

**Diputación
de Granada**

Obras Públicas
y Vivienda

TIPO DE ESTUDIO:

ESTUDIO INFORMATIVO

CLAVE:

2024/4/PPCGR/1-35

TÍTULO:

**NUEVO TRAZADO CONEXIÓN
POLÍGONO CITAÍ-MARCHELENDIN**

RESPONSABLE DEL CONTRATO:

SARA MANZANO VALVERDE

AUTORES DEL ESTUDIO:

**JULIO C. RODRÍGUEZ ABAD
CARMEN JEREZ BONILLA**

CONSULTOR:



FECHA DE REDACCIÓN:

MAYO 2025

FECHA DE VERSIÓN:

MAYO 2025

EJEMPLAR:

I DE I

CAJA:

TOMO:

DE:

II

TOMO:

I

TÍTULO:

MEMORIA Y ANEJOS

ÍNDICE GENERAL DEL ESTUDIO INFORMATIVO

TOMO I MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO 1. ANALISIS Y PROGNOSIS DEL TRÁFICO

ANEJO 2. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS ALTERNATIVAS

TOMO II PLANOS

PLANO 1. SITUACION EMPLAZAMIENTO

PLANO 2. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

PLANO 3. PLANTA DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

PLANO 4. PERFIL LONGITUDINAL DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

PLANO 5. SECCIONES TIPO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

MEMORIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO.....	3	7.1. ANÁLISIS MULTICRITERIO.....	13
1.1. ANTECEDENTES.....	3	7.2. USTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA.....	14
1.2. OBJETO.....	3	8. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA PROPUESTA.....	14
1.3. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	3	9. EXPOSICIÓN DE LAS CIRCUNSTANCIAS QUE JUSTIFICAN LA DECLARACIÓN DE INTERÉS GENERAL.....	15
1.4. CARACTERÍSTICAS DE LA RED VIARIA EXISTENTE.....	3	10. DOCUMENTOS QUE CONFORMAN EL PRESENTE ESTUDIO INFORMATIVO.....	16
2. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA Y DATOS DE PARTIDA.....	4		
2.1. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA.....	4		
2.2. CARTOGRAFÍA.....	4		
2.2.1. OTROS.....	4		
2.3. GEOLOGÍA GENERAL.....	5		
2.4. CLIMATOLOGÍA.....	5		
2.5. HIDROLOGÍA.....	6		
2.5.1. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.....	6		
2.5.2. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA O HIDROGEOLOGÍA.....	7		
2.6. PLANEAMIENTO TERRITORIAL.....	7		
2.6.1. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.....	7		
2.6.2. PLAN DE ACCIÓN TERRITORIAL.....	8		
3. ANÁLISIS DEL TRÁFICO.....	8		
3.1. AFOROS AUTOMÁTICOS EXISTENTES.....	8		
3.2. HIPOTESIS DE CRECIMIENTO DEL TRÁFICO.....	8		
3.3. CATEGORÍA DEL TRÁFICO PESADO EN EL TRAZADO.....	9		
4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	10		
4.1. PLANTEAMIENTO INICIAL DE ALTERNATIVAS.....	10		
4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	10		
4.2.1. ALTERNATIVA 0 o TENDENCIAL.....	10		
4.2.2. ALTERNATIVA 1.....	10		
4.2.3. ALTERNATIVA 2.....	11		
5. TRAMITACIÓN AMBIENTAL.....	12		
6. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS ALTERNATIVAS.....	12		
6.1. ALTERNATIVA 1.....	13		
6.2. ALTERNATIVA 2.....	13		
7. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA.....	13		

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO

1.1. ANTECEDENTES

Con fecha 1 de abril de 2025, D. José Ramón Jiménez Domínguez, Diputado Delegado de Obras Públicas y Vivienda, en virtud de la delegación conferida por resolución de Presidencia de fecha 18 de julio de 2023, ha dictado la adjudicación del contrato menor de servicio Estudio informativo para la obra 2024/4/PPCGR/1-35 "NUEVO TRAZADO CONEXIÓN POLÍGONO CITAI-MARCHELENDIN" a favor de la entidad PRYCO INGENIEROS CONSULTORES S.L con CIF nº B18649806

1.2. OBJETO

El objeto del presente Estudio consistirá en la definición, en líneas generales, del trazado de una nueva solución para conectar el Parque industrial y Tecnológico (Citai) en Escúzar con el polígono industrial Marchalendín, creando una alternativa de comunicación de menor longitud que por la carretera A-338, además, conectando directamente con la vía autonómica A-385 para dotar de mayor accesibilidad y de forma más directa a ambos polígonos; y un a los efectos de que pueda servir de base al expediente de la información pública que se incoe, y al resto de informes, declaraciones o autorizaciones requeridas.

Para ello se parte de los antecedentes técnicos existentes, completándolos, actualizándolos y ampliándolos en lo posible con un enfoque ajustado a la nueva realidad socioeconómica, y a los nuevos criterios de sostenibilidad. Dotando dicho nuevo trazado de un nivel adecuado de funcionalidad, siempre coherente con las características funcionales del tramo en el que se inscribe.

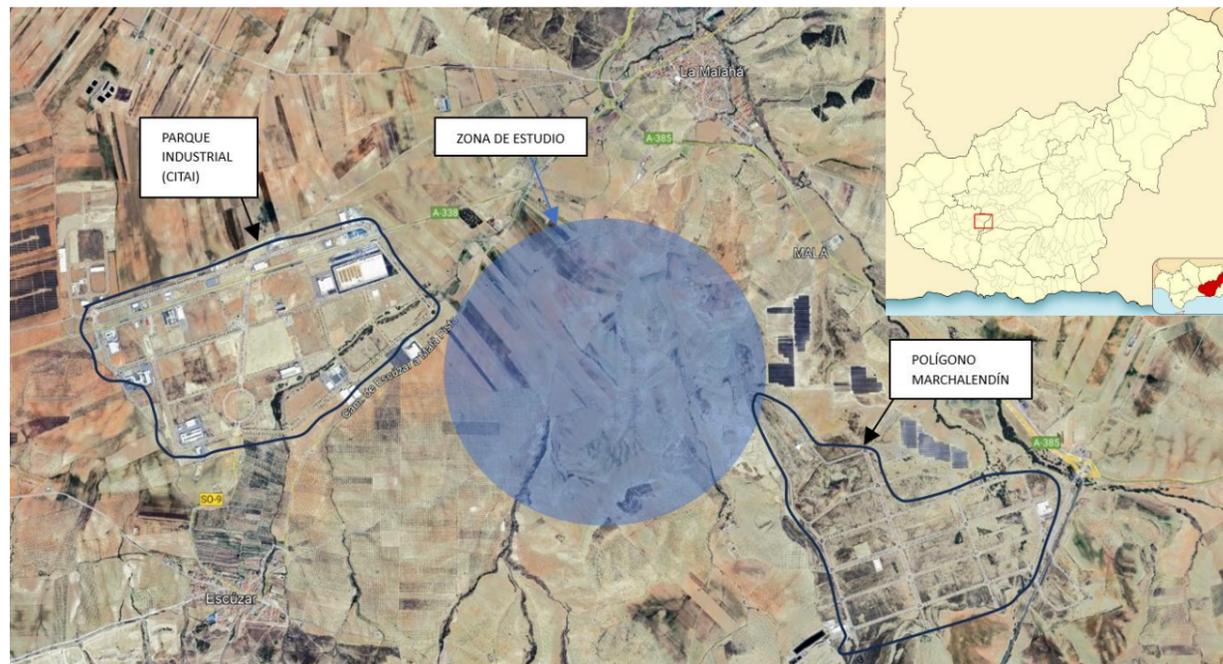


Figura 1. Zona de estudio.

1.3. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área objeto de estudio se sitúa en la provincia de Granada, en el sector suroeste del área metropolitana, abarcando parte de los términos municipales de Escúzar y La Malahá. Concretamente, se analiza la franja territorial comprendida entre el Parque Industrial y Tecnológico (CITAI), ubicado en Escúzar, y el Polígono Industrial Marchalendín, situado en La Malahá.

El Parque CITAI se encuentra en una zona estratégica para el desarrollo tecnológico e industrial de la provincia, con importantes empresas y centros de innovación, mientras que el Polígono Industrial Marchalendín aglutina actividades económicas de carácter más tradicional y logístico. A pesar de su relativa cercanía geográfica, ambos polígonos carecen de una conexión directa entre sí, lo que obliga a los vehículos a realizar un rodeo a través de la carretera A-338, incrementando los tiempos de desplazamiento y el consumo de recursos.

La zona de estudio presenta una topografía moderadamente ondulada, con terrenos mayoritariamente agrícolas, lo que podría facilitar la implantación de una nueva vía de comunicación. Además, se trata de un área de creciente dinamismo industrial y logístico, donde la mejora de la conectividad podría suponer un impulso significativo para el desarrollo económico local.

1.4. CARACTERÍSTICAS DE LA RED VIARIA EXISTENTE

AUTONÓMICA A-385

La carretera A-385 es una vía autonómica andaluza que conecta Santa Fe con Otura, atravesando el municipio de La Malahá. Esta carretera desempeña un papel crucial en la vertebración del área metropolitana de Granada, ofreciendo una alternativa al tráfico que normalmente circula por la Variante de Granada.

- Longitud y Trazado: La A-385 se extiende desde Santa Fe hasta Otura, pasando por La Malahá. Su trazado discurre en paralelo al Arroyo Salado en ciertos tramos, lo que ha requerido consideraciones especiales en su diseño y mantenimiento.
- Infraestructura: La carretera ha sido objeto de proyectos de acondicionamiento para mejorar su funcionalidad y seguridad. Estos trabajos han incluido estudios geotécnicos y geológicos para garantizar la estabilidad y adecuación del terreno.

La A-385 atraviesa una zona de gran valor geológico y paisajístico. En las proximidades de La Malahá se encuentran formaciones de turbiditas, consideradas georrecursos andaluces de interés. Estas características geológicas no solo enriquecen el entorno natural, sino que también han influido en el diseño y planificación de la carretera.

AUTONÓMICA A-338

La carretera A-338 es una vía autonómica de la Red Intercomarcal de Andalucía que desempeña un papel fundamental en la conexión entre la Vega de Granada y la comarca de Alhama. Atraviesa varios municipios, incluyendo La Malahá, y ha sido objeto de diversas actuaciones para mejorar su capacidad y seguridad vial.

- Itinerario: La A-338 discurre íntegramente por la provincia de Granada, conectando las localidades de Armilla y Alhama de Granada. En su trayecto, atraviesa municipios como Churriana de la Vega, La Malahá, Ventas de Huelma y Agrón.

- Estado de la vía: La carretera se encuentra en buen estado, con tramos que han sido objeto de mejoras recientes para adaptarse al incremento del tráfico y mejorar la seguridad vial.

En los últimos años, la A-338 ha experimentado un notable aumento en el volumen de tráfico, especialmente en el tramo comprendido entre los P.K – 12+500 y 14+500, que conecta el Parque Metropolitano Industrial y Tecnológico de Escúzar (CITAI) con la glorieta de La Malahá. Este incremento se debe, en parte, al establecimiento de grandes empresas como Lidl, ROVI y Amazon en la zona, así como al desarrollo del proyecto IFMIF-DONES.

Para hacer frente a esta situación, se llevaron a cabo obras de ensanche y mejora de la carretera, que incluyeron:

- Ampliación de la calzada: La anchura de la carretera se incrementó de seis a diez metros, con carriles de 3,5 metros, arcenes de 1,5 metros y bermas de 0,75 metros.
- Mejora del trazado: Se suavizaron rampas y se eliminaron cambios de rasante que representaban un riesgo para los conductores debido a la baja visibilidad.
- Refuerzo del firme: Se aplicó un cimientado de firme de categoría alta y un firme de hormigón bituminoso adaptado a las necesidades de la vía.
- Obras complementarias: Se realizaron trabajos de drenaje y se instaló nueva señalización para mejorar la seguridad vial.

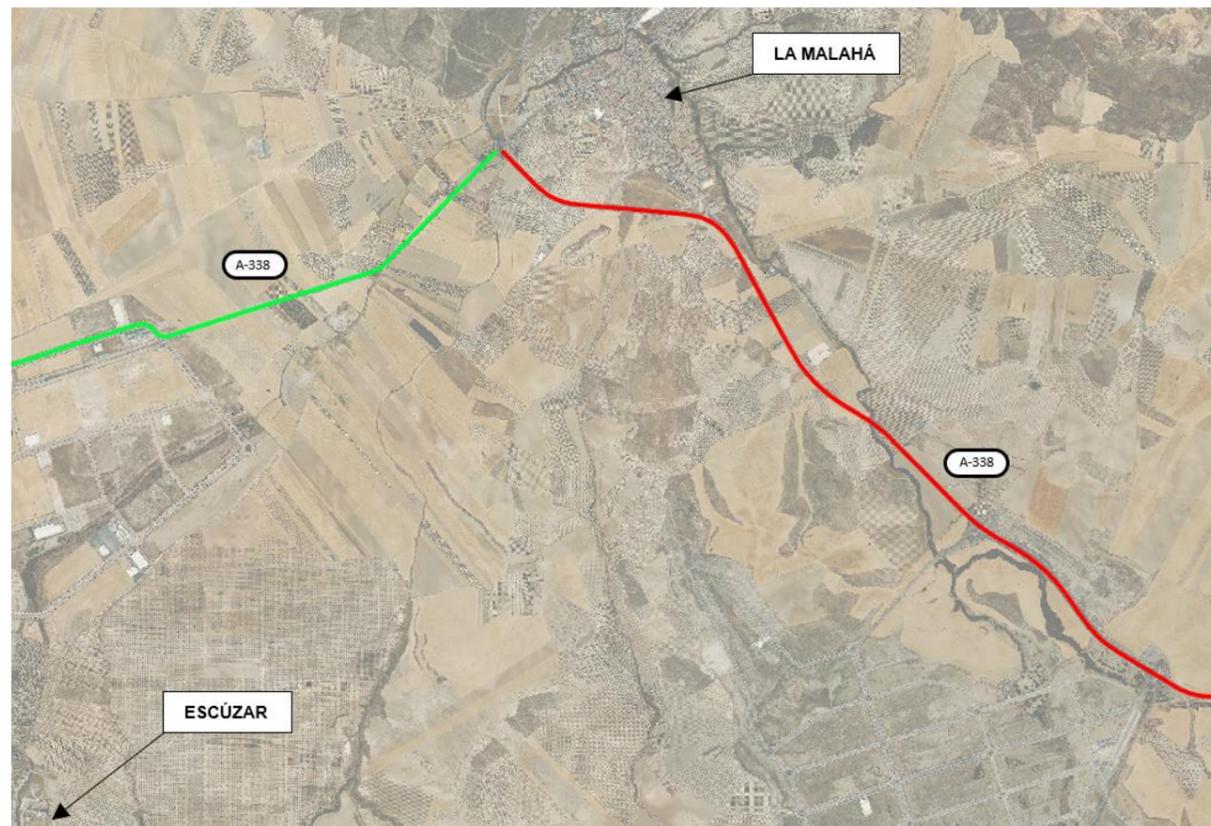


Figura 2. Vías actuales en la zona de estudio.

2. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA Y DATOS DE PARTIDA

2.1. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

La documentación consultada ha sido la siguiente:

- El **Plan General de Ordenación Urbanística** de los Ayuntamientos de La Malahá, Escúzar y Alhedín.
- **Plan de Aforos de la Red Autonómica de Carreteras de Andalucía 2023** de la Conserjería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda.
- **Instituto Nacional de estadística.**
- Estadísticas de la Dirección General de Tráfico.
- Portal de Normativa de Carreteras del **MITMA** del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.
- **Datos Estadísticos y Geoespaciales** del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

2.2. CARTOGRAFÍA

La cartografía empleada en la realización del Estudio se ha obtenido por descarga directa a través de la página web del Instituto Geográfico Nacional (IGN), coordinada por el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible.

Se ha utilizado la nube de puntos LIDAR de 1ª cobertura, aportadas por el Instituto Geográfico Nacional, para realizar la topografía de la zona.

- Ficheros digitales de la nube de puntos LiDAR, distribuidos en ficheros de 2x2 km de extensión. Formato de archivo laz (LAS comprimido).
- Sistema geodésico de referencia ETRS89 y proyección UTM en el huso 30N. Alturas ortométricas.
- Las nubes de puntos han sido capturadas mediante vuelo con sensor LiDAR con una densidad de 0,5 puntos/m², y posteriormente clasificadas de manera automática y coloreadas mediante RGB obtenido a partir de ortofotos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) con tamaño de pixel de 25 o 50cm.

2.2.1. OTROS

También se ha consultado la página web REDIAM (Red de Información Ambiental de Andalucía), para obtener información ambiental clave como:

- Espacios naturales protegidos (Parques, LIC, ZEC, ZEPA).
- Usos del suelo y coberturas del terreno.
- Inventario forestal.
- Hidrografía: ríos, lagunas, embalses.
- Riesgos naturales: incendios, inundaciones.
- Cartografía temática ambiental (hábitats, paisaje, geodiversidad).
- Red Natura 2000 en Andalucía.

2.3. GEOLOGÍA GENERAL

Desde un punto de vista geológico, la zona de estudio se encuentra enmarcado dentro de las Cordilleras Béticas, en la Depresión de Granada, depresión intramontañosa formada como consecuencia del Plegamiento Alpino, y que se sitúa en el límite entre las zonas Bético Interno y Subbético Interno, aflorando materiales del Complejo Alpujárride y de la Depresión de Granada, en el área ocupada por el término no aparecen materiales pertenecientes al Subbético pero en parte del mismo, hacia el norte, la base de los materiales de la depresión descansa directamente sobre este.

Tanto estratigráfica como tectónicamente, la zona que ocupa el municipio es bien conocida y relativamente poco compleja. En su casi totalidad, los materiales aflorantes son procedentes de depósitos de tipo marina, de relleno de la depresión en los que se observan cambios en vertical fundamentalmente como consecuencia de variaciones en las condiciones de precipitación debidas, bien a oscilaciones en el clima y/o a barreros tectónicas que provocan que la cuenca se cierre, individualizándola, con lo que los sedimentos varían en su naturaleza. Tectónicamente no presenta gran complejidad a nivel de superficie, si bien el sustrato comparte el esquema tectónico de las Cordilleras Béticas que presentan un modelo tanto tectónico como estructural muy complejo y relativamente mal conocido.

Los niveles más bajos de materiales aflorantes en la zona, corresponden a litologías de edad Triásica del Complejo Alpujárride y cuya naturaleza viene representada por filitas, cuarcitas y dolomías que afloran en la zona de Los Baños, aproximadamente en el centro del área ocupada por el término municipal. Representa un pequeño afloramiento en el que aparecen las filitas en la base y que contienen niveles de cuarcitas de pequeño espesor. Las filitas, de colores gris-verdoso, son materiales de grano fino cuya composición es de micas y arcillas con un grado bajo de metamorfismo y las cuarcitas representan niveles muy delgados de cuarzo que aparecen con potencias diferentes debido a procesos de deformación. Las dolomías, de colores claros, tienen un alto grado de fracturación que, localmente, pueden considerarse como tectónicas.

Por encima de los niveles anteriores encontramos los materiales correspondientes a los depósitos típicos de la Depresión de Granada en esta zona. Distinguimos dos grandes conjuntos litológicos que, de más antiguo a más moderno son:

- **Limos, yesos, arenas y conglomerados (Neógeno):** al conjunto se le atribuye una edad Tortoniense Superior-Mesiniense. Son los materiales que ocupan una mayor extensión dentro del término. Se depositaron en condiciones marinas abiertas, aunque la presencia importante de yeso que aflora en el sureste del término así como el afloramiento de celestina localizado en Montevives, indican que esas condiciones de mar abierto en algún momento desaparecieron y la zona se convirtió en un mar cerrado sin comunicación; este hecho aumentó la salinidad de las aguas y dio lugar a la precipitación de los yesos y al reemplazamiento diagenético de estos, en algunas zonas, por celestina. Asimismo, aparece una banda de arenisca, hacia el norte del término, que se encuentra orlada por yesos.
- **Materiales Cuaternarios:** afloran bordeando los cauces fluviales (ríos, arroyos y barrancos). Su litología está formada por conglomerados con menor o mayor cantidad de matriz arcillosa-limosa, dependiendo de su proximidad al cauce o paleocauce. El núcleo urbano se encuentra situado sobre estos materiales. Son depósitos de tipo aluvial y de edad Holoceno (Cuaternario Reciente).

Tectónicamente, las Cordilleras Béticas representan un relieve de la corteza terrestre: producido como consecuencia de la Orogenia Alpina, que se ha materializado en un intenso plegamiento observable en materiales de edad anterior al Mioceno medio y en la generalización de estructuras en mantos de corrimiento, que afectan muy especialmente a las Zonas internas. Este plegamiento, que se produce en diversas zonas de la corteza terrestre, es el último gran plegamiento que afecta inclusive a materiales muy recientes en deformaciones tanto distensivas como comprensivas por lo que se puede deducir que la Orogenia de Alpina aún no ha concluido.

Los materiales que afloran en el área ocupada por el municipio de La Malahá se pueden dividir en dos grupos fundamentales: materiales alóctonos, pertenecientes al Complejo Alpujárride, y materiales autóctonos, correspondientes al relleno de la Depresión de Granada.

El escaso y reducido afloramiento de materiales del Complejo Alpujárride se debe a la existencia de una ventana tectónica generada como consecuencia de la dinámica de cabalgamientos y a la fracturación propia que afecta estos materiales dentro del conjunto de los Complejos Béticos.

Los materiales de la Depresión, que en el área corresponden a materiales de centro de cuenca, se encuentran afectados por deformaciones fundamentalmente distensivas que producen fracturas de tipo normal, en algunos casos con desplazamiento en la vertical observable en el campo.

El contacto entre las distintas unidades representadas es meramente discordante y no parece estar relacionado, en el área estudiada, con fenómenos tectónicos si exceptuamos el afloramiento de materiales alpujárrides que puede aflorar como consecuencia de erosión, y en parte por fracturas de tipo normal, que han hundido el centro de la Depresión.

2.4. CLIMATOLOGÍA

En la definición más común, el clima se refiere a las "condiciones medias del tiempo" y más concretamente, a la descripción estadística en términos cuantitativos de la media y de la variabilidad de las magnitudes relevantes relativas a periodos de tiempo suficientemente largos. El período clásico es de 30 años, adoptado por la OMM (Organización Meteorológica Mundial). Las magnitudes, designadas elementos climáticos, suelen ser variables observadas en la superficie terrestre, como la temperatura y la precipitación.

Para caracterizar el clima de la zona de estudio se ha elegido la clasificación de Köppen, una de las más utilizadas a todos los niveles, que define distintos tipos de clima a partir de los valores medios mensuales de precipitación y temperatura.

Los valores de estas variables se han obtenido del Visor del Atlas climático de la Península y Baleares elaborado por AEMET.

En lo que respecta a los datos de temperatura media, los datos de partida para la elaboración de este visor consistieron en los valores normales de temperatura media del periodo 1971-2000 de las redes termométricas de España y Portugal. Las estaciones más cercanas a la zona de estudio se encuentran en la base aérea de Armilla a 11 km (código 5514), Padul a 11 km (código 6249) y Aeropuerto a 14 km (código 5530E). Los mapas se obtuvieron mediante regresión lineal múltiple de los datos con la altitud, la latitud y la distancia al litoral, a la que se le añadió la componente residual interpolada mediante el método de la inversa de la distancia.

La temperatura media anual en a zona de estudio es de 14,6 °C. En el siguiente gráfico se representa la evolución de la temperatura media mensual, la temperatura media mensual de las máximas y la temperatura media mensual de las mínimas.

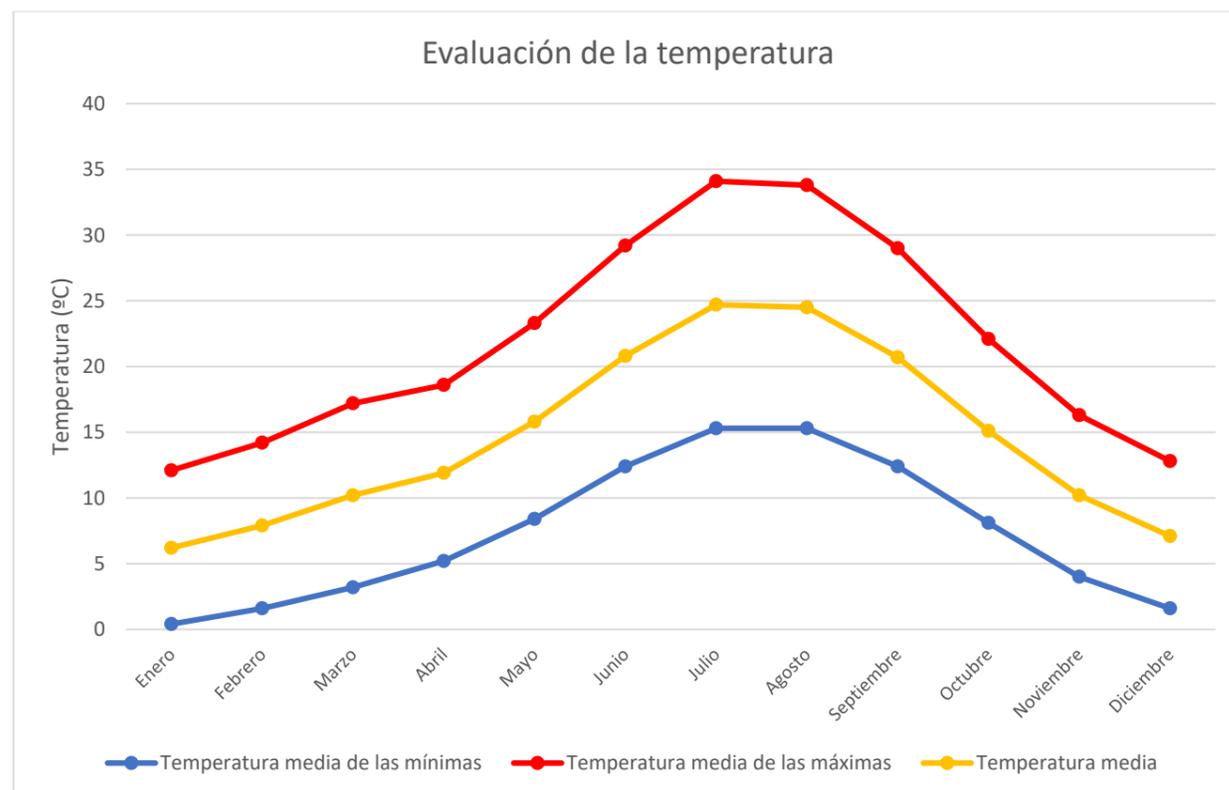


Figura 3: Evolución de la temperatura a lo largo del año (Fuente: AEMET)

Analizando los datos, se extraen como conclusiones que la temperatura media anual es de 14,6°C con una media de las máximas de 21,8°C y con una media de las mínimas de 7,3°C. La oscilación térmica mensual media es de 14,5 °C.

En lo que respecta a los datos de precipitación, los datos de partida para la elaboración de este visor consistieron en los valores normales de precipitación del periodo 1971-2000 de las redes pluviométricas de España y Portugal. Los mapas se obtuvieron mediante regresión lineal múltiple de los datos con la altitud, la latitud y la distancia al litoral, a la que se le añadió la componente residual interpolada mediante krigeado ordinario.

La precipitación media anual en la zona de estudio es de 383 mm. En el siguiente gráfico se representa la evolución de la precipitación media mensual.

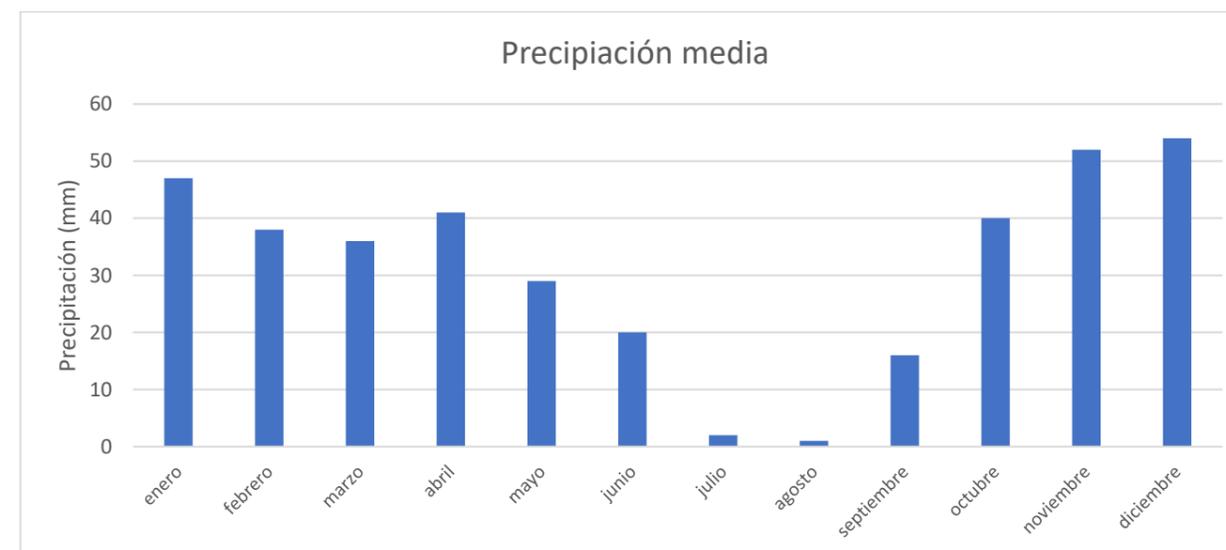


Figura 4: Evolución de la precipitación a lo largo del año (Fuente: AEMET)

Se observa claramente que la estación más seca es el verano con un mínimo de precipitaciones en el mes de agosto. Así mismo se observa que las lluvias suelen concentrarse en otoño, con un máximo marcado en diciembre.

A partir de estos valores, podemos concluir que en la zona de estudio nos encontramos, según la clasificación de Köppen, con un clima templado tipo C, ya que la temperatura media del mes más frío está comprendida entre 0 °C y 18 °C (enero 6,2 °C). En concreto, se trata de un clima de tipo Csa templado con verano seco y caluroso, al distinguirse un período marcadamente seco en verano y con una temperatura media del mes más cálido superior a los 22 °C (julio, 24,87 °C).

2.5. HIDROLOGÍA

2.5.1. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

La zona de estudio se encuadra en la cuenca vertiente del Guadalquivir, subcuenca del Alto Genil. Su superficie se caracteriza por la ausencia de cursos fluviales permanentes, debido a la escasez de las precipitaciones y la falta de un acuífero notable que pueda descargar a la existente red hídrica. La red de drenaje discurre exclusivamente por materiales procedentes del relleno de la depresión. En la zona ocupada por materiales incompetentes, los cursos de agua, presentan una cierta sinuosidad y el encajamiento no está muy acusado.

Los arroyos más importantes que discurren por este término municipal de La Malahá son: Arroyo Salado, Arroyo de la Fuente de la Taza, Arroyo Frontilín, Arroyo de Marchalejo y Arroyo del Tarajal. El que mayor caudal lleva es el Arroyo Salado, que además presenta un quimismo de sus aguas bastante particular. Como su propio nombre indica, es un Arroyo cuyas aguas tienen un alto contenido en sales, fundamentalmente sal gema, y es por ello que su orilla y muy próximas a la localidad de La Malahá se ubican unas salinas. La presencia de esta alta concentración de sales se debe a que este cauce atraviesa zonas muy ricas en materiales evaporíticos que debido a su alta solubilidad son incorporadas con facilidad al agua del arroyo.

Junto a estos arroyos antes mencionados y que tienen una cierta extensión e importancia, encontramos también pequeños barrancos que discurren por materiales de relleno de la depresión y que vierten sus aguas, cuando las llevan, en los anteriormente citados.

En lo que respecta al régimen hídrico, los únicos cursos de agua permanentes son el Arroyo Salado y Arroyo del Tarajal. Sus caudales solo sufren modificaciones de tipo estacional debido a la casi nula existencia de regadíos en la zona. El resto de los cursos de agua son estacionales y solo llevan agua, aunque en poca cantidad, en invierno y primavera, estaciones más húmedas con menor evaporación.

Esta falta de recursos superficiales continuos limita la zona de regadío a unos terrenos que se abastecen de algunas fuentes y manantiales. La única zona de mayor extensión se surte de las aguas del manantial termal de Los Baños, con un caudal considerable que riegan unas 16 hectáreas que se puede calificar como huertas. El resto de la superficie cultivada es en su totalidad seco.

Según la zonificación propuesta para la protección de los recursos hídricos superficiales del Plan Director de Depuración de Aguas Residuales Urbanas de la provincia de Granada, la mayor parte del término municipal tienen un grado de protección Normal o no Específica ya que se consideran "áreas situadas a más de 10 km de tramos de cauce con aguas aptas para abastecimiento o tramos de cauce con aguas aptas para la vida piscícola o embalse de no abastecimiento (Prevención de eutrofización)", mientras que una pequeña parte del término municipal situada en su borde noreste presenta un grado de protección Media al ser "áreas situadas a más de 4 Km de embalse de abastecimiento o áreas situadas entre 4-10 Km de tramos de cauce con aguas aptas para el abastecimiento".

De todos los arroyos anteriormente mencionados, debemos hacer especial mención a los que nos afectarían directamente al trazado de presente estudio, como son el Arroyo Fuente de la Taza y el Arroyo Frontilín, los dos con cursos de agua estacionales como se ha citado anteriormente.



Figura 5: Arroyos que afectan a la zona de estudio.

2.5.2. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA O HIDROGEOLOGÍA

Las características hidrogeológicas de la zona son consecuencia de los afloramientos Miocénicos constituidos fundamentalmente por margas y yesos, que representan materiales acuífugos de nulo valor desde el punto de vista hidrogeológico. No obstante, los Karst que pueden desarrollarse en los yesos significan un acuífero por disolución que potencialmente puede ser tan importante en cuanto a su volumen, aunque por la composición del agua, altamente salina, hace que el interés del mismo sea escaso.

