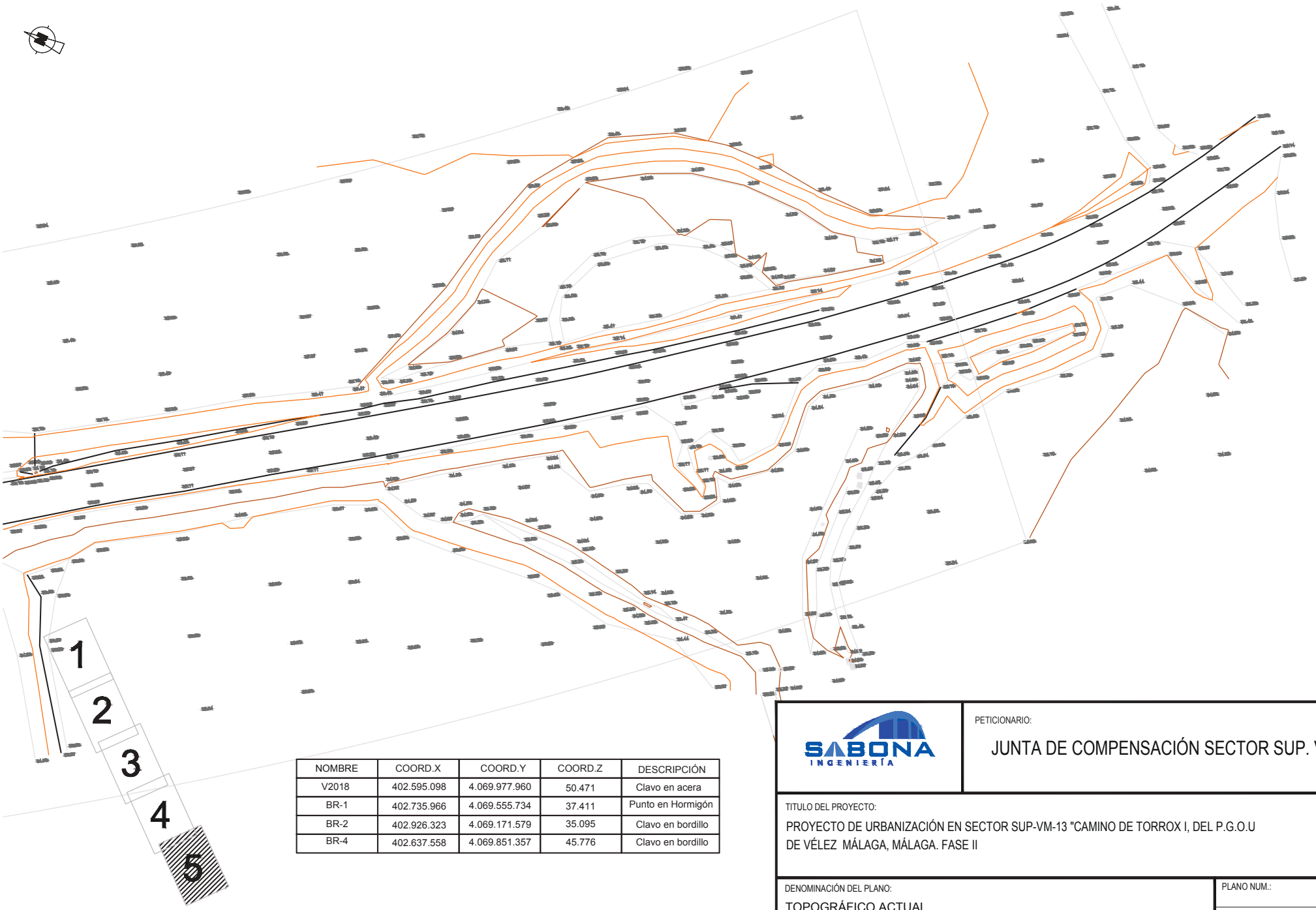
ESCALAS: 1/500

FECHA: NOV-2024

EXPEDIENTE:

AUTOR DEL PROYECTO:

FÉLIX GARCÍA RODRÍGUEZ
INGENIERO CAMINOS CANALES Y PUERTOS



NOMBRE	COORD.X	COORD.Y	COORD.Z	DESCRIPCIÓN
V2018	402.595.098	4.069.977.960	50.471	Clavo en acera
BR-1	402.735.966	4.069.555.734	37.411	Punto en Hormigón
BR-2	402.926.323	4.069.171.579	35.095	Clavo en bordillo
BR-4	402.637.558	4.069.851.357	45.776	Clavo en bordillo

SABONA INGENIERÍA

PETICIONARIO:

JUNTA DE COMPENSACIÓN SECTOR SUP. VM13

TITULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE URBANIZACIÓN EN SECTOR SUP-VM-13 "CAMINO DE TORROX I, DEL P.G.O.U DE VÉLEZ MÁLAGA, MÁLAGA. FASE II

DENOMINACIÓN DEL PLANO:

TOPOGRÁFICO ACTUAL

PLANO NUM.: 3.1.5

ESCALAS: 1/500

FECHA: NOV-2024

EXPEDIENTE:

AUTOR DEL PROYECTO:

FÉLIX GARCÍA RODRÍGUEZ
INGENIERO CAMINOS CANALES Y PUERTOS

ANEJO Nº 3

ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. TRABAJOS REALIZADOS 1
   2.1. *RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN PREVIA Y BIBLIOGRAFÍA DISPONIBLE* 1
   2.2. *CAMPAÑA DE CAMPO* 1
   2.3. *ENSAYOS DE LABORATORIO* 2
3. GEOLOGÍA 2
   3.1. *MARCO GEOLÓGICO REGIONAL* 2
   3.2. *LITOLOGÍA* 3
   3.3. *HIDROGEOLOGÍA* 4
   3.4. *SISMICIDAD* 5
4. GEOTECNIA DEL TRAZADO 6
   4.1. *CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES* 6
   4.2. *TIERRA VEGETAL* 7
   4.3. *EXPANSIVIDAD* 7
   4.4. *AGRESIVIDAD* 8
   4.5. *EXCAVABILIDAD* 8
   4.6. *APROVECHAMIENTO DE LOS MATERIALES* 8
   4.7. *TERRAPLENES Y DESMONTES* 9
   4.8. *EXPLANADA* 12
5. GEOTECNIA DE CIMENTACIONES (OBRA DE DRENAJE) 12
   5.1. *METODOLOGÍA DE CÁLCULO* 12
   5.2. *CALCULOS DE CARGA ADMISIBLE Y ASIENTOS* 15
6. PROCEDENCIA DE MATERIALES 15

CÓDIGO	FECHA	REVISIÓN	FECHA REVISIÓN
IN015-001.0/0	NOVIEMBRE 2015	00	NOVIEMBRE 2024

6.1. *CANTERAS* 16
6.2. *PRÉSTAMOS* 16
6.3. *PLANTAS DE SUMINISTRO* 17
6.4. *VERTEDEROS* 18

ANEXO I: PLANTA GEOLÓGICA Y PERFILES GEOTÉCNICOS.
ANEXO II: PLANTA DE SITUACIÓN DE CANTERAS Y PRÉSTAMOS.
ANEXO III: REGISTRO DE LOS TRABAJOS DE CAMPO.
ANEXO IV: REGISTRO DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO.
ANEXO V: CÁLCULOS DE ASIENTOS (MARCO DRENAJE).

1. INTRODUCCIÓN

En este estudio se presentan los trabajos realizados por GEOLEN INGENIERÍA, S.L., a petición de INASER S.L.P., para la caracterización geológica y geotecnia que apoye el PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUP-VM13, CAMINO DE TORROX, en el término municipal de Vélez Málaga, Málaga.

El proyecto consiste en la construcción de un nuevo vial, que aprovecha una ya existente conocida como "Camino de Torrox", suavizando su trazado y ampliando considerablemente el ancho de plataforma hasta los 14 metros.

Este vial tendrá una longitud de 785 metros, con una orientación noroeste-sureste, comenzando en la rotonda de intersección entre el mencionado Camino de Torrox y las calles Guayaba y Ana Carmona Martín y finalizando en una rotonda.

Esta carretera discurre por un relieve prácticamente llano, por lo que no se preven movimientos de tierra de importancia, excepto en un tramo al comienzo del trazado entre los PPKK 0+000 y 0+090, donde se prevé la excavación de un desmonte de unos 4 metros de altura máxima y otro intervalo, entre los PPKK 0+250 y 0+660, donde se construirá un terraplén de 4.5 metros de altura máxima.

Por otro lado, entorno al PK 0+400, se contempla la construcción de un marco de drenaje para el paso de la carretera sobre el arroyo Campiñuela que discurre transversalmente.

Foto 1. Fotografía área de situación de la zona de proyecto

Hay que destacar que esta carretera se encuentra rodeada de antiguas canteras para la extracción de arcilla, porlo que el relieve natural se encuentra modificado y aparecen numerosos rellenos a ambos lados del vial.

En este documento se expone una relación de los trabajos realizados, una descripción de la geología del área deimplantación del proyecto y una caracterización de las condiciones geotécnicas que debe enfrentar el proyecto.

2. TRABAJOS REALIZADOS

Para la caracterización geológico-geotécnica de la zona de localización del proyecto se han llevado a cabo los siguientes trabajos de carácter complementario:

2.1. RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN PREVIA Y BIBLIOGRAFÍA DISPONIBLE

La recopilación de información previa y bibliografía disponible, ha consistido en los siguientes trabajos:

- Consulta del Mapa Geológico Nacional (MAGNA) a escala 1:50.000, Hoja 1054 (VELEZ-MÁLAGA). IGME.
- Consulta del Atlas Hidrogeológico de Andalucía, publicado por Instituto Tecnológico y Geominero de España.
- Consulta de fotografías aéras de la zona desde 1956 hasta la actualidad a través del Comparador WMS Ortofotos, de la REDIAM (Consejería de Medioambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía).

2.2. CAMPAÑA DE CAMPO

Se ha realizado una campaña de investigación en campo que ha constado de lo siguiente:

- Recorrido exhaustivo del trazado por parte de un técnico experto. Durante este trabajo se han realizado observaciones sobre litologías, geomorfología, riesgos geológicos, hidrogeología.
- Excavación de cinco calicatas con retroexcavadora tipo mixta hasta una profundidad máxima de 3.5 metros. La denominación de estas calicatas, junto con su situación a lo largo del trazado y la profundidadalcanzada en cada caso se recogen en la siguiente tabla:

CALICATA	PK SITUACIÓN	PROF. ALCANZADA
C-1	0+090	3.50
C-2	0+255	3.50
C-3	0+390	3.50
C-4	0+559	3.50
C-5	0+672	3.50

Las calicatas fueron supervisadas de forma directa por uno de nuestros técnicos, el cual realizó una descripción de las litologías atravesadas y dirigió la toma de muestras representativas para abordar el posterior programa de ensayos de laboratorio.

En el Anexo III se hace entrega de los registros de estos trabajos. En la planta geológica incluida en elAnexo I se puede consultar la posición de estas investigaciones.

- Realización de dos ensayos de penetración dinámica tipo DPSH hincados hasta rechazo. Estos ensayos se han denominado P-1 y P-2 y su situación y profundidad máxima alcanzada se resumen en la siguiente tabla:

ENSAYO DPSH	PK SITUACIÓN	PROF. ALCANZADA
P-1	0+052	18.80
P-2	0+395	19.00

El trabajo ha sido realizado con un penetrómetro dinámico automático de la marca TECOINSA, tipo DPSH,de las siguientes características:

Peso de la maza	63.5 kg
Peso de varillaje	8.84 kg/m
Peso de la cabeza	1.5 kg
Altura de caída	75 cm
Superficie de la puntaza.....	20 cm^2
Diámetro de Varillaje.....	32 mm

El registro de estos ensayos se puede consultar en el Anexo III de este anejo y su situación en la planta
entregada en el Anexo I.