En este término es importante resaltar la presencia de agua de origen hidrotermal. Esta presencia, está ligada a la existencia de fracturas importantes que afectan al zócalo de la Depresión, tanto a los materiales del Complejo Alpujárride como a los materiales Subbéticos, ya que la tectónica alpina aún no ha concluido, lo que genera un aporte energético muy importante en todo el área y como consecuencia del mismo, un grado geotérmico anómalo que se manifiesta en la existencia de manantiales de agua termal en diversos puntos de la Depresión de Granada.

Los materiales del Complejo Alpujárride, dolomías altamente tectonizadas, si representan un acuífero del elevado valor potencial tanto por las reservas, al estar en comunicación con el resto de afloramientos Alpujárrides de enorme extensión en superficie, como por las características del agua que al atravesar zonas profundas y altamente tectonizadas le confieren una temperatura y un quimismo que le permiten ser utilizadas en balneoterapia, como lo demuestra la existencia de los Baños.

En lo que respecta la vulnerabilidad de los acuíferos, según la zonificación propuesta para la protección de los acuíferos del Plan Director de Depuración de Aguas Residuales Urbanas, la mayor parte del término municipal se considera un área poco vulnerable a la contaminación al tener "materiales en los que la circulación subterránea está restringida a niveles interestratificados de escasa entidad". Los materiales miocénicos (margas y yesos), son muy impermeables por lo que evitan la propagación de sustancias contaminantes al subsuelo.

En cambio, las zonas donde se localizan los materiales detríticos por porosidad intergranular, está considerada como un área vulnerable a la contaminación.

2.6. PLANEAMIENTO TERRITORIAL

2.6.1. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Las alternativas analizadas para la conexión entre el Parque Industrial y Tecnológico (CITAI), y el Polígono Industrial Marchalendín, situado en La Malahá, discurren en su totalidad por suelo clasificado como no urbanizable o rústico, según la clasificación establecida en los respectivos Planes Generales de Ordenación Urbanística (PGOU).

Actualmente, no existe ninguna previsión urbanística específica que contemple esta conexión en los instrumentos de planeamiento vigentes. Por tanto, cualquier actuación en este ámbito requeriría, en su caso, la modificación puntual de los PGOU, acompañada de la correspondiente justificación de interés público y de cumplimiento de los condicionantes establecidos para actuaciones sobre suelo rústico.

2.6.2. PLAN DE ACCIÓN TERRITORIAL

La conexión propuesta entre el Parque Industrial y Tecnológico (CITAI) y el Polígono Industrial Marchalendín, en La Malahá, se enmarca en el ámbito del Área Metropolitana de Granada, y responde a las directrices recogidas en el Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Granada (POTAUG). Dicho plan identifica como objetivo prioritario la mejora de la accesibilidad y conectividad entre zonas industriales estratégicas para reforzar el equilibrio territorial y la competitividad económica del entorno.

Actualmente, la desconexión directa entre ambos polígonos representa una limitación para el desarrollo logístico e industrial del sur metropolitano, afectando a la movilidad de mercancías y trabajadores. La actuación propuesta permitiría mejorar dicha conectividad, favorecer la cooperación entre parques empresariales próximos y optimizar la eficiencia de las infraestructuras existentes.

En este sentido, la intervención es coherente con los objetivos del POTAUG y con otras estrategias regionales como el Plan de Infraestructuras de Transporte y Movilidad de Andalucía 2030, que promueve actuaciones encaminadas a reforzar corredores logísticos internos conectados a la Red Transeuropea de Transporte.

Por tanto, la conexión entre CITAI y Marchalendín debe considerarse una actuación de interés territorial, alineada con los principios de cohesión, funcionalidad y desarrollo económico sostenible definidos en la planificación territorial vigente.

3. ANÁLISIS DEL TRÁFICO

Se realiza, por una parte, un análisis de la situación actual del tráfico en el ámbito de afección del presente proyecto, y por otra parte se realiza una prognosis de la evolución del mismo bajo diferentes condiciones y en diferentes escenarios, justificando de este modo la asignación del tráfico en el nuevo trazado para la conexión polígono CITAI-Marchalendín.

3.1. AFOROS AUTOMÁTICOS EXISTENTES

Para la estimación del crecimiento anual del tráfico se dispone de datos oficiales obtenidos del “Plan de Aforos de la Red Autónoma de carreteras de Andalucía 2023”, provincia de Granada, publicados por la Conserjería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda (CFATV). El análisis se centra en los datos de las siguientes estaciones (cuyo emplazamiento viene recogido en el mapa de aforos):

- SC-442: En la vía autonómica A-338.
- SC-435: En la vía autonómica A-385.

Por tanto, con dichos tres aforos podemos caracterizar adecuadamente el tráfico en la infraestructura a estudio, y especialmente el tráfico de pesados, ya que como citábamos, está ligado fundamentalmente a los polígonos industriales en cuestión.

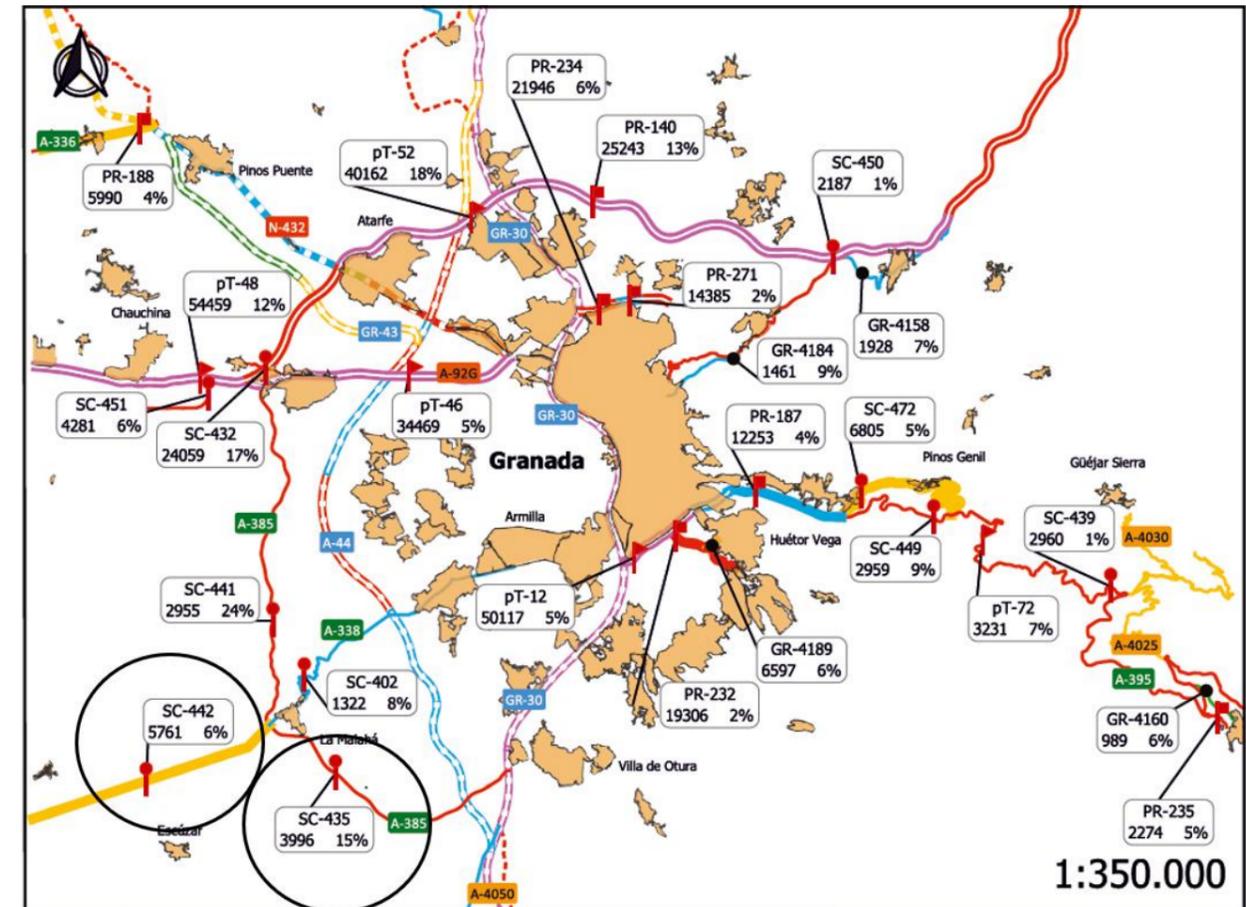


Figura 6. Mapa de aforos en la zona de estudio (Fuente: CFATV).

3.2. HIPOTESIS DE CRECIMIENTO DEL TRÁFICO

En el marco del presente estudio informativo, se va a analizar de manera específica la evolución del tráfico en la carretera A-338, por considerarse la vía más susceptible de verse afectada por el crecimiento y consolidación de los polígonos industriales de CITAI (Escúzar) y Marchalendín (La Malahá).

La A-338 constituye actualmente una de las principales arterias de conexión en la zona y, en ausencia de nuevas infraestructuras, sería la vía que absorbería la mayor parte del incremento de tráfico asociado a la actividad logística, industrial y laboral derivada del desarrollo de ambos parques empresariales.

Este análisis permitirá valorar adecuadamente la carga futura que podría soportar la A-338, identificar posibles puntos críticos de saturación y justificar la necesidad de la nueva infraestructura viaria actualmente en estudio, que ofrecería una alternativa eficiente para distribuir el tráfico y garantizar la funcionalidad y seguridad de la red viaria en su conjunto.

Partiendo de las tasas de crecimiento de tráfico total, que se consideran constante y de valor aquellas correspondientes a los diferentes escenarios planteados en el apartado anterior, y que serán empleadas también para calcular la IMD en el año de puesta en servicio. Se mantendrá, para cada escenario, este valor constante para todo el período horizonte, puesto que se ha constatado que con los datos existentes de aforos del período 2005/2023, quedan dichas asunciones del lado de la seguridad.

Las hipótesis de tasas de crecimiento hasta el año considerado como hito de la nueva carretera (Año de puesta en servicio; Año horizonte 1; y Año horizonte 2), se obtendrá con la siguiente expresión:

$$IMD_n = IMD_i \cdot \left[1 + \frac{t}{100} \right]^{(n-i)}$$

Donde:

- IMD_n : IMD en el año n
- IMD_i : IMD del año actual o de partida i
- t: Tasa de crecimiento medio anual en tanto por uno (t)
- i: año actual o de partida.
- n: año de cálculo.

Escenario 0

Considera una tasa de crecimiento nula.

ESCENARIO 0			
Año	Descripción	Tasa anual de crecimiento	IMD
2023	Último aforado		5761
2025	Año de redacción del estudio	0	5761
2028	Año de puesta en servicio	0	5761
2038	Año horizonte 1	0	5761
2048	Año horizonte 2	0	5761

Tabla 1. Hipótesis de crecimiento del tráfico para el escenario t=0.

Escenario 2.5%

Considera una tasa de crecimiento del 5.47%

ESCENARIO 0			
Año	Descripción	Tasa anual de crecimiento	IMD
2023	Último aforado		5761
2025	Año de redacción del estudio	2.5	6052
2028	Año de puesta en servicio	2.5	6518
2038	Año horizonte 1	2.5	8343
2048	Año horizonte 2	2.5	10680

Tabla 2. Hipótesis de crecimiento del tráfico para el escenario t=2.5.

Escenario 5.47%

Considera una tasa de crecimiento del 5.47%

ESCENARIO 0			
Año	Descripción	Tasa anual de crecimiento	IMD
2023	Último aforado		5761
2025	Año de redacción del estudio	5.47	6408
2028	Año de puesta en servicio	5.47	7518
2038	Año horizonte 1	5.47	12806
2048	Año horizonte 2	5.47	21813

Tabla 3. Hipótesis de crecimiento del tráfico para el escenario t=5.47.

3.3. CATEGORÍA DEL TRÁFICO PESADO EN EL TRAZADO

Tomando, según la estimación realizada en el apartado 5.2.2 del Anejo 1, un 17,14% de pesados, y aplicando tal porcentaje a los diferentes escenarios planteados:

- Escenario de crecimiento nulo.

La estimación del tráfico que circulará por el nuevo trazado estudiado en el año de puesta en servicio (2028) es según la justificación realizada, de 5.761 vehículos/día.

Para la consideración de un 17,14% como porcentaje de vehículos pesados que caracteriza el tráfico de la variante en el año de puesta en servicio. Obtendremos:

$$IMD_p = p \cdot IMD_{2028} = 0,1714 \cdot 5.761 = 987 \text{ vehículos pesados/día}$$

No se dispone de datos concretos sobre asignación por carriles, por lo que para la determinación de la categoría de tráfico pesado se admite que incide sobre cada carril la mitad de los vehículos pesados que circulan por la calzada.

De este modo la Intensidad Media Diaria de vehículos pesados (IMD_p) en el carril de proyecto y en el año de puesta en servicio será la mitad de la diaria.

- Resto de Escenarios.

	IMD _n	IMD _p	Por carril
ESCENARIO 0	5.761	987,4	493,7
ESCENARIO 2.5	10680	1830,5	915,25
ESCENARIO 5.47	21813	3738,7	1869,4

Tabla 4. Vehículos pesados por carril y escenario.

La Norma de Secciones de Firmes 6.1 I.C, define ocho categorías de tráfico pesado, según la intensidad media diaria de vehículos pesados que se prevea para el carril de proyecto en el año de puesta en servicio:

CATEGORÍA	IMD _p
T00	≤4000
T0	2000-4000
T1	800-2000
T2	200-800
T31	100-200
T32	50-100
T41	25-50
T42	<25

Tabla 5. Categorías de tráfico pesado según la norma 6.1 IC.

Según esta norma el nuevo vial le corresponde una categoría de tráfico pesado tipo T0 para las alternativas del escenario t=5,47% y tipo T1 para el escenario de t=2,5%.

4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

4.1. PLANTEAMIENTO INICIAL DE ALTERNATIVAS

Para el desarrollo del presente estudio, se han considerado inicialmente dos alternativas que serán evaluadas en función de criterios técnicos, económicos, ambientales y sociales. Estas opciones permitirán identificar la solución más adecuada y sostenible para los objetivos del proyecto.

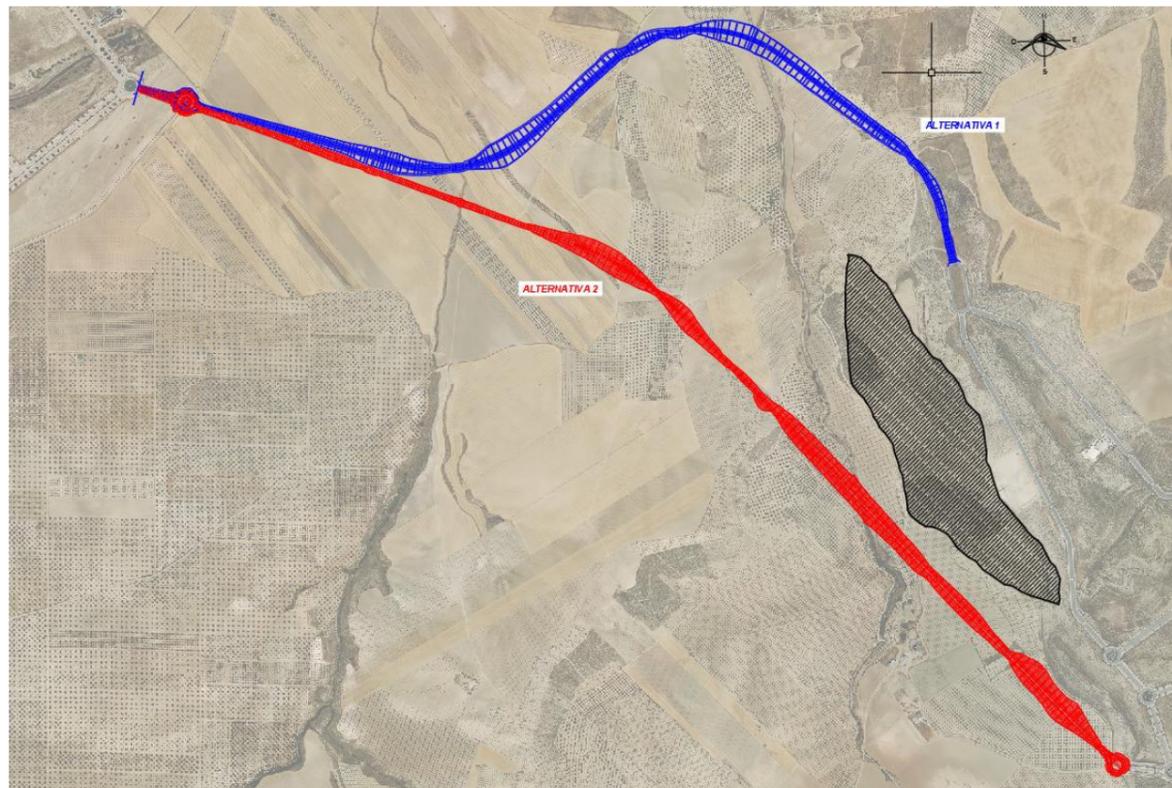


Figura 7: Alternativas propuestas.

4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

4.2.1. ALTERNATIVA 0 o TENDENCIAL

La Alternativa 0 o tendencial, consiste en no llevar a cabo ninguna actuación para la conexión directa entre el Parque Industrial y Tecnológico (CITAI) y el Polígono Industrial Marchalendín, manteniendo la situación actual de accesos indirectos a través de la red viaria existente. No obstante, esta solución no remedia las molestias ocasionadas por el volumen de tráfico pesado que circula por la localidad, ni mejora la funcionalidad y el desarrollo económico sostenible de las zonas Industriales.

Esta opción no implica ninguna afección al medio físico ni coste de inversión, y por tanto presenta un impacto ambiental nulo en cuanto a nuevas infraestructuras. No obstante, su mantenimiento en el tiempo conlleva una serie de consecuencias negativas tanto a nivel funcional como socioeconómico, entre las que destacan:

- **Falta de conexión directa entre los dos polos industriales**, lo que dificulta el establecimiento de sinergias entre empresas complementarias y limita el desarrollo de economías de escala en la zona.
- **Mayor tiempo y coste de desplazamiento** para trabajadores, proveedores y vehículos de transporte de mercancías, al depender de rutas más largas y menos eficientes a través de la red local y comarcal existente.
- **Reducción de la competitividad territorial**, al mantener una infraestructura deficiente en una zona con alto potencial logístico e industrial, especialmente en torno al CITAI.
- **Desigualdad en el desarrollo del territorio**, al favorecer otras zonas mejor comunicadas y relegar al entorno de La Malahá y Escúzar a una posición secundaria dentro del área metropolitana de Granada.
- **Mayor presión sobre la red viaria actual**, que no está diseñada para absorber con eficiencia el volumen creciente de tráfico asociado al desarrollo industrial del entorno.

Una consolidación de una estrategia de no actuación supondría no resolver los problemas existentes de accesibilidad y conectividad, ni aprovechar las oportunidades de desarrollo económico y territorial que ofrece una infraestructura de conexión directa. Por tanto, sirve como punto de partida para justificar la necesidad y conveniencia de las alternativas de actuación propuestas.

4.2.2. ALTERNATIVA 1

La Alternativa 1 plantea un trazado de 2.866,57 kilómetros de longitud, con un desnivel máximo del terreno de 64 metros, la cual discurre por el punto más al norte de la zona de estudio y de la futura explotación minera, buscando el mínimo desnivel posible, ya que discurre por una zona con una orografía bastante irregular, debido sobre todo a la presencia de los dos Arroyos descritos anteriormente.

Esta configuración presenta una serie de condicionantes que incrementan tanto la complejidad técnica como los costes del proyecto. En diversos puntos del trazado se requiere la ejecución de múltiples pasos a nivel, y una rotonda adicional por el cruce con el camino de Escúzar a Malá, con lo cual no solo complica la operatividad y la seguridad de la infraestructura, sino que también supone un encarecimiento significativo.

Adicionalmente, se identifican terraplenes con alturas de hasta 20 metros, lo que implica una mayor exigencia en términos de estabilidad geotécnica, control de asentamientos y medidas de contención, repercutiendo directamente en el presupuesto y en los plazos de ejecución.

Por otra parte, el trazado contempla tres tramos con pendientes superiores o iguales al 3%, lo que obliga a incorporar un carril adicional para vehículos lentos a fin de mantener los niveles de servicio y seguridad vial. Esta actuación supone una ampliación de la plataforma y un aumento en los costes de construcción, operación y mantenimiento.

Sin embargo, la alternativa cumple con los requisitos establecidos en la Instrucción 3.1-IC del PG-3, tanto en lo referente al trazado en planta como al perfil longitudinal, garantizando la seguridad y confort del recorrido. Manteniendo la pendiente y los radios mínimos exigidos dentro de los límites normativos.

Una de las características de esta alternativa es su capacidad para la conexión directa con la A-385, gracias a su enlace mediante una rotonda situada más al exterior del propio polígono industrial. Esto reduciría significativamente el paso de tráfico por el interior del polígono de Marchalendín, desviándolo por el exterior del mismo.



Figura 8. Perfil Longitudinal Alternativa 1.



Figura 9. Planta de Alternativa 1.

Entre sus principales características se destacan:

- **Longitud total:** 2.866,57 metros.
- **Desnivel máximo del terreno:** 64 metros.
- **Alineación y pendiente:** adecuadas para cumplir con los requerimientos de trazado en planta y perfil longitudinal.
- **Movimientos de tierra moderados y compensados.**
- **Grandes taludes.**

Esta opción **no presenta interferencias con el proyecto de explotación minera**, lo que garantiza su **viabilidad territorial y jurídica**, y la posibilidad de ejecución sin condicionantes externos.

Esta condición la convierte en una **alternativa efectiva y segura**, capaz de cumplir con los objetivos de conexión entre los polígonos industriales de Escúzar y La Malahá, y con un impacto ambiental y territorial asumible dentro del marco del proyecto.

4.2.3. ALTERNATIVA 2

Esta Alternativa presenta un trazado con una longitud total de 3.539,18 metros, más rectilíneo en comparación con la alternativa anterior, lo que permite un mejor cumplimiento de los criterios establecidos en la normativa vigente de diseño geométrico establecidos por la Norma 3.1-IC del PG-3. Esta condición favorece una circulación más fluida y segura, así como una mayor eficiencia en términos de velocidad de proyecto y visibilidad.

Además, esta alternativa requiere un menor número de pasos inferiores, lo que supone una simplificación constructiva y una reducción de costes, tanto en la fase de ejecución como en el mantenimiento a largo plazo.

Desde el punto de vista topográfico, únicamente se ha identificado un tramo con pendiente superior al 3%, lo que implicará la adición de un carril adicional para vehículos lentos exclusivamente en ese sector. Esta limitación localizada minimiza la afectación sobre la plataforma general y reduce la inversión necesaria respecto a otras alternativas con mayor número de tramos críticos.

Por último, esta propuesta contempla la remodelación de la rotonda que conecta con el polígono de Marchalendín, ya que la infraestructura actualmente existente no se ajusta a los requisitos normativos relativos a radios mínimos de giro para vehículos pesados. La actuación permitirá adecuar dicha intersección a los estándares exigidos, mejorando notablemente la funcionalidad y seguridad del enlace.

Como podemos observar en las siguientes figuras, el trazado discurre por un terreno con una diferencia altimétrica de 71 metros entre los puntos de inicio y fin del vial, lo que exige un perfil longitudinal cuidadosamente estudiado para no superar la pendiente máxima del 6% establecida en la normativa vigente. Esta condición, unida a las particularidades topográficas del entorno, obliga a realizar importantes movimientos de tierras, con presencia de desmontes y terraplenes de casi 20 metros de altura, lo que implica un elevado volumen de excavación y relleno.

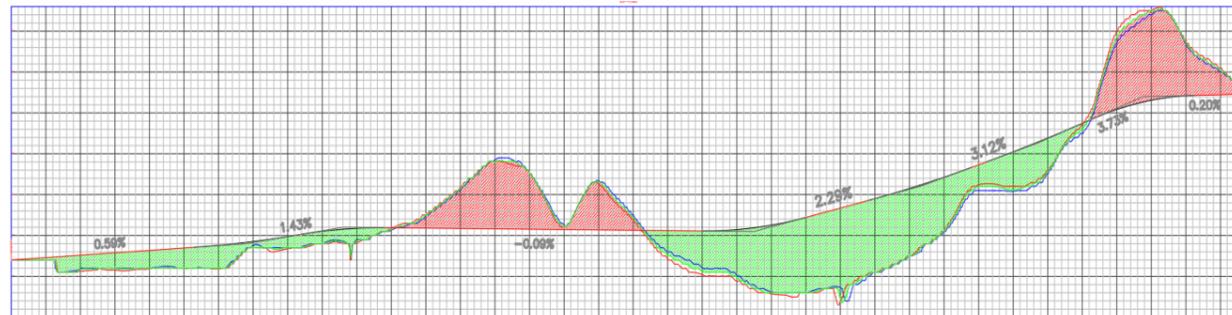


Figura 10. Perfil Longitudinal de Alternativa 2.

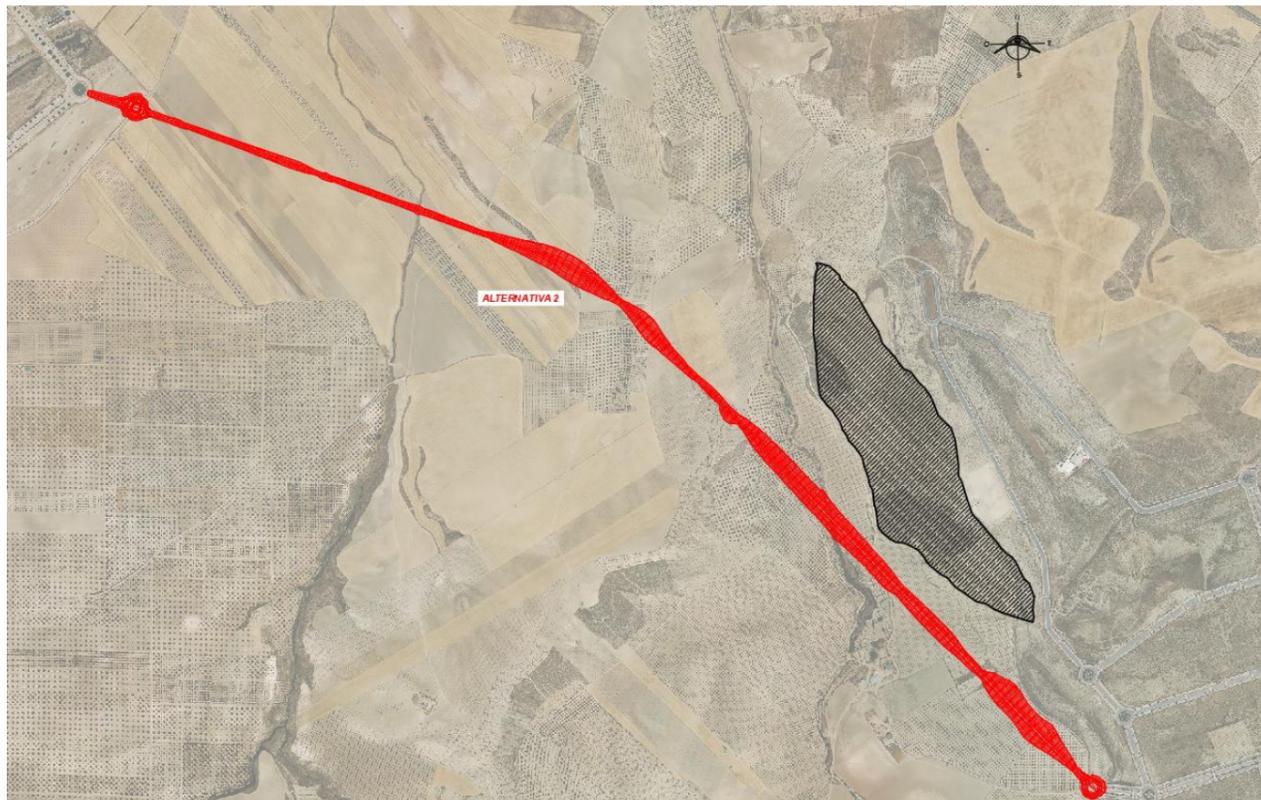


Figura 11. Planta de Alternativa 2.

Una de las principales ventajas de esta alternativa es que el trazado propuesto atraviesa directamente el núcleo del polígono industrial Marchalendín, lo que supone que el tráfico pesado de conexión entre los polígonos pasará por el interior del mismo, potenciando tanto la funcionalidad interna del polígono como la operatividad de las actividades industriales.

Además, la presencia de un vial de paso en el centro del polígono puede facilitar futuros desarrollos o ampliaciones del mismo, al potenciar el espacio industrial y obligar a adaptar las parcelaciones, accesos y redes de servicios a la presencia de una infraestructura lineal de tráfico intenso.

Desde el punto de vista técnico y normativo, esta alternativa cumple con los requisitos mínimos establecidos y además presenta importantes cambios en términos de funcionalidad interna, integración territorial y operatividad industrial.

5. TRAMITACIÓN AMBIENTAL

El presente proyecto se somete a **Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada**, de conformidad con lo establecido en el Título II, Capítulo II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental al estar incluido dentro del Anexo II de dicha norma o por las características del proyecto, su localización o el potencial impacto sobre el medio ambiente.

El procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada se inicia con la presentación por parte del promotor de un Documento Ambiental ante el órgano sustantivo competente. Este documento recoge la descripción técnica del proyecto, el análisis de impactos previsibles, las medidas preventivas, correctoras y compensatorias previstas, así como una evaluación de las posibles alternativas.

Una vez recibido dicho documento, el órgano ambiental, en este caso la Dirección General de Sostenibilidad Ambiental y Cambio Climático de la Junta de Andalucía, procederá a realizar las consultas preceptivas a las administraciones públicas afectadas y personas interesadas, conforme a lo previsto en el artículo 46 de la Ley 21/2013.

Tras la revisión de la documentación y el resultado de las consultas, el órgano ambiental emitirá un Informe de Impacto Ambiental, en el que se determinará si el proyecto debe someterse a una evaluación ordinaria o si, por el contrario, no se prevén efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en cuyo caso podrá continuar su tramitación administrativa.

El plazo máximo para resolver y notificar dicho informe es de cuatro meses, a contar desde la recepción completa de la documentación por parte del órgano ambiental, sin perjuicio de posibles interrupciones justificadas previstas legalmente.

La tramitación ambiental del presente proyecto se desarrolla, por tanto, en el marco de un procedimiento simplificado, con el objetivo de garantizar la adecuada protección del medio ambiente sin menoscabo de la agilidad administrativa.

6. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS ALTERNATIVAS

Se ha realizado una estimación económica de las obras para las dos alternativas seleccionadas. En ella se ha tenido en cuenta las unidades de obra más significativas, dejando de lado elementos secundarios que no establecen diferencias apreciables entre las soluciones estudiadas.

A continuación, se muestra un resumen de esta valoración en ejecución material (P.E.M), estando justificada de forma más detallada dicha valoración, para cada una de las dos alternativas contempladas, en el **Anejo 2: Valoración económica**:

6.1. ALTERNATIVA 1

El resumen de la valoración (P.E.M) de la Alternativa 1 se presenta a continuación:

CAPÍTULO	IMPORTE
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.	906,986.98
2 FIRMES.	2,549,935.88
3 DRENAJE.	1,270,867.33
4 SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO.	44,652.19
5 MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL.	320,504.58
6 GESTIÓN DE RESIDUOS	650,073.02
7 SEGURIDAD Y SALUD.	86,738.85
8 VARIOS.	39,569.76
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	5,869,328.59

6.2. ALTERNATIVA 2

El resumen de la valoración (P.E.M) de la Alternativa 2 se presenta a continuación:

CAPÍTULO	IMPORTE
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.	1,349,039.36
2 FIRMES.	2,950,416.96
3 DRENAJE.	1,219,838.42
4 SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO.	51,327.33
5 MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL.	357,475.54
6 GESTIÓN DE RESIDUOS	284,180.73
7 SEGURIDAD Y SALUD.	99,809.45
8 VARIOS.	54,869.76
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	6,366,957.55

7. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

7.1. ANÁLISIS MULTICRITERIO

Partiendo de los antecedentes técnicos existentes, el conocimiento del entorno, de las condicionantes iniciales existentes, así como las previsiones futuras de crecimiento industrial y, por lo tanto, del tráfico pesado. Se plantean y se comparan las 2 alternativas, sometidas a los siguientes criterios comparativos:

- Criterios funcionales.
- Criterios de afección territorial.
- Criterios de normativa.
- Criterios económicos.

	FUNCIONALIDAD				EFICIENCIA (CONEXIÓN A-385)	AFECCIONES TERRITORIALES MOVIMIENTO DE TIERRAS	NORMATIVA (3.1-IC)		ECONÓMICAS COSTE ESTIMADO
	LONGITUD (m)	DESNIVEL (m)	TRAZADO				PENDIENTE < 6%	RADIO DE CURVA MINIMO	
			PLANTA	ALZADO					
ALTERNATIVA 1	2.866,57	64	BAJA	MEDIA	BAJA	ELEVADOS	SI	SI	5,869,328.59 €
ALTERNATIVA 2	3.539,18	71	ALTA	ALTA	ALTA	MODERADOS Y COMPENSADOS	SI	SI	6,366,957.55 €

7.2. USTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

Inicialmente se descartan las soluciones menos sostenibles:

- **Alternativa 0 (No actuación).** Se descarta por completo al no resolver los problemas de conectividad actuales entre ambos polígonos, lo cual limita gravemente las posibilidades de desarrollo económico, logístico y territorial de la zona. Además, mantiene la dependencia de itinerarios indirectos e ineficientes, prolongando los tiempos y costes de desplazamiento.
- **Alternativa 1.** Se descarta fundamentalmente por las limitaciones asociadas a su perfil longitudinal y a su trazado en planta. En comparación con la Alternativa 2, presenta un desarrollo más irregular, con mayores oscilaciones altimétricas y alineaciones menos favorables, lo que repercute negativamente tanto en la seguridad vial como en la eficiencia operativa de la infraestructura, es decir, la Alternativa 1 discurre por una orografía notablemente más accidentada, lo que impide alcanzar pendientes compatibles con los criterios normativos sin incurrir en movimientos de tierra excesivos. Además, esta configuración no permite un equilibrio entre los volúmenes de desmonte y terraplén, lo que incrementa significativamente los costes y la dificultad técnica de ejecución.