2.3. ENSAYOS DE LABORATORIO

Con dos muestras tomadas durante la ejecución de las calicatas, se ha realizado un programa de ensayos delaboratorio consistente en:

- 4 Ensayos granulométricos.
- 4 Ensayos para la determinación de los límites de Atterberg.
- 2 Ensayos Proctor Normal
- 2 Ensayos CBR
- 1 Ensayo de contenido en Sales Solubles.
- 1 Ensayo de contenido en Materia Orgánica.
- 1 Ensayo de Hinchamiento Libre.
- 1 Ensayo de Colapso
- 1 Ensayo de contenido en Sulfatos.
- 1 Ensayo de agresividad Bauman-Gully.

En la siguiente tabla se resumen los resultados obtenidos en estos ensayos:

REC.	PROF.		GRANULOMETRÍA					LÍMITES DE ATTERBERG			USCS	PROCTOR Normal		C.B.R. Normal		COLAPSO	HINCH. LIBRE (%)	ENSAYOS QUIMICOS			
	P1	P2	#20	#5	#2	#0.4	#0,08	LL	LP	IP		Max	W Opt	100%	95%	Ic (%)		M.O (%)	SO_4 (mg/Kg)	S.S (%)	A.B.G
C-1	3,2	3,5	100,0	98,0	97,0	96,0	91,4	47,2	16,7	30,5	CL										
C-2	0,3	3,5	100,0	100,0	100,0	99,0	84,5	37,8	16,3	21,5	CL	1,753	18,9	5,2	2,9	0,00	1,5	0,33	27,00	0,44	5,4
C-3	0,4	3,5	90,0	74,0	64,0	35,0	23,0	37,8	16,4	21,4	SC										
C-4	0,3	2	100,0	99,0	97,0	94,0	87,9	48,7	18,4	30,3	CL	1,708	18,5	4	3						

Las actas con los resultados de los ensayos de laboratorio se incluyen en el Anexo IV de este anejo.

3. GEOLOGÍA

3.1. MARCO GEOLÓGICO REGIONAL

La zona estudiada se encuadra en el sector occidental de las Cordilleras Béticas. A grandes rasgos, en la Cordilleras Béticas, originadas durante la Orogenia Alpina, se distinguen dos grandes conjuntos yuxtapuestos de Norte a Sur: las Zonas Externas, compuestas por materiales casi exclusivamente mesozoicos pertenecientes a un margen continental de la placa Ibérica, y las Zonas Internas, correspondientes, por lo menos en su mayor parte, a dominios paleogeográficos extraños a dicha placa, más próximos al ámbito de la placa africana, y compuestos fundamentalmente por materiales paleozoicos.

Entre estos dos conjuntos, o mezclándose con ellos con una distribución caótica y discontinua, aparecen otras unidades independientes entre las que se encuentran las Unidades Alóctonas del Campo de Gibraltar y la Dorsal Bética. Finalmente, cubriendo parte de cualquiera de estos materiales, se sitúa el complejo Tectosedimentario.

Una vez finalizada la orogenia Alpina, a partir del Mioceno, los movimientos tectónicos se reducen drásticamente, dando paso a ajustes de tipo isostático y a fases regresivas o transgresivas sucesivas del marsobre el continente. Las unidades estratigráficas originadas desde entonces tienen el carácter de "postorogénicas" o "post-tectónicas", y se producen abundantes depósitos sedimentarios por acumulación de los productos de denudación y erosión de los relieves recién creados. Al final del terciario y durante el cuaternario se establece la red fluvial actual.

El área de estudio afecta tan solo a materiales postorogénicos de edad pliocena, sedimentados sobre el sustrato Maláguide.

En las siguientes figuras (extracto de la hoja 1054 del MAGNA) se puede observar el esquema regional de la zona.

Figura 1: Detalle de la hoja 1054 del MAGNA. ESQUEMA REGIONAL Y TECTÓNICO

Dentro de los materiales postorogénicos presentes en la zona, concretamente la totalidad del trazado se desarrolla sobre las arcillas y limos pliocenos, tal y como se aprecia en la siguiente figura:

Figura 2: Detalle de la hoja 1054 del MAGNA sobre fotografía aérea (Visor IGME)

De manera muy puntual, en un pequeño tramo afloran depósitos cuaternarios de origen aluvial que descansan sobre el sustrato plioceno, asociados a la dinámica del arroyo Campiñuela.

Por último, debido a la existencia de antiguas canteras de arcilla en el entorno de esta vía, se observa la presencia de rellenos antrópicos recientes tapizando de manera casi total a los materiales pliocenos.

3.2. LITOLOGÍA

Como ya se ha comentado, el sustrato geológico sobre el cual se desarrolla el proyecto está constituido casi en su totalidad por la formación geológica de arcillas y limos marrones, grises y verdosas de edad pliocena.

Solamente en un tramo muy reducido entre los PPKK 0+380 y 0+410, aparce un pequeño depósito aluvial asociado a un arroyo que atraviesa perpendicularmente la carretera.

También se aprecia la existencia de acumulaciones de rellenos más recientes relacionados con las labores de extracción de arcillas de las canteras cercanas y de la propia plataforma del camino actual. Estos rellenos tapizan,casi por completo, al sustrato natural.

A continuación se describen estas unidades, de más moderna a más antigua.

DEPÓSITOS RECIENTES

Rellenos (Qx)

A lo largo del trazado se observan dos tipos de rellenos antrópicos recientes. Por un lado, los más abundantes son los procedentes de las labores de explotación de las antiguas canteras, es decir los materiales de rechazo (Qx1) y por otro lado los que conforman el camino actual (Qx2).

Los rellenos de tipo rechazo de cantera (Qx1) se han observado a lo largo de casi todo el trazado a ambos lados del camino y se han podido prospectar directamente en una de las calicatas realizadas, la denominada C-4, donde presentaron un espesor de 2.9 metros. Sin embargo, en general los rellenos de este tipo presentan, de acuerdo con las observaciones realizadas insitu, espesores sensiblemente inferiores del orden de 0.5-1.5 metros.

Fotografía 2: Arcillas rechazo de canteras acopiadas junto al trazado entorno al PK 0+400 (Margen derecha)

Se trata de materiales muy homogéneos, ya que provienen de la excavación de las mismas arcillas pliocenas del entorno, sin presencia de materia orgánica ni restos antrópicos.

Por otro lado, los rellenos del camino actual (Qx2) son menos abundantes, aunque tendran una importante presencia en el trazado, ya que en gran parte discurre sobre este camino. Estos rellenos están conformados por un paquete de firmes de espesor desconocido y terraplenes de altura inferior a 2 metros que no presentan signos importantes de inestabilidad.

CUATERNARIO

Depósito aluvial (Qal)

Entre los PPKK 0+380 y 0+410, afloran los depósitos aluviales relacionados con la dinámica del arroyo Campiñuela tributario del río Vélez, que atraviesa el trazado proyectado.

Fotografía 3: Paso del arroyo bajo el camino actual.

De acuerdo con lo observado en la calicata C-3, se trata de un depósito conformado por dos niveles litológicamente distintos. Una facies arcillosa superficial, que va desde los 0.4 metros de profundidad hasta los
1.6 metros, de color marrón rojizo. Por debajo de dicha profundidad y hasta el final de depósito pasa gradualmente a una arena con bastante arcilla y fragmentos de pizarra también de color marrón rojizo. En la calicata se llegó hasta los 3.50 metros de profundidad sin llegar al final de depósito aluvial, mientras, de los golpeos obtenidos en el penetro P-2, se supone un espesor total de aluvial de entorno a 5 metros.

PLIOCENO

Arcillas marrones, grises y verdosas (Pm)

Afloran a lo largo de todo el trazado previsto, excepto en el pequeño intervalo donde aparecen los depósitos aluviales, casi siempre cubiertos por los rellenos antrópicos (Qx1 y Qx2).

Se trata de un paquete de arcillas con algo de arena y ocasionales niveles de arenisca.

Se observa como en superficie se presenta con tonos marrones amarillentos. En profundidad va cambiando su color a tonos abigarrados con predominio del gris-verdoso y contenidos mayores en arcilla. Se observa una laminación interna subhorizontal en alguno de los afloramientos.

Fotografía 4: Talud donde afloran las arcillas pliocenas Pm, hacia el final del trazado.

Fotografía 5: Aspecto de las arcillas Pm en profundidad (producto excavación calicata C-5)

Estas arcillas grises que afloran en profundidad han sido objeto de su explotación en las canteras abandonadasdel entorno.

3.3. HIDROGEOLOGÍA

La zona objeto de estudio se encuentra situada en el sistema acuífero conocido como "Acuíferos de Vélez-Málaga", y corresponde al nº 27 de los definidos por el IGME dentro de la Cuenca Sur.

Los acuíferos principales de este conjunto corresponden a depósitos detríticos aluviales y deltáicos del Cuaternario. Además, en los sectores este y noreste de la depresión de Vélez afloran materiales arcillo arenosos del Plioceno, a los que se atribuye un carácter semipermeable.

Este acuífero plioceno, está en conexión hidráulica con los niveles cuaternarios. El sustrato sobre el que se apoya el conjunto está formado por materiales paleozóicos impermeables que conforman los límites cerrados de la unidad.

A continuación exponemos un plano hidrogeológico de la zona:

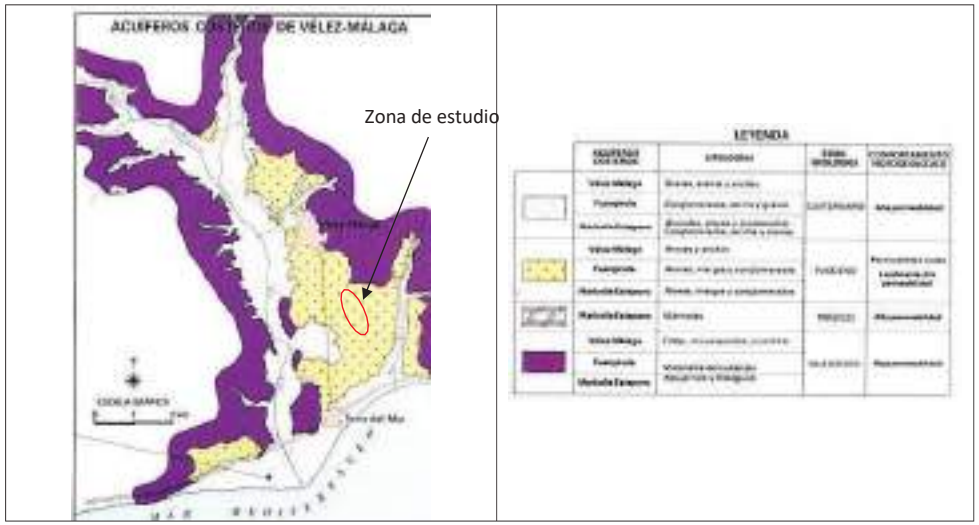


Figura 3: Detalle de mapa "Acuíferos Costeros de Málaga", pag 177 Atlas Hidrogeológico de Andalucía

Tal y como hemos descrito anteriormente, podemos ver como la zona objeto de este estudio se encuentra enclavada en dentro de este acuífero, sobre materiales pliocenos (arcillas y arenas), que presentan una permeabilidad media (localmente alta).

Durante la campaña geotécnica realizada, no se ha detectado la presencia de agua en ninguno de las prospecciones realizadas, lo que confirma que, de acuerdo con la bibliografía consultada, el nivel piezométrico está más profundo.

Cabe destacar, sin embargo, que de manera estacional puede aparecer agua en los depósitos aluviales asociadaal caudal que pueda drenar el arroyo Campiñuela que atraviesa el trazado entorno al PK 0+400.

3.4. SISMICIDAD

Para el cálculo de las acciones sísmicas y su repercusión en lo proyectado, se ha tenido en cuenta la Norma Sismorresistente NCSE-02 y la Norma Sismorresistente para Puentes NCSP-07.

En dichas Normas, se establece que no es obligatoria la aplicación de la misma en los siguientes casos:

- En las construcciones de moderada importancia.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferiora 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas lasdirecciones, cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,08g.

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica. Dicho mapasuministra la aceleración sísmica básica ab y el coeficiente de contribución K.

Figura 4: Mapa de peligrosidad sísmica.

La aceleración sísmica de cálculo ac, se define como el producto:

$$ac = S. \square . ab$$

ab = aceleración sísmica básica

□= Coeficiente adimensional de riesgo

S = Coeficiente de amplificación del terreno.

La aceleración sísmica básica es un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno.Esta aceleración queda definida en el mapa de peligrosidad sísmica que se adjunta.

Por otro lado el coeficiente adimensional de riesgo es función de la probabilidad aceptable de que se exceda acen el periodo de vida para el que se proyecta la construcción. Toma los siguientes valores:

- Construcciones de importancia normal ρ = 1.0

- Construcciones de importancia especial ρ = 1.3

Por último, el coeficiente de amplificación del terreno, S, toma el valor:

Para ρ.ab ≤ 0.1g S= C/1.25

Para 0.1g < ρ.ab ≤ 0.4g $S = \frac{C}{1{,}25} + 3{,}33.\left(\rho.\frac{ab}{g} - 0{,}1\right).\left(1 - \frac{C}{1{,}25}\right)$

Para 0.4g ≤ ρ.ab S= 1.0

En la lista del Anejo 1 de la NCSE-02 se detallan por municipios los valores de la aceleración sísmica básica junto al coeficiente de contribución K; para el término municipal de Vélez-Málaga (Málaga), tienen los siguientes valores:

	ab/g	K
vVélez Málaga	0,18	1,0

Por último, se adoptará como valor de C el valor medio obtenido al ponderar los coeficientes C, de cada estrato con su espesor en metros.

De acuerdo con lo que se describe en este Anejo, sobre la resistencia de los materiales, se tomarán los siguientesvalores de coeficiente C del terreno.

Formación		Tipo de Terreno	Coeficiente C
Qal: Depósitos aluviales		III	1,6
Pm: Arcillas y limos marrones y grises	0-13m	III	1,6
	13-30m	II	1.3

4. GEOTECNIA DEL TRAZADO

4.1. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES

A continuación, se describen las características geotécnicas de las formaciones geológicas que afectarán alProyecto que nos ocupa.

Rellenos (Qx)

Como ya se ha comentado con anterioridad se han distinguido dos tipos de relleno a lo largo del trazado, los rellenos procedentes de las excavaciones de las canteras abandonadas (Qx1) y los rellenos del vial existente (Qx2) se se describen separadamente.

Los rellenos Qx1 están conformados por materiales muy homogéneos, ya que provienen de la excavación de las mismas arcillas pliocenas del entorno, sin presencia de materia orgánica ni restos antrópicos, por lo que litológicamente son muy similares a las arcillas del terreno natural y dada su antigüedad (son canteras que estuvieron activas entre los años 60 y 90) se encuentran compactadas, se reconocen por que presentan un aspecto removido y tonos marrones.

Se ha tomado una muestra de estos rellenos en la calicata C-4, ensayándose en el laboratorio, con los siguientes resultados:

REC.	FORMACIÓN	PROF.		GRANULOMETRÍA					LÍMITES DE ATTERBERG			USCS	PROCTOR Normal		C.B.R. Normal	
		P1	P2	#20	#5	#2	#0.4	#0,08	LL	LP	IP		Max	W Opt	100%	95%
C-4	Qx1	0,3	2	100,0	99,0	97,0	94,0	87,9	48,7	18,4	30,3	CL	1,708	18,5	4	3

De acuerdo con estos resultados, estos rellenos estan conformados por arcillas de baja plasticidad (CL, según el sistema de clasificación de suelos, USCS). El contenido en arena es poco significativo, del 11.1%.

El límite líquido de estas arcillas ha sido de 48.7% y el índice de plasticidad del 30.3%. Se ha llevado a cabo un ensayo de compactación Proctor Normal, del que se ha obtenido una densidad máxima proctor de 1.70 Tn/m3 para una humedad óptima del 18.5%. El índice CBR al 95% del PN ha sido de 3.

Con estos datos podemos concluir que se trata de un suelo clasificado como Tolerable (S0) según la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía (IDFRCA) y con unas características muy similares al de las arcillas pliocenas subyacentes, lo que por otro lado es perfectamente lógico si tenemos encuenta que proceden de su excavación.

Por otro lado, los rellenos del camino actual (Qx2) son menos abundantes, aunque tendran una importante presencia en el trazado, ya que en gran parte discurre sobre este camino. Estos rellenos están conformados por un paquete de firmes de espesor desconocido y terraplenes de altura inferior a 2 metros que no presentan signos importantes de inestabilidad. De acuerdo con el proyecto, se plantea la eliminación total de estos rellenos previa construcción del nuevo vial.

Depósitos aluviales (Qal)

Entre los PPKK 0+380 y 0+410, afloran los depósitos aluviales relacionados con la dinámica del arroyo Campiñuela tributario del río Vélez, que atraviesa el trazado proyectado.

En estos materiales se han llevado a cabo dos prospecciones, junto la obra de drenaje existente, en concreto la calicata C-3 y el ensayo de penetración dinámica P-2.

De acuerdo con lo observado en la calicata C-3, se trata de un depósito conformado por dos niveles litológicamente distintos, desde los 0.4 metros de profundidad hasta los 1.6 metros, se observa una arcilla con algo de arena de color marrón rojizo, que a partir de los 1.6 metros de profundidad pasa gradualmente a una arena con bastante arcilla y fragmentos de pizarra de color marrón rojizo. En la calicata se llegó hasta los 3.50 metros de profundidad sin llegar al final de depósito aluvial, mientras, de los golpeos obtenidos en el penetro P- 2, se supone un espesor total de aluvial de entorno a 5 metros.

Una muestra tomada en la calicata se sometió a un programa de ensayos de laboratorio con los siguientes resultados:

REC.	PROF.		GRANULOMETRÍA					LÍMITES DE ATTERBERG			USCS
	P1	P2	#20	#5	#2	#0.4	#0,08	LL	LP	IP	
C-3	0,4	3,5	90,0	74,0	64,0	35,0	23,0	37,8	16,4	21,4	SC

De acuerdo con estos resultados, se trataría de una arena con bastante arcilla y grava (SC). El contenido en finos arcillosos es del 23%, los cuales presentan un límite líquido de 37.8% y un índice de plasticidad del 21.4%.

La experiencia del consultor en la zona y en estos materiales, hace que consideremos que muy posiblemente se caractericen como suelos tolerables pero con un bajo CBR, en torno a 2, lo cual no las hará aptas para su uso en la construcción de terraplenes.

Para determinar las características resistentes de estos depósitos aluviales se ha acudido a los golpeos obtenidos en el penetro P-2. Entre los 0.4 y los 1.6 metros de profundidad, coincidiendo con la facies arcillosa del depósito, se obtienen un golpeo NDPSH medio de 4, característico de materiales Moderadamente Firmes a Firmes. Por debajo y hasta el final del depósito (a los 5 metros de profundidad aproximadamente) penetra en la facies granular y el golpeo aumenta hasta un NDPSH medio de 8, propio de materiales Medianamente Densos.

Arcillas marrones, grises y verdosas (Pm)

Afloran a lo largo de todo el trazado previsto, excepto en el pequeño intervalo donde aparecen los depósitos aluviales, casi siempre cubiertos por los rellenos antrópicos (Qx1 y Qx2).

Se trata de un paquete de arcillas con algo de arena y ocasionales niveles de arenisca.

Precisamente estas arcillas grises que afloran en profundidad han sido objeto de su explotación en las canteras abandonadas del entorno.

En laboratorio se han ensayado dos muestras de este nivel tomadas en las calicatas C-1 y C-2, para su identificación. Los resultados obtenidos han sido los siguientes:

REC.	PROF.		GRANULOMETRÍA					LÍMITES DE ATTERBERG			USCS	PROCTOR Normal		C.B.R. Normal		COLAPSO	HINCH. LIBRE (%)	ENSAYOS QUIMICOS			
			#20	#5	#2		#0,08					Max		100%		Ic (%)		(%)	SO₄ (mg/Kg)	(%)	A.B.G
C-1	3,2	3,5	100,0	98,0	97,0	96,0	91,4	47,2	16,7	30,5	CL										
C-2	0,3	3,5	100,0	100,0	100,0	99,0	84,5	37,8	16,3	21,5	CL	1,753	18,9	5,2	2,9	0,00	1,5	0,33	27,00	0,44	5,4

En función de estos resultados, nos encontramos ante una formación conformada por arcillas de baja plasticidad con algo de arena (CL). El contenido en finos varía entre el 84.5 y el 91.4%, los límites líquidos entre 37.8 y 47.2%y los índices de plasticidad entre 21.5 y 30.5%.

De los ensayos químicos realizados se han obtenido un contenido en materia orgánica del 0.33%, un contenido en sales solubles del 0.44%, un contenido en sulfatos de 27 mg/kg y un índice de acidez Bauman-Gully de 5.4. Deacuerdo con estos dos últimos datos, estas arcillas tendrán una agresividad nula para el hormigón, según la EHE08.

También se ha llevado a cabo un ensayo Proctor Normal en estos materiales, del que se desprende una densidad máxima proctor del 1.75 Tn/m3 para una humedad óptima del 18.9%. El índice CBR al 95% del proctor normal ha sido de 2.9.

Se dispone de un ensayo de hinchamiento libre, con un resultado de 1.5% de hinchamiento y un ensayo de colapso del que se deduce un índice de colapso Ic = 0%.

Con estos datos, estos materiales se pueden clasificar prácticamente como Suelos Tolerables S0, según IDFRCA.

Para caracterizar su resistencia se cuenta con los golpeos ofrecidos por los ensayos de penetración dinámica P-1 y P-2. En ambos se observa una franja superficial menos resistente, de unos 4-6 metros de espesor con un golpeo medio NDPSH de 6, propio de materiales Firmes. Por debajo el golpeo aumenta paulatinamente y en los siguientes 3-4 metros nos encontramos con un golpeo medio NDPSH de 13, propio de materiales Muy Firmes, por debajo de esas profundidades, los golpeos son superiores a 15 es decir nos encontramos ya con materiales con una consistencia Dura.

4.2. TIERRA VEGETAL

En todas las calicatas realizadas, se ha detectado la precencia de tierra vegetal a ambos lados del camino actual, con un espesor medio de 0.4 metros.

Se recomenda la retirada de este material, su acopio provisional y su uso posterior en labores de revegetación.

4.3. EXPANSIVIDAD

Para evaluar la expansividad de las arcillas de la formación Pm, predominante en el trazado, se dispone, como ya se ha comentado de los resultados de un ensayo de hinchamiento libre así como de los límites de Atterberg y contenido en finos, obtenidos en los ensayos de identificación.

En la siguiente tabla se resumen todos ellos:

REC.	PROF.		GRANULOMETRÍA	LÍMITES DE ATTERBERG			HINCH. LIBRE (%)
	P1	P2	#0,08	LL	LP	IP	
C-1	3,2	3,5	91,4	47,2	16,7	30,5	
C-2	0,3	3,5	84,5	37,8	16,3	21,5	1,5

Con estos datos se puede evaluar el potencial expansivo estos materiales en función de diversos criterios, cuyos rangos de valores empleados comúnmente en la bibliografía se presentan a continuación:

EXPANSIVIDAD	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA
Índice de plasticidad	<15	15-28	25-40	>35
Límite líquido	<30	30-60	40-60	>60
% tamiz 0,08 UNE	>30	30-60	60-95	>95
Lambe (CPV)	0-2	2-4	4-6	6-12
w/LL	>0,55	0,55-0,37	0,37-0,25	<0,25
w/LP	>1,0	1,0-0,8	0,8-0,6	<0,6
Presión Max. Hinch. (kg/cm²)	<0,3	0,3-1,2	1,2-3,0	>3,0
Hinch. Probable superficie (cm)	0-1	1-3	3-7	>7
% Hincham. Probable	<1	1-5	3-10	>10

Figura 5: Criterios para evaluar el potencial expansivo

Finalmente se considera que estas arcillas tendrán un potencial expansivo Bajo-Medio.

- ***AGRESIVIDAD***

Al objeto de analizar las condiciones de agresividad del terreno predominante en la zona de estudio (arcillas pliocenas Pm), se ha ensayado la muestra tomada en la calicata C-2. En la siguiente tabla se resumen los resultados obtenidos:

REC.	PROF.		ENSAYOS QUIMICOS	
	P1	P2	SO_4 (mg/Kg)	A.B.G
C-2	0,3	3,5	27,00	5,4

De acuerdo con el artículo 8.2.3 de la Instrucción EHE08, la agresividad expresada para suelos en función de losanteriores parámetros, se debe considerar como Ataque Nulo.