Desde el punto de vista técnico, un trazado más regular, como el de la Alternativa 2, permite una conducción más predecible y segura, además de una ejecución más sencilla y económica, al reducir la necesidad de movimientos de tierra y estructuras complementarias.

Adicionalmente, la Alternativa 1 contempla un mayor número de pasos inferiores, lo que incrementa la complejidad constructiva y eleva los costes de ejecución y mantenimiento. Por todo ello, se considera que la Alternativa 2 ofrece una solución más adecuada desde el punto de vista técnico y funcional.

En consecuencia, la Alternativa 2 es la única que reúne todos los requisitos técnicos, económicos y funcionales necesarios para llevar a cabo la actuación con garantías de viabilidad, eficiencia y sostenibilidad. Por ello, aunque es levemente más cara, se justifica su elección como alternativa seleccionada para el desarrollo del proyecto.

Tras el análisis técnico y comparativo de las distintas alternativas propuestas para la conexión entre el Parque Industrial y Tecnológico (CITAI), en Escúzar, y el Polígono Industrial Marchalendín, en La

Malahá, se selecciona como solución más adecuada la **Alternativa 2**, por su equilibrio entre funcionalidad y viabilidad técnica.

Esta elección se fundamenta, principalmente, en la calidad de su trazado, que presenta un perfil longitudinal más tendido y un desarrollo en planta más rectilíneo. Estas características favorecen una conducción más segura y cómoda, al tiempo que simplifican la ejecución de la infraestructura, reduciendo costes de construcción y mantenimiento.

En comparación con la Alternativa 1, la Alternativa 2 contempla un menor número de pasos inferiores, lo que implica una menor complejidad estructural y un impacto económico más contenido. Asimismo, los taludes asociados son, en general, de menor altura, lo cual reduce los riesgos de inestabilidad y los requerimientos de contención.

Desde el punto de vista del trazado, únicamente se plantea un tramo en el que la pendiente supera el 3%, lo que requerirá la incorporación de un carril adicional para vehículos lentos únicamente en ese punto concreto, limitando la afección sobre el diseño general de la plataforma.

Además, un factor estratégico clave en la elección de esta alternativa es su contribución al desarrollo del polígono industrial de Marchalendín. El trazado seleccionado atraviesa el interior del polígono, ya que actualmente cuenta con una vía de alta capacidad (3 carriles por sentido) y la cual se encuentra perfectamente adecuada para tráfico pesado, lo que supondrá una mejora directa en su accesibilidad y visibilidad, actuando como catalizador del crecimiento económico y la dinamización de la actividad empresarial en la zona.

En conclusión, se escoge la Alternativa 2 por sus capacidades funcionales, como dotar de accesibilidad y potenciar los diferentes polígonos de forma recíproca, además de tener un trazado mucho más adaptado a las necesidades tráfico pesado; a pesar de su coste, el cual está ínfimamente elevado sobre la Alternativa 1 debido a su longitud.

8. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA PROPUESTA

En el **Plano 2: Alternativas estudiadas**, se refleja gráficamente la solución finalmente propuesta, y que a continuación se describe con mayor detalle.

La actuación propuesta se corresponde con una carretera convencional de velocidad de proyecto 90km/h, con una longitud total en el tronco principal de 3.539,18 m, de calzada única y doble sentido de circulación, añadiéndose un carril lento adicional en pendientes iguales o mayores al 3% (tramo comprendido entre el P.K 2+300 – P.K 3+480, en el sentido ascendente de la circulación).

El trazado de la vía discurre, como ya hemos mencionado anteriormente, entre las localidades de Escúzar y La Malahá, uniendo la rotonda existente, que se reacondicionará para el tránsito de vehículos pesados situada en el medio del Polígono de Marchalendin, con una nueva rotonda que se deberá ejecutar motivada por el cruce del camino que une Escúzar con La Malahá (P.K. 0+142,64), con radios permitidos para vehículos de las características proyectadas, que a su vez estará unida a la rotonda existente situada más al noreste del Polígono CITAI, siendo esta unión la más adecuada para dar paso al camino y potenciar el tráfico interno de cada Polígono, y a su vez hacer más efectivo el acceso a la A-385, a parte, no interfiere de ninguna manera con la futura explotación minera de yeso que está proyectada en las inmediaciones del polígono de Marchalendin.

Las características principales de la sección tipo en el tronco principal son:

- **Un carril por sentido**, con un **ancho de 3,50 metros cada uno, añadiendo 1 carril lento en pendientes mayores al 3%**.
- **Arcenes exteriores de 1,50 metros de ancho**.
- **Bermas de 1,00 metro** de anchura.
- El diseño incorpora una **pendiente en el carril de bombeo del 2 %**, para facilitar el drenaje superficial.

El trazado cumple con los criterios establecidos en la **Instrucción de Carreteras 3.1-IC sobre trazado del PG-3 (Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes)**, según el Real Decreto 635/2006, de 26 de mayo, por el que se modifica el Reglamento General de Circulación en materia de gestión de tráfico. La alineación en planta y alzado se ha diseñado con **pendientes siempre inferiores al 6 %** y radios de curva adecuados a la categoría funcional de la vía.

El firme propuesto está dimensionado conforme a las condiciones geotécnicas y de tráfico previstas, con la siguiente composición:

- **Capa de rodadura:** 5 cm de mezcla bituminosa semidensa.
- **Capa intermedia:** 10 cm de mezcla bituminosa semidensa.
- **Capa base:** 15 cm de mezcla bituminosa densa.
- **Núcleo de explanada:** 25 cm de zahorra artificial.
- **Cimiento:** 50 cm de suelo estabilizado con cal in situ, con taludes laterales 2:1 en desmonte y 3:2 en terraplén.

Clasificación funcional y diseño

La carretera se proyecta como una **vía de categoría T0**, con una intensidad media diaria estimada de **3738,7 vehículos/día** de vehículos pesados (3 ejes).

- **Velocidad de proyecto:** 90 km/h.

- **Zona térmica:** T3 (zona cálida).
- **Zona pluviométrica:** PS (precipitación significativa media).

Esta categoría y condiciones de diseño garantizan un trazado cómodo y seguro, adecuado al tráfico previsto y a las condiciones climatológicas de la zona.

Integración territorial

El diseño de la alternativa ha buscado minimizar los impactos sobre el terreno mediante una alineación adaptada a la topografía natural, evitando grandes desmontes o terraplenes, compensando al máximo el movimiento de tierras, aprovechando el terreno existente sin tener que recurrir a cantera.

La alternativa seleccionada discurre por suelo rústico sin afectaciones significativas a núcleos urbanos, lo que facilita su implantación y reduce el impacto social y ambiental del proyecto. Si es cierto que, como se comentó, existen dos ríos relevantes que cruzan con el trazado del vial, por lo que, el drenaje se resuelve con solvencia mediante dos drenajes transversales, uno en el P.K 0+990.96 (Arroyo de Fuente de la Taza) con una tubería circular de 2,5 m de diámetro interior con una pendiente del 1% y otro en el P.K 2+476.40 (Arroyo de Frontilín) con marcos rectangulares de 4x3 m a una pendiente de 0,5%; los cuales permitirán que los arroyos sigan su curso para caudales con T=500 años.

El perfil longitudinal se ajusta lo máximo posible al terreno existente, con pendientes máximas del 4,10%, y mínimas del 0,25%, con lo que se facilita en lo posible el tránsito de los vehículos pesados en las rampas existentes, sobre todo, por la ayuda de los carriles lentos adicionales previamente mencionados.

9. EXPOSICIÓN DE LAS CIRCUNSTANCIAS QUE JUSTIFICAN LA DECLARACIÓN DE INTERÉS GENERAL

El proyecto del vial objeto de estudio persigue optimizar la conectividad regional y potenciar los flujos logísticos mediante un trazado de aproximadamente 3,577 km de longitud, con una plataforma de sección transversal de 12 m (dos carriles de 3,5 m y arcenes de 1,5 m). La infraestructura ha sido diseñada para una velocidad de proyecto de 90 km/h y contempla una intensidad media diaria (IMDp) estimada en 3.739 vehículos pesados, lo que permitirá mejorar notablemente la fluidez del tráfico y la seguridad vial en el área de influencia.

El nuevo vial supone una reducción significativa en la distancia por carretera entre los polígonos industriales de CITAI y Marchalendin, estimada en cerca de 2,4 km por trayecto respecto a la ruta actual, lo que facilitará una conexión más directa, eficiente y con menor nivel de congestión hacia el futuro enlace con la A-44, así como hacia el núcleo urbano de Escúzar. Este nuevo trazado permitirá un ahorro energético anual aproximado de 4.810.000 kWh y una reducción acumulada de cerca de 2.500 horas de tiempo de viaje para el conjunto de usuarios, especialmente en lo referente al transporte de mercancías y la movilidad laboral.

Paralelamente, el estudio de tráfico preliminar y las simulaciones realizadas mediante el modelo AIMSUN indican que el nuevo vial podría absorber hasta un 45 % del flujo actual de la A-385, particularmente del tráfico pesado de carácter industrial. Esta redistribución del caudal contribuirá a aliviar los niveles de saturación y disminuirá considerablemente los tiempos de espera en los accesos a La Malahá, especialmente en horas punta. Además, el desvío del tráfico permitirá una reducción

estimada de 1.256 toneladas anuales de emisiones de CO₂, así como una disminución del nivel sonoro ambiental en zonas residenciales y escolares del entorno, con valores superiores a 5 dB(A) de mejora acústica.

En términos globales, los beneficios socioeconómicos derivados del proyecto —incluyendo menores costes operativos para flotas de transporte, mejora de la seguridad vial, disminución de externalidades negativas y fortalecimiento de la red logística e industrial de la zona— justifican plenamente su ejecución. El Estudio de Viabilidad Técnica y Económica respalda la actuación dentro de los márgenes presupuestarios previstos, proyectando un retorno social y ambiental positivo a medio plazo.

10. DOCUMENTOS QUE CONFORMAN EL PRESENTE ESTUDIO INFORMATIVO

Los documentos que contempla el presente "Estudio Informativo del Nuevo trazado Conexión Polígono CITAI-MARCALENDIN" son:

MEMORIA

ANEJOS a la memoria:

- Anejo 1: Análisis y prognosis del tráfico.
- Anejo 2: Valoración económica de las alternativas.

PLANOS

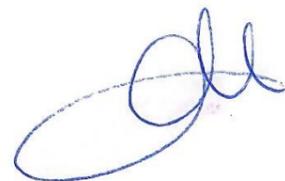
Nº PLANO	TÍTULO	Nº HOJAS
1	Situación y emplazamiento	1
2	Alternativas estudiadas	1
3	Planta de alternativa seleccionada	1
4	Perfil longitudinal de la alternativa seleccionada	9
5	Secciones tipo de la alternativa seleccionada	17

En Granada, mayo de 2025

Los autores del estudio Informativo



JULIO C. RODRÍGUEZ ABAD
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



CARMEN JEREZ BONILLA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

ANEJO 1. ANÁLISIS Y PROGNOSIS DEL TRÁFICO

ÍNDICE

1. OBJETO.....	3
2. NORMATIVA.....	3
3. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA Y DATOS DE PARTIDA.....	3
3.1. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA.....	3
4. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	3
4.1. DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	3
4.2. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO.....	3
4.2.1. ANÁLISIS DEL MARCO ECONÓMICO.....	3
4.2.2. ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN.....	4
4.2.3. PROGNOSIS DE LA POBLACIÓN.....	5
4.3. CARACTERÍSTICAS DE LA RED VIARIA ACTUAL.....	6
5. ANÁLISIS DEL TRÁFICO.....	7
5.1. SITUACIÓN ACTUAL.....	7
5.1.1. ESTACIONES DE AFORO.....	7
5.1.2. EVOLUCIÓN ANUAL DE LA IMD.....	7
5.2. ASIGNACIÓN DEL TRÁFICO EN LA VÍA DE ESTUDIO.....	8
5.2.1. HIPÓTESIS DE CRECIMIENTO DEL TRÁFICO EN LA A-338.....	8
5.2.2. ÍNDICE DE TRÁFICO PESADO.....	9
6. CATEGORÍA DEL TRÁFICO PESADO EN EL TRAZADO.....	10
7. CONCLUSIÓN.....	10

1. OBJETO

El objeto del presente anejo es el de analizar, tanto la situación actual del tráfico en el ámbito de afección del presente proyecto, como el de realizar la prognosis de la evolución del mismo bajo diferentes condiciones en diferentes escenarios, justificando de este modo la asignación del tráfico en el nuevo trazado para la conexión de los polígonos CITAI-Marchalendin.

2. NORMATIVA

Las Normas y Recomendaciones empleadas en la redacción del presente anejo, han sido:

- Instrucción 3.1-IC. Trazado. Ministerio de Fomento, Orden FOM 273/2016.
- Manual de capacidad de carreteras (HCM-2022) del Transportation Research Board.

3. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA Y DATOS DE PARTIDA

3.1. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

- **Plan de Aforos de la Red Autonómica de Carreteras de Andalucía 2023** de la Conserjería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda.
- **Instituto Nacional de estadística.**
- Estadísticas de la Dirección General de Tráfico.
- Portal de Normativa de Carreteras del **MITMA** del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.
- **Datos Estadísticos y Geoespaciales** del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

4. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

4.1. DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área objeto de estudio se sitúa en la provincia de Granada, en el sector suroeste del área metropolitana, abarcando parte de los términos municipales de Escúzar y La Malahá. Concretamente, se analiza la franja territorial comprendida entre el Parque Industrial y Tecnológico (CITAI), ubicado en Escúzar, y el Polígono Industrial Marchalendín, situado en La Malahá.

El Parque CITAI se encuentra en una zona estratégica para el desarrollo tecnológico e industrial de la provincia, con importantes empresas y centros de innovación, mientras que el Polígono Industrial Marchalendín aglutina actividades económicas de carácter más tradicional y logístico. A pesar de su relativa cercanía geográfica, ambos polígonos carecen de una conexión directa entre sí, lo que obliga a los vehículos a realizar un rodeo a través de la carretera A-338, incrementando los tiempos de desplazamiento y el consumo de recursos.

La zona de estudio presenta una topografía moderadamente ondulada, con terrenos mayoritariamente agrícolas, lo que podría facilitar la implantación de una nueva vía de comunicación. Además, se trata de un área de creciente dinamismo industrial y logístico, donde la mejora de la conectividad podría suponer un impulso significativo para el desarrollo económico local.

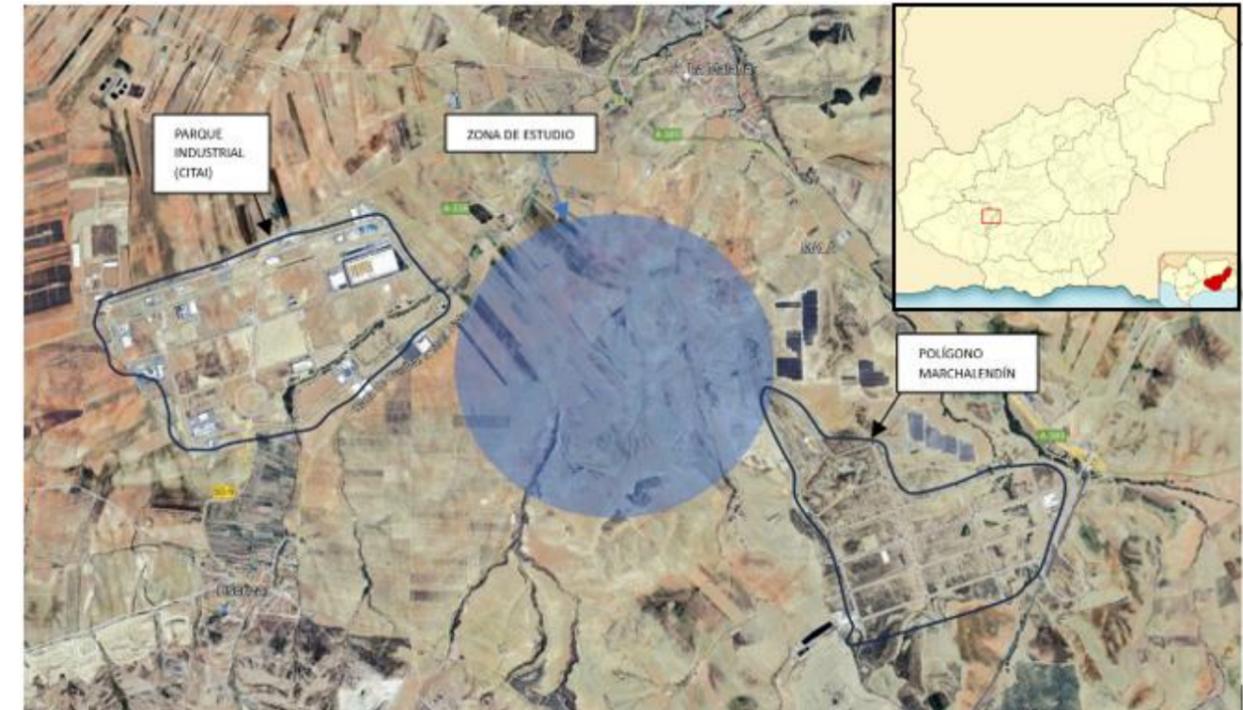


Figura 1: Zona de estudio.

4.2. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO

Los municipios de La Malahá y Escúzar se sitúan en la comarca de Alhama, una comarca que agrupa varios núcleos de población con características eminentemente rurales. En conjunto, esta comarca cuenta con aproximadamente 25.000 habitantes distribuidos en una superficie cercana a los 900 km², lo que supone una densidad media inferior a 30 hab/km², reflejo de su marcado perfil agroganadero y su limitada industrialización. En contraste, comarcas cercanas como la Vega de Granada presentan una densidad mucho mayor, en torno a los 250 hab/km², gracias a su cercanía a la capital y a una mayor diversificación económica e industrial.

4.2.1. ANÁLISIS DEL MARCO ECONÓMICO

La comarca de Alhama, situada al suroeste de la provincia de Granada, ha sido históricamente un territorio de marcada vocación agraria. Sus municipios, dispersos entre valles y sierras, han aprovechado los terrenos fértiles del entorno de Alhama de Granada y los bancales en zonas de ladera para el cultivo tradicional de secano. Entre los cultivos más representativos se encuentran el olivo, que ocupa una parte muy significativa del suelo agrícola, así como el almendro y, en menor medida, los cereales y el viñedo.

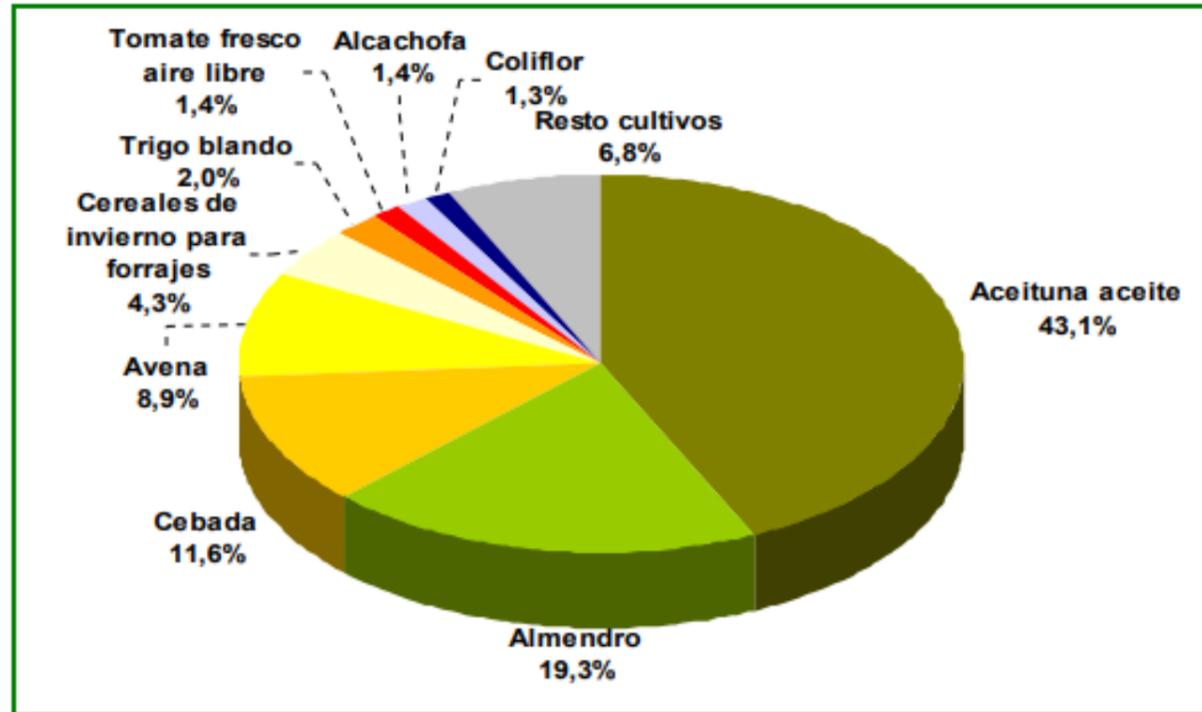


Figura 2. Distribución de la superficie ocupada por los principales cultivos.

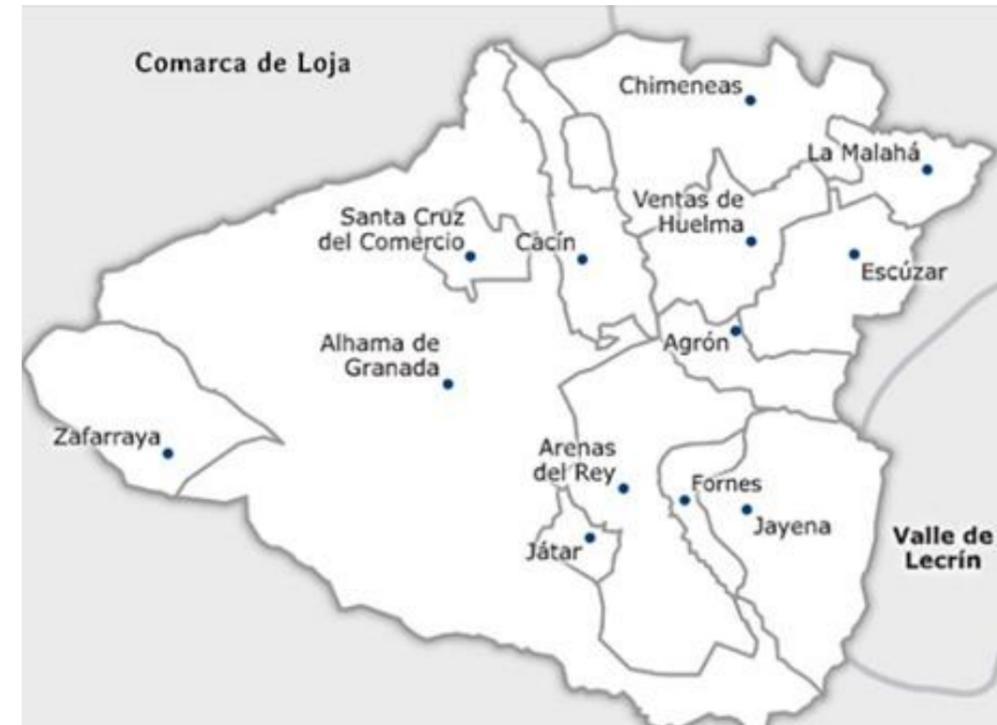


Figura 3. Comarca de Alhama y emplazamiento de Escúzar y La Malahá en la misma.

La actividad agrícola ha constituido durante décadas el principal motor económico de la comarca, aunque su peso ha disminuido progresivamente debido a la mecanización, el envejecimiento de la población rural y la falta de relevo generacional. Aun así, sigue teniendo una notable presencia frente a la ganadería, que ocupa un papel secundario tanto en número de explotaciones como en valor económico, con una proporción estimada de 10 a 1 a favor del sector agrícola.

La economía actual de la comarca se encuentra en proceso de diversificación. En algunos municipios como Escúzar y La Malahá, la instalación del Parque Metropolitano Industrial y Tecnológico (CITAI) y el polígono de Marchalendin, han supuesto un impulso en el desarrollo industrial y logístico, introduciendo nuevos sectores económicos hasta ahora inéditos en la zona. Por otra parte, el turismo rural ha ido ganando protagonismo, especialmente en torno a Alhama de Granada, gracias a su balneario, su arquitectura histórica y su proximidad al Parque Natural de las Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama. La proliferación de alojamientos rurales, actividades de ocio y empresas de turismo activo complementa hoy la base económica de esta comarca tradicionalmente agrícola.

4.2.2. ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN

- La Malahá

Cuenta con una población actual de 1.881 habitantes, según datos del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. La superficie del término municipal de La Malahá es de 30,14 km², por lo tanto, la densidad de población es de 60,4 hab./km², estando ésta concentrada principalmente en el núcleo de urbano del municipio.

Municipio	Año 2024		
	Población total	Hombres	Mujeres
La Malahá	1.881	957	924

Tabla 1. Población en La Malahá (Fuente: IECA).

La Malahá, con 1.881 habitantes, presenta una estructura de población más dinámica que Escúzar, aunque también afecta el fenómeno del envejecimiento. La población infantil y juvenil supone un porcentaje algo mayor, debido en parte a una mayor estabilidad demográfica en la última década y a la cercanía de la capital granadina, que favorece cierto arraigo residencial.

La población en edad laboral (entre 16 y 64 años) representa el grupo mayoritario (62% de la población), lo que ofrece una base más sólida para el mercado de trabajo local. Sin embargo, se observa una ligera tendencia a la emigración juvenil, especialmente hacia Granada,

motivada por la búsqueda de empleo o formación superior. La distribución por género es equilibrada, con una presencia femenina destacada en los rangos de mayor edad, como es habitual en entornos rurales.

- Escúzar

Cuenta con una población actual de aproximadamente 843 habitantes con una superficie del término municipal de 46,45 km², por lo tanto, la densidad de población es de 19 hab./km², estando ésta concentrada también en el núcleo urbano del municipio.

Municipio	Año 2024		
	Población total	Hombres	Mujeres
Escúzar	843	449	394

Tabla 2. Población en Escúzar (Fuente: IECA).

El municipio de Escúzar presenta una estructura demográfica marcadamente envejecida, en línea con la tendencia general de los núcleos rurales del interior de Andalucía. La población total, que ronda los 843 habitantes, muestra un predominio de personas mayores de 45 años, con una baja proporción de jóvenes menores de 20 años, lo que refleja una natalidad reducida y un lento relevo generacional.

El índice de envejecimiento es elevado, y la tasa de dependencia supera el 60 %, indicando una presión considerable sobre la población activa. El reparto por sexo es equilibrado, aunque con un ligero predominio femenino en las franjas de edad más altas. Esta estructura condiciona la demanda de servicios sociosanitarios y educativos, así como la planificación en materia de movilidad, accesibilidad y equipamientos públicos.

4.2.3. PROGNOSIS DE LA POBLACIÓN

Los municipios de La Malahá y Escúzar, ubicados en el área metropolitana de Granada, reflejan dinámicas demográficas propias de muchas zonas rurales del sur peninsular, marcadas por la evolución del envejecimiento, el estancamiento poblacional y, en algunos casos, oportunidades emergentes.

La Malahá, con una población de alrededor de 1.870 habitantes en 2024, ha mostrado una trayectoria de estabilidad en los últimos años. Su población se distribuye de forma relativamente equilibrada entre jóvenes y mayores, aunque se detecta una tendencia moderada al envejecimiento. Esta situación, sin ser crítica, requiere atención en los próximos años, especialmente en lo relativo a servicios sociosanitarios y la generación de empleo que permita fijar población joven.

Por su parte, Escúzar, con 843 habitantes, presenta una dinámica más preocupante. Desde los años ochenta, ha registrado un progresivo descenso de población, acompañado por un aumento en el peso relativo de las personas mayores de 65 años, que ya representan más de una quinta parte del total. Las causas principales son la baja natalidad y la emigración juvenil, una combinación que compromete la sostenibilidad futura del municipio si no se implementan medidas de revitalización.

A pesar de este contexto, ambos municipios disponen de ciertas oportunidades. En el caso de Escúzar, el desarrollo del Parque Metropolitano Industrial y Tecnológico abre una puerta a la inversión y la creación de empleo cualificado, lo que podría frenar la pérdida demográfica e incluso revertirla si se acompaña de políticas de vivienda y servicios. La Malahá, por su proximidad a Granada y su

infraestructura básica consolidada, podría beneficiarse de un crecimiento poblacional moderado si se fomenta el asentamiento de nuevas familias.

En conjunto, la prognosis para ambos municipios dependerá en gran medida de su capacidad para adaptarse a los retos del envejecimiento poblacional y para aprovechar sus activos territoriales en favor de un desarrollo más equilibrado y sostenible.

	18072 Escúzar	18126 Malahá, La
Total		
2024	845	1,872
2023	841	1,845
2022	835	1,810
2021	806	1,788
2020	791	1,784
2019	791	1,781
2018	789	1,827
2017	772	1,856
2016	787	1,821
2015	791	1,834
2014	780	1,853
2013	773	1,858
2012	792	1,837
2011	783	1,828
2010	804	1,840
2009	830	1,812
2008	833	1,764
2007	816	1,709
2006	738	1,703
2005	785	1,679
2004	764	1,656
2003	781	1,597
2002	786	1,625
2001	807	1,661
2000	828	1,658
1999	849	1,587
1998	857	1,576
1997	-	-
1996	886	1,702

Tabla 3. Evolución de la población (Fuente: INE).

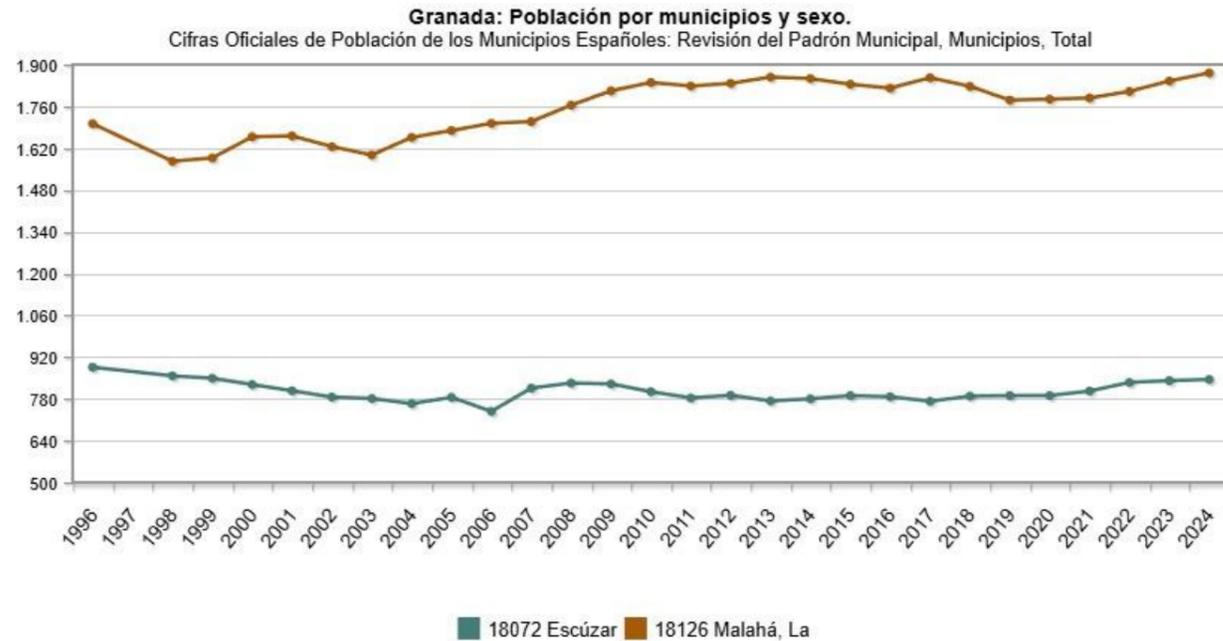


Figura 4. Evolución de la población. Serie histórica (1996-2024) Fuente (INE).

4.3. CARACTERÍSTICAS DE LA RED VIARIA ACTUAL

AUTONÓMICA A-385

La carretera A-385 es una vía autonómica andaluza que conecta Santa Fe con Otura, atravesando el municipio de La Malahá. Esta carretera desempeña un papel crucial en la vertebración del área metropolitana de Granada, ofreciendo una alternativa al tráfico que normalmente circula por la Variante de Granada.

- **Longitud y Trazado:** La A-385 se extiende desde Santa Fe hasta Otura, pasando por La Malahá. Su trazado discurre en paralelo al Arroyo Salado en ciertos tramos, lo que ha requerido consideraciones especiales en su diseño y mantenimiento.
- **Infraestructura:** La carretera ha sido objeto de proyectos de acondicionamiento para mejorar su funcionalidad y seguridad. Estos trabajos han incluido estudios geotécnicos y geológicos para garantizar la estabilidad y adecuación del terreno.

La A-385 atraviesa una zona de gran valor geológico y paisajístico. En las proximidades de La Malahá se encuentran formaciones de turbiditas, consideradas georrecursos andaluces de interés. Estas características geológicas no solo enriquecen el entorno natural, sino que también han influido en el diseño y planificación de la carretera.

AUTONÓMICA A-338

La carretera A-338 es una vía autonómica de la Red Intercomarcal de Andalucía que desempeña un papel fundamental en la conexión entre la Vega de Granada y la comarca de Alhama. Atraviesa varios municipios, incluyendo La Malahá, y ha sido objeto de diversas actuaciones para mejorar su capacidad y seguridad vial.

- **Itinerario:** La A-338 discurre íntegramente por la provincia de Granada, conectando las localidades de Armilla y Alhama de Granada. En su trayecto, atraviesa municipios como Churriana de la Vega, La Malahá, Ventas de Huelma y Agrón.
- **Estado de la vía:** La carretera se encuentra en buen estado, con tramos que han sido objeto de mejoras recientes para adaptarse al incremento del tráfico y mejorar la seguridad vial.