4.5. EXCAVABILIDAD

A partir de las observaciones realizadas in situ y los resultados de las calicatas, podemos establecer la siguiente excavabilidad para las formaciones afectadas por el proyecto:

FORMACIÓN	EXCAVABILIDAD
Qx: Rellenos	Directa
Qal: Depósitos aluviales	Directa
Pm: Arcillas marrones y grises	Directa

4.6. APROVECHAMIENTO DE LOS MATERIALES

Como ya se ha comentado en el epígrafe 4.1, sobre las características geotécnicas de los materiales, las dos formaciones mayoritarias en el trazado (Qx1 y Pm), se han caracterizado como Suelos Tolerables S0, según el IDFRCA y aptos para su uso en terraplén (núcleo). Ambas tienen características similares, con CBR de 2.9 y 3, al 95% del Proctor Normal.

En cuanto a los rellenos Qx2, pertenecientes al vial actual, el proyecto contempla su retirada a vertedero.

Los depósitos aluviales Qal, dificilmente serán excavados dada su ubicación topográfica, en todo caso serán objeto de saneos, los cuales deberán acopiarse y enviarse, también, a vertedero.

En la siguiente tabla se muestra el resumen del aprovechamiento de cada formación.

FORMACIÓN	CLASIFICACIÓN	USO NÚCLEO TERRAPLÉN	USO CORONACIÓN TERRAPLÉN
Qx1: Rellenos rechazo antiguas canteras	Suelo Tolerable	SI	NO
Qx2: Relleno vial actual	-	NO	NO
Qal: Depósitos aluviales	-	NO	NO
Pm: Arcillas marrones y grises	Suelo Tolerable	SI	NO

Hay que destacar que dado el trazado proyectado para este vial, que discurre prácticamente siguiendo la rasanteactual del terreno, tan solo se prevé la excavación de un pequeño desmonte entre los PPKK 0+000 y 0+090 en las arcillas Pm, cuyo volumen será insuficiente para la construcción de los terraplenes proyectados.

4.7. TERRAPLENES Y DESMONTES

Esta carretera discurre por un relieve prácticamente llano, por lo que no se movimientos de tierra de importancia, no existiendo secciones en desmonte o terraplén de alturas reseñables, excepto en un tramo al comienzo del trazado entre los PPKK 0+000 y 0+090, donde se prevé la excavación de un desmonte de unos 4 metros de altura máxima y otro intervalo, entre los PPKK 0+250 y 0+660, donde se construirá un terraplén de 4.5 metros de altura máxima.

A continuación se abordan los cálculos de estabilidad de ambos comenzando con la descripción del método de cálculo utilizado.

Metodología de cálculo

Los modelos y análisis de estabilidad se han realizado con la herramienta informática Plaxis en su versión 8.5. Este programa realiza los cálculos a partir de un modelo de elementos finitos representados mediante una malla de elementos triangulares, (tomando en el programa elementos de 15 nodos).

La modelización del comportamiento de los materiales es bastante más compleja que por los métodos tradicionales, (Bishop, Janbu, Spencer, etc), pero en este caso se pueden modelizar tanto el terreno como el resto de los materiales o superficies que quieran incluirse en el modelo.

Para la modelización de los materiales que constituyen el sustrato se ha elegido el modelo de comportamiento Mohr-Coulomb, que además de los parámetros elásticos del suelo (Modulo de deformación y coeficiente de Poisson), se rige por parámetros resistentes con comportamiento plástico, (cohesión y ángulo de rozamiento interno).

Los cálculos se han realizado tanto a corto plazo como a largo plazo. En Plaxis, la diferenciación entre un comportamiento drenado y no drenado en suelos cohesivos se ha conseguido mediante la variación del parámetro de drenabilidad que acompaña a la caracterización de cada material y que tiene dos alternativas, drained y undrained.

Por lo tanto, todos los materiales que intervienen en el modelo se ha caracterizado con parámetros efectivos de cohesión, ángulo de rozamiento, módulo de elasticidad y coeficiente de Poisson, y una vez iniciado el cálculo, para estudiar los dos comportamientos descritos, en las capas cohesivas se ha variado el parámetro citado.

También se ha calculado el factor de seguridad teniendo en cuenta el efecto del sismo (adoptando los parámetros definidos en el apartado 3.5).

Se han seleccionado tres perfiles tipo para su análisis:

- Desmonte 0+000-0+090: Perfil transversal de mayor altura, en el PK 0+040, con una altura máxima de 4metros.
- Terraplén 0+250-0+660: Perfil transversal de mayor altura, en el PK 0+600 con una altura máxima de 4.5metros y perfil transversal con cimento más desfavorable, en el PK 0+380 con una altura de 3 metros.

Se ha construido un modelo geométrico de cada perfil en base a las características particulares de cada caso: altura del relleno, relieve del apoyo, distribución de niveles litológicos en profundidad, etc...Se ha buscado en todos los casos que el modelo tenga una representatividad adecuada buscando, además, un dominio de actuación suficiente para conseguir que los límites de cálculo no interfieran en los resultados.

Construido cada modelo, se procede a caracterizar todos los materiales que intervienen en el problema, desdelas distintas capas del sustrato de apoyo, hasta el propio material que forma el núcleo de los rellenos en el caso de los terraplenes.

Se ha considerado que los materiales con los que se construirá el núcleo del relleno serán Suelos Adecuados S1, procedentes de los préstamos propuestos.

Para caracterizar geotécnicamente estos materiales se ha acudido a bibliografía especializada (Propiedades típicas de suelos compactados, NAVFAC, 1971) y a los ensayos de laboratorio disponibles, optándose finalmente por los siguientes parámetros:

FORMACIÓN	USCS	DENSIDAD APARENTE (tn/m^3)	COHESIÓN (tn/m^2)	ÁNGULO DE ROZAMIENTO (°)	MÓDULO DE ELASTICIDAD (tn/m^2)
NÚCLEO TERRAPLÉN (S1)	SM	1.9	1.0	33	2500

Esta fase preliminar, de construcción y caracterización, culmina con la ubicación del nivel freático, si existiese, y la generación de las presiones efectivas existentes en el terreno antes de la colocación del terraplén sobre el terreno o de la excavación del desmonte.

Finalizada la fase de creación del modelo, generadas las presiones efectivas, se inicia la etapa de cálculo en la cual se estudia el efecto desestabilizador que representa la colocación del relleno proyectado o la excavación del desmonte. Este efecto se concreta en la obtención de un factor de seguridad frente a la posibilidad de unarotura.

Por último, en el caso de los cálculos de terraplenes, se han realizado un análisis de consolidación a través del programa Plaxis 8.5, mediante el método elasto-plástico, que evalúa los asientos totales esperables, tras la disipación total de las presiones intersticiales.

Cálculo de estabilidad del desmonte PPKK 0+000-0+093

Para el cálculo de estabilidad de este desmonte se ha seleccionado el perfil transversal 0+040, como el más desfavorable, ya que presenta la mayor altura, de 4 metros.

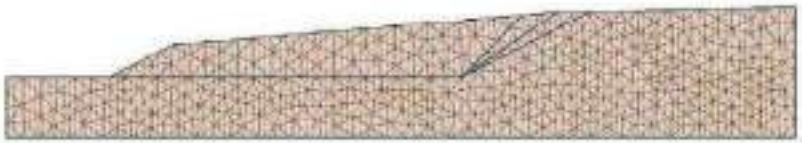
Este desmonte se excavará íntegramente en las arcillas marrones, grises y verdosas de edad Pliocena denominadas Pm.

De acuerdo con el ensayo penetrométrico P-1 y los datos de las calicatas excavadas en estos mismos materiales, se han asignado los siguientes parámetros geotécnicos a estos materiales:

FORMACIÓN	PROF. (m)	USCS	NDPSH	DENSIDAD APARENTE (tn/m^3)	COHESIÓN (tn/m^2)	ÁNGULO DE ROZAMIENTO (°)	MÓDULO DE ELASTICIDAD (tn/m^2)
Pm	0-6.4	CL	6	1.9	1.2	22	1000

Al no encontrase nivel freático, no se incluye en el modelo de cálculo.

Finalmente, se ha creado el siguiente modelo geotécnico en el P+040:



Los factores de seguridad obtenidos para este desmonte con los tres taludes analizados, 2H/1V, 3H/2V y 1H/1V,son los siguientes:

SITUACIÓN	INCLINACIÓN 2H/1V	INCLINACIÓN 3H/2V	INCLINACIÓN 1H/1V
	F.S.	F.S.	F.S.
A largo plazo	2.3	2.0	1.7
A corto plazo	2.9	2.6	2.3
Sismo	1.6	1.5	1.3

La respuesta del modelo a largo plazo con las distintas inclinaciones estudiadas se refleja en las siguientesfiguras:

Mapa de desplazamientos totales para un talud 2H/1V a largo plazo con un FS=2.3

Mapa de desplazamientos totales para un talud 2H/3V a largo plazo con un FS=2.0

Mapa de desplazamientos totales para un talud 1H/1V a largo plazo con un FS=1.7

Este desmonte sería estable con cualquiera de los taludes analizados, sin embargo, desde un punto de vista conservador y teniendo en cuenta el estado de los desmontes actuales en estos materiales (bastante degradadoscon inclinaciones del orden de 1H/1V), se recomienda adoptar un talud 3H/2V.

Cálculo de estabilidad y asientos del terraplen PPKK 0+250-0+660

Dentro de este terraplén se han analizado dos secciones, una la de mayor altura en el PK 0+600 y otra la que tendrá un apoyo más deficiente desde el punto de vista geotécnico, en el PK 0+380.

Terraplén PK 0+600

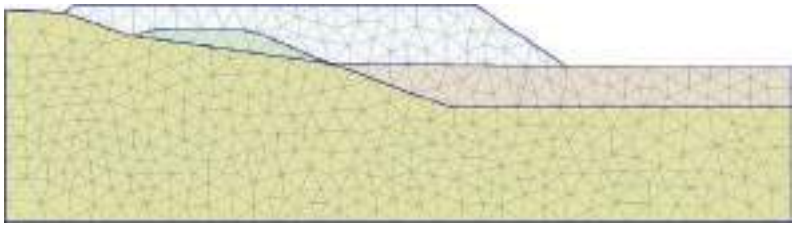
En este punto el relleno alcanza su máxima altura, con 4.5 metros, y apoya sobre la formación mayoritaria en el trazado, las arcillas pliocenas Pm, aunque en este caso pueden estar cubiertas con rellenos Qx1, prodedentes de las canteras de arcillas.

En función de las calicatas realizadas sobre estos materiales (C-1, C-2, C-4 y C-5) y del ensayo de penetración dinámica P-1, se ha elaborado el siguiente perfil geotécnico para el sustrato de apoyo del terraplén:

FORMACIÓN	PROF. (m)	USCS	NDPSH	DENSIDAD APARENTE (tn/m^3)	COHESIÓN (tn/m^2)	ÁNGULO DE ROZAMIENTO (°)	MÓDULO DE ELASTICIDAD (tn/m^2)
Qx2	0-2.9	CL		1.8	0.8	20	800
Pm	2.9-10	CL	6	1.9	1.2	22	1000

No se representa ningún nivel freático, pues este no ha sido detectado en las prospecciones realizadas.

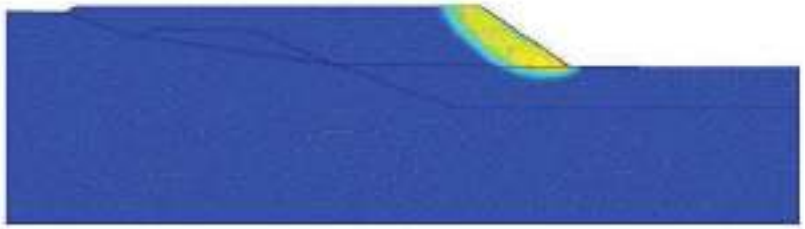
Así el modelo representativo elaborado ha sido el siguiente:



Los factores de seguridad obtenidos para un talud habitual del 3H/2V, para las distintas situaciones han sido lossiguientes:

SITUACIÓN	INCLINACIÓN 3H/2V
	F.S.
A largo plazo	1.9
A corto plazo	1.3
Sismo	1.4

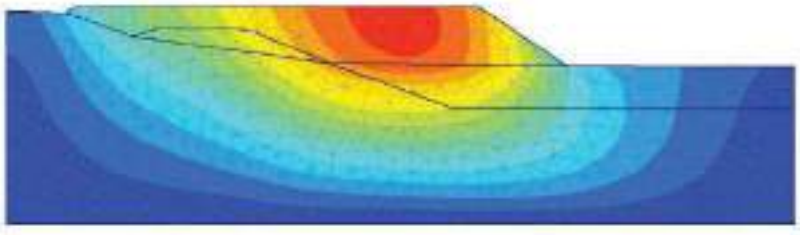
El comportamiento de este modelo a largo plazo viene reflejado en la siguiente figura:



Mapa de desplazamientos totales a largo plazo con un FS=1.9

Por tanto, con el talud 3H/2V analizado, este relleno sería estable.

En cuanto a los asientos previstos, estos serán de unos 4.5 cm, casi todos dentro del cuerpo del propio relleno y se distribuyen tal y como se muestra la siguiente figura.



Mapa de desplazamientos verticales (asientos) para una situación a largo plazo.

Terraplén PK 0+380

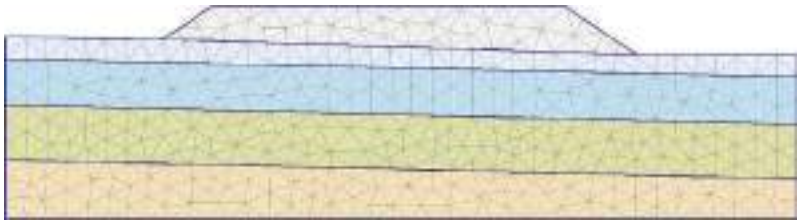
En este punto el relleno alcanza una altura de 3 metros, y apoya sobre la formación aluvial Qal, que a su vez descansa sobre las arcillas pliocenas Pm.

En función de las prospecciones realizadas sobre estos materiales (calicata C-3 y ensayo penetrométrico P-2), se ha elaborado el siguiente perfil geotécnico para el sustrato de apoyo del terraplén en este punto:

FORMACIÓN	PROF. (m)	USCS	NDPSH	DENSIDAD APARENTE (tn/m^3)	COHESIÓN (tn/m^2)	ÁNGULO DE ROZAMIENTO (°)	MÓDULO DE ELASTICIDAD (tn/m^2)
Qal	0-1.6	CL	4	1.8	1.0	18	800
	1.6-5	SC	8	1.9	0.2	30	1100
Pm	5-9	CL	6	1.9	1.2	22	1000
	9-12	CL	15	1.9	3.0	22	1400

Como en los casos anteriores no se incluye el nivel freático en el modelo, al no haber sido detectado en la campaña geotécnica.

En la siguiente figura se muestra el modelo creado para el cálculo:



Los factores de seguridad obtenidos para un talud habitual del 3H/2V, para las distintas situaciones han sido lossiguientes:

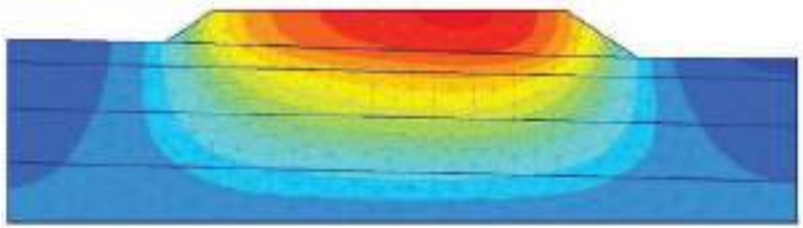
SITUACIÓN	INCLINACIÓN 3H/2V
	F.S.
A largo plazo	2.2
A corto plazo	1.7
Sismo	1.9

El comportamiento de este modelo a largo plazo viene reflejado en la siguiente figura

Mapa de desplazamientos totales a largo plazo con un FS=2.2

Por tanto, con el talud 3H/2V analizado, este relleno sería estable.

En cuanto a los asientos previstos, estos serán de unos 5 cm que se distribuyen tal y como se muestra lasiguiente figura.



Mapa de desplazamiento verticales (asientos) para una situación a largo plazo

Como conclusión del estudio de estabilidad de los desmontes y terraplenes previstos en este proyecto, se recomienda la adopción de un talud generico de 3H/2V tanto para desmontes como para terraplenes.

4.8. EXPLANADA

En base los datos geotécnicos hasta ahora comentados, para la caracterización de la explanada, en cuanto a basedel diseño del firme y según lo establecido por la INSTRUCCIÓN PARA EL DISEÑO DE FIRMES DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA, la explanada se fija en:

INTERVALO	FORMACIÓN	CLASIFICACIÓN	CBR
0+000-0+310	Pm (puntualmente Qx1)	SUELO TOLERABLE	3
0+380-0+410*	Qal	-	-
0+410-Fin	Pm (puntalmente Qx1)	SUELO TOLERABLE	3

* En este intervalo el trazado discurre sobre un terraplén de más de dos metros de altura, por lo que el CBR de referencia será el del núcleo del terraplén (Suelo Adecuado S1, CBR>5).

Destacar que el proyecto plantea la retirada completa del vial existe (Qx2) previa a la construcción de la nueva carretera.

5. GEOTECNIA DE CIMENTACIONES (OBRA DE DRENAJE)

Dentro del proyecto se contempla un marco de drenaje para el paso del arroyo Campiñuela, situado en el PK 0+400 del trazado.

La tipología adoptada es un marco cerrado con gálibos interiores de 3.0 metros en horizontal y altura dehastíales de 2.0 metros.

Para respetar la rasante del arroyo, se ha elevado la rasante del vial unos 2.6 metros en la zona del marco.En este apartado se aborda el cálculo de la carga admisible y los asientos esperables para este marco.

5.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Carga admisible

Para el cálculo de la carga admisible se va a emplear la formula dada por Terzaghi-Peck (1.948) para materialesgranulares, sobre los que apoyará el marco.

La formulación utiliza el valor medio de golpeo del ensayo de penetración estándar (SPT) en la zona de influencia de la cimentación, el valor máximo del asiento considerado y las dimensiones de la losa o zapata:

$$q_{adm} = \frac{N_{SPT} \cdot s}{8}$$

Para B< 1.2 metros

$$q_{adm} = \frac{SPT}{12} \cdot \left(\frac{N \cdot s}{2B + 0.3} \right)^2 \qquad \text{Para B > 1.2 metros}$$

Siendo:

qadm: presión admisible en Kp/cm2

s: asiento tolerable en pulgadas (1 pulgada = 2,54 cm)

NSPT: el número de golpes medio del ensayo SPT en la zona de influencia de la cimentación.
B: ancho de la losa/zapata en metros. Se toma de 3.4 m.

Asientos

Se utilizará el método de Steinbrenner para el cálculo de los asientos esperables para esta cimentación superficial.

Se trata de un método semiempírico elástico, donde el asiento instantáneo en materiales granulares viene definido por la expresión:

$$S_i = q \cdot B' \cdot \frac{1-\mu^2}{E_s} \cdot I_S \cdot I_D \cdot C_N$$

Dónde:

Si : Asiento inmediato (m)

B' : Ancho ajustado de la cimentación en la práctica = 0.5B
q : Presión aplicada en la base de la cimentación (Kpa)
μ : Coeficiente de Poisson

IS : Factor de influencia según Steinbrenner:

$$I_S = I_1 + \frac{1-2\mu}{1-\mu} \cdot I_2$$

Dónde:

I1 e I2 : Factores de influencia que dependen de la profundidad del sustrato duro(H/B') y la dimensión de la cimentación (L/B) (Ver tablas 1 y 2)

ID : Factor de influencia que depende de la profundidad de cimentación (D/B), la dimensión de la cimentación (L/B) y el Coeficiente de Poisson:

$$I_D = 0{,}66 \left[\frac{D}{B} \right]^{-0{,}19} + 0{,}025 \left[\frac{L}{B} \right] + 12\mu - 4{,}6$$

Se usará L/B = 5 para zapatas corridas.

CN : Número de esquinas que contribuyen en el cálculo (4 para el centro de la zapata, 2 para una arista y 1 para la esquina de la cimentación).

ES : Media ponderada del Módulo de Elasticidad inicial (Kpa) sobre una profundidad H para un suelo multicapa.

$$E_S(med) = \frac{\sum (H_i \cdot E_{Si})}{\sum H^i}$$

Dónde:

Hi y Ei son el espesor (m) y el módulo de elasticidad de la capa i.

H = ∑ Hi será la profundidad del sustrato duro o 5B, si H es mayor que este último valor.

Valores de I_1 para el cálculo del factor de influencia Is

	L/B										
H/B'	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2
0.2	0.009	0.008	0.008	0.008	0.008	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
0.4	0.033	0.032	0.031	0.03	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.027	0.026
0.6	0.066	0.064	0.063	0.061	0.06	0.059	0.058	0.057	0.056	0.056	0.055
0.8	0.104	0.102	0.1	0.098	0.096	0.094	0.093	0.092	0.091	0.09	0.089
1	0.142	0.14	0.138	0.135	0.134	0.132	0.13	0.129	0.127	0.126	0.125
1.5	0.224	0.224	0.223	0.222	0.221	0.22	0.219	0.217	0.216	0.214	0.213
2	0.285	0.288	0.29	0.291	0.292	0.292	0.292	0.291	0.291	0.29	0.289
3	0.363	0.371	0.378	0.384	0.389	0.392	0.395	0.397	0.399	0.4	0.401
4	0.408	0.42	0.431	0.44	0.448	0.454	0.46	0.465	0.469	0.472	0.475
5	0.437	0.452	0.465	0.476	0.486	0.495	0.503	0.51	0.516	0.521	0.526
6	0.456	0.473	0.488	0.501	0.513	0.524	0.533	0.542	0.549	0.556	0.562
7	0.471	0.489	0.505	0.52	0.533	0.545	0.555	0.565	0.574	0.582	0.589

	L/B										
8	0.482	0.501	0.518	0.534	0.548	0.561	0.573	0.583	0.593	0.602	0.61
9	0.49	0.51	0.529	0.545	0.56	0.574	0.586	0.597	0.608	0.618	0.627
10	0.497	0.518	0.537	0.554	0.569	0.584	0.597	0.609	0.62	0.63	0.64
20	0.529	0.553	0.574	0.595	0.613	0.631	0.647	0.662	0.676	0.689	0.702
500	0.559	0.586	0.611	0.634	0.656	0.676	0.695	0.714	0.731	0.747	0.763
	L/B										
H/B'	3	4	5	6	7	8	9	10	25	50	100
0.2	0.007	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
0.4	0.025	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
0.6	0.052	0.051	0.05	0.05	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
0.8	0.084	0.082	0.081	0.08	0.08	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079
1	0.118	0.115	0.113	0.112	0.112	0.111	0.111	0.111	0.11	0.11	0.11
1.5	0.202	0.197	0.194	0.192	0.191	0.19	0.19	0.189	0.188	0.187	0.187
2	0.278	0.271	0.267	0.264	0.262	0.261	0.26	0.259	0.256	0.256	0.256
3	0.399	0.392	0.386	0.381	0.378	0.376	0.374	0.373	0.367	0.366	0.366
4	0.486	0.484	0.478	0.473	0.469	0.466	0.463	0.461	0.452	0.451	0.451
5	0.55	0.554	0.551	0.547	0.543	0.539	0.536	0.533	0.521	0.519	0.518
6	0.598	0.609	0.61	0.607	0.604	0.6	0.597	0.594	0.578	0.575	0.574
7	0.635	0.652	0.657	0.657	0.655	0.652	0.649	0.646	0.628	0.624	0.622
8	0.663	0.687	0.697	0.7	0.699	0.697	0.694	0.692	0.671	0.666	0.664
9	0.687	0.716	0.729	0.735	0.737	0.736	0.734	0.732	0.71	0.703	0.701
10	0.706	0.74	0.757	0.765	0.769	0.77	0.769	0.767	0.745	0.737	0.735
20	0.796	0.855	0.896	0.924	0.944	0.958	0.969	0.976	0.981	0.964	0.956
500	0.887	0.976	1.045	1.101	1.149	1.19	1.226	1.258	1.53	1.719	1.877