En los últimos años, la A-338 ha experimentado un notable aumento en el volumen de tráfico, especialmente en el tramo comprendido entre los P.K – 12+500 y 14+500, que conecta el Parque Metropolitano Industrial y Tecnológico de Escúzar (CITAI) con la glorieta de La Malahá. Este incremento se debe, en parte, al establecimiento de grandes empresas como Lidl, ROVI y Amazon en la zona, así como al desarrollo del proyecto IFMIF-DONES.

Para hacer frente a esta situación, se llevaron a cabo obras de ensanche y mejora de la carretera, que incluyeron:

- **Ampliación de la calzada:** La anchura de la carretera se incrementó de seis a diez metros, con carriles de 3,5 metros, arcenes de 1,5 metros y bermas de 0,75 metros.
- **Mejora del trazado:** Se suavizaron rampas y se eliminaron cambios de rasante que representaban un riesgo para los conductores debido a la baja visibilidad.
- **Refuerzo del firme:** Se aplicó un cimiento de firme de categoría alta y un firme de hormigón bituminoso adaptado a las necesidades de la vía.
- **Obras complementarias:** Se realizaron trabajos de drenaje y se instaló nueva señalización para mejorar la seguridad vial.

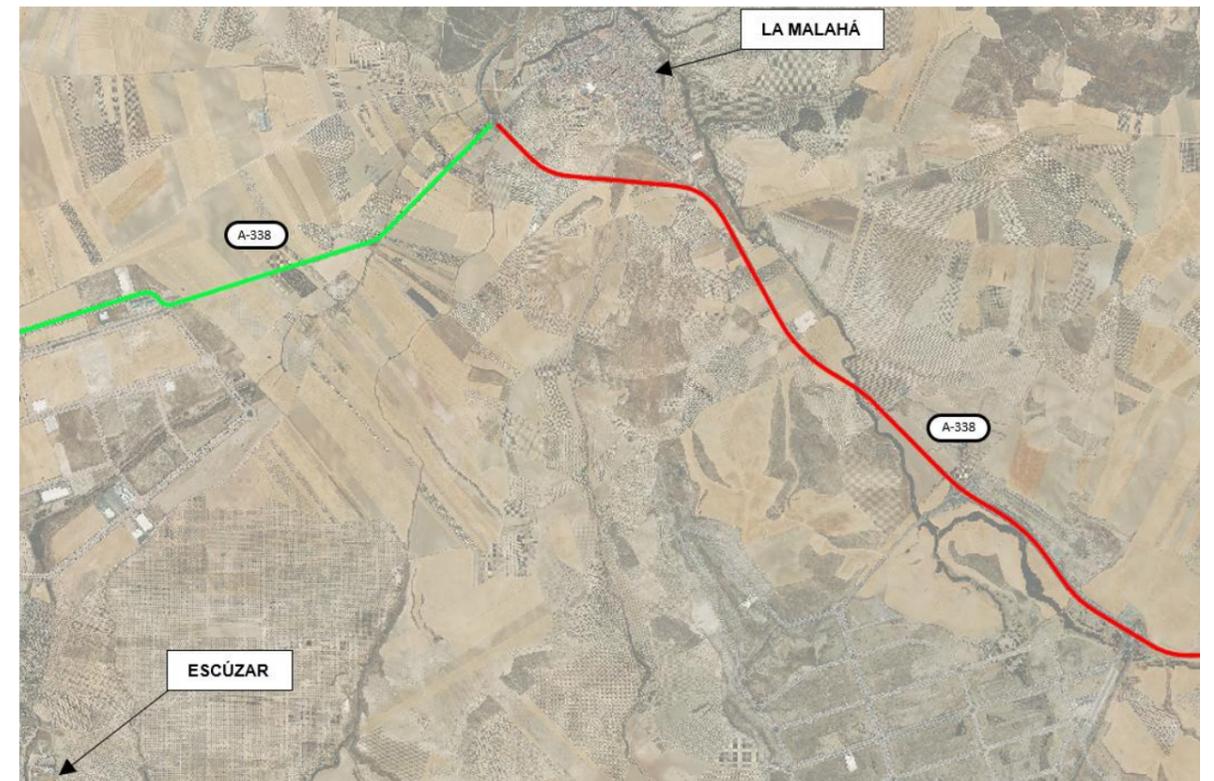


Figura 5. Vías actuales en la zona de estudio.

5. ANÁLISIS DEL TRÁFICO

5.1. SITUACIÓN ACTUAL

5.1.1. ESTACIONES DE AFORO

Para la estimación del crecimiento anual del tráfico se dispone de datos oficiales obtenidos del "Plan de Aforos de la Red Autónoma de carreteras de Andalucía 2023", provincia de Granada, publicados por la Conserjería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda (CFATV). El análisis se centra en los datos de las siguientes estaciones (cuyo emplazamiento viene recogido en el mapa de aforos):

- SC-442: En la vía autonómica A-338.
- SC-435: En la vía autonómica A-385.

Por tanto, con dichos tres aforos podemos caracterizar adecuadamente el tráfico en la infraestructura a estudio, y especialmente el tráfico de pesados, ya que como citábamos, está ligado fundamentalmente a los polígonos industriales en cuestión.

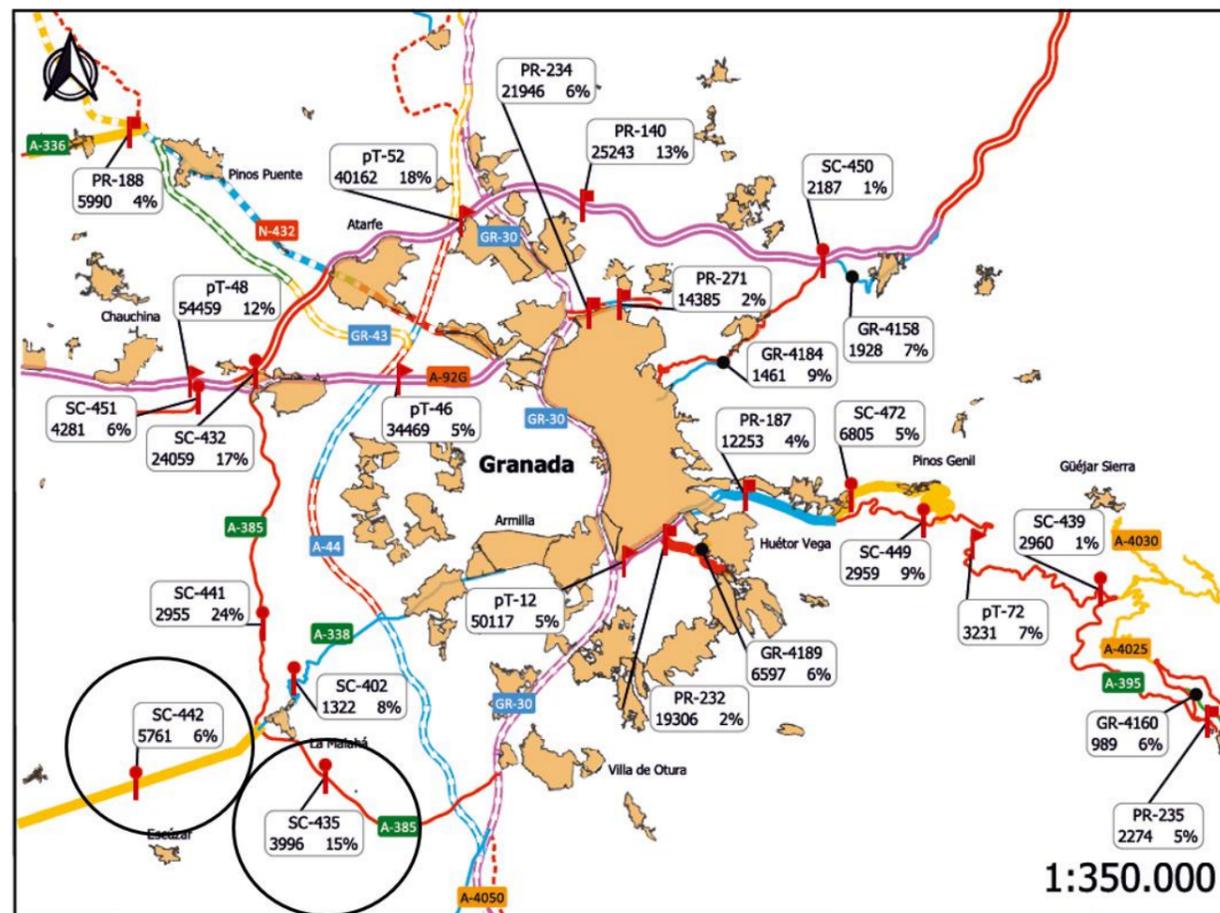


Figura 6. Mapa de aforos en la zona de estudio (Fuente: CFATV).

5.1.2. EVOLUCIÓN ANUAL DE LA IMD

	A-385	A-338
2005	3344	1684
2006	4151	2013
2007	4455	2252
2008	4674	2285
2009	4508	2143
2010	4706	2200
2011	4781	3379
2012	4211	3156
2013	3659	3113
2014	3479	3189
2015	3758	3192
2016	3880	3202
2017	5628	3367
2018	3721	3975
2019	4417	3596
2020	3739	3592
2021	3747	4385
2022	3798	5091
2023	3996	5761

Tabla 4. Evolución Anual de la IMD en la zona de estudio. (Fuente: CFATV).

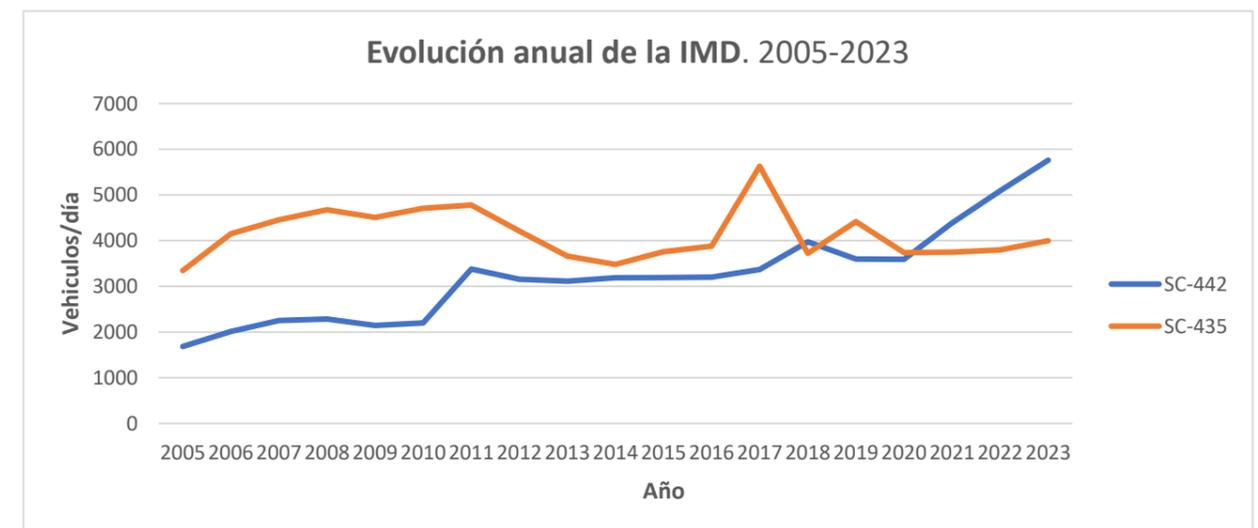


Figura 7. Gráfico de la evolución de la IMD en la zona de estudio.

Observando la gráfica se puede analizar la evolución anual de la Intensidad Media Diaria (IMD) en dos carreteras, SC-442 y SC-435, durante el periodo 2005-2023., sacando las siguientes conclusiones:

- Se observa un crecimiento sostenido y notable de la IMD en la SC-442, especialmente a partir de 2015, con un repunte muy marcado desde 2020 hasta 2023, alcanzando valores cercanos a los 6.000 vehículos/día.
- La SC-435, aunque muestra una IMD históricamente más alta en la mayoría de los años, presenta variaciones más irregulares y no evidencia un crecimiento tan claro como la SC-442 en los últimos años.
- Este aumento significativo en la SC-442 puede estar relacionado directamente con el desarrollo del polígono industrial CITAI y la instalación de nuevas empresas en la zona, lo cual habría incrementado considerablemente el tránsito de vehículos —especialmente de carga y transporte laboral—.

El crecimiento de la IMD en la SC-442 parece reflejar el impacto positivo de la actividad industrial en la zona, y sugiere que el desarrollo del polígono CITAI ha actuado como un motor de aumento del tráfico, posiblemente por la atracción de trabajadores, proveedores y clientes. Esto destaca la importancia de una adecuada planificación vial en zonas con expansión industrial.

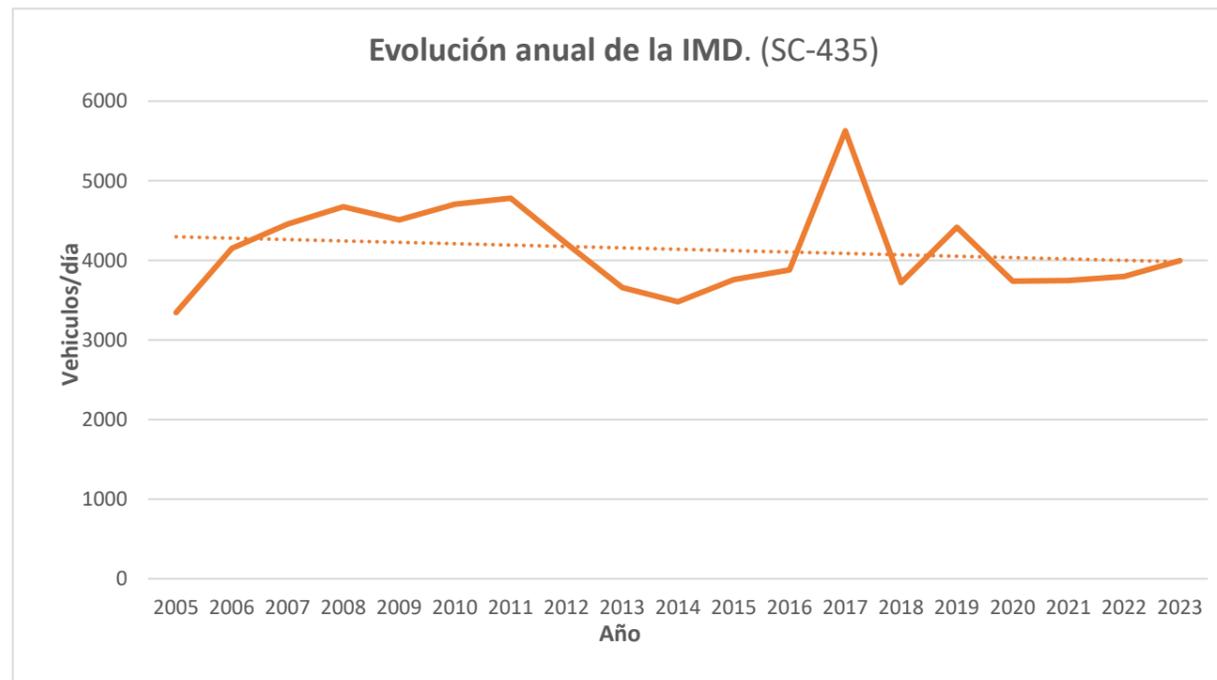


Figura 8. Tendencias para la Evolución de la IMD en la A-385.

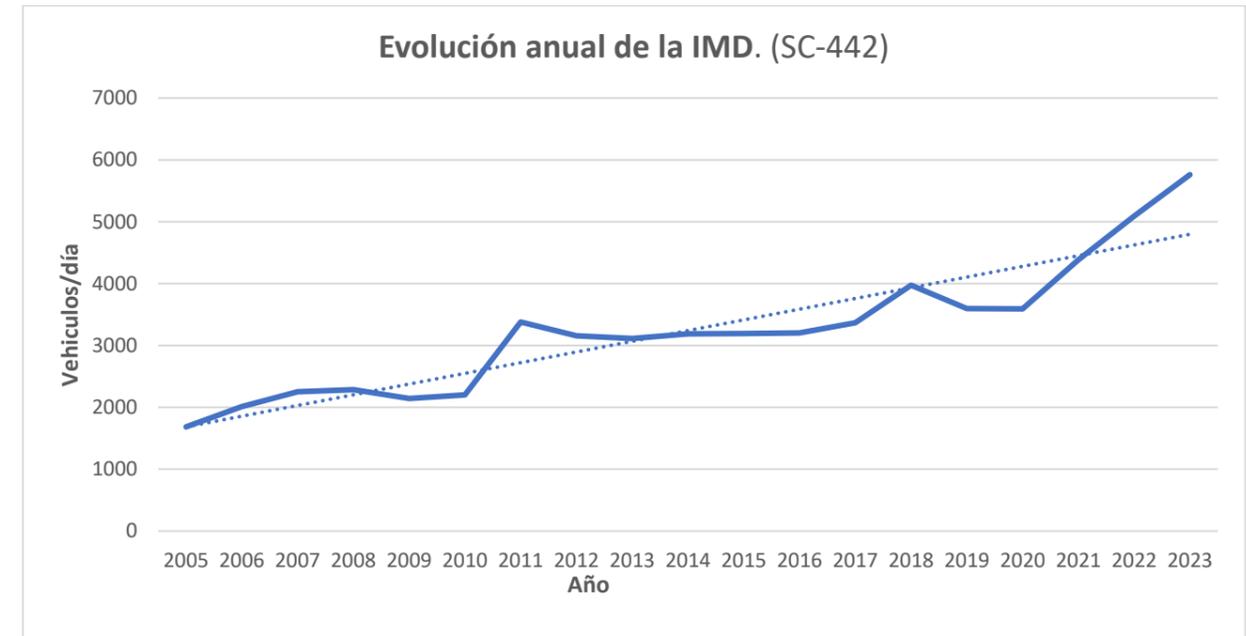


Figura 9. Tendencias para la Evolución de la IMD en la A-338.

Tal y como se refleja en las figuras 8 y 9, para la serie completa la tasa de crecimiento anual es en las diferentes estaciones de:

- SC-442: 5.47%
- SC-435: 0.43%

5.2. ASIGNACIÓN DEL TRÁFICO EN LA VÍA DE ESTUDIO.

5.2.1. HIPÓTESIS DE CRECIMIENTO DEL TRÁFICO EN LA A-338.

En el marco del presente estudio informativo, se va a analizar de manera específica la evolución del tráfico en la carretera A-338, por considerarse la vía más susceptible de verse afectada por el crecimiento y consolidación de los polígonos industriales de CITAI (Escúzar) y Marchalendín (La Malahá).

La A-338 constituye actualmente una de las principales arterias de conexión en la zona y, en ausencia de nuevas infraestructuras, sería la vía que absorbería la mayor parte del incremento de tráfico asociado a la actividad logística, industrial y laboral derivada del desarrollo de ambos parques empresariales.

Este análisis permitirá valorar adecuadamente la carga futura que podría soportar la A-338, identificar posibles puntos críticos de saturación y justificar la necesidad de la nueva infraestructura viaria actualmente en estudio, que ofrecería una alternativa eficiente para distribuir el tráfico y garantizar la funcionalidad y seguridad de la red viaria en su conjunto.

Partiendo de las tasas de crecimiento de tráfico total, que se consideran constante y de valor aquellas correspondientes a los diferentes escenarios planteados en el apartado anterior, y que serán

empleadas también para calcular la IMD en el año de puesta en servicio. Se mantendrá, para cada escenario, este valor constante para todo el período horizonte, puesto que se ha constatado que con los datos existentes de aforos del período 2005/2023, quedan dichas asunciones del lado de la seguridad.

Las hipótesis de tasas de crecimiento hasta el año considerado como hito de la nueva carretera (Año de puesta en servicio; Año horizonte 1; y Año horizonte 2), se obtendrá con la siguiente expresión:

$$IMD_n = IMD_i \cdot \left[1 + \frac{t}{100}\right]^{(n-i)}$$

Donde:

- IMD_n : IMD en el año n
- IMD_i : IMD del año actual o de partida i
- t: Tasa de crecimiento medio anual en tanto por uno (t)
- i: año actual o de partida.
- n: año de cálculo.

Escenario 0

Considera una tasa de crecimiento nula.

ESCENARIO 0			
Año	Descripción	Tasa anual de crecimiento	IMD
2023	Último aforado		5761
2025	Año de redacción del estudio	0	5761
2028	Año de puesta en servicio	0	5761
2038	Año horizonte 1	0	5761
2048	Año horizonte 2	0	5761

Tabla 5. Hipótesis de crecimiento del tráfico para el escenario t=0.

Escenario 2.5%

Considera una tasa de crecimiento del 5.47%

ESCENARIO 0			
Año	Descripción	Tasa anual de crecimiento	IMD
2023	Último aforado		5761
2025	Año de redacción del estudio	2.5	6052
2028	Año de puesta en servicio	2.5	6518
2038	Año horizonte 1	2.5	8343
2048	Año horizonte 2	2.5	10680

Tabla 6. Hipótesis de crecimiento del tráfico para el escenario t=2.5.

Escenario 5.47%

Considera una tasa de crecimiento del 5.47%

ESCENARIO 0			
Año	Descripción	Tasa anual de crecimiento	IMD
2023	Último aforado		5761
2025	Año de redacción del estudio	5.47	6408
2028	Año de puesta en servicio	5.47	7518
2038	Año horizonte 1	5.47	12806
2048	Año horizonte 2	5.47	21813

Tabla 7. Hipótesis de crecimiento del tráfico para el escenario t=5.47.

5.2.2. ÍNDICE DE TRÁFICO PESADO

Con el objetivo de estimar el crecimiento del tráfico pesado en la vía de acceso al polígono industrial CITAI, se realizará un análisis proporcional en función del grado de ocupación del suelo industrial.

Actualmente, el polígono CITAI se encuentra al 35% de su capacidad, y se ha registrado que aproximadamente el 6% del tráfico total generado corresponde a vehículos pesados (transporte de mercancías, logística, etc.). A partir de esta base, se estima el crecimiento futuro del tráfico pesado considerando escenarios de ocupación del 50%, 75% y 100% del polígono.

- Metodología aplicada:

Se asume que el tráfico pesado crecerá de forma lineal con respecto al porcentaje de suelo ocupado, manteniendo una proporcionalidad directa con la actividad industrial generada. Así, si el 35% de ocupación genera un 6% de vehículos pesados, aplicamos la siguiente fórmula para estimar el tráfico pesado en función de la ocupación x (en porcentaje):

$$\text{Porcentaje de vehículos pesados} = \frac{x}{35} \times 6$$

Aplicando esta fórmula:

- Al 50% de ocupación: 8,57 % de vehículos pesados.
- Al 75% de ocupación: 12,86 % de vehículos pesados.
- Al 100% de ocupación: 17,14 % de vehículos pesados.

Estos resultados permiten anticipar el impacto creciente del tráfico pesado en la red viaria existente, especialmente en la carretera A-338. En caso de no disponer de una infraestructura alternativa adecuada, esta vía soportaría un volumen significativamente mayor de vehículos pesados en los próximos años, lo que podría comprometer su capacidad, seguridad y durabilidad. Esta previsión respalda la necesidad de evaluar soluciones viarias adicionales en el marco del presente estudio informativo.

6. CATEGORÍA DEL TRÁFICO PESADO EN EL TRAZADO

Tomando, según la estimación realizada en el punto anterior, un 17,14% de pesados, y aplicando tal porcentaje a los diferentes escenarios planteados:

- Escenario de crecimiento nulo.

La estimación del tráfico que circulará por el nuevo trazado estudiado en el año de puesta en servicio (2028) es según la justificación realizada, de 5.761 vehículos/día.

Para la consideración de un 17,14% como porcentaje de vehículos pesados que caracteriza el tráfico de la variante en el año de puesta en servicio. Obtendremos:

$$IMD_p = p \cdot IMD_{2028} = 0,1714 \cdot 5.761 = 987 \text{ veh\u00edculos pesados/d\u00eda}$$

No se dispone de datos concretos sobre asignación por carriles, por lo que para la determinación de la categoría de tráfico pesado se admite que incide sobre cada carril la mitad de los vehículos pesados que circulan por la calzada.

De este modo la Intensidad Media Diaria de vehículos pesados (IMD_p) en el carril de proyecto y en el año de puesta en servicio será la mitad de la diaria.

- Resto de Escenarios.

	IMD _n	IMD _p	Por carril
ESCENARIO 0	5.761	987,4	493,7
ESCENARIO 2.5	10680	1830,5	915,25
ESCENARIO 5.47	21813	3738,7	1869,4

Tabla 8. Vehículos pesados por carril y escenario.

La Norma de Secciones de Firmes 6.1 I.C, define ocho categorías de tráfico pesado, según la intensidad media diaria de vehículos pesados que se prevea para el carril de proyecto en el año de puesta en servicio:

CATEGORÍA	IMD _p
T00	≤4000
T0	2000-4000
T1	800-2000
T2	200-800
T31	100-200
T32	50-100
T41	25-50
T42	<25

Tabla 9. Categorías de tráfico pesado según la norma 6.1 IC.

Según esta norma el nuevo vial le corresponde una categoría de tráfico pesado tipo T0 para las alternativas del escenario t=5,47% y tipo T1 para el escenario de t=2,5%.

7. CONCLUSIÓN

A la vista de los escenarios planteados, y con la estimación de tráfico para ellos realizada, se concreta que salvo para dos de ellos, siendo estos los más conservadores, que consideran un crecimiento del 0 y 2,5% respectivamente, se determina una categoría de tráfico pesado T0. Es más, incluso para la hipótesis que contempla una tasa de crecimiento del 2,5% sería razonable adoptar una categoría de tráfico pesado T0, ya que el valor proporcionado de vehículos pesados por día es muy ligeramente inferior a los valores de T0.

Por tanto, y atendiendo a los resultados obtenidos y justificados en el presente estudio, y a criterios de sostenibilidad de la inversión se opta por una categoría de tráfico pesado T0.

ANEJO 2: VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1. OBJETO.....	3
2. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	3
2.1. COMPARATIVA DE LAS ALTERNATIVAS	3
2.2. ALTERNATIVA 1	3
2.3. ALTERNATIVA 2.....	3

1. OBJETO

El presente Anejo tiene por objeto realizar una estimación económica de las distintas alternativas planteadas para conformar los presupuestos correspondientes, con el grado de detalle propio de un Estudio Informativo, del nuevo trazado conexión polígono Citai- Marchalendin.

2. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Según la descripción de las alternativas recogida en la memoria y en el documento de planos, se procede a presentar la valoración económica aproximada de cada una de ellas, desglosada por partidas y estructurada en capítulos homogéneos, con el fin de facilitar comparativas futuras.

En dicha valoración se han tenido en cuenta las unidades de obra más representativas, omitiendo aquellos elementos secundarios que no generan diferencias significativas entre las soluciones analizadas.

2.1. COMPARATIVA DE LAS ALTERNATIVAS

En la tabla siguiente se muestra la comparativa económica de las alternativas 1, 2:

DENOMINACIÓN	P.E.M	P.B.L (sin IVA)	P.B.L
ALTERNATIVA 1	5,869,328.59 €	6,984,501.03 €	8,451,246.25 €
ALTERNATIVA 2	6,366,957.55 €	7,576,679.48 €	9,167,782.17 €

Tabla 1. Valoración económica: Comparativa de alternativas

2.2. ALTERNATIVA 1

El resumen de la valoración (P.E.M) de la Alternativa 1 se presenta a continuación:

CAPÍTULO	IMPORTE
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.	906,986.98
2 FIRMES.	2,549,935.88
3 DRENAJE.	1,270,867.33
4 SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO.	44,652.19
5 MEDIDAS CORRECTORA DE IMPACTO AMBIENTAL.	320,504.58
6 GESTIÓN DE RESIDUOS	650,073.02
7 SEGURIDAD Y SALUD.	86,738.85
8 VARIOS.	39,569.76
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	5,869,328.59

Tabla 2. Valoración económica: Alternativa 1

La valoración detallada de esta alternativa, estructurada por capítulos y partidas significativas, se presenta al final del presente Anejo.

2.3. ALTERNATIVA 2

El resumen de la valoración (P.E.M) de la Alternativa 2 se presenta a continuación:

CAPÍTULO	IMPORTE
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.	1,349,039.36
2 FIRMES.	2,950,416.96
3 DRENAJE.	1,219,838.42
4 SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO.	51,327.33
5 MEDIDAS CORRECTORA DE IMPACTO AMBIENTAL.	357,475.54
6 GESTIÓN DE RESIDUOS	284,180.73
7 SEGURIDAD Y SALUD.	99,809.45
8 VARIOS.	54,869.76
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	6,366,957.55

Tabla 3. Valoración económica: Alternativa 2

La valoración detallada de esta alternativa, estructurada por capítulos y partidas significativas, se presenta al final del presente Anejo.

LISTADO DE VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA ALTERNATIVA 1

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)	CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)
CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS						CAPITULO 2 FIRMES					
1.1 A010101001	m ²	Despeje y desbroce con medios mecánicos del terreno afectado por las obras con una profundidad mínima de 25 cm, incluso tala de arbolado, arranque de tocones, sin carga ni transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares. . Medida la superficie en proyección horizontal según planos de proyecto.	114,949.69	0.82	94,258.75	2.1 A080203005N	m ²	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, con árido granítico o calcáreo, de composición gruesa o semidensa y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.	40,931.59	7.00	286,521.13
1.2 02ADD00002	m ³	Excavación, en desmonte, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos, incluso transporte a terraplén. Medido el volumen en perfil natural.	253,276.90	0.90	227,949.21	2.2 A080203006b	m ²	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 22/32, bin D/S para capa intermedia, con árido granítico o calcáreo, de composición gruesa o semidensa y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.	81,863.18	6.74	551,757.83
1.3 02ATT00001	m ³	Terraplen con tierras, comprendiendo: extendido en tongadas de 20 cm y compactado con medios mecánicos al 95% proctor normal. Medido el volumen en perfil compactado.	242,277.53	1.87	453,058.98	2.3 A080203009	m ²	Mezcla bituminosa en caliente de 8 cm de espesor, tipo AC 22/32 base G/S para capa base, con árido granítico o calcáreo, de composición gruesa o semidensa y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.	40,931.59	13.65	558,716.20
1.4 A010701003	m ²	Refino, nivelación y apisonado de taludes en tierras, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.	61,551.42	2.14	131,720.04	2.4 A080203008	m ²	Mezcla bituminosa en caliente de 7 cm de espesor, tipo AC 22/32 base G/S para capa base, con árido granítico o calcáreo, de composición gruesa o semidensa y betún asfáltico de	40,931.59	9.64	394,580.53
TOTAL, CAPITULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS:					906,986.98						

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)	CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)
		penetración B50/70. Extendido y compactado.				2.8 UXE020	m ³	Estabilización de explanada "in situ", vertiendo una lechada de cal aérea hidratada, tipo CL 90-S, para conseguir un suelo estabilizado tipo SEST-2 conforme a los requisitos expuestos en el artículo 512 del PG-3. Incluso escarificación previa, distribución de la lechada, mezcla del suelo con el conglomerante, compactación de la mezcla, refinado de la superficie, ejecución de las juntas de construcción y curado. Incluye: Preparación de la superficie. Escarificación del suelo. Preparación y extendido de la lechada. Ejecución de la mezcla con el suelo. Compactación. Refinado de la superficie. Ejecución de las juntas. Curado. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen de relleno sobre los perfiles transversales del terreno realmente ejecutados, compactados y terminados según especificaciones de Proyecto.			
2.5 A080202003	m ²	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, con una dotación de 0,60 kg/m ² , incluso barrido y preparación de la superficie.	122,794.77	0.31	38,066.38						
2.6 A080202001	m ²	Riego de imprimación con emulsión bituminosa catiónica C50BF4 IMP, con un 50% de betún asfáltico como ligante, aditivo fluidificante y una dotación de 1,0 kg/m ² , para usar en pavimentos bituminosos, según UNE-EN 13808, incluso barrido y preparación de la superficie.	122,794.77	0.66	81,044.55						
2.7 A010605004	m ³	Sub-base granular, de zahorra artificial en firme de caminos, extendido, humectación y compactación, incluso transporte a obra.	10,232.90	29.23	299,107.67				10,232.90	16.58	169,661.48

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)	CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)
2.9 UXE0202	m ³	Estabilización de explanada "in situ", vertiendo una lechada de cemento CEM II / A-L 32,5 N, para conseguir un suelo estabilizado tipo SEST-3 conforme a los requisitos expuestos en el artículo 512 del PG-3. Incluso escarificación previa, distribución de la lechada, mezcla del suelo con el conglomerante, compactación de la mezcla, refino de la superficie, ejecución de las juntas de construcción y curado. Incluye: Preparación de la superficie. Escarificación del suelo. Preparación y extendido de la lechada. Ejecución de la mezcla con el suelo. Compactación. Refino de la superficie. Ejecución de las juntas. Curado. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen de relleno sobre los perfiles transversales del terreno realmente ejecutados, compactados y terminados según especificaciones de Proyecto.	10,232.90	16.66	170,480.11	CAPITULO 3 DRENAJE					
						3.1 A080301009	m	Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón bicapa curvo, sección normalizada C-7 según UNE-EN 1340, de 20 cm de base y 22 cm de altura, colocado sobre base de 20 cm de espesor de hormigón no estructural HNE-20, incluso rejuntado con mortero de cemento, sin incluir excavación.	170.00	45.39	7,716.30
						3.2 A080301004	m	Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón bicapa recto, sección normalizada C-2 según UNE-EN 1340, de 22 cm de base y 30 cm de altura, colocado sobre base de 20 cm de espesor de hormigón no estructural HNE-20, incluso rejuntado con mortero de cemento, sin incluir excavación.	2,480.00	27.63	68,522.40
						3.3 IUD030	m	Formación de canal bajante para talud mediante piezas prefabricadas de hormigón, de 55/30x10x55 cm, unidas mediante junta machihembrada, colocadas sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 10 cm de espesor, recibidas con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso preparación de la superficie de apoyo del hormigón y rejuntado de las piezas con lechada de cemento. Sin incluir la preparación de la capa base existente. Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Formación de solera. Replanteo y trazado del canal bajante. Montaje de las piezas	500.00	37.30	18,650.00
TOTAL, CAPITULO 2 FIRMES:					2,549,935.88						

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)	CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)		
		prefabricadas. Sellado de juntas en las uniones entre piezas. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				3.6	cnl04E09N	ud Embocadura de hormigón armado HA-25/sp/20 para caño sencillo de 2.5 m de diámetro interior, con dos aletas, incluido excavación (excepto roca) y dimensiones según planos. El rastrillo y la proyección de la imposta al suelo se ejecutará con hormigón HM-20/sp/40. No se incluye imposta ni barandilla.	2.00	3,438.81	6,877.62		
3.4	A080101001	m	Cuneta de sección triangular de 100 cm de anchura y 33 cm de profundidad, revestida con una capa de hormigón en masa HM-20/P/I de 15 cm de espesor, incluso compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p.p. de encofrado.	5,200.00	38.98	202,696.00	3.7	cnl04D11	m	Marco prefabricado simple de 4x3 m, puesto en obra, sobre terrenos cuya carga admisible del terreno sea mayor de 0,15 N/mm ² , con una cama de 0.10 m de hormigón de limpieza, 0.20 m de espesor de hormigón HA-25/sp/20 y una malla electrosoldada ME 15x15Aø8-8B500T 5x2. Sobre los marcos se coloca una capa de compresión de 0,10 m de espesor con hormigón HA-25/sp/20 y una malla electrosoldada ME 15x15Aø8-8B500T 5x2. Colocado.	100.00	3,358.97	335,897.00
3.5	A030801011	m	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 135, diámetro nominal DN 2.500 mm, incluso parte proporcional de junta elastomérica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	10.00	743.53	7,435.30							

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)	CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)
3.8 cnI04G09n	Ud	Embocadura de hormigon HA-25/sp/20 para marco de luz interior entre 3 y 10 m y altura entre 6 y 12 m y dimensiones según planos. El rastrillo se ejecutará con hormigón HM-20/sp/40.No se incluye imposta ni barandilla.	8.00	4,406.62	35,252.96	CAPÍTULO 4 SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO					
						4.1 I09049	m	Premarcaje de marca vial.	10,466.21	0.13	1,360.61
						4.2 I09050	m	Marca vial reflexiva continua blanca o amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, excepto premarcaje.	10,466.21	0.43	4,500.47
3.9 cnI04D11b	m	Obra de paso inferior de hormigon armado luz interior entre 3 y 10 m y altura entre 6 y 12 m considerando Marco prefabricado simple de puesto en obra, sobre terrenos cuya carga admisible del terreno sea mayor de 0,15 N/mm2, con una cama de 0.10 m de hormigón de limpieza, 0.20 m de espesor de hormigón HA-25/sp/20 y una malla electrosoldada ME 15x15Aø8-8B500T 5x2. Sobre los marcos se coloca una capa de compresión de 0,10 m de espesor con hormigón HA-25/sp/20 y una malla electrosoldada ME 15x15Aø8-8B500T 5x2. Colocado.	175.00	3,358.97	587,819.75	4.3 C700hc	m ²	Marca vial permanente realizada con termoplástica en caliente en formación símbolos y cebreados, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.	101.50	5.87	595.81
						4.4 TSV050	Ud	Suministro y colocación sobre el soporte de señal vertical de tráfico de acero galvanizado, triangular, de 90 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje. Incluye: Montaje. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Proyecto.	10.00	90.74	907.40
TOTAL, CAPITULO 3 DRENAJE:					1,270,867.33						

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)	CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)
4.5 TSV050B	Ud	Suministro y colocación sobre el soporte de señal vertical de tráfico de acero galvanizado, circular, de 60 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje. Incluye: Montaje. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Proyecto.	10.00	78.15	781.50	CAPITULO 5 MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL					
						5.1 MPYC_G_01_01	m³	Tierra Vegetal, incluyendo su mantenimiento en vivo (sembrado y abonado y riegos periódicos), su transporte para la restauración de zonas degradadas y afectadas por la obra y, finalmente su distribución en esas superficies.	15,387.86	8.65	133,104.99
4.6 BALICARRCONVE	km	Partida alzada balizamiento de carretera para seguridad vial mediante hitos captafaros, hitos delineadores de isleta, hitos de arista, hitos kilométricos, bordillos, barreras de seguridad y pretilas, según normativa vigente	2.87	12,720.00	36,506.40	5.2 E0905ARA020	Ud	Punto de medición acústica día o noche para programa de vigilancia ambiental durante el plazo de garantía de la obra. Realización de una medición de ruido ambiental en un punto fijo, en horario diurno o nocturno, mediante equipo de sonometría clase 1 o 2 calibrado, incluyendo personal técnico cualificado, transporte, toma de datos in situ con registro de niveles Leq, Lmax, Lmin, Lday y Lnight, según la normativa UNE-EN 61672 y Real Decreto 1367/2007. Incluye informe técnico con resultados y comparativa con los límites legales. Medición considerada por punto y jornada (turno de día o de noche).	1.00	1,937.11	1,937.11
TOTAL CAPITULO 4 SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO:					44,652.19	5.3 MPYC_G_03_01	ha	Astillado de restos arbustivos y subarbustivos de la vegetación resultante del despeje.	3.56	161.84	576.15
						5.4 E0905ARA040	Ud	Realización de un informe de contaminación atmosférica y tramitación administrativa requerida.	1.00	1,506.62	1,506.62

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)	CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)
5.5 MPYC_G_04_02	Mes	Supervisión mensual arqueológica con presencia de un Arqueólogo durante las fases de obra con posible repercusión sobre yacimientos Arqueológicos no inventariados (decapado, desbroce y excavaciones), para su identificación, información a Cultura y, seguimiento del Dictamen a realizar por este Organismo. Incluye informe de resultados al final del periodo.	12.00	6,151.39	73,816.68	5.9 C81600101	Mes	Asesoramiento por técnico competente en la materia para llevar a cabo el seguimiento ambiental indicado en proyecto. Terminado.	12.00	6,151.20	73,814.40
TOTAL, CAPITULO 5 MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL:											320,504.58
5.6 C81500100	Ha	Jalonamiento temporal de protección, con separacion entre jalones cada 2 metros.	3.56	2,137.21	7,608.47						
5.7 C81920a	Ha	Prospección arqueológica superficial sobre la totalidad de la superficie afectada por la traza. Incluye emisión de informe resultante.	3.56	3,075.70	10,949.49						
5.8 C81921a	Ha	Prospección arqueológica en profundidad sobre la totalidad de la superficie afectada por la traza. Incluye emisión de informe resultante.	3.56	4,828.84	17,190.67						

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)	CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)
CAPITULO 6 GESTIÓN DE RESIDUOS											
6.1 RCDs NIVEL I											
6.1.1 A100201002	m³	Carga, transporte y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en otra obra, cantera, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, para distancias menores o iguales a 20 km, considerando ida y vuelta, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 20 t, medido sobre perfil, sin incluir canon de vertido.	11,494.97	9.75	112,075.96	6.2.2 TRANGVA020	m³	Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 20 km de distancia. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.	9,483.35	17.97	170,415.80
6.1.2 A100202001	m³	Canon por descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de los productos resultantes de excavaciones (RCD Nivel I). Medido sobre perfil.	11,494.97	9.54	109,662.01						
6.2 RCDs NIVEL II naturaleza no pétreo											
6.2.1 A100303001	m³	Carga de RCD no peligrosos valorizables (madera, plásticos, cartones, chatarra...) sobre dumper, por medios manuales considerando dos peones ordinarios. Sin incluir clasificación de residuos ni alquiler de contenedor.	9,483.35	16.81	159,415.11	6.2.3 A100304001N	m³	Canon por vertido de residuos vegetales no valorizables (RCD Nivel II no pétreos) en vertedero autorizado	9,483.35	9.34	88,574.49

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)	CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)
6.3 Residuos peligrosos						CAPITULO 8 VARIOS					
6.3.1 A100400002	m ³	Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, así como los medios auxiliares necesarios.	106.45	33.92	3,610.78	8.1 GHTGL	Ud	Iluminación perimetral de glorieta mediante columnas de acero galvanizado y luminaria con lámpara de VSAP totalmente instalada, incluso cimentación de columnas, canalizaciones eléctricas subterráneas, conductores, arquetas de registro, instalación de puesta a tierra, caja general de protección y mando y obtención de permisos, puesta en servicio.	1.00	15,300.00	15,300.00
6.3.2 A100400003	m ³	Deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos.	106.45	59.36	6,318.87	8.2 GHDVT	Ud	Desvíos de tráfico, señalización, balizamiento y defensa de obras según las recomendaciones de la Instrucción 8.3-IC, incluyendo todas las operaciones necesarias para su instalación, puesta en funcionamiento y retirada una vez terminadas las obras.	1.00	19,101.20	19,101.20
TOTAL, CAPITULO 6 GESTIÓN DE RESIDUOS:					650,073.02	8.3 GTLIM	Ud	Limpieza y terminación de las obras según las indicaciones de la Dirección de obra.	1.00	5,168.56	5,168.56
										TOTAL, CAPITULO 8 VARIOS:	39,569.76

LISTADO DE VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA ALTERNATIVA 2

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)	CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)
CAPITULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS						CAPITULO 2 FIRMES					
1.1 A010101001	m ²	Despeje y desbroce con medios mecánicos del terreno afectado por las obras con una profundidad mínima de 25 cm, incluso tala de arbolado, arranque de tocones, sin carga ni transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares. . Medida la superficie en proyección horizontal según planos de proyecto.	132,665.18	0.82	108,785.45	2.1 A080203005N	m ²	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, con árido granítico o calcáreo, de composición gruesa o semidensa y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.	46,998.00	7.00	328,986.00
1.2 02ADD00002	m ³	Excavación, en desmonte, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos, incluso transporte a terraplén. Medido el volumen en perfil natural.	397,627.96	0.90	357,865.16	2.2 A080203006b	m ²	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 22/32, bin D/S para capa intermedia, con árido granítico o calcáreo, de composición gruesa o semidensa y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.	93,996.00	6.74	633,533.04
1.3 02ATT00001	m ³	Terraplen con tierras, comprendiendo: extendido en tongadas de 20 cm y compactado con medios mecánicos al 95% proctor normal. Medido el volumen en perfil compactado.	377,747.23	1.87	706,387.32	2.3 A080203009	m ²	Mezcla bituminosa en caliente de 8 cm de espesor, tipo AC 22/32 base G/S para capa base, con árido granítico o calcáreo, de composición gruesa o semidensa y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.	46,998.00	13.63	640,582.74
1.4 A010701003	m ²	Refino, nivelación y apisonado de taludes en tierras, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.	82,243.66	2.14	176,001.43	2.4 A080203008	m ²	Mezcla bituminosa en caliente de 7 cm de espesor, tipo AC 22/32 base G/S para capa base, con árido granítico o calcáreo, de composición gruesa o semidensa y betún asfáltico de	46,998.00	9.62	452,120.76
CAPITULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS:					1,349,039.36						

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)	CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)
		penetración B50/70. Extendido y compactado.				2.8 UXE0201	m ³	Estabilización de explanada "in situ", vertiendo una lechada de cal aérea hidratada, tipo CL 90-S, para conseguir un suelo estabilizado tipo SEST-2 conforme a los requisitos expuestos en el artículo 512 del PG-3. Incluso escarificación previa, distribución de la lechada, mezcla del suelo con el conglomerante, compactación de la mezcla, refinado de la superficie, ejecución de las juntas de construcción y curado. Incluye: Preparación de la superficie. Escarificación del suelo. Preparación y extendido de la lechada. Ejecución de la mezcla con el suelo. Compactación. Refinado de la superficie. Ejecución de las juntas. Curado. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen de relleno sobre los perfiles transversales del terreno realmente ejecutados, compactados y terminados según especificaciones de Proyecto.			
2.5 A080202003	m ²	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, con una dotación de 0,60 kg/m ² , incluso barrido y preparación de la superficie.	140,994.00	0.30	42,298.20						
2.6 A080202001	m ²	Riego de imprimación con emulsión bituminosa catiónica C50BF4 IMP, con un 50% de betún asfáltico como ligante, aditivo fluidificante y una dotación de 1,0 kg/m ² , para usar en pavimentos bituminosos, según UNE-EN 13808, incluso barrido y preparación de la superficie.	140,994.00	0.65	91,646.10						
2.7 A010605004	m ³	Sub-base granular, de zahorra artificial en firme de caminos, extendido, humectación y compactación, incluso transporte a obra.	11,749.50	29.17	342,732.92				11,749.50	17.77	208,788.62

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)	CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)
2.9 UXE0202	m ³	Estabilización de explanada "in situ", vertiendo una lechada de cemento CEM II / A-L 32,5 N, para conseguir un suelo estabilizado tipo SEST-3 conforme a los requisitos expuestos en el artículo 512 del PG-3. Incluso escarificación previa, distribución de la lechada, mezcla del suelo con el conglomerante, compactación de la mezcla, refino de la superficie, ejecución de las juntas de construcción y curado. Incluye: Preparación de la superficie. Escarificación del suelo. Preparación y extendido de la lechada. Ejecución de la mezcla con el suelo. Compactación. Refino de la superficie. Ejecución de las juntas. Curado. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen de relleno sobre los perfiles transversales del terreno realmente ejecutados, compactados y terminados según especificaciones de Proyecto.	11,749.50	17.85	209,728.58	CAPITULO 3 DRENAJE					
						3.1 A080301009	m	Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón bicapa curvo, sección normalizada C-7 según UNE-EN 1340, de 20 cm de base y 22 cm de altura, colocado sobre base de 20 cm de espesor de hormigón no estructural HNE-20, incluso rejuntado con mortero de cemento, sin incluir excavación.	433.00	45.39	19,653.87
						3.2 A080301004	m	Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón bicapa recto, sección normalizada C-2 según UNE-EN 1340, de 22 cm de base y 30 cm de altura, colocado sobre base de 20 cm de espesor de hormigón no estructural HNE-20, incluso rejuntado con mortero de cemento, sin incluir excavación.	2,280.00	27.63	62,996.40
CAPITULO 2 FIRMES:					2,950,416.96						

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)	CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)
3.3 IUD030	m	Formación de canal bajante para talud mediante piezas prefabricadas de hormigón, de 55/30x10x55 cm, unidas mediante junta machihembrada, colocadas sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 10 cm de espesor, recibidas con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso preparación de la superficie de apoyo del hormigón y rejuntado de las piezas con lechada de cemento. Sin incluir la preparación de la capa base existente. Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Formación de solera. Replanteo y trazado del canal bajante. Montaje de las piezas prefabricadas. Sellado de juntas en las uniones entre piezas. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	480.00	37.31	17,908.80	3.4 A080101001	m	Cuneta de sección triangular de 100 cm de anchura y 33 cm de profundidad, revestida con una capa de hormigón en masa HM-20/P/I de 15 cm de espesor, incluso compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p.p. de encofrado.	4,000.00	38.98	155,920.00
						3.5 A030801011	m	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 135, diámetro nominal DN 2.500 mm, incluso parte proporcional de junta elastomérica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	15.00	743.53	11,152.95

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)	CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)
3.6 cnl04E09N	Ud	Embocadura de hormigón armado HA-25/sp/20 para caño sencillo de 2.5 m de diámetro interior, con dos aletas, incluido excavación (excepto roca) y dimensiones según planos. El rastrillo y la proyección de la imposta al suelo se ejecutará con hormigón HM-20/sp/40. No se incluye imposta ni barandilla.	2.00	3,426.93	6,853.86	3.8 cnl04G09n	Ud	Embocadura de hormigón HA-25/sp/20 para marco de luz interior entre 3 y 10 m y altura entre 6 y 12 m y dimensiones según planos. El rastrillo se ejecutará con hormigón HM-20/sp/40. No se incluye imposta ni barandilla.	8.00	4,394.46	35,155.68
3.7 cnl04D11N	m	Marco prefabricado simple de 4x3 m, puesto en obra, sobre terrenos cuya carga admisible del terreno sea mayor de 0,15 N/mm ² , con una cama de 0.10 m de hormigón de limpieza, 0.20 m de espesor de hormigón HA-25/sp/20 y una malla electrosoldada ME 15x15Aø8-8B500T 5x2. Sobre los marcos se coloca una capa de compresión de 0,10 m de espesor con hormigón HA-25/sp/20 y una malla electrosoldada ME 15x15Aø8-8B500T 5x2. Colocado.	116.00	3,358.66	389,604.56	3.9 cnl04D11b	m	Obra de paso inferior de hormigón armado luz interior entre 3 y 10 m y altura entre 6 y 12 m considerando Marco prefabricado simple de puesto en obra, sobre terrenos cuya carga admisible del terreno sea mayor de 0,15 N/mm ² , con una cama de 0.10 m de hormigón de limpieza, 0.20 m de espesor de hormigón HA-25/sp/20 y una malla electrosoldada ME 15x15Aø8-8B500T 5x2. Sobre los marcos se coloca una capa de compresión de 0,10 m de espesor con hormigón HA-25/sp/20 y una malla electrosoldada ME 15x15Aø8-8B500T 5x2. Colocado.	155.00	3,358.66	520,592.30
TOTAL, CAPITULO 3 DRENAJE:											1,219,838.42

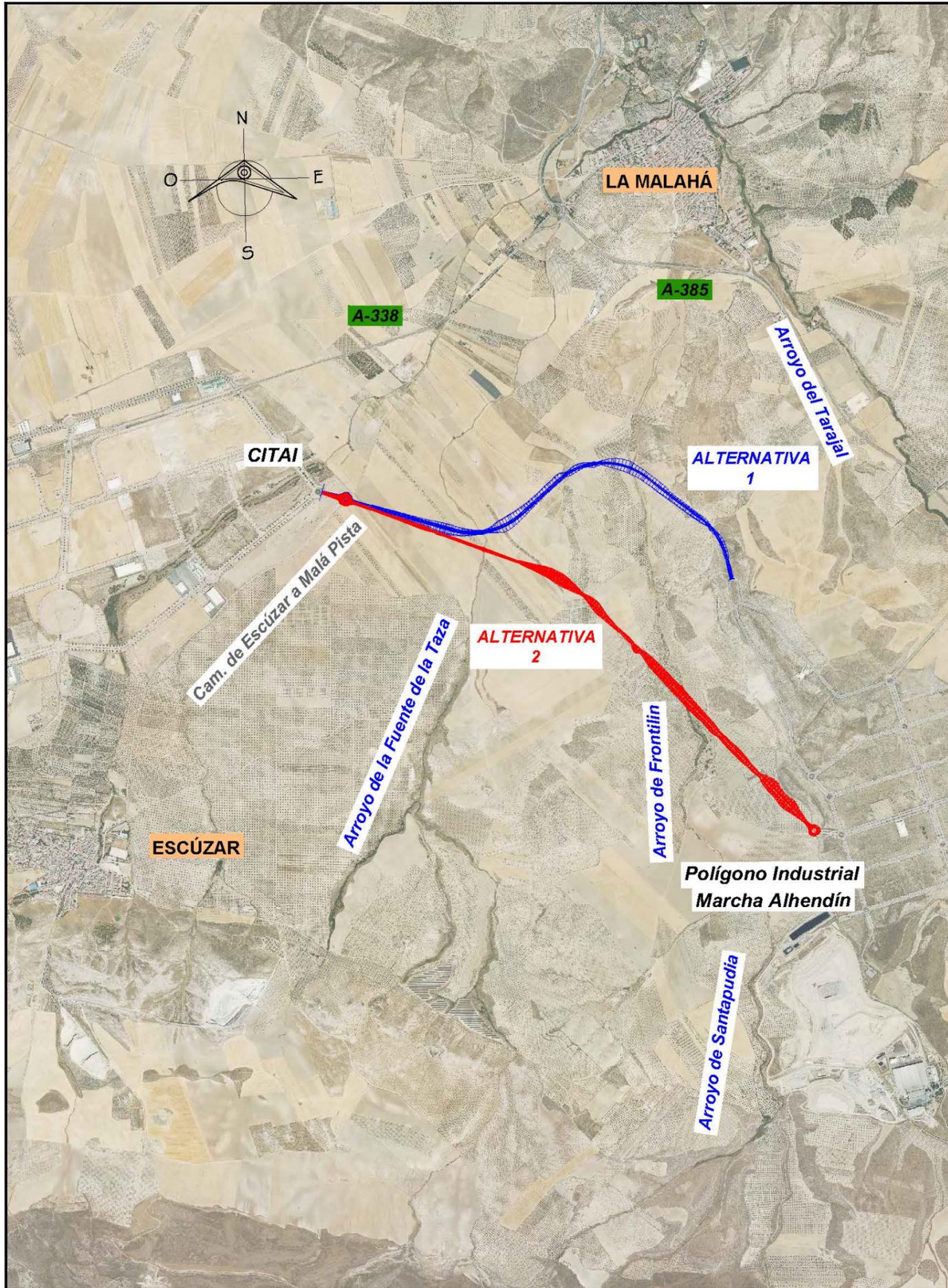
CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)	CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)
CAPITULO 4 SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO						4.5 TSV050B	Ud	Suministro y colocación sobre el soporte de señal vertical de tráfico de acero galvanizado, circular, de 60 cm de diámetro, con retroreflectancia nivel 1 (E.G.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje. Incluye: Montaje. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Proyecto.	20.00	79.71	1,594.20
4.1 I09049	m	Premarcaje de marca vial.	3,577.00	0.13	465.01						
4.2 I09050	m	Marca vial reflexiva continua blanca o amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, excepto premarcaje.	3,577.00	0.43	1,538.11						
4.3 C700hc	m ²	Marca vial permanente realizada con termoplástica en caliente en formación símbolos y cebreados, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.	101.50	5.87	595.81						
4.4 TSV050	Ud	Suministro y colocación sobre el soporte de señal vertical de tráfico de acero galvanizado, triangular, de 90 cm de lado, con retroreflectancia nivel 1 (E.G.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje. Incluye: Montaje. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Proyecto.	20.00	92.55	1,851.00	4.6 BALICARRCONVE	km	Partida alzada balizamiento de carretera para seguridad vial mediante hitos captafaros, hitos delineadores de isleta, hitos de arista, hitos kilométricos, bordillos, barreras de seguridad y pretilas, según normativa vigente	3.56	12,720.00	45,283.20
TOTAL, CAPITULO 4 SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO:											51,327.33

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)	CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)
CAPITULO 5 MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL											
5.1 MPYC_G_01_01	m ³	Tierra Vegetal, incluyendo su mantenimiento en vivo (sembrado y abonado y riegos periódicos), su transporte para la restauración de zonas degradadas y afectadas por la obra y, finalmente su distribución en esas superficies.	20,560.92	8.65	177,851.96	5.5 MPYC_G_04_02	Mes	Supervisión mensual arqueológica con presencia de un Arqueólogo durante las fases de obra con posible repercusión sobre yacimientos Arqueológicos no inventariados (decapado, desbroce y excavaciones), para su identificación, información a Cultura y, seguimiento del Dictamen a realizar por este Organismo. Incluye informe de resultados al final del periodo.	12.00	6,151.39	73,816.68
5.2 E0905ARA020	Ud	Punto de medición acústica día o noche para programa de vigilancia ambiental durante el plazo de garantía de la obra. Realización de una medición de ruido ambiental en un punto fijo, en horario diurno o nocturno, mediante equipo de sonometría clase 1 o 2 calibrado, incluyendo personal técnico cualificado, transporte, toma de datos in situ con registro de niveles Leq, Lmax, Lmin, Lday y Lnight, según la normativa UNE-EN 61672 y Real Decreto 1367/2007. Incluye informe técnico con resultados y comparativa con los límites legales. Medición considerada por punto y jornada (turno de día o de noche).	1.00	1,937.11	1,937.11	5.6 C81500100	Ha	Jalonamiento temporal de protección, con separación entre jalones cada 2 metros.	2.80	2,132.84	5,971.95
5.3 MPYC_G_03_01	ha	Astillado de restos arbustivos y subarbustivos de la vegetación resultante del despeje.	2.80	158.61	444.11	5.7 C81920a	Ha	Prospección arqueológica superficial sobre la totalidad de la superficie afectada por la traza. Incluye emisión de informe resultante.	2.80	3,075.70	8,611.96
5.4 E0905ARA040	ud	Realización de un informe de contaminación atmosférica y tramitación administrativa requerida.	1.00	1,506.62	1,506.62	5.8 C81921a	Ha	Prospección arqueológica en profundidad sobre la totalidad de la superficie afectada por la traza. Incluye emisión de informe resultante.	2.80	4,828.84	13,520.75

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)	CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)
5.9 C81600101	mes	Asesoramiento por técnico competente en la materia para llevar a cabo el seguimiento ambiental indicado en proyecto. Terminado.	12.00	6,151.20	73,814.40	CAPITULO 6 GESTIÓN DE RESIDUOS					
TOTAL, CAPITULO 5 MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL:					357,475.54	6.1 RCDs NIVEL I					
						6.1.1 A100201002	m ³	Carga, transporte y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en otra obra, cantera, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, para distancias menores o iguales a 20 km, considerando ida y vuelta, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 20 t, medido sobre perfil, sin incluir canon de vertido.	7,296.59	9.75	71,141.75
						6.1.2 A100202001	m ³	Canon por descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de los productos resultantes de excavaciones (RCD Nivel I). Medido sobre perfil.	7,296.59	9.54	69,609.47
						6.2 RCDs NIVEL II naturaleza no pétreo					
						6.2.1 A100303001	m ³	Carga de RCD no peligrosos valorizables (madera, plásticos, cartones, chatarra...) sobre dumper, por medios manuales considerando dos peones ordinarios. Sin incluir clasificación de residuos ni alquiler de contenedor.	2,985.35	16.46	49,138.86

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)	CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)
6.2.2 TRANGVA020	m ³	Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 20 km de distancia. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.	2,985.01	17.97	53,640.63	6.3 Residuos peligrosos					
						6.3.1 A100400002	m ³	Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, así como los medios auxiliares necesarios.	136.90	33.92	4,643.65
						6.3.2 A100400003	m ³	Deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos.	136.90	59.36	8,126.38
						TOTAL, CAPITULO 6 GESTIÓN DE RESIDUOS:					284,180.73
6.2.3 A100304001N	m ³	Canon por vertido de residuos vegetales no valorizables (RCD Nivel II no pétreos) en vertedero autorizado	2,985.01	9.34	27,879.99						

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)
CAPITULO 8 VARIOS					
8.1 GHTGL	Ud	Iluminación perimetral de glorieta mediante columnas de acero galvanizado y luminaria con lámpara de VSAP totalmente instalada, incluso cimentación de columnas, canalizaciones eléctricas subterráneas, conductores, arquetas de registro, instalación de puesta a tierra, caja general de protección y mando y obtención de permisos, puesta en servicio.	2.00	15,300.00	30,600.00
8.2 GHDVT	Ud	Desvíos de tráfico, señalización, balizamiento y defensa de obras según las recomendaciones de la Instrucción 8.3-IC, incluyendo todas las operaciones necesarias para su instalación, puesta en funcionamiento y retirada una vez terminadas las obras.	1.00	19,101.20	19,101.20
8.3 GTLIM	Ud	Limpieza y terminación de las obras según las indicaciones de la Dirección de obra.	1.00	5,168.56	5,168.56
TOTAL, CAPITULO 8 VARIOS:					54,869.76



**Diputación
de Granada**

Obras Públicas
y Vivienda

TIPO DE ESTUDIO:
ESTUDIO INFORMATIVO

CLAVE:
2024/4/PPCGR/1-35

TITULO:
**NUEVO TRAZADO CONEXIÓN
POÍGONO CITAÍ-MARCHELENDIN**

RESPONSABLE DEL CONTRATO:
SARA MANZANO VALVERDE

AUTOR DEL PROYECTO:
**JULIO C. RODRÍGUEZ ABAD
CARMEN JEREZ BONILLA**

CONSULTOR:
PRYDO, S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

FECHA DE REDACCIÓN:
MAYO 2025
FECHA DE VERSIÓN:
MAYO 2025

EJEMPLAR: I DE I
CAJA:
TOMO: II DE: II

TOMO: II TITULO: PLANOS

ÍNDICE DEL TOMO II

TOMO II PLANOS

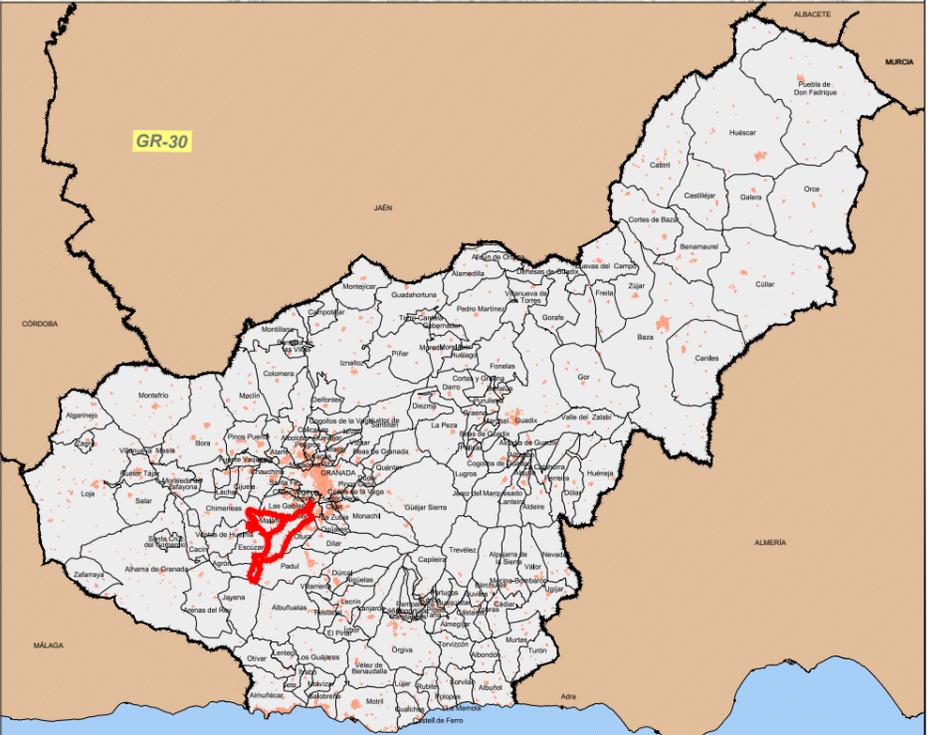
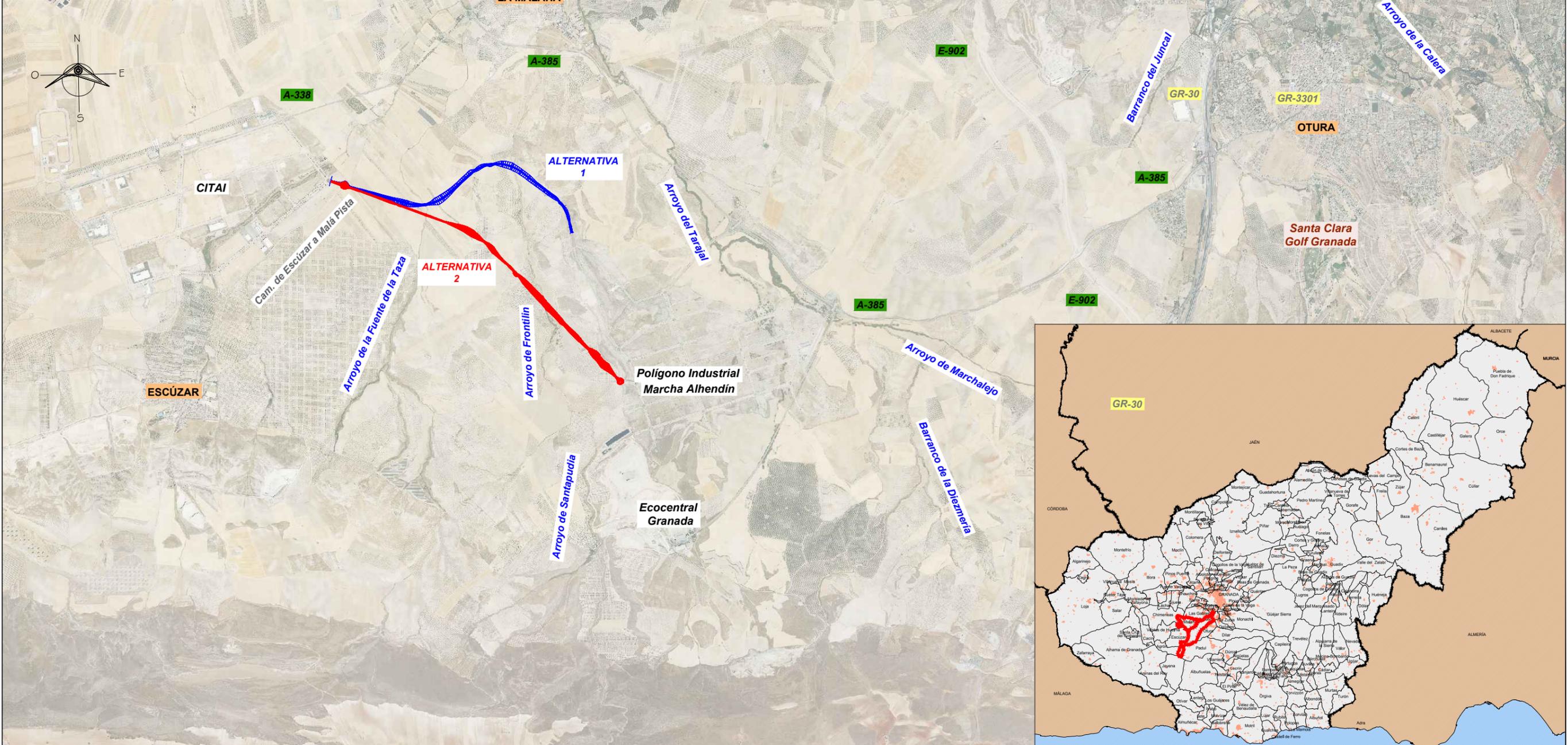
PLANO 1. SITUACION EMPLAZAMIENTO