	L/B										
H/B'	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2
0.2	0.041	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043
0.4	0.066	0.068	0.069	0.07	0.07	0.071	0.071	0.072	0.072	0.073	0.073
0.6	0.079	0.081	0.083	0.085	0.087	0.088	0.089	0.09	0.091	0.091	0.092
0.8	0.083	0.087	0.09	0.093	0.095	0.097	0.098	0.1	0.101	0.102	0.103
1	0.083	0.088	0.091	0.095	0.098	0.1	0.102	0.104	0.106	0.108	0.109
1.5	0.075	0.08	0.084	0.089	0.093	0.096	0.099	0.102	0.105	0.108	0.11
2	0.064	0.069	0.074	0.078	0.083	0.086	0.09	0.094	0.097	0.1	0.102
3	0.048	0.052	0.056	0.06	0.064	0.068	0.071	0.075	0.078	0.081	0.084
4	0.037	0.041	0.044	0.048	0.051	0.054	0.057	0.06	0.063	0.066	0.069
5	0.031	0.034	0.036	0.039	0.042	0.045	0.048	0.05	0.053	0.055	0.058
6	0.026	0.028	0.031	0.033	0.036	0.038	0.04	0.043	0.045	0.047	0.05
7	0.022	0.024	0.027	0.029	0.031	0.033	0.035	0.037	0.039	0.041	0.043
8	0.02	0.022	0.023	0.025	0.027	0.029	0.031	0.033	0.035	0.036	0.038
9	0.017	0.019	0.021	0.023	0.024	0.026	0.028	0.029	0.031	0.033	0.034
10	0.016	0.017	0.019	0.02	0.022	0.023	0.025	0.027	0.028	0.03	0.031
20	0.008	0.009	0.01	0.01	0.011	0.012	0.013	0.013	0.014	0.015	0.016
500	0	0	0	0	0	0	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	L/B										
H/B'	3	4	5	6	7	8	9	10	25	50	100
0.2	0.043	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044
0.4	0.074	0.075	0.075	0.075	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076
0.6	0.095	0.097	0.097	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098
0.8	0.109	0.111	0.112	0.113	0.113	0.113	0.113	0.114	0.114	0.114	0.114
1	0.117	0.12	0.122	0.123	0.123	0.124	0.124	0.124	0.125	0.125	0.125
1.5	0.124	0.13	0.134	0.136	0.137	0.138	0.138	0.139	0.14	0.14	0.14

Valores de I2 para el cálculo del factor de influencia Is

	L/B										
2	0.121	0.131	0.136	0.139	0.141	0.143	0.144	0.145	0.147	0.147	0.148
3	0.108	0.122	0.131	0.137	0.141	0.144	0.145	0.147	0.152	0.153	0.154
4	0.093	0.11	0.121	0.129	0.135	0.139	0.142	0.145	0.154	0.155	0.156
5	0.08	0.098	0.111	0.12	0.128	0.133	0.137	0.14	0.154	0.156	0.157
6	0.07	0.087	0.101	0.111	0.12	0.126	0.131	0.135	0.153	0.157	0.157
7	0.062	0.078	0.092	0.103	0.112	0.119	0.125	0.129	0.152	0.157	0.158
8	0.055	0.071	0.084	0.095	0.104	0.112	0.118	0.124	0.151	0.156	0.158
9	0.05	0.064	0.077	0.088	0.097	0.105	0.112	0.118	0.149	0.156	0.158
10	0.046	0.059	0.071	0.082	0.091	0.099	0.106	0.112	0.147	0.156	0.158
20	0.024	0.031	0.039	0.046	0.053	0.059	0.065	0.071	0.124	0.148	0.156
500	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.008	0.016	0.031

Este método se utiliza en base a una serie de hojas de cálculo preparadas por este consultor y cuyos resultadosse incluyen en el Anexo V de este Anejo.

5.2. CALCULOS DE CARGA ADMISIBLE Y ASIENTOS

Para el apoyo del marco se ha previsto un saneo de un metro, conformado, de abajo a arriba, por 50 cm de todo uno, 25 cm de zahorra artificial, 20 cm de hormigón ciclópeo y 5 cm de arena.

De acuerdo con los datos obtenidos de la calicata C-3 y del ensayo de penetración P-2 (situados junto al cauce), bajo el saneo aflorarán las arenas con bastante arcilla SC, del depósito aluvial Qal, que aparecen en la cata a partir de los 1.60 metros de profundidad y que se prolongaran hasta los 5.0 metros de profundidad. Por debajo de esa cota aparecen con un espesor indefinido las arcillas pliocenas Pm.

Así el perfil de apoyo del marco queda definido de la siguiente manera (siendo la cota 0, la de apoyo del mismo):

FORMACIÓN	PROF. (m)	USCS	NDPSH
SANEO	0-1	Todo uno /Zahorra/ hormigon/arena	-
Qal	1-4	SC	8
Pm	4-7	CL	6

Pese al saneo previsto, de un metro, se considera que prácticamente la totalidad de la carga transmitida llegará al terreno natural, por tanto se ha calculado la carga admisible en las arenas aluviales Qal, cuyo NDPSH característico es 8. Si tomamos la correlación habitual de $N_{SPT}=1.5xN_{DPSH}$, tendremos un N_{SPT} representativo de 11, para los cálculos.

A partir de este dato y sustituyendo en la fórmula presentada en el apartado anterior, tenemos:

Qadm= 1.08 Kg/cm^2

Llegados a este punto, vamos a comprobar el valor de los asientos esperables para la carga admisible calculada.

Se ha considerado que el bulbo de carga se agotará a una profundidad igual a dos veces el ancho de la zapata (7 metros), bajo el nivel de apoyo.

En este modelo es necesario caracterizar el terreno por sus parámetros elásticos, módulo de elasticidad y coeficiente de Poisson, que vienen dados en la siguiente tabla:

FORMACIÓN	PROF. (m)	MÓDULO DE ELASTICIDAD (tn/m^2)	COEFICIENTE DE POISSON
SANEO	0-1	3000	0.30
Qal	1-4	1100	0.35
Pm	4-7	1000	0.35

Como ya se ha comentado, el cálculo se ha realizado siguiendo el método elástico de Steinbrenner con la ayuda de una hoja de cálculo de elaboración propia y el resultado obtenido ha sido que para una carga máxima de 1.08 Kg/cm^2, se esperan unos **asientos de 2.4 cm**, que se consideran admisibles.

En el Anexo V se entregan los resultados de los cálculos realizados.

6. PROCEDENCIA DE MATERIALES

Como ya se ha comentado en el apartado dedicado al aprovechamiento de los materiales de la traza, el único desmonte que podría aprovecharse como Suelo Tolerable, situado entre los PPKK 0+000-0+090 en las arcillas pliocenas Pm, sin embargo es insuficiente para cubrir los volúmenes de núcleo de terraplen previstos (unos
13.000 m^3).

Por tanto los materiales necesarios para la obra (suelo adecuado para núcleo de terraplén, suelo seleccionado y zahorra para el paquete de firmes y otros como áridos y hormigón) deberán proceder necesariamente de yacimientos (préstamos y canteras).

La situación de estos yacimientos se puede consultar en el plano que se adjunta en el Anexo II de este documento.

6.1. CANTERAS

Con objeto de cubrir las necesidades del proyecto en cuanto a suelo seleccionado, zahorra artificial, áridos para capa de rodadura, mezclas bituminosas y hormigones, se han localizado tres canteras relativamente cercanas a latraza estudiada.

Cantera Cerro del Moro (CN-1)

Esta explotación se ubica en la carretera A-341 en el PK 26, entre las localidades de Zafarraya y la Venta del Rayo,a unos 35 Km de la obra proyectada.

Litológicamente la zona donde se explota la cantera está formada por rocas calizas y dolomías del Jurásico yTrías.

Los usos principales de esta planta son la extracción de áridos para mezclas bituminosas existiendo una planta deasfaltos (MASFALT S.A.) y diferentes fracciones con sus distintos usos como escollera. Según el propietario se puede disponer además de suficiente cantidad de ofitas traídas de otra planta.

También se puede obtener suelos adecuados y seleccionados, así como zahorra artificial.

Empresa concesionaria:	HERMANOS ESPINAR-ADEPESA, S.A.
Oficina:	Ctra. A-341 Km. 26
	Zafarraya (Granada)
	Telf.: 952 71 48 77.
Persona de contacto:	Isidro Espinar. (616997074).

Cantera Cerro de las Culebras (CN-2).

Se trata de una explotación de dolomías y calizas dolomitizadas. La explota la empresa Hermanos Espinar- Adepesa, y se encuentra en la carretera A-402 en el Km. 36, entre Ventas de Zafarraya y Alhama de Granada, a unos 35 Km. de la traza. Es la cantera junto a la anterior descrita que mayor volumen explotable de material presenta, suministrando áridos en un radio de 50 Km.

Esta cantera provee de zahorra artificial y áridos, tanto para hormigones como para mezclas bituminosas.

Empresa concesionaria:	HERMANOS ESPINAR-ADEPESA, S.A.
Oficina:	Ctra. A-402, Km. 36.
	18120 Alhama de Granada, Granada
	Telf.: 952714877
Empresa concesionaria:	Isidro Espinar. (616997074).

Cantera R. Pérez (CN-3)

Esta cantera explota un cerro de dolomías y calizas dolomitizadas de edad jurásica, de las que obtiene zahorra artificial, suelo seleccionado y áridos para hormigones y mezclas bituminosas. Tiene unas reservas y producción limitada ya que su actividad está en función de las peticiones que se realizan.

Es la cantera que se encuentra más cercana al área de estudio ya que está a tan solo 5 Km. Se accede por el mismo cauce del Arroyo del Búho donde se ubican varias plantas de hormigones (PAVESUR DERIVADOS S.A.) aprovechando la extracción del árido.

Empresa concesionaria:	R. PÉREZ
Oficina:	Arroyo del Búho s/n
	29700 Almayate, Málaga.
	Telf: 952274441
Persona de contacto:	Manuel.

6.2. PRÉSTAMOS

Para proveer de suelos adecuados a la obra se propone dos posibles zonas de préstamo cercanas a la traza.

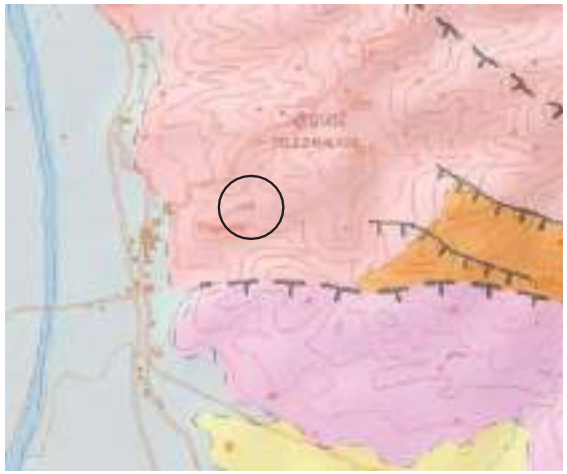
Préstamo 1. El Trapiche (PR-1).

Este préstamo está situado en las proximidades de la población de Trapiche, concretamente al Este de la misma, a un km, constituyendo una zona alomada como parte del relieve que se extiende y limita hacia el oriente la cuenca del río Vélez.

Para acceder a este préstamo se toma un camino existente a la entrada de Trapiche desde Vélez-Málaga, que asciende por el relieve, situándose este préstamo en una zona alomada, aproximadamente a 7 km del inicio de latraza.

Litológicamente se trata de materiales metamórficos del paleozoico, concretamente se trata de una serie muy monótona de micaesquistos pertenecientes a la Unidad de Benamocarra y de edad Precámbrico-Paleozóico, de tonalidades azulada y grises, muy oscuros.

La siguiente imagen muestra la ubicación de la zona de préstamo sobre un plano topográfico de la zona,incluyendo la trama de colores las distintas formaciones geológicas existentes.