PLANO 2. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

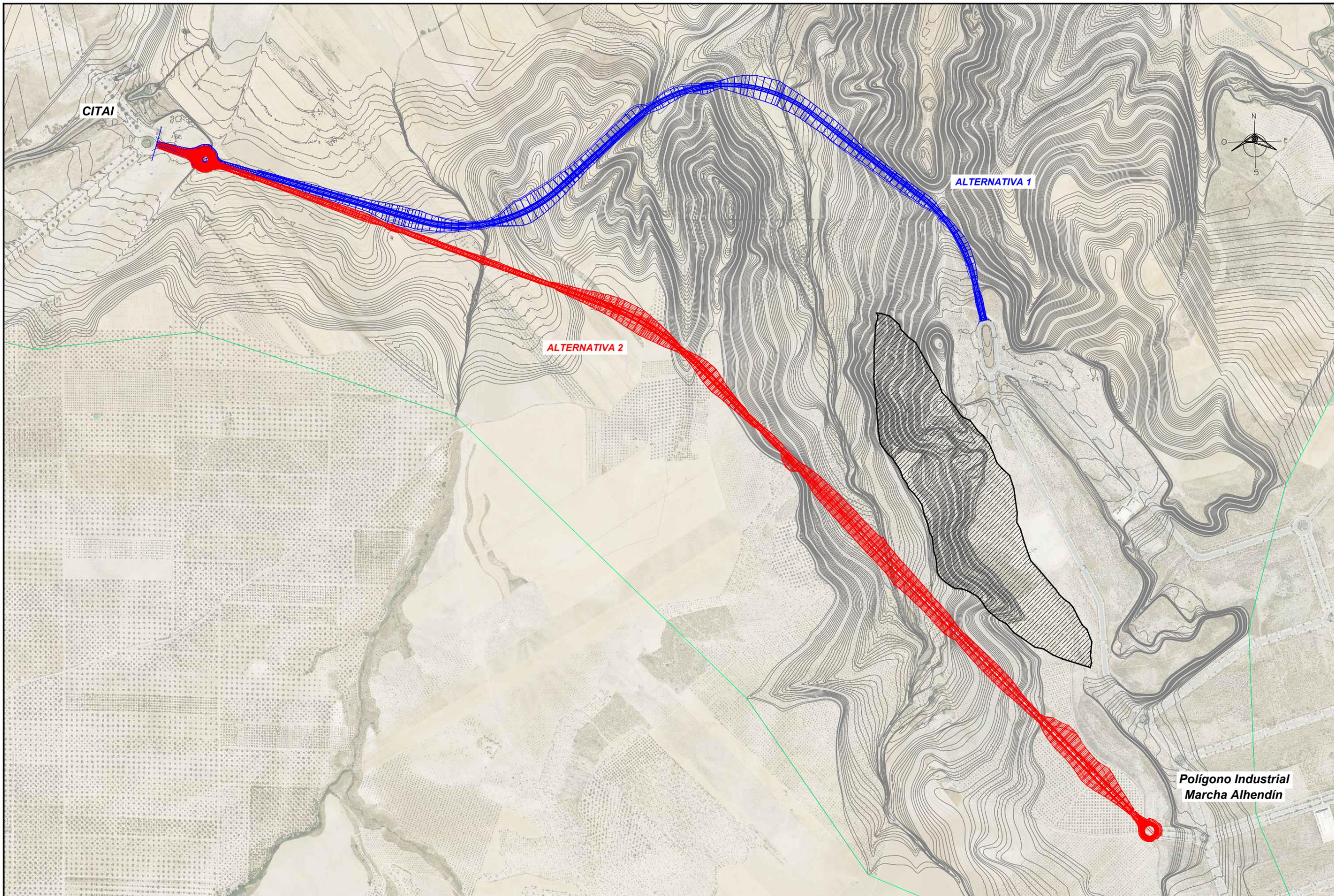
PLANO 3. PLANTA DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

PLANO 4. PERFIL LONGITUDINAL DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

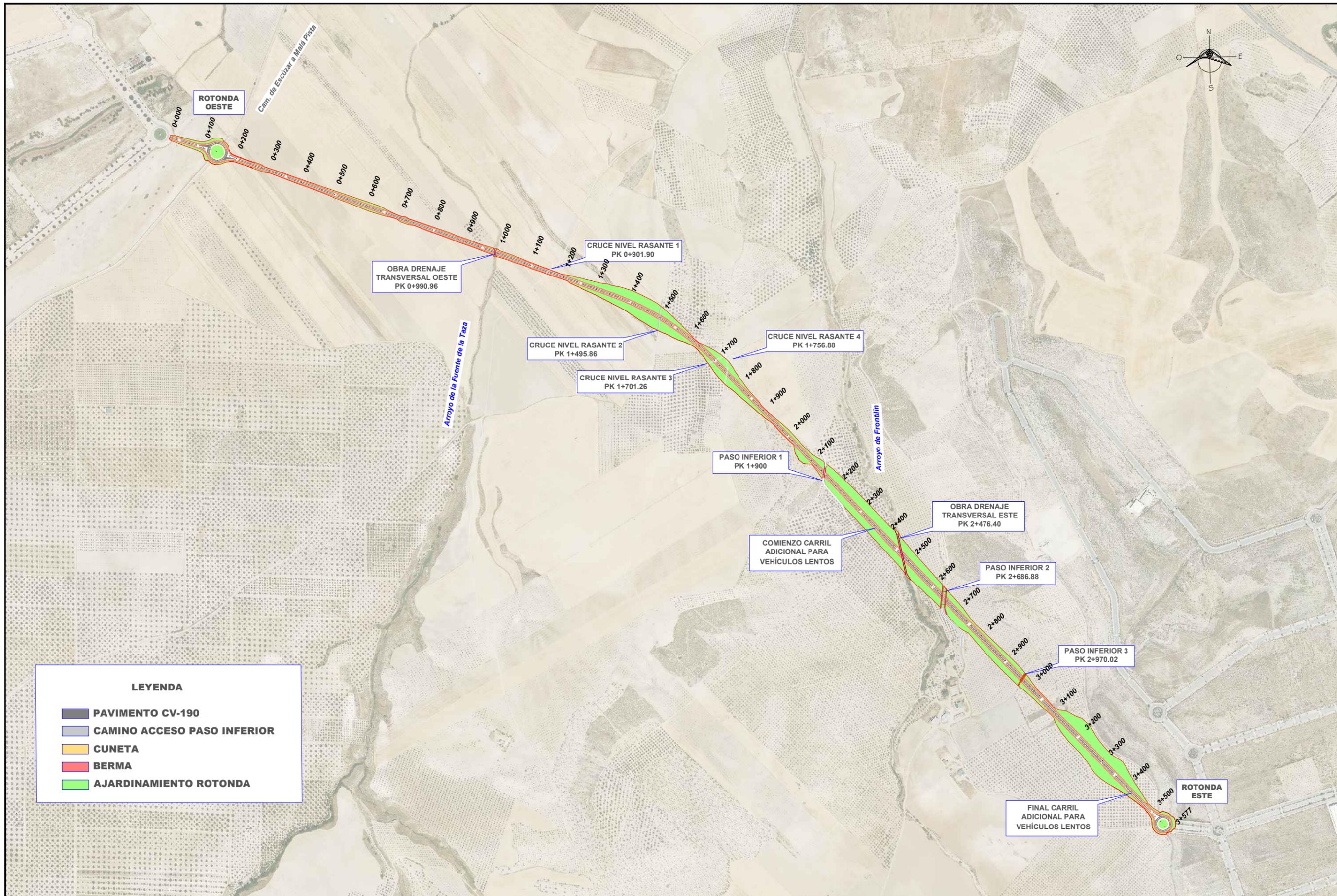
PLANO 5. SECCIONES TIPO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA



		TÍTULO:	CLAVE:	Por Diputación de Granada:	Autor del proyecto:	FECHA:	PLANO:	Nº PLANO:
		ESTUDIO INFORMATIVO: NUEVO TRAZADO CONEXIÓN POLÍGONO CITA-MARCHALHENDIN	2024 / 4 / PPGR / 1-35		 JULIO C. RODRÍGUEZ ABAD ING. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	MAYO 2025	PLANO DE SITUACIÓN	1
				SARA MANZANO VALVERDE RESPONSABLE DEL CONTRATO	 CARMEN JEREZ BONILLA ING. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	ESCALA: 1:40000		Hoja 1 de 1



 <p>Diputación de Granada Obras Públicas y Vivienda</p>	 <p>PRYDO, S.L. INGENIEROS CONSULTORES</p>	<p>TÍTULO: ESTUDIO INFORMATIVO: NUEVO TRAZADO CONEXIÓN POLÍGONO CITAI-MARCHALHENDIN</p>	<p>CLAVE: 2024 / 4 / PPGR / 1-35</p>	<p>Por Diputación de Granada: SARA MANZANO VALVERDE RESPONSABLE DEL CONTRATO</p>	<p>Autor del proyecto:  JULIO C. RODRÍGUEZ ABAD ING. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</p>	<p> CARMEN JEREZ BONILLA ING. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</p>	<p>FECHA: MAYO 2025 ESCALA: 1:20000 <small>FORMATO ORIGINAL A3</small></p>	<p>PLANO: ALTERNATIVAS ESTUDIADAS</p>	<p>Nº PLANO: 2 Hoja 1 de 1</p>
--	---	--	---	--	--	---	--	--	---



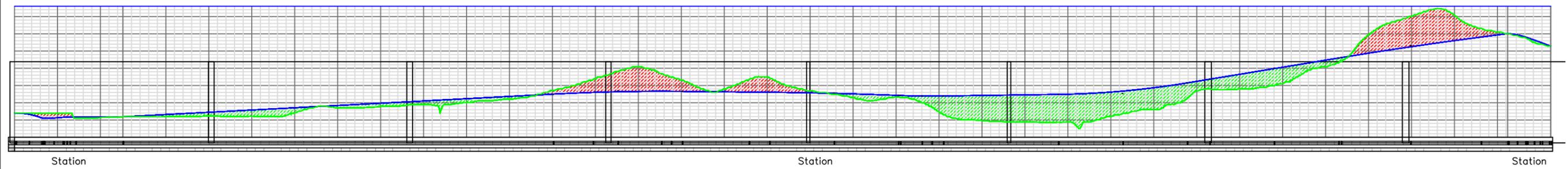
LEYENDA

	PAVIMENTO CV-190
	CAMINO ACCESO PASO INFERIOR
	CUNETA
	BERMA
	AJARDINAMIENTO ROTONDA

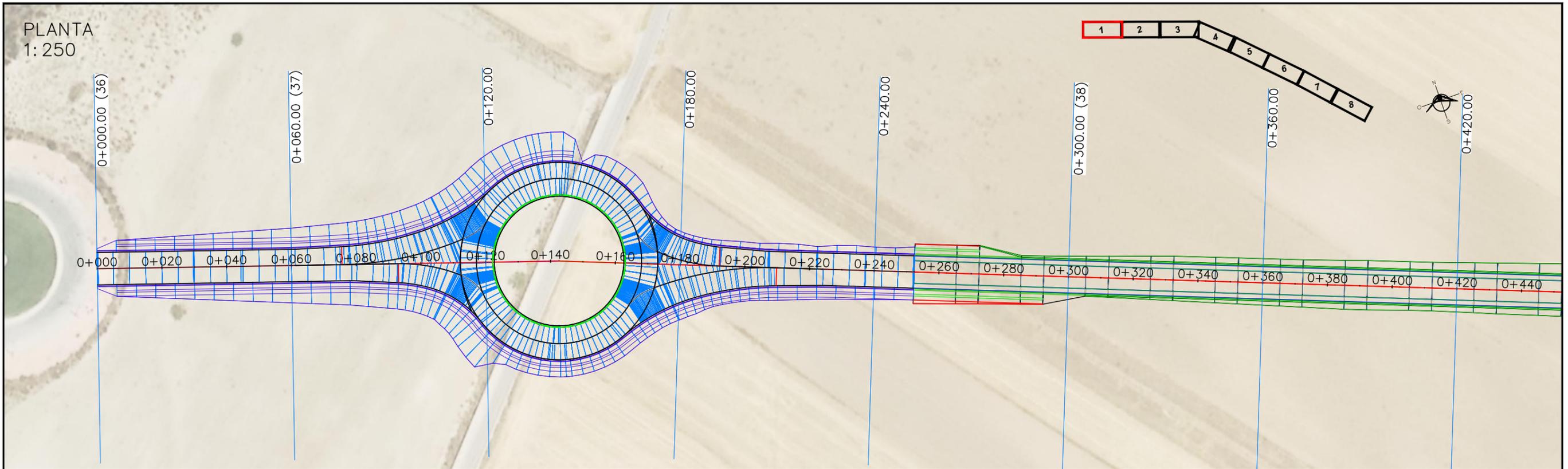
PLANTA
1:2000



PERFIL LONGITUDINAL
1:1900



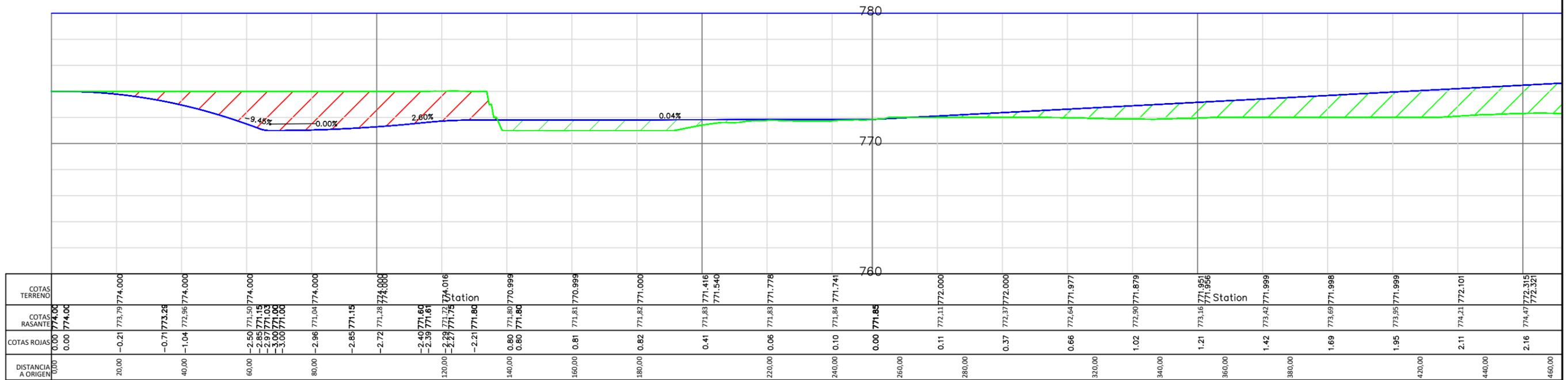
PLANTA
1:250



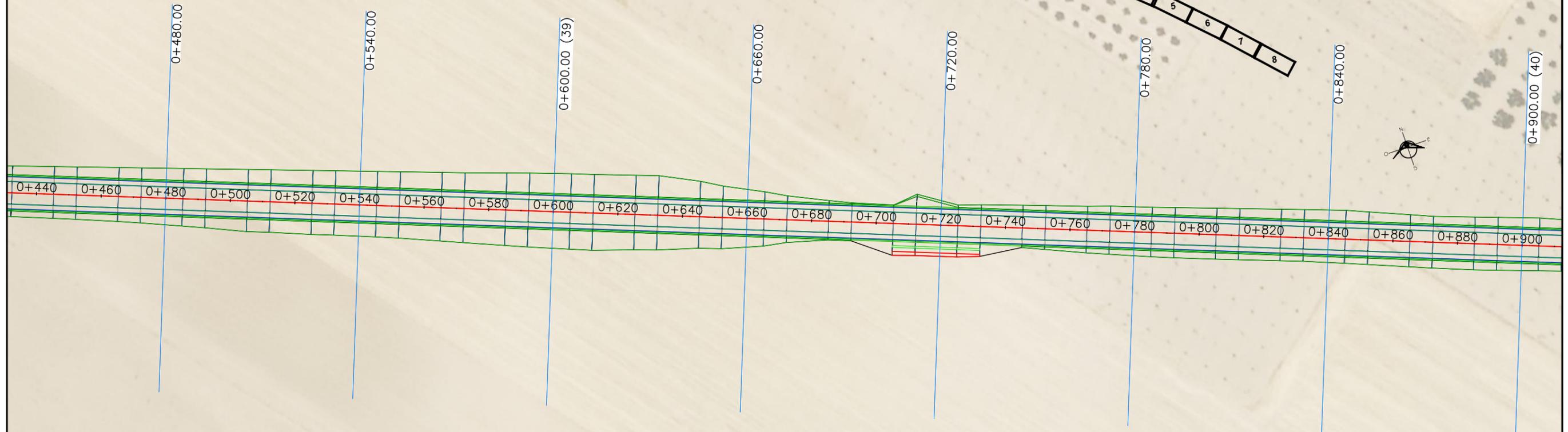
PERFIL LONGITUDINAL
MINUTA 1
1:250

Alineacion rotonda 1 PROFILE

Eje Alternativa 1 (1) PROFILE

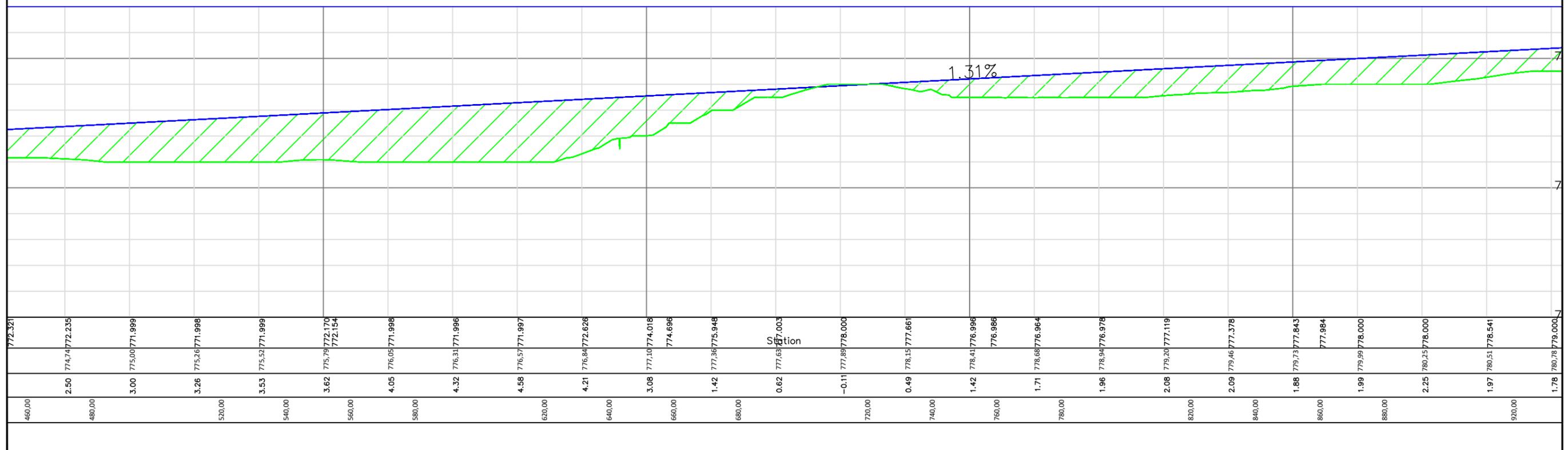


PLANTA
1:250

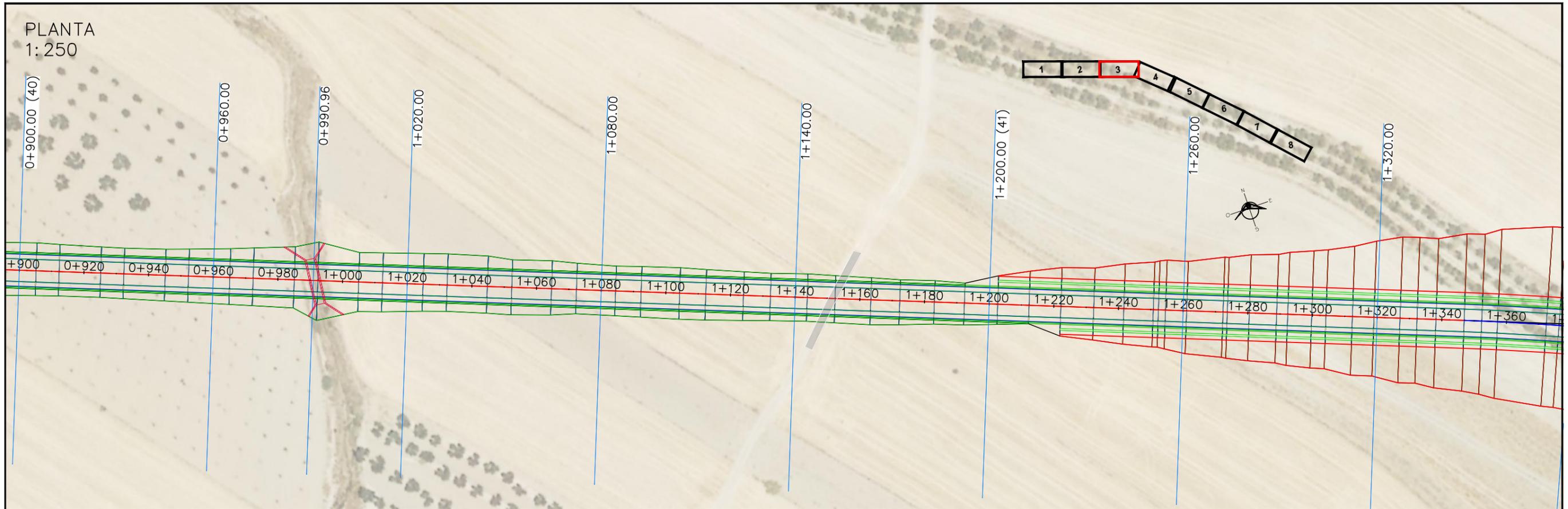


PERFIL LONGITUDINAL
MINUTA 2
1:250

Eje Alternativa 1 (1) PROFILE

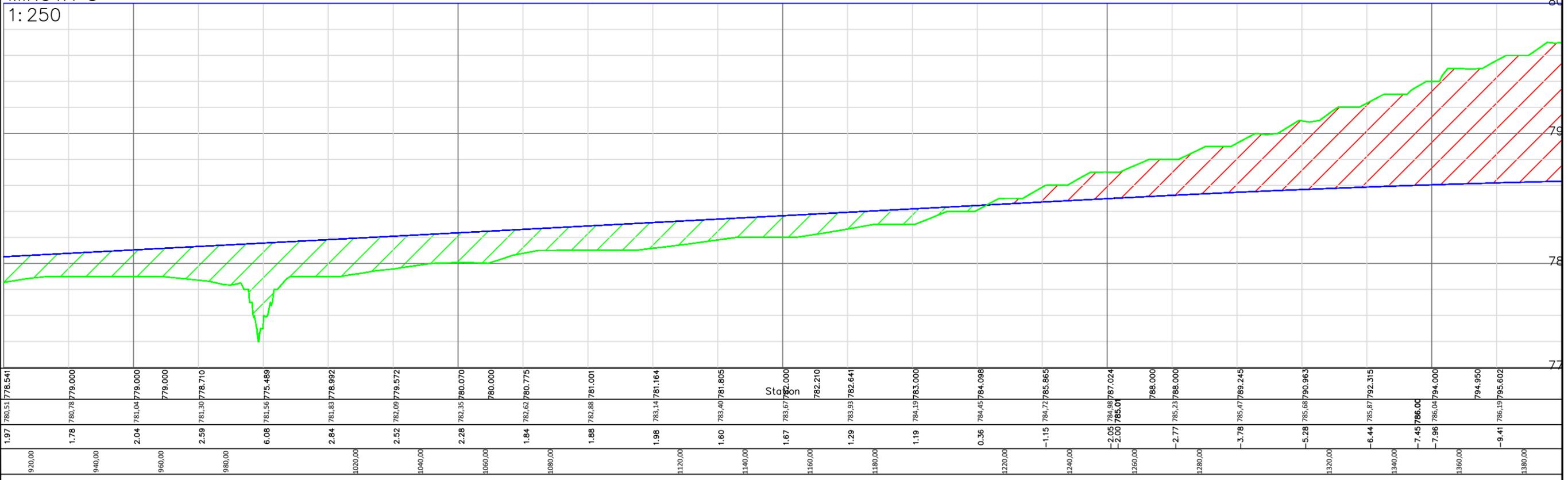


PLANTA
1:250

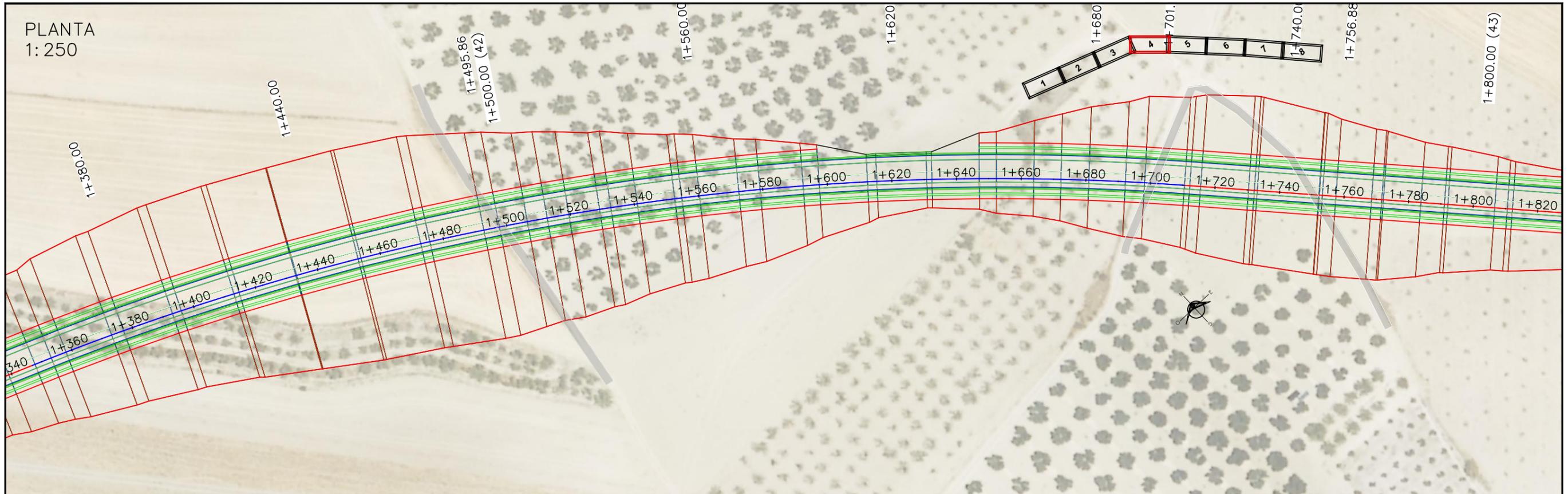


PERFIL LONGITUDINAL
MINUTA 3

Eje Alternativa 1 (1) PROFILE

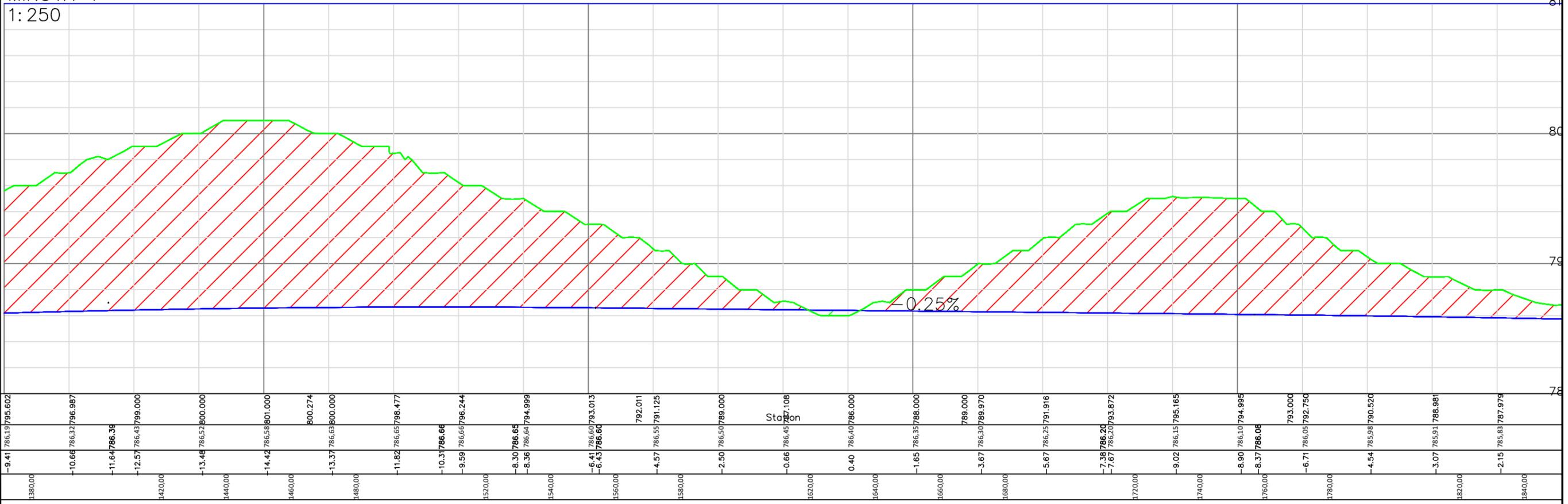


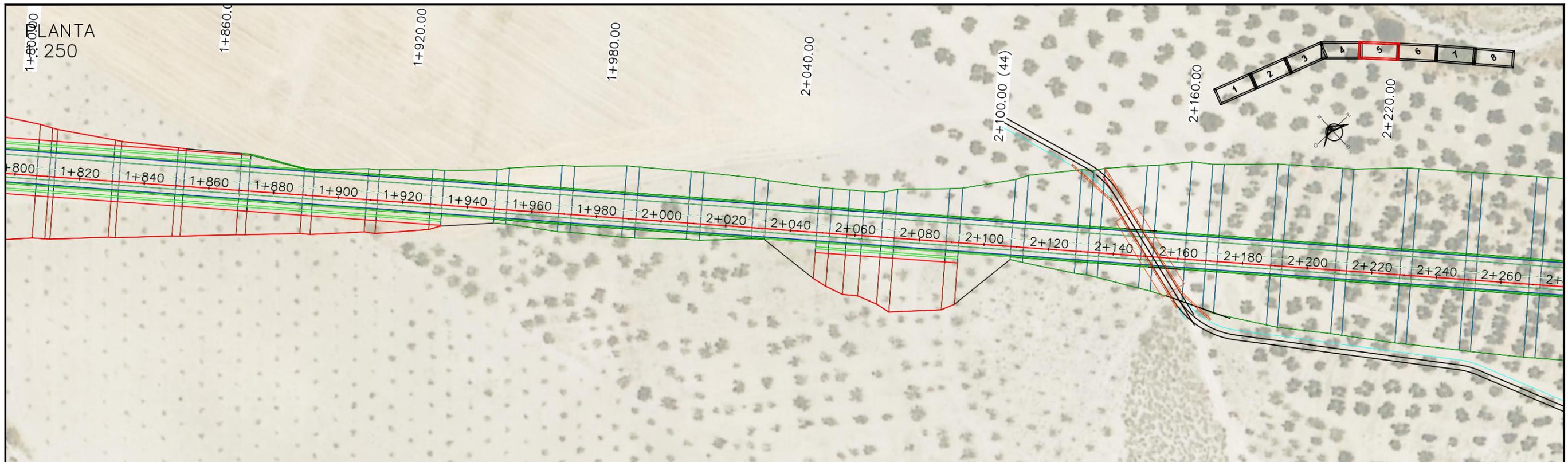
PLANTA
1:250



PERFIL LONGITUDINAL
MINUTA 4

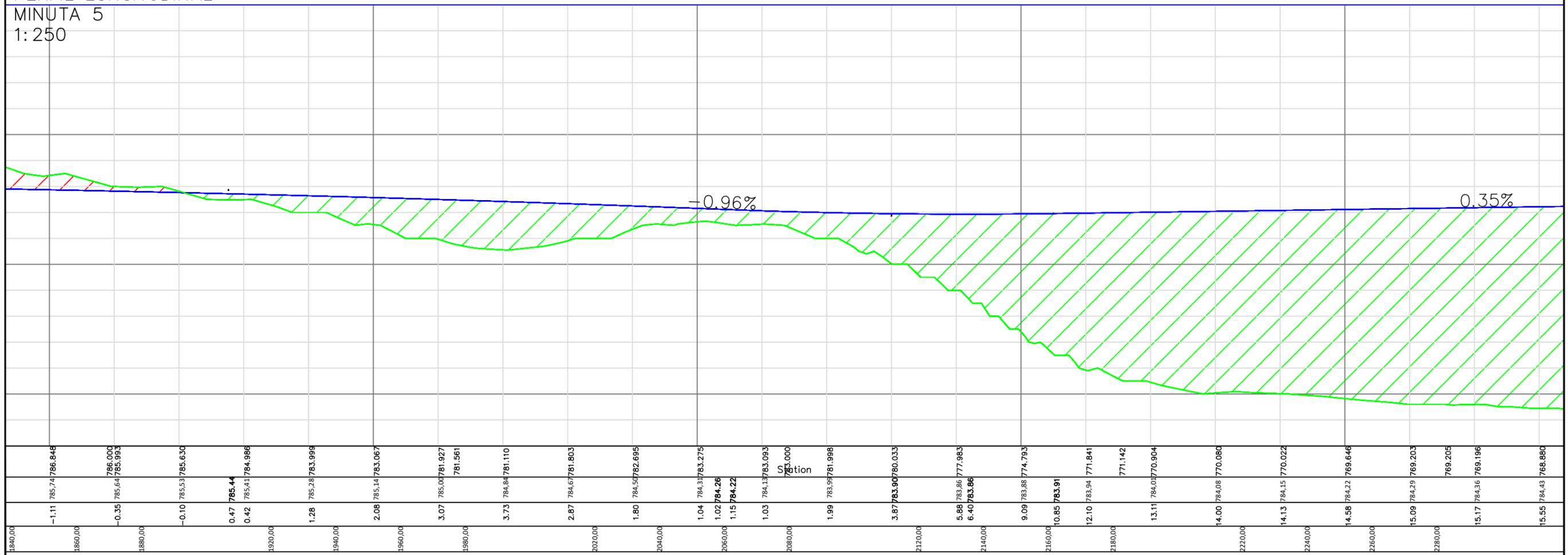
Eje Alternativa 1 (1) PROFILE

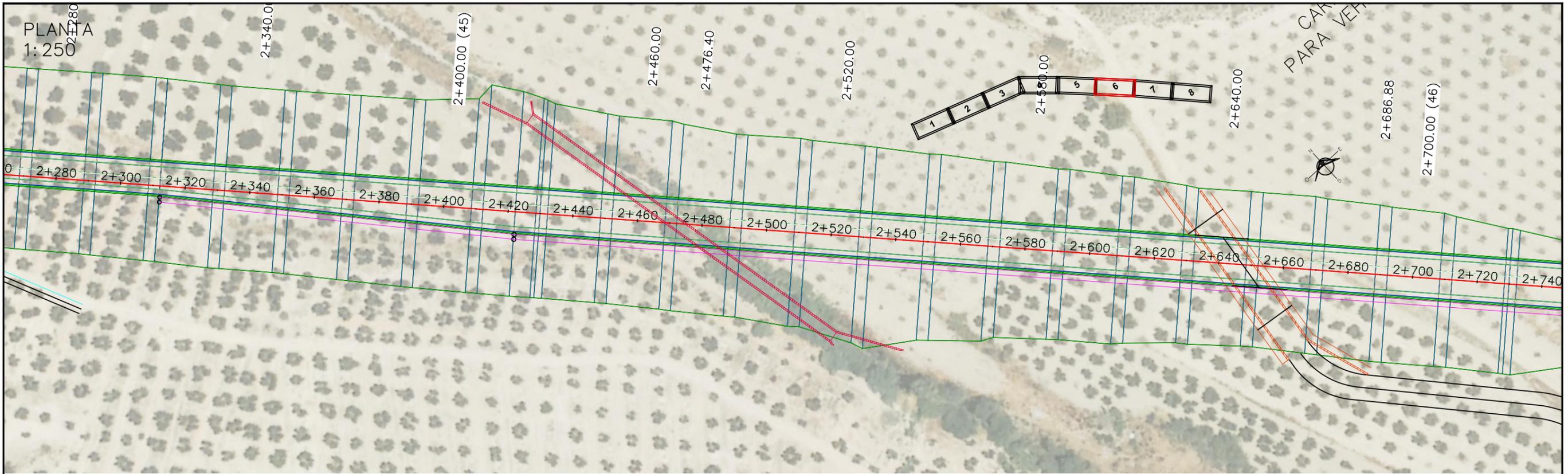




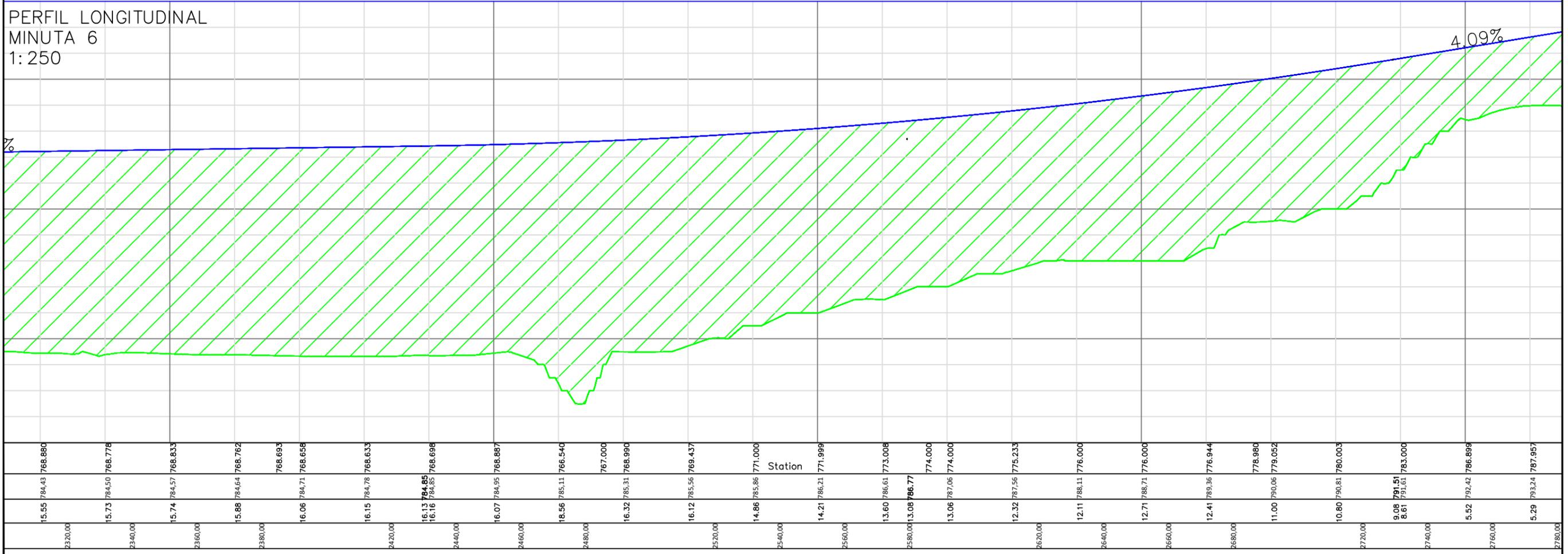
PERFIL LONGITUDINAL

MINUTA 5
1:250





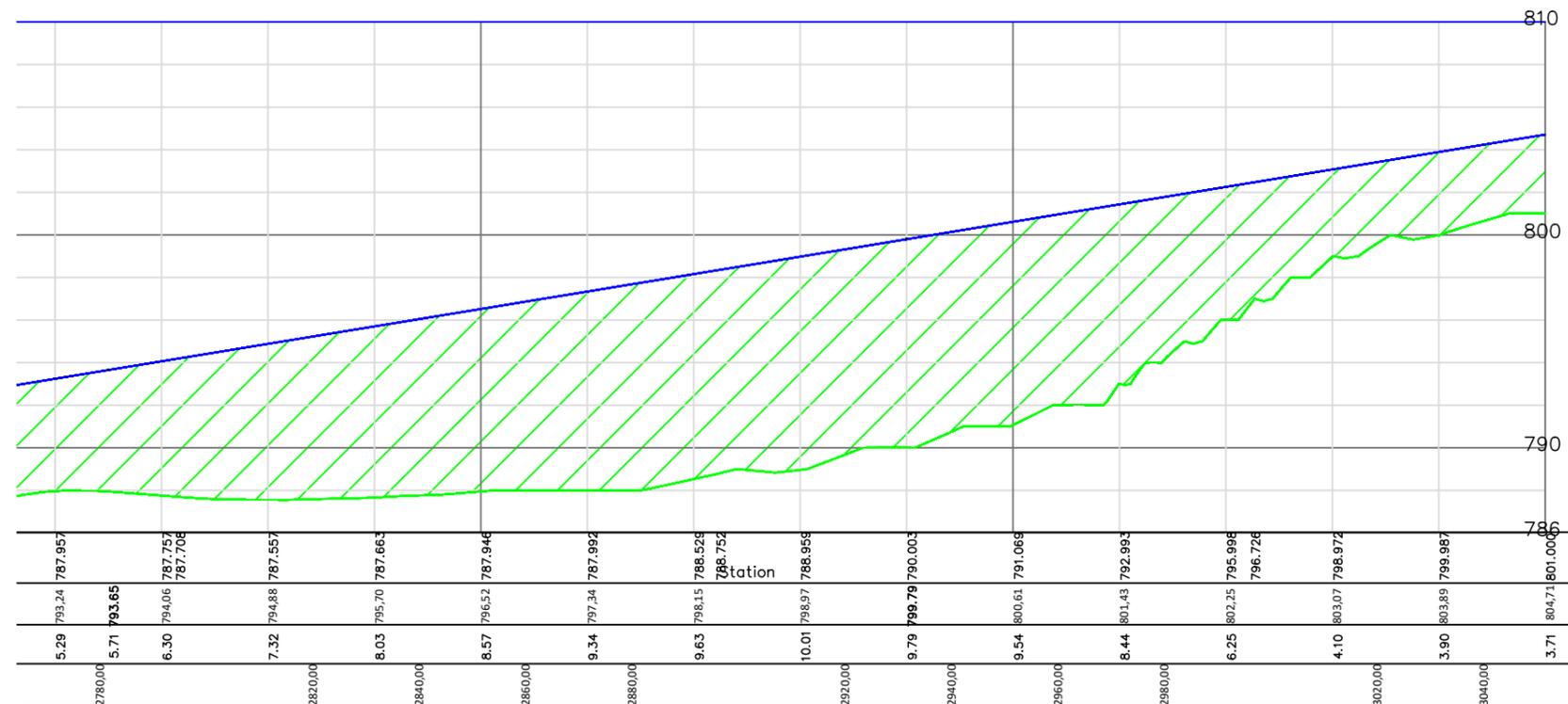
PERFIL LONGITUDINAL
MINUTA 6
1:250

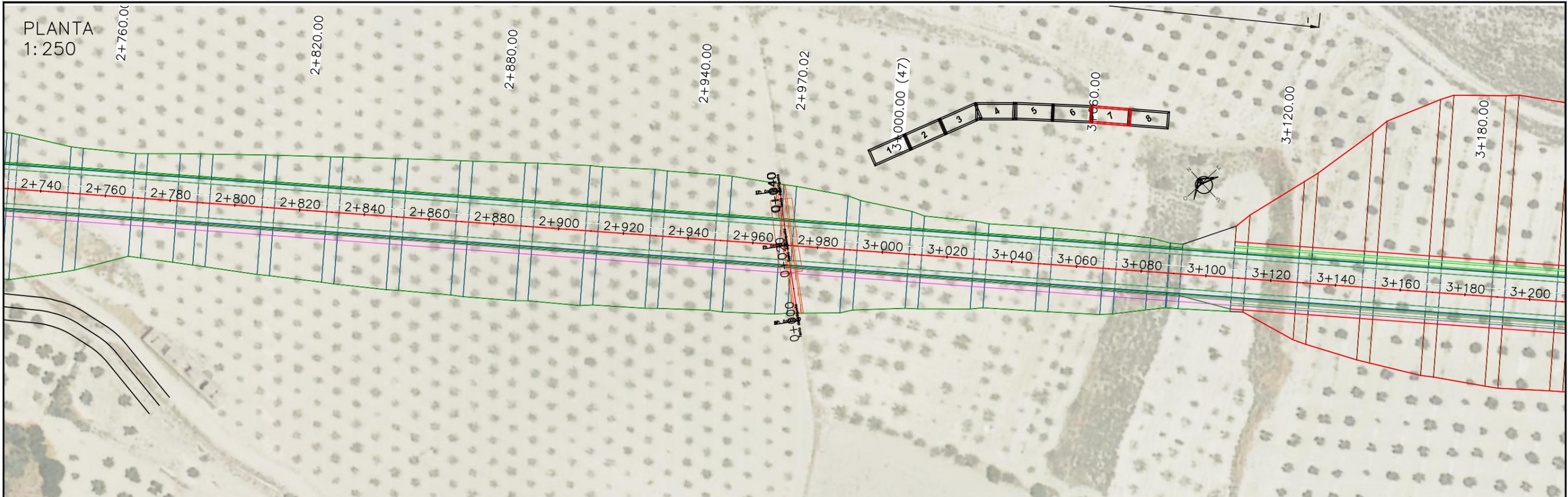




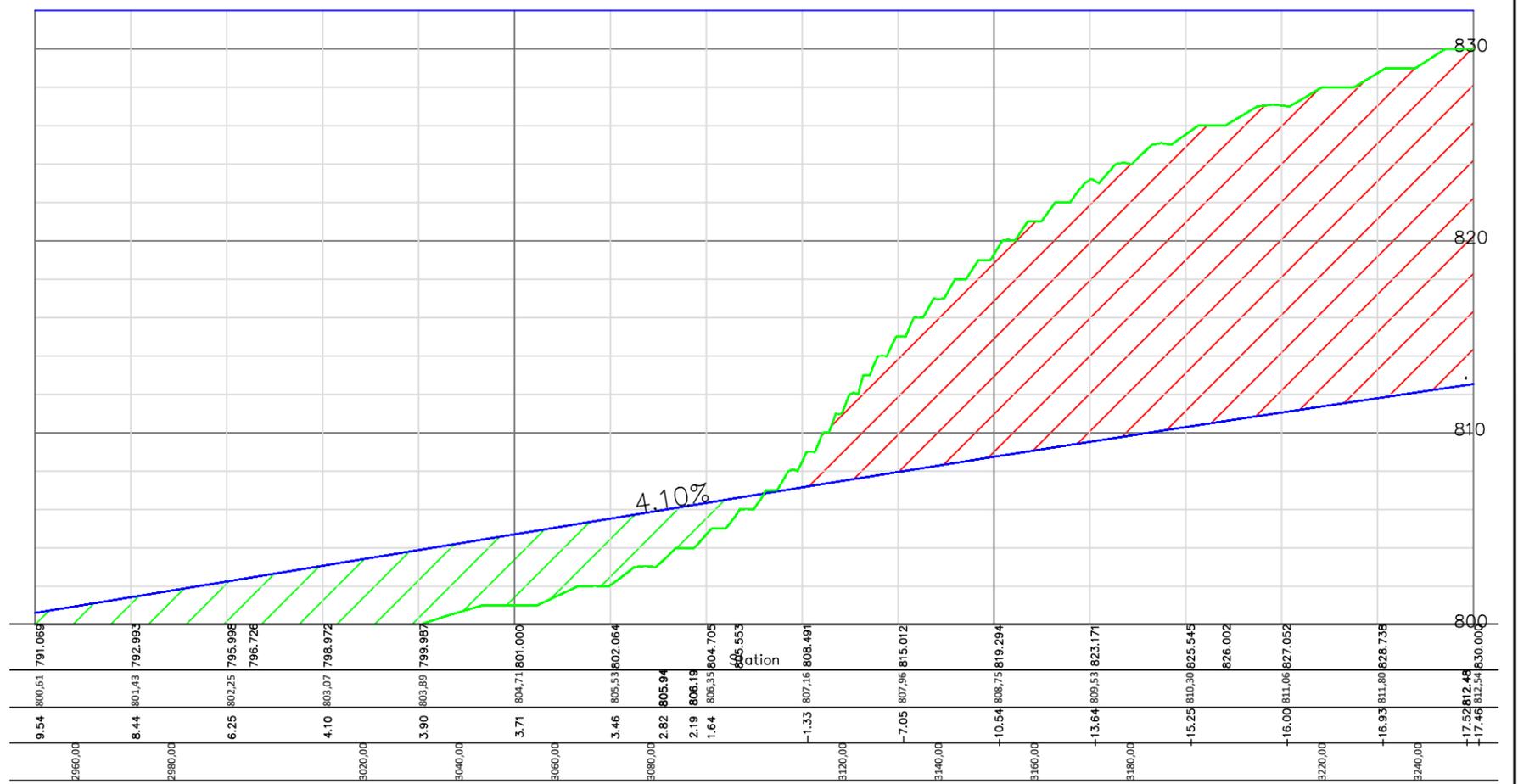
PERFIL LONGITUDINAL
MINUTA 7
1:250

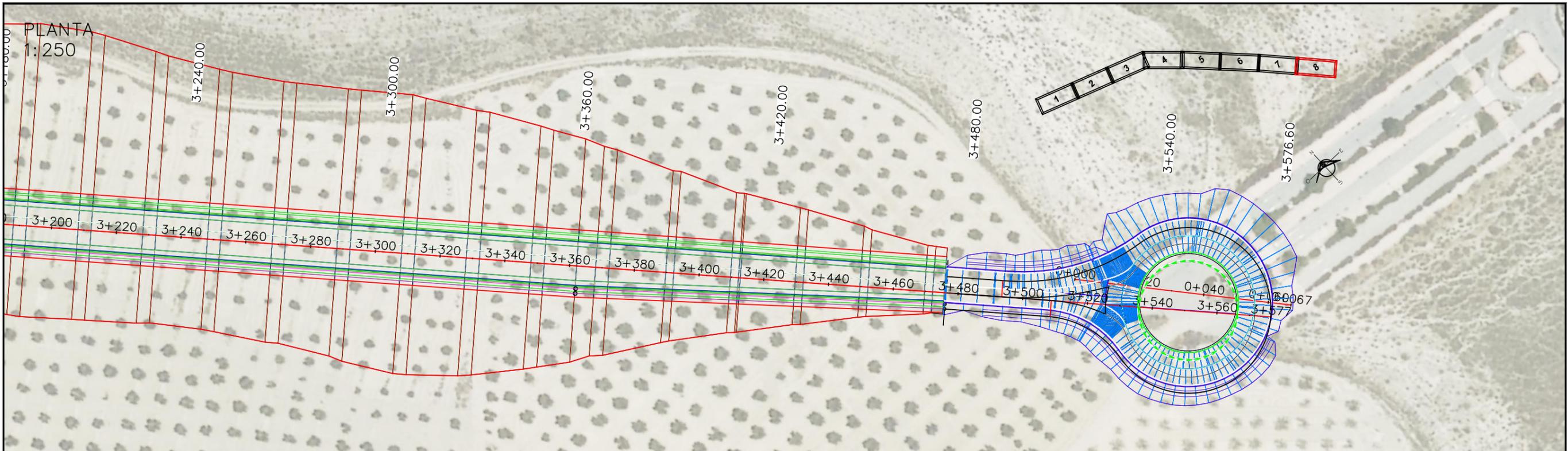
Eje Alternativa 1 (1) PROFILE



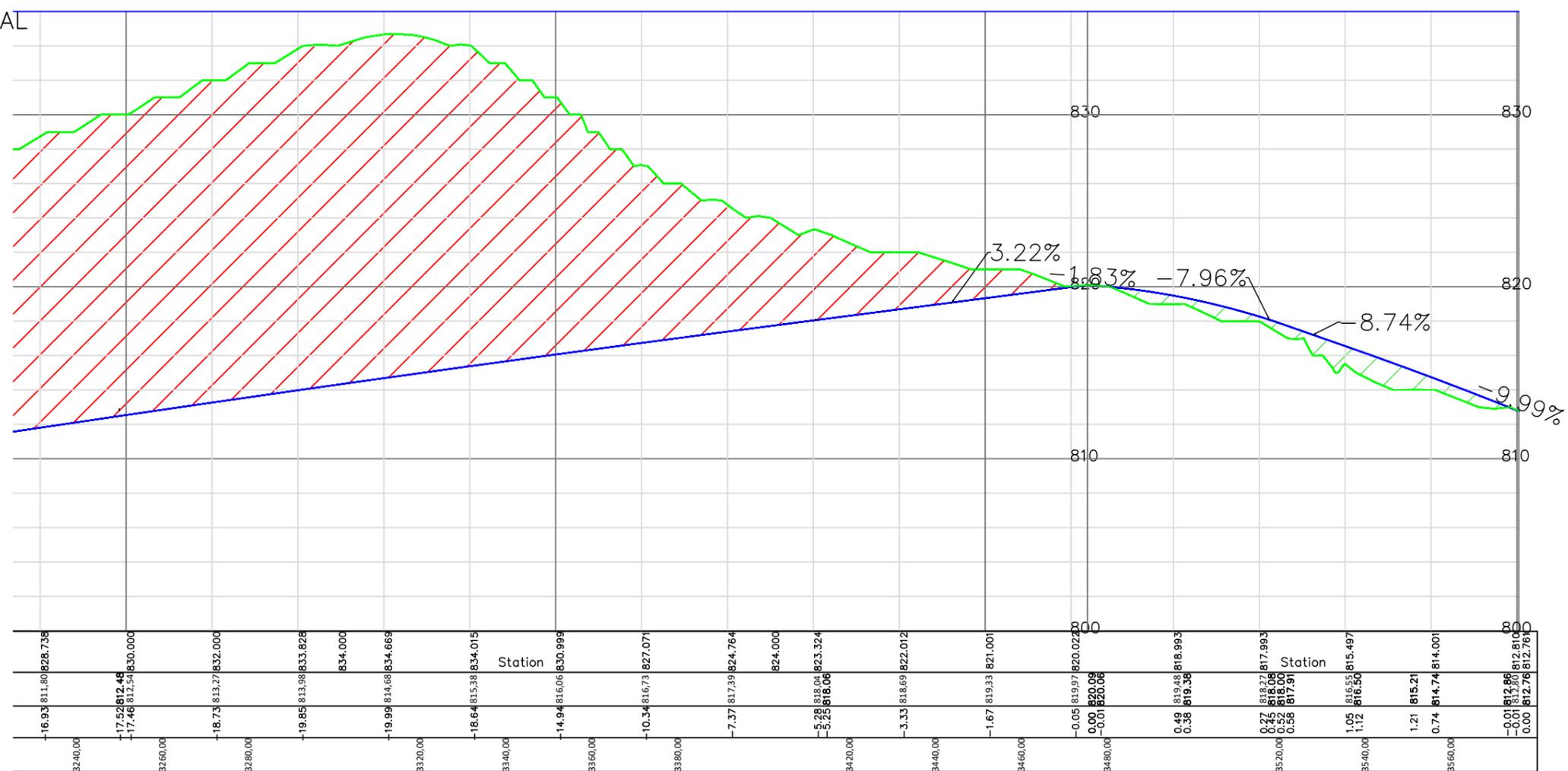


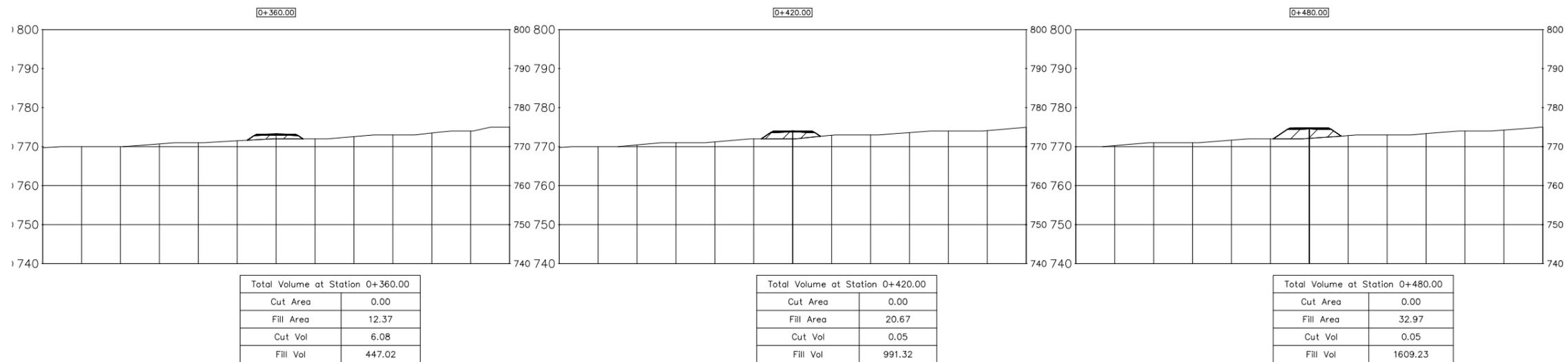
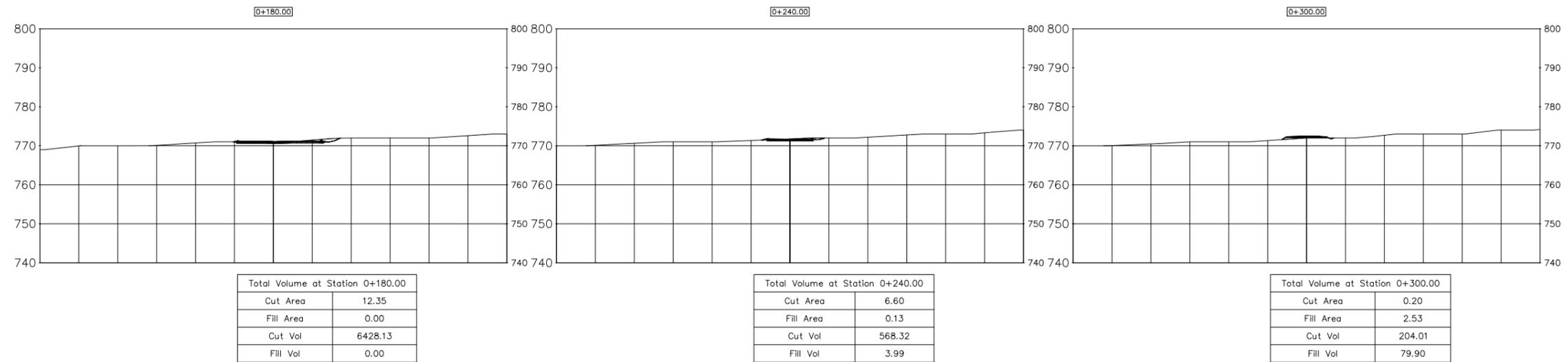
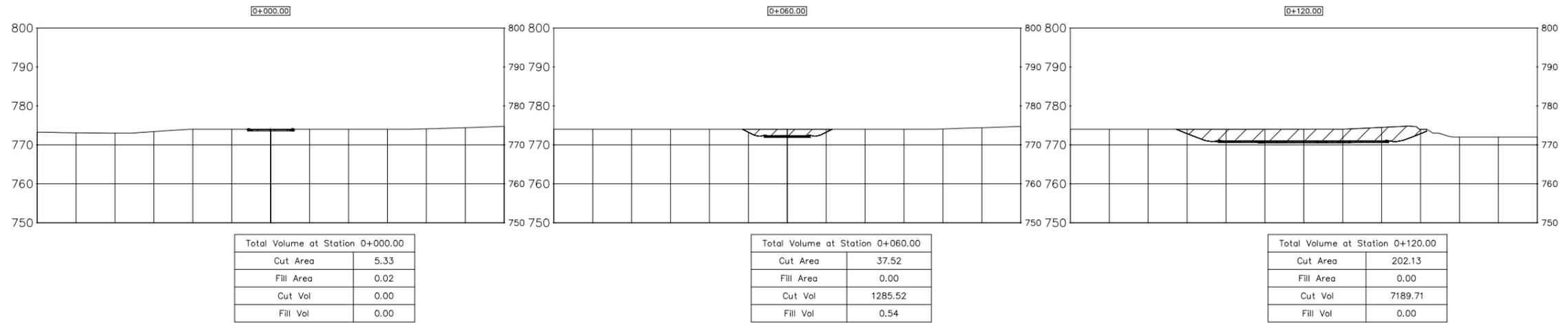
PERFIL LONGITUDINAL
MINUTA 7
1:250

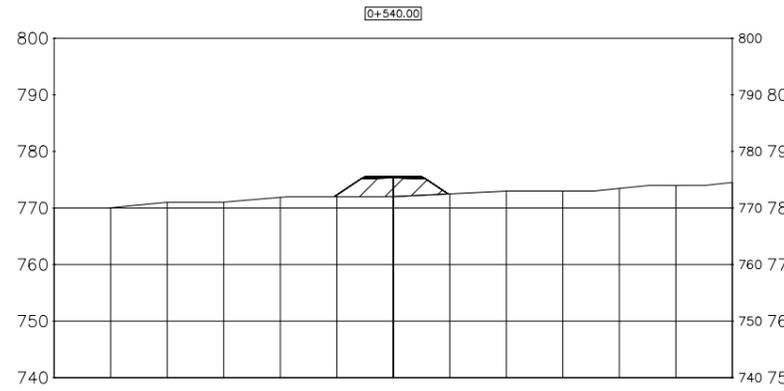




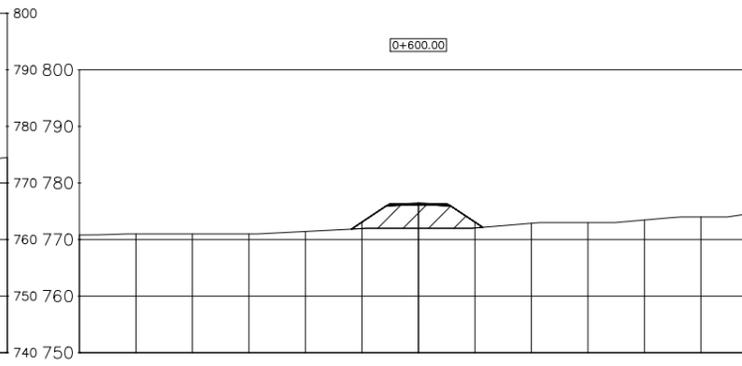
PERFIL LONGITUDINAL
MINUTA 8
1:250



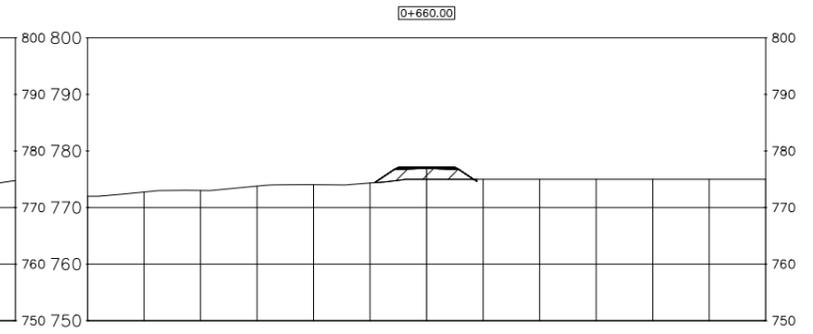




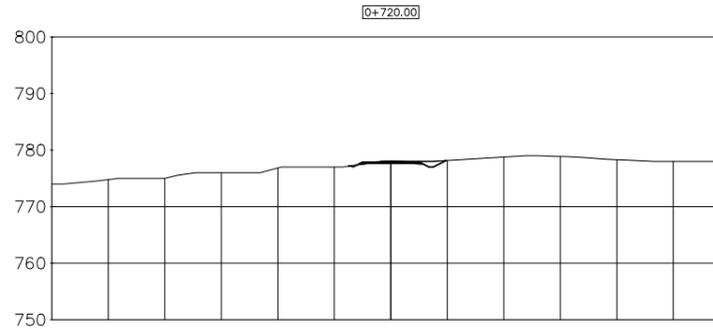
Total Volume at Station 0+540.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	49.75
Cut Vol	0.00
Fill Vol	2481.64



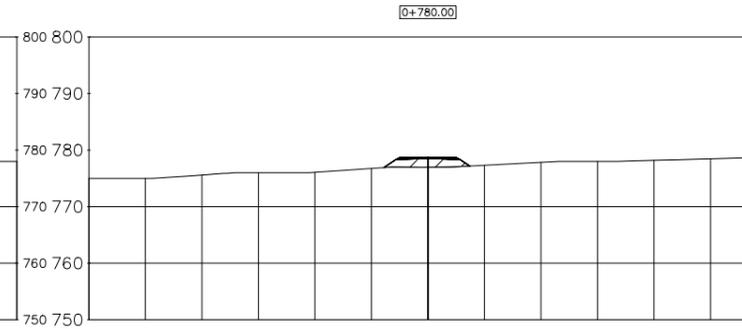
Total Volume at Station 0+600.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	69.68
Cut Vol	0.00
Fill Vol	3583.03



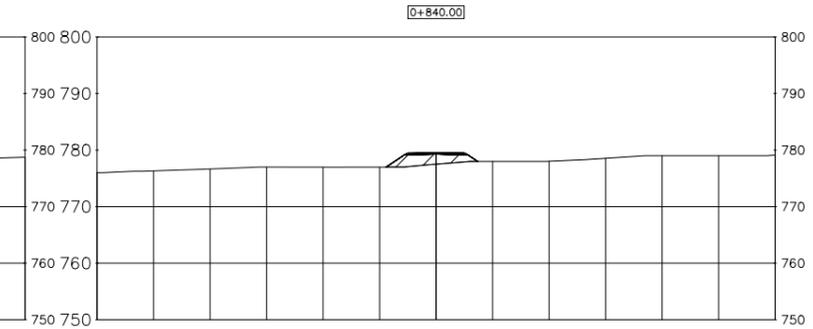
Total Volume at Station 0+660.00	
Cut Area	0.12
Fill Area	27.18
Cut Vol	3.73
Fill Vol	2905.70



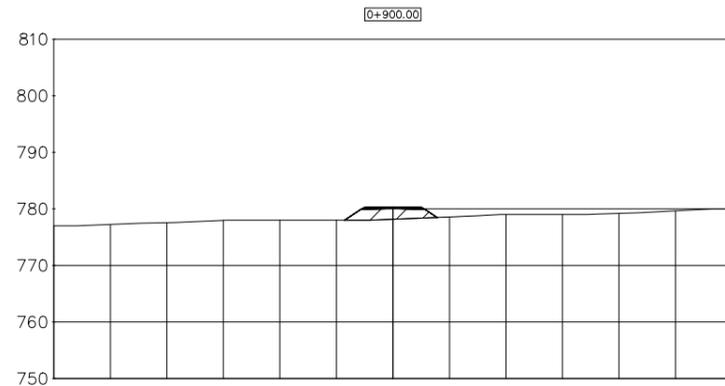
Total Volume at Station 0+720.00	
Cut Area	5.93
Fill Area	0.14
Cut Vol	181.72
Fill Vol	819.47



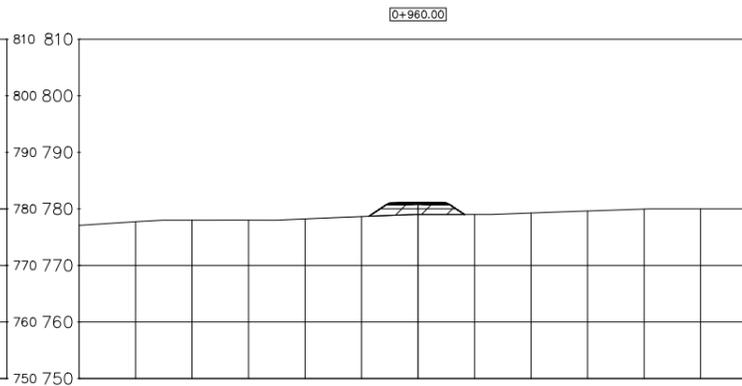
Total Volume at Station 0+780.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	18.70
Cut Vol	177.99
Fill Vol	565.05