Las reservas estimadas de este préstamo se pueden cifrar en aproximadamente 1.500.000 m^3.

Este préstamo se podrá usar como relleno de terraplén, obteniendo suelos Adecuados o Seleccionados.

Préstamo 2. Los Corregidores (PR-2).

Este préstamo está situado al Sur de la autovía A-7, próximo a un paraje conocido como Los Corregidores.La parcela constituye un relieve alomado sin cultivar.
Para acceder a este préstamo, tomaremos la carretera A-356 hasta Torre del Mar, y cogeremos la carretera A- 340 en dirección Málaga. Una vez lleguemos a la población de Almayate, tomaremos la A-3120, y a 2.8Km del cruce se sitúa la parcela, ubicada, aproximadamente a 4 km del final del trazado.

Litológicamente se trata de materiales metamórficos del silúrico, concretamente se trata de una serie del Maláquide, litológicamente constituida por filitas satinadas, esquistos y metaconglomerados. Superficialmente presenta un suelo de alteración de espesor variable, eminentemente granular.

La siguiente imagen muestra la ubicación de la zona de préstamo sobre un plano topográfico de la zona,incluyendo la trama de colores las distintas formaciones geológicas existentes.

Las reservas estimadas de este préstamo se pueden cifrar en aproximadamente 60.000 m^3.

Esta formación es eminentemente rocosa, con un perfil geológico-geotécnico constituido por un suelo dealteración de 0.70m de espesor sobre el sustrato rocoso constituido por esquistos.

En este préstamo, el suelo de alteración se podrá usar como Suelo Adecuado, S1, y la formación rocosas comopedraplén.

6.3. PLANTAS DE SUMINISTRO

Plantas de hormigón

Se apuntan las siguientes plantas de hormigón cercanas a la obra proyectada:

Planta Hormigón	Empresa	Dirección / Teléfono	Distancia a la obra
PH-1 Vélez	HYMPSA	Pol. Ind. El Olivarillo Vélez-Málaga Telf: 952 234 238	2 Km
PH-2 Almayate	PAVESUR	Arroyo del Buho, s/n Almayate Telf: 952 556 169	5 Km

Planta de aglomerados asfálticos

Se ha encontrado una planta de aglomerado cercana a la traza.

Planta Aglomerado	Empresa	Dirección / Teléfono	Distancia a la obra
PA-1	MASFALT, S.A.	Ctra. A-341 Km. 26, Zafarraya (Granada). Cantera Cerro del Moro (CN-1) Telf: 952 71 48 77 647823495	35 Km

6.4. VERTEDEROS

Se proponen dos posibles zonas de vertedero.

Antiguas canteras de arcilla (V-1). Al sur del trazado existen varias antiguas explotaciones de arcillas para su uso en la fabricación de ladrillos, actualmente abandonadas. Estas zonas podrían ser utilizadas como vertedero aunque se requerirían los permisos necesarios para ello. Su distancia al trazado de este proyecto es de apenas 100 metros.

Vertedero Los Ruices (V-2). Entre las poblaciones de Málaga y Campanillas a unos 50 km de la obra en proyecto existe un vertedero de residuos inertes gestionado por Limasa y llamado Centro Ambiental "Los Ruices", que podría acoger los volúmenes de rellenos a retirar de la traza.

Vélez-Málaga, Noviembre 2024

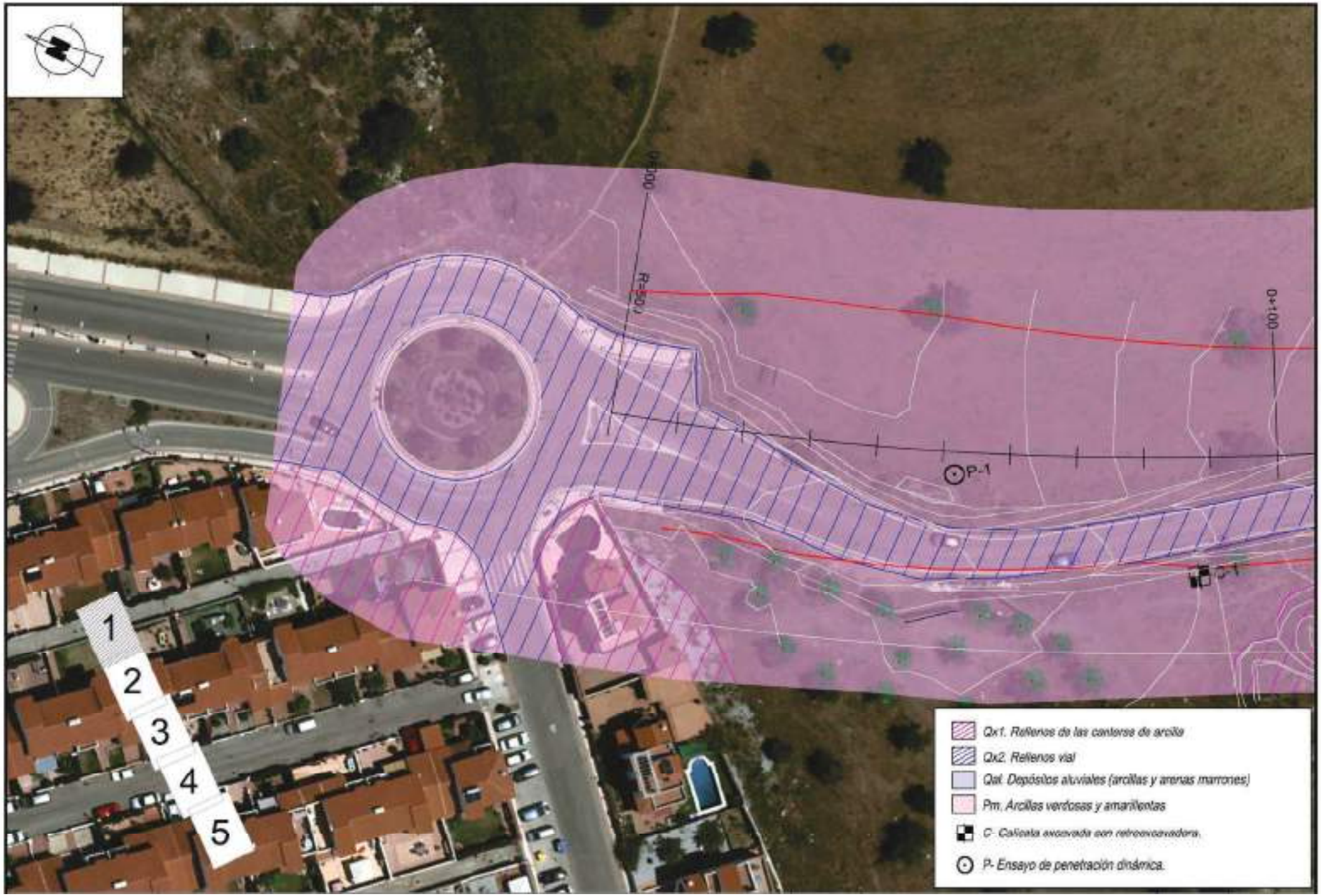
Fdo:

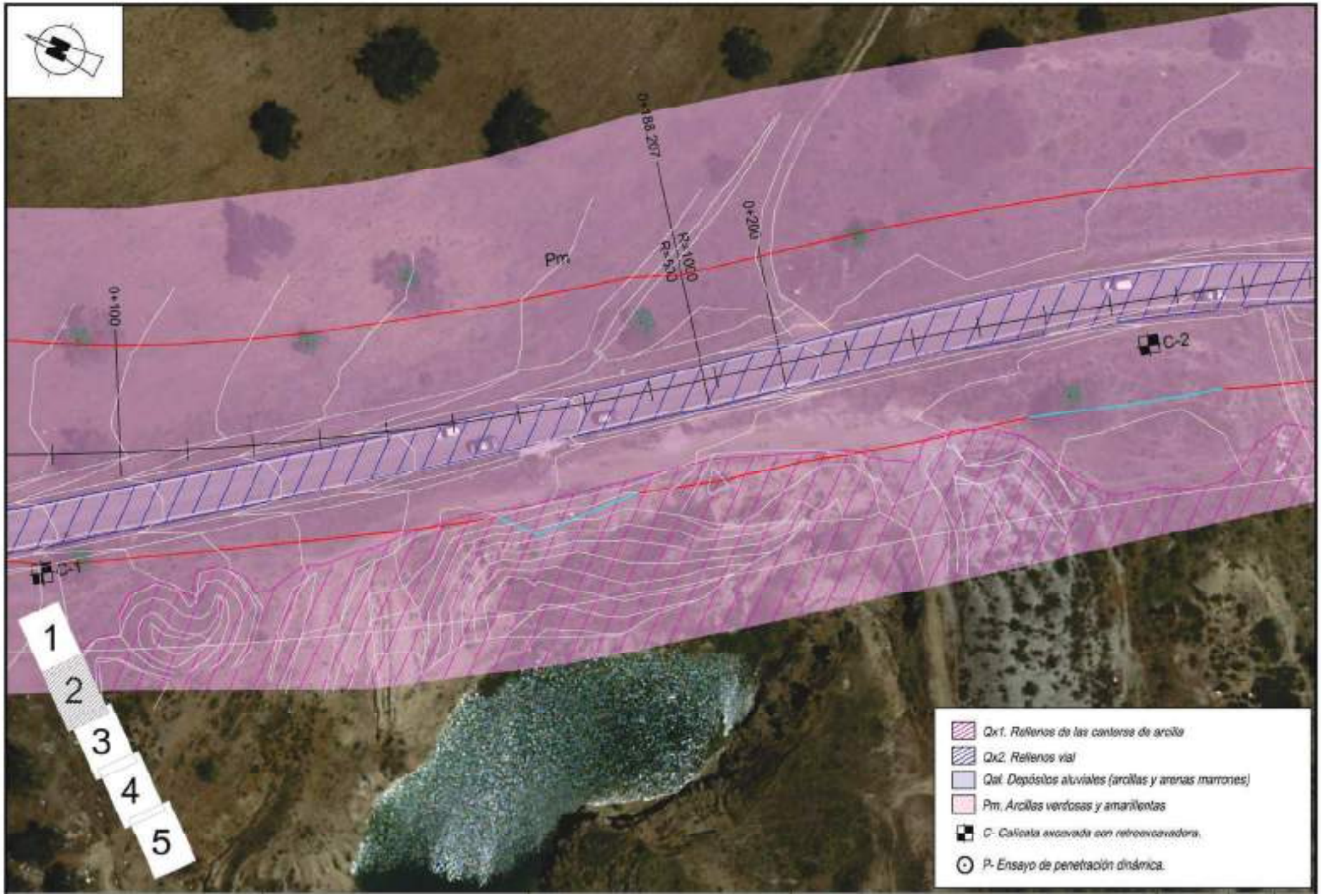
Félix García Rodríguez

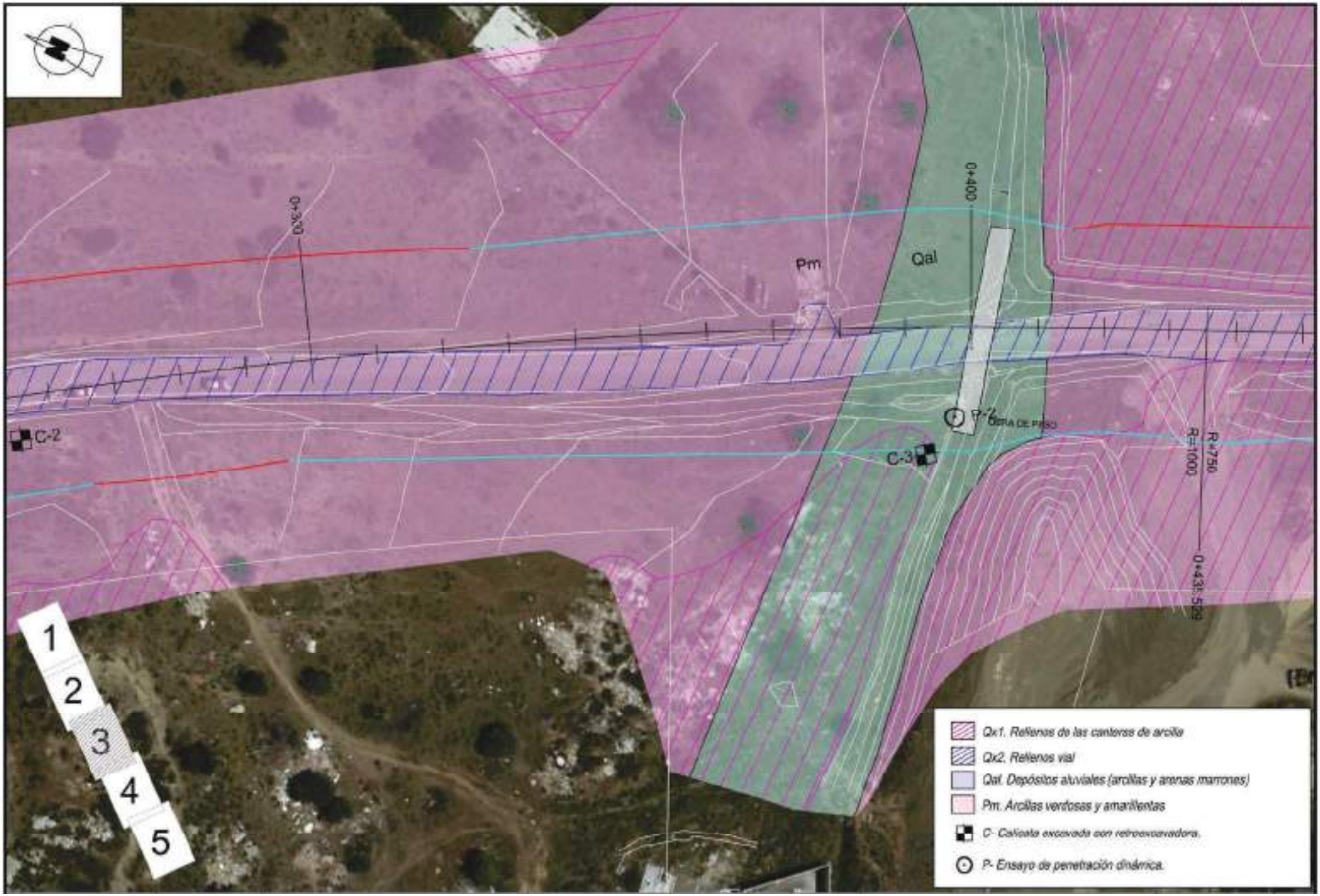
Ing. Caminos, Canales y Puertos

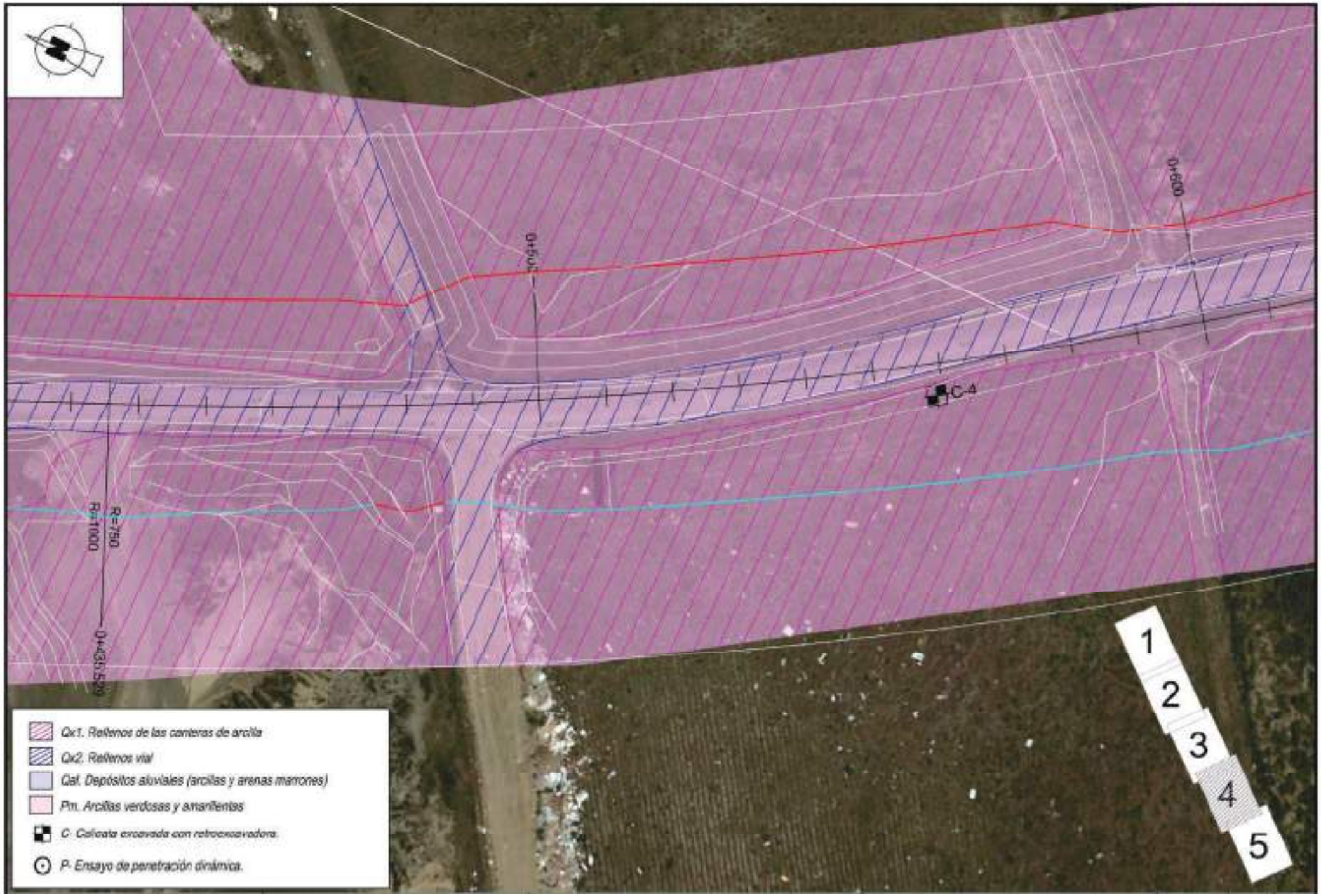
Nº Colegiado: 22.017

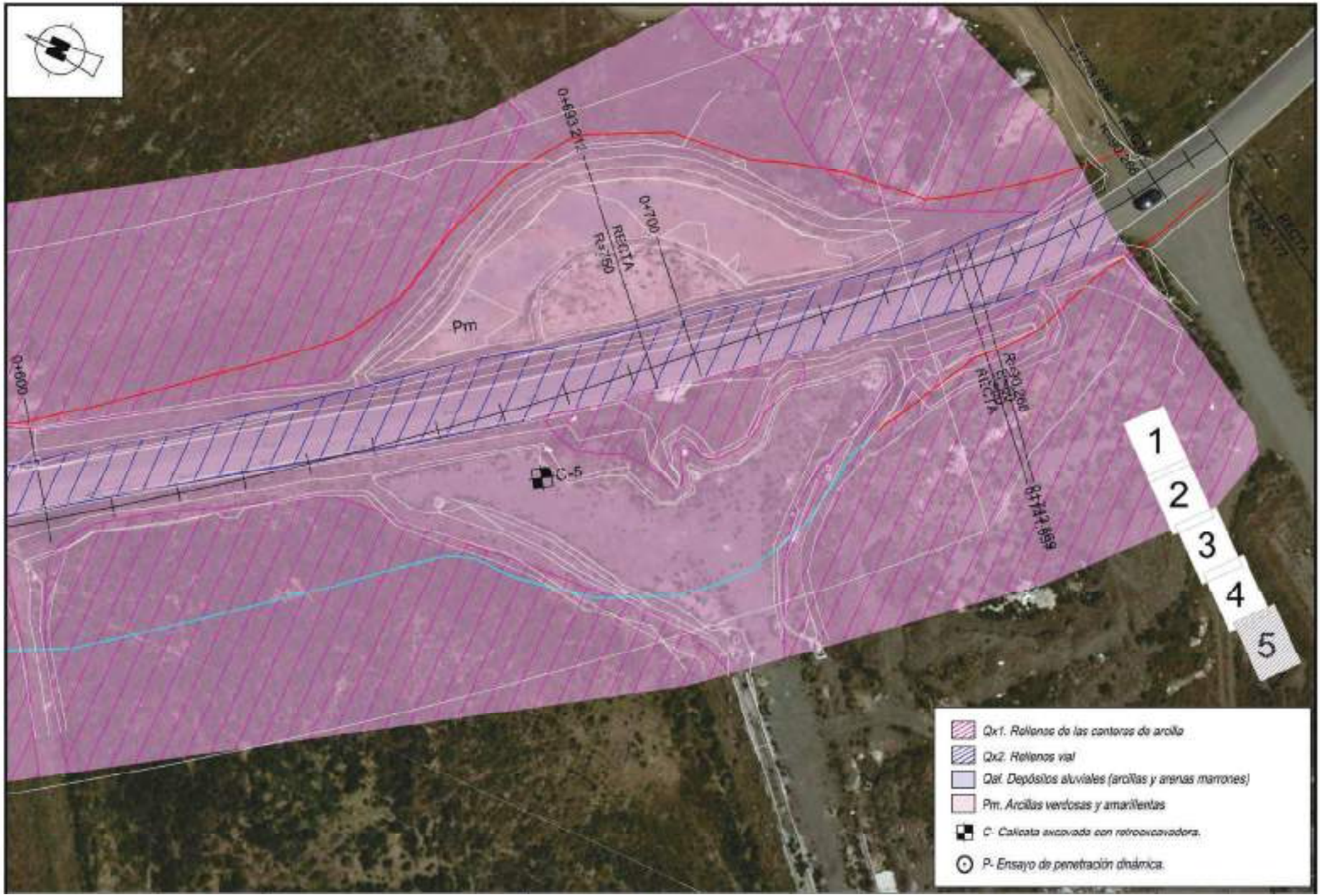
ANEXO I: PLANTA GEOLÓGICA Y PERFILES GEOTÉCNICO


0+000
R=30,7
0+100
P-1
1
2
3
4
5
Qx1. Rellenos de las canteras de arcilla
Qx2. Rellenos vial
Qal. Depósitos aluviales (arcillas y arenas marrones)
Pm. Arcillas verdosas y amarillentas
C- Calicata excavada con retroexcavadora.
P- Ensayo de penetración dinámica.


0+100
0+88.207
R=1000
R=500
0+200
Pm
C-1
C-2
1
2
3
4
5
Qx1. Rellenos de las canteras de arcilla
Qx2. Rellenos vial
Qal. Depósitos aluviales (arcillas y arenas marrones)
Pm. Arcillas verdosas y amarillentas
C- Calicata excavada con retroexcavadora.
P- Ensayo de penetración dinámica.


0+320
0+400
Pm
Qal
C-2
C-3
OBRA DE PASO
R=1000
R=750
0+431.529
1
2
3
4
5
Qx1. Rellenos de las canteras de arcilla
Qx2. Rellenos vial
Qal. Depósitos aluviales (arcillas y arenas marrones)
Pm. Arcillas verdosas y amarillentas
C- Calicata excavada con retroexcavadora.
P- Ensayo de penetración dinámica.


0+600
0+500
C-4
R=150
R=1000
0+435.529
Qx1. Rellenos de las canteras de arcilla
Qx2. Rellenos vial
Qal. Depósitos aluviales (arcillas y arenas marrones)
Pm. Arcillas verdosas y amarillentas
C. Calicata excavada con retrocxcavadora.
P. Ensayo de penetración dinámica.
1
2
3
4
5


0+693.21
0+700
RECTA
R=150
Pm
0+600
C-5
R=742.869
1
2
3
4
5
Qx1. Rellenos de las canteras de arcilla
Qx2. Rellenos vial
Qal. Depósitos aluviales (arcillas y arenas marrones)
Pm. Arcillas verdosas y amarillentas
C- Calicata excavada con retroexcavadora.
P- Ensayo de penetración dinámica.