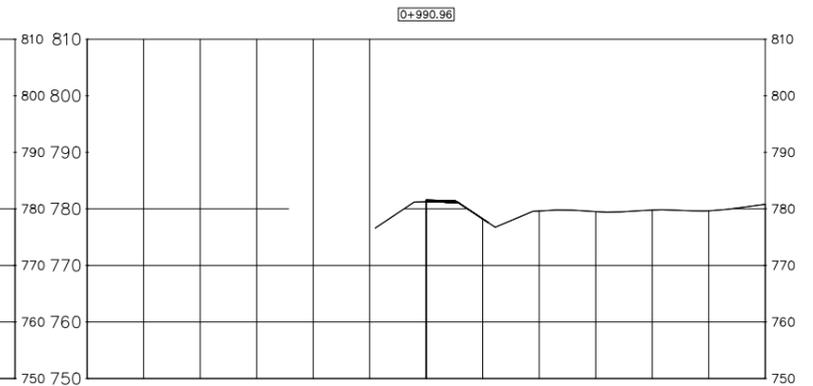
Total Volume at Station 0+840.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	23.61
Cut Vol	0.01
Fill Vol	1269.03



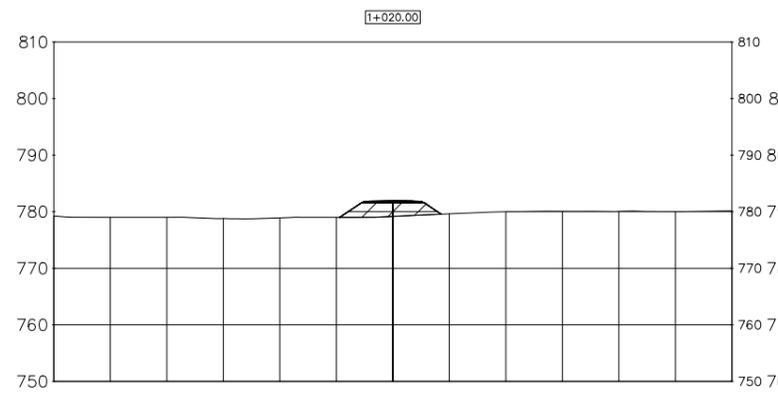
Total Volume at Station 0+900.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	25.08
Cut Vol	0.01
Fill Vol	1460.70



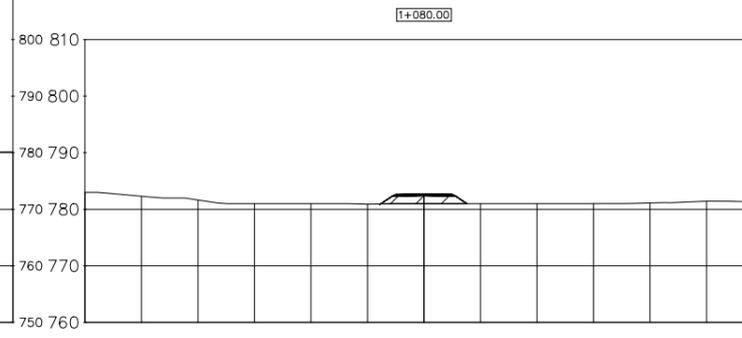
Total Volume at Station 0+960.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	25.75
Cut Vol	0.00
Fill Vol	1525.08



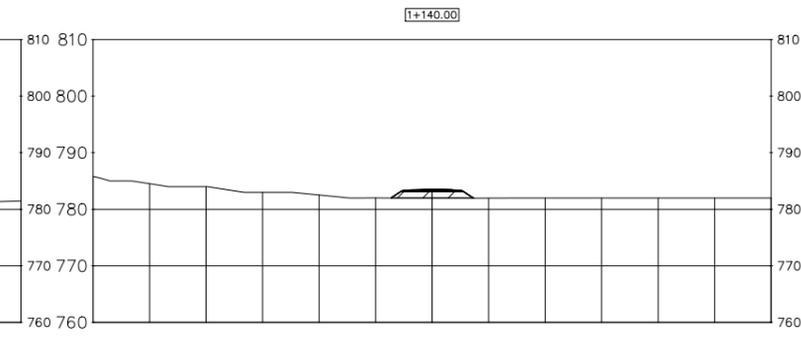
Total Volume at Station 0+990.96	
Cut Area	0.00
Fill Area	0.00



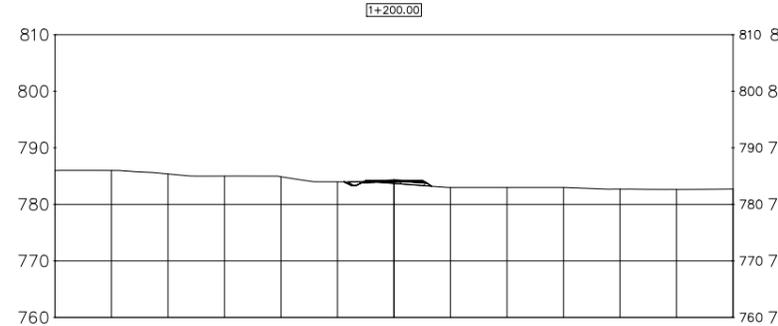
Total Volume at Station 1+020.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	34.87
Cut Vol	0.01
Fill Vol	506.29



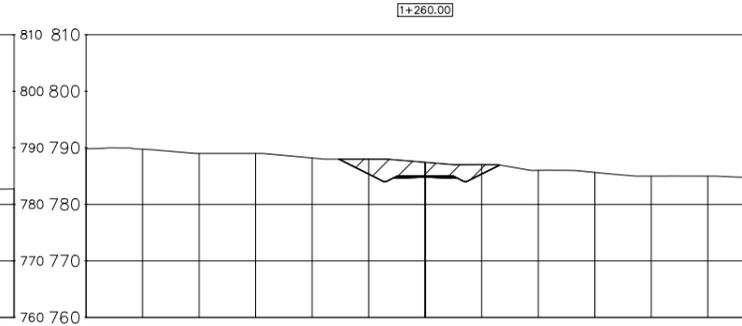
Total Volume at Station 1+080.00	
Cut Area	0.01
Fill Area	17.93
Cut Vol	0.34
Fill Vol	1583.95



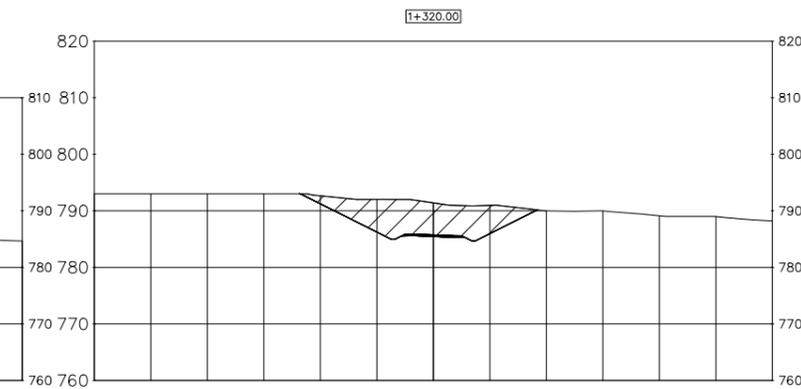
Total Volume at Station 1+140.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	14.74
Cut Vol	0.42
Fill Vol	980.18



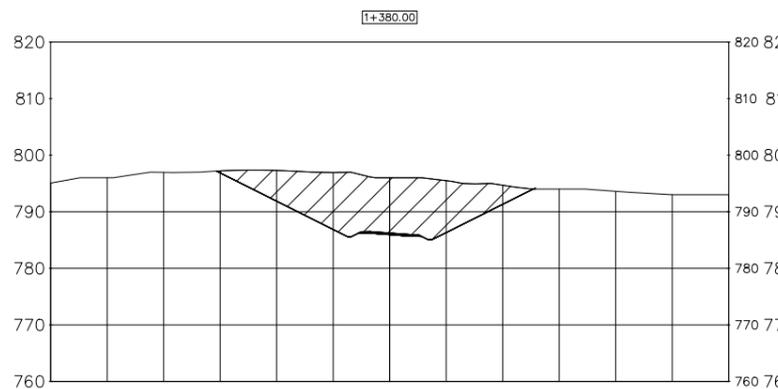
Total Volume at Station 1+200.00	
Cut Area	1.30
Fill Area	3.30
Cut Vol	38.96
Fill Vol	541.17



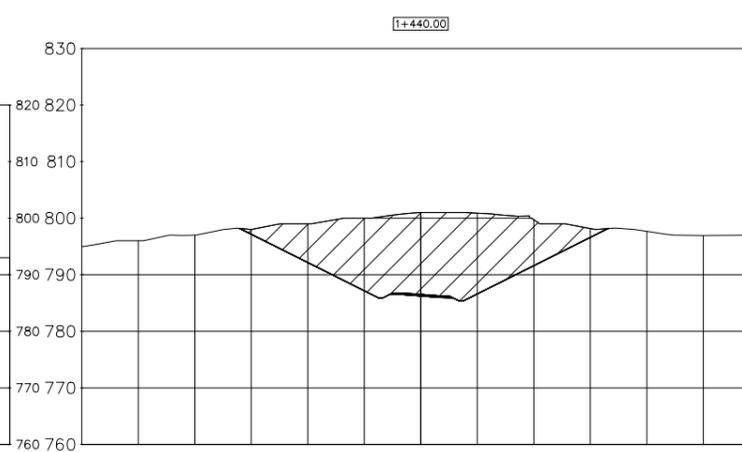
Total Volume at Station 1+260.00	
Cut Area	66.29
Fill Area	0.00
Cut Vol	2027.62
Fill Vol	98.92



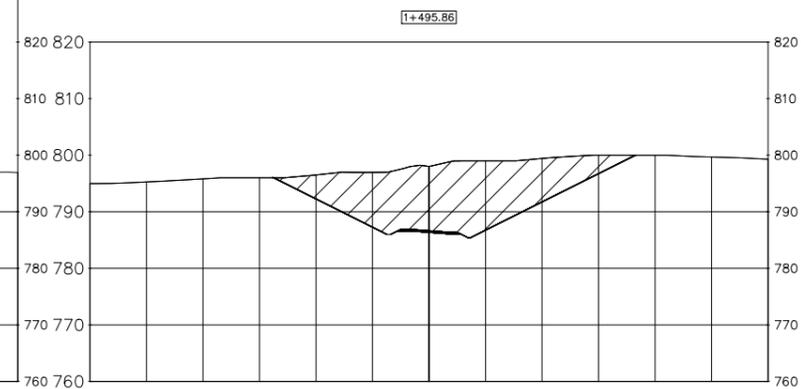
Total Volume at Station 1+320.00	
Cut Area	180.17
Fill Area	0.01
Cut Vol	7393.98
Fill Vol	0.36



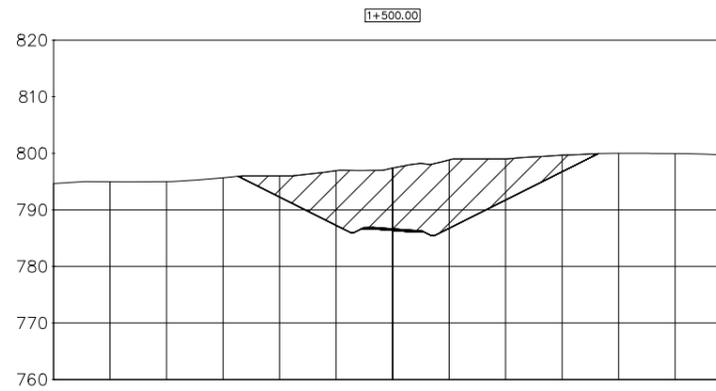
Total Volume at Station 1+380.00	
Cut Area	384.84
Fill Area	0.05
Cut Vol	16972.30
Fill Vol	1.75



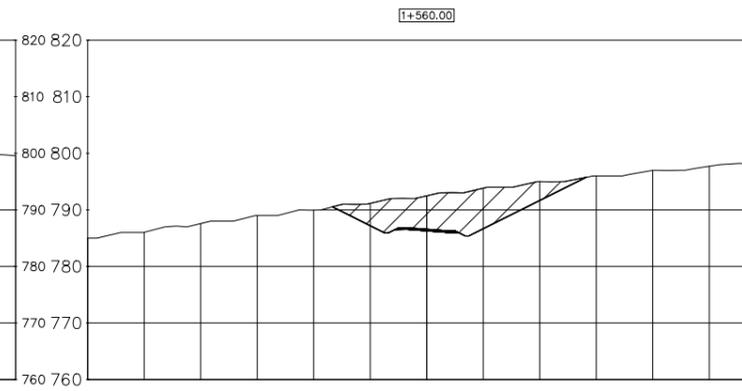
Total Volume at Station 1+440.00	
Cut Area	596.95
Fill Area	0.00
Cut Vol	29463.51
Fill Vol	1.49



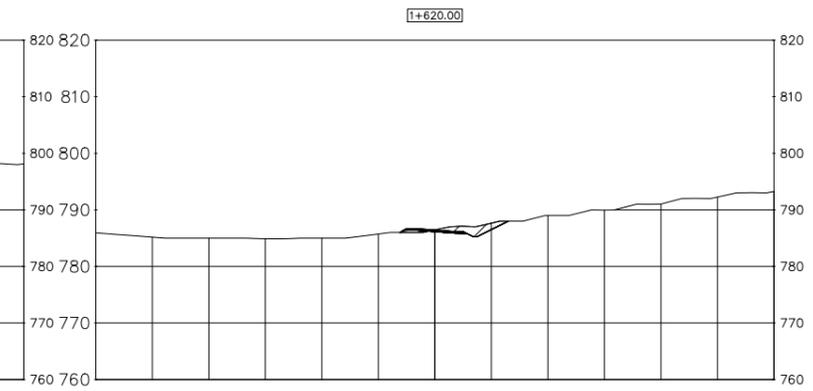
Total Volume at Station 1+495.86	
Cut Area	488.62
Fill Area	0.01
Cut Vol	30239.38
Fill Vol	0.45



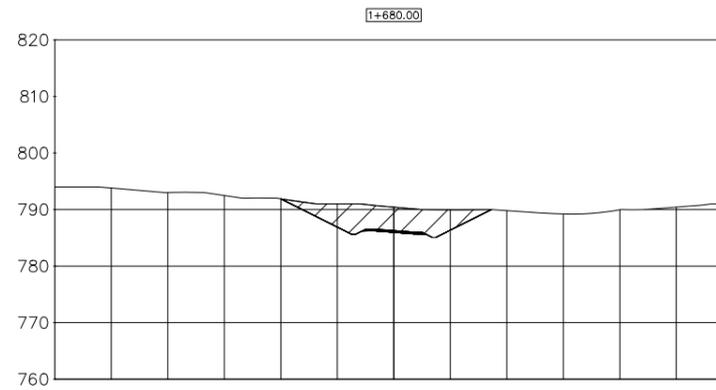
Total Volume at Station 1+500.00	
Cut Area	462.86
Fill Area	0.00
Cut Vol	1967.68
Fill Vol	0.02



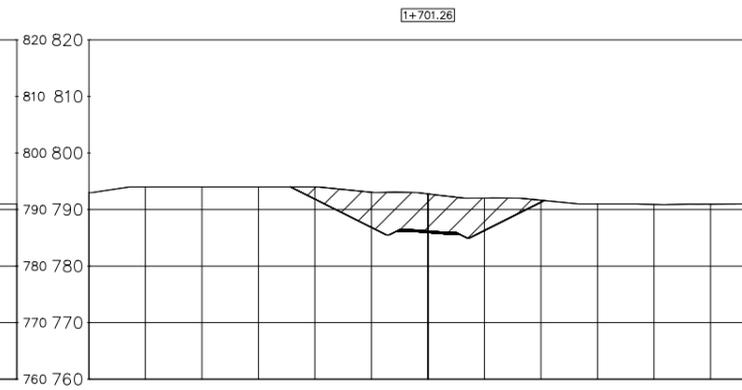
Total Volume at Station 1+560.00	
Cut Area	202.50
Fill Area	0.00
Cut Vol	19858.12
Fill Vol	0.00



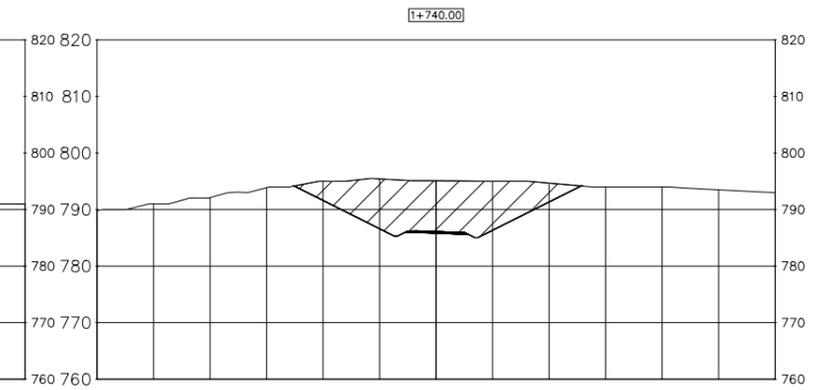
Total Volume at Station 1+620.00	
Cut Area	14.35
Fill Area	1.52
Cut Vol	6467.13
Fill Vol	45.96



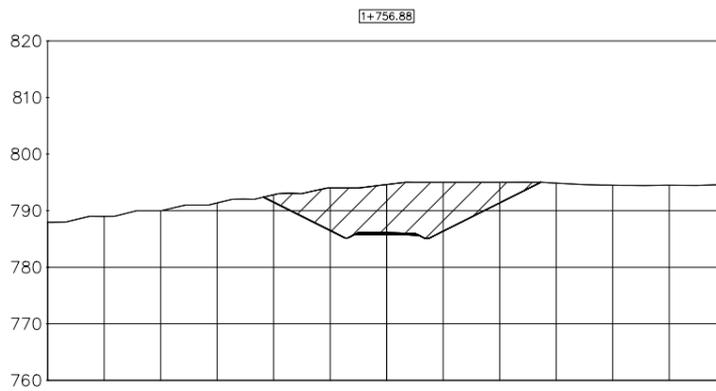
Total Volume at Station 1+680.00	
Cut Area	123.14
Fill Area	0.00
Cut Vol	4125.14
Fill Vol	45.96



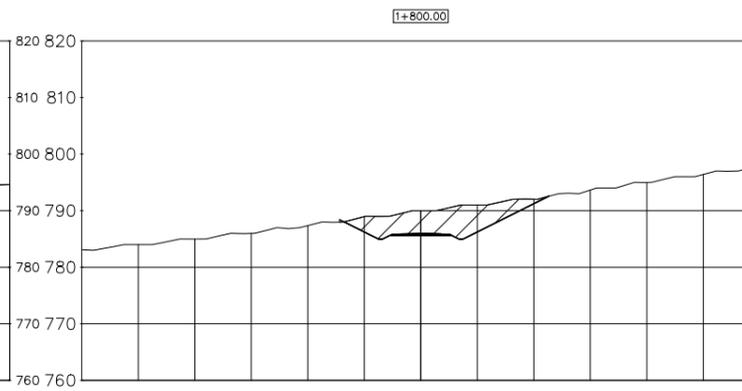
Total Volume at Station 1+701.26	
Cut Area	214.00
Fill Area	0.00
Cut Vol	3588.52
Fill Vol	0.02



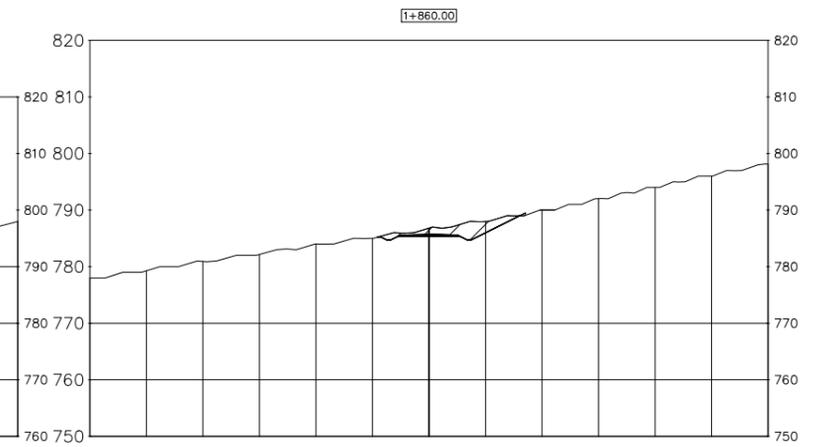
Total Volume at Station 1+740.00	
Cut Area	327.32
Fill Area	0.03
Cut Vol	10486.26
Fill Vol	0.55



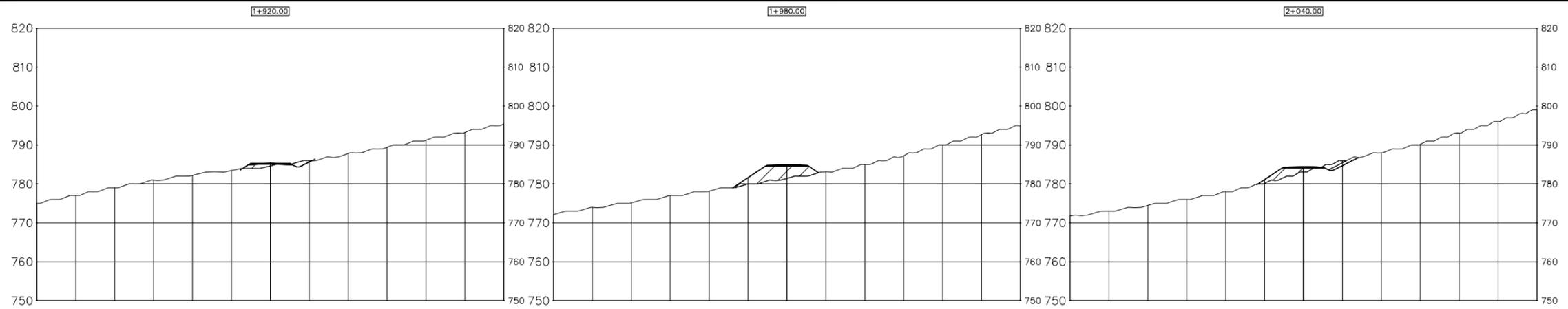
Total Volume at Station 1+756.88	
Cut Area	295.69
Fill Area	0.00
Cut Vol	5259.71
Fill Vol	0.22



Total Volume at Station 1+800.00	
Cut Area	122.69
Fill Area	0.19
Cut Vol	9019.29
Fill Vol	4.01



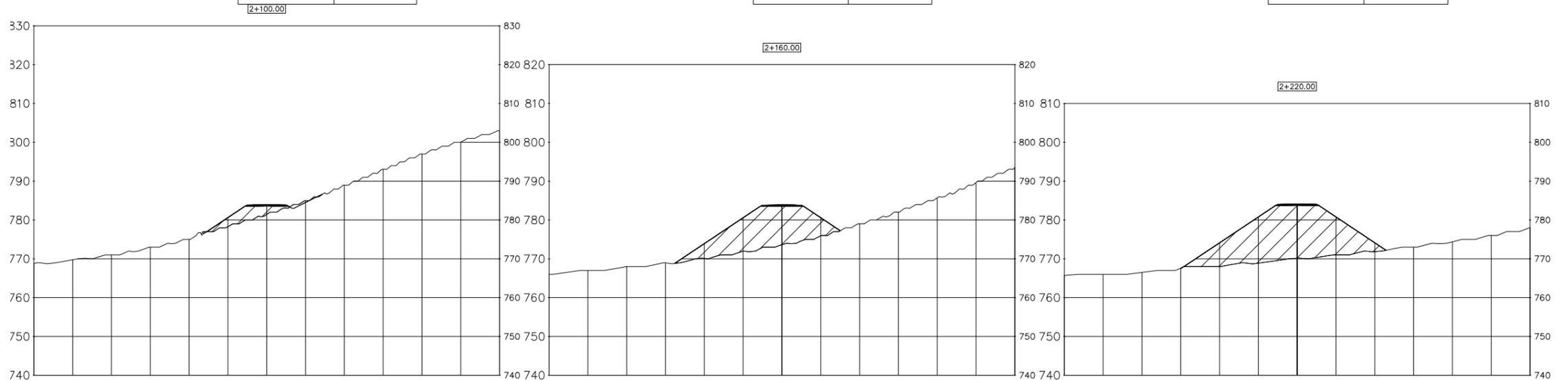
Total Volume at Station 1+860.00	
Cut Area	35.21
Fill Area	0.27
Cut Vol	4737.08
Fill Vol	13.63



Total Volume at Station 1+920.00	
Cut Area	4.20
Fill Area	6.12
Cut Vol	1182.42
Fill Vol	191.59

Total Volume at Station 1+980.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	54.57
Cut Vol	126.09
Fill Vol	1820.76

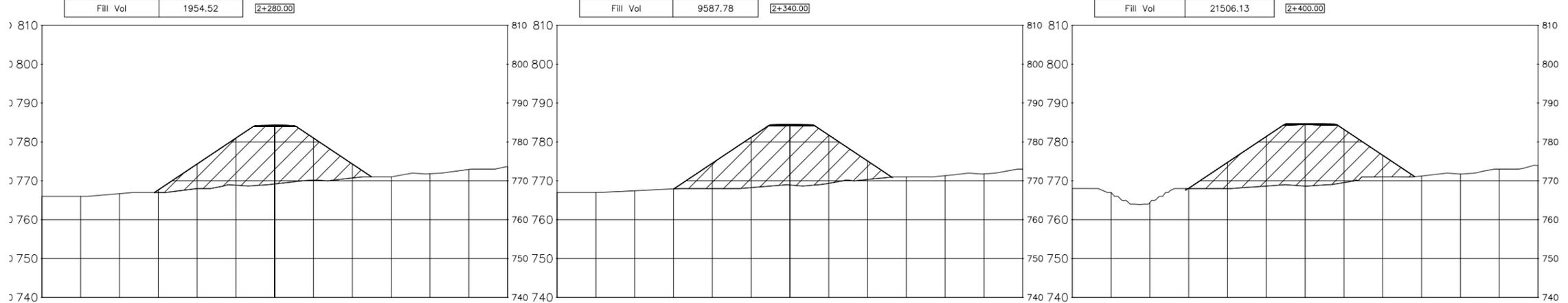
Total Volume at Station 2+040.00	
Cut Area	5.30
Fill Area	20.67
Cut Vol	159.09
Fill Vol	2257.19



Total Volume at Station 2+100.00	
Cut Area	3.18
Fill Area	44.48
Cut Vol	254.47
Fill Vol	1954.52

Total Volume at Station 2+160.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	275.11
Cut Vol	95.37
Fill Vol	9587.78

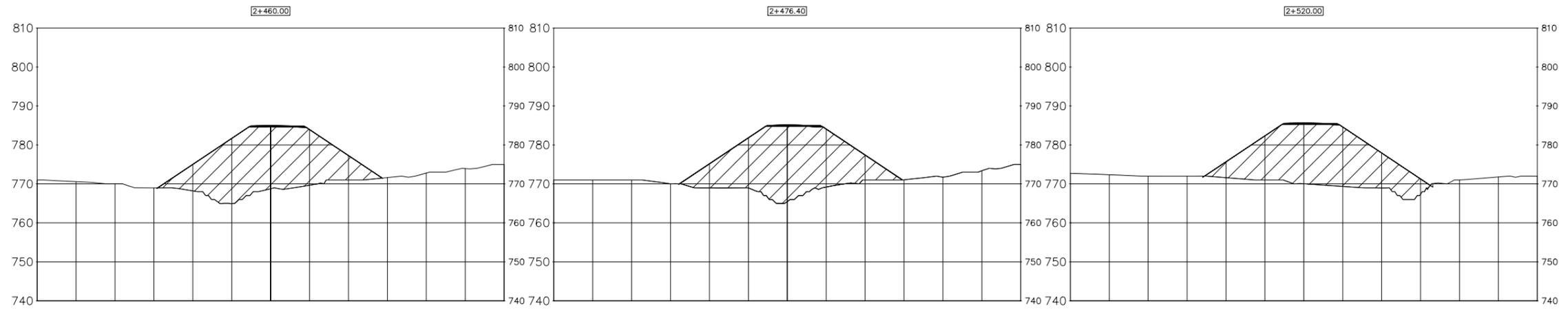
Total Volume at Station 2+220.00	
Cut Area	0.05
Fill Area	441.76
Cut Vol	1.60
Fill Vol	21506.13



Total Volume at Station 2+280.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	491.27
Cut Vol	1.60
Fill Vol	27991.05

Total Volume at Station 2+340.00	
Cut Area	0.02
Fill Area	526.96
Cut Vol	0.65
Fill Vol	30547.07

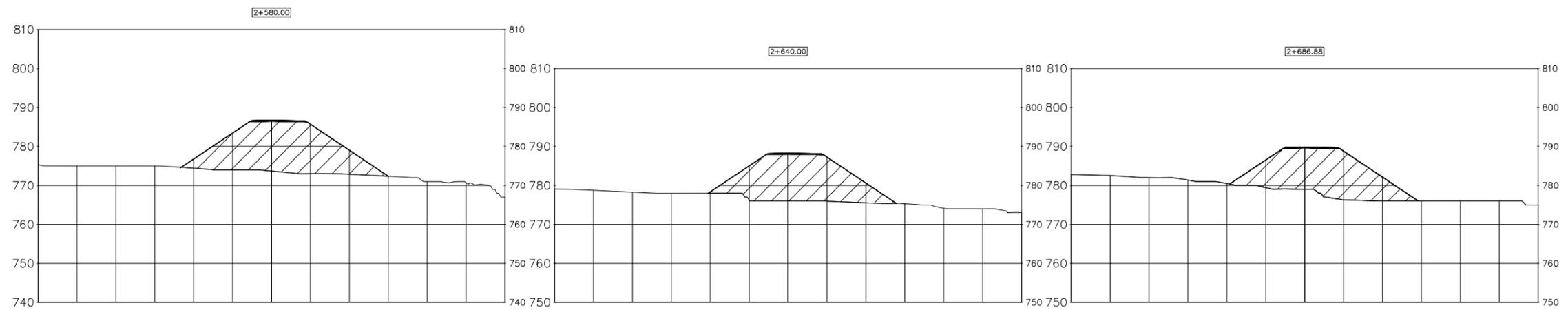
Total Volume at Station 2+400.00	
Cut Area	0.16
Fill Area	550.18
Cut Vol	5.54
Fill Vol	32314.34



Total Volume at Station 2+460.00	
Cut Area	0.02
Fill Area	601.49
Cut Vol	5.63
Fill Vol	34550.02

Total Volume at Station 2+476.40	
Cut Area	0.01
Fill Area	604.59
Cut Vol	0.32
Fill Vol	9888.93

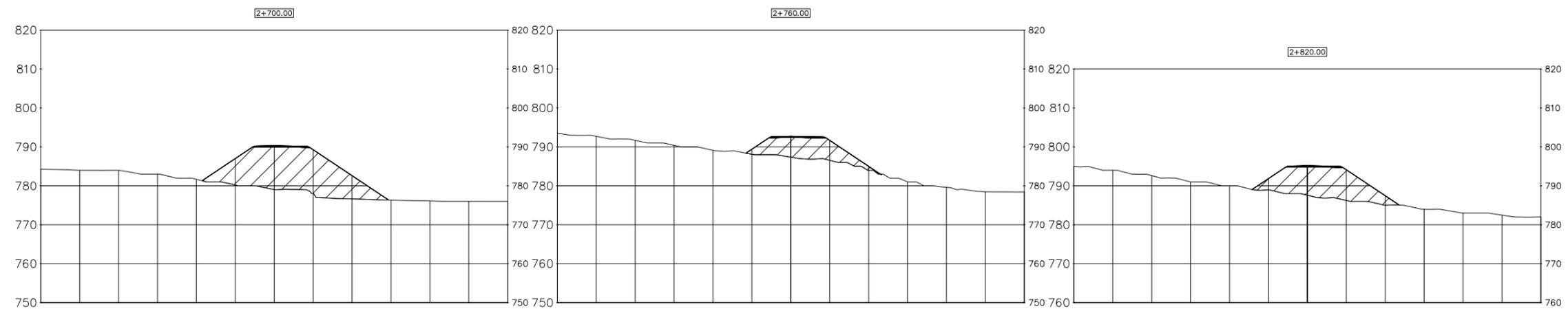
Total Volume at Station 2+520.00	
Cut Area	0.44
Fill Area	585.30
Cut Vol	9.81
Fill Vol	25940.58



Total Volume at Station 2+580.00	
Cut Area	0.02
Fill Area	437.44
Cut Vol	13.72
Fill Vol	30682.09

Total Volume at Station 2+640.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	372.62
Cut Vol	0.65
Fill Vol	24301.83

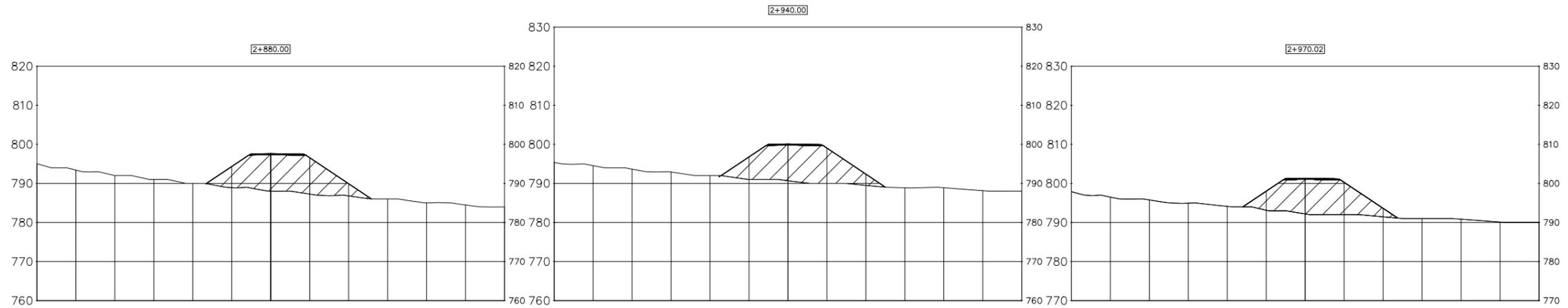
Total Volume at Station 2+686.88	
Cut Area	0.00
Fill Area	369.91
Cut Vol	0.00
Fill Vol	17404.51



Total Volume at Station 2+700.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	351.95
Cut Vol	0.00
Fill Vol	4735.80

Total Volume at Station 2+760.00	
Cut Area	0.04
Fill Area	122.62
Cut Vol	1.06
Fill Vol	14236.98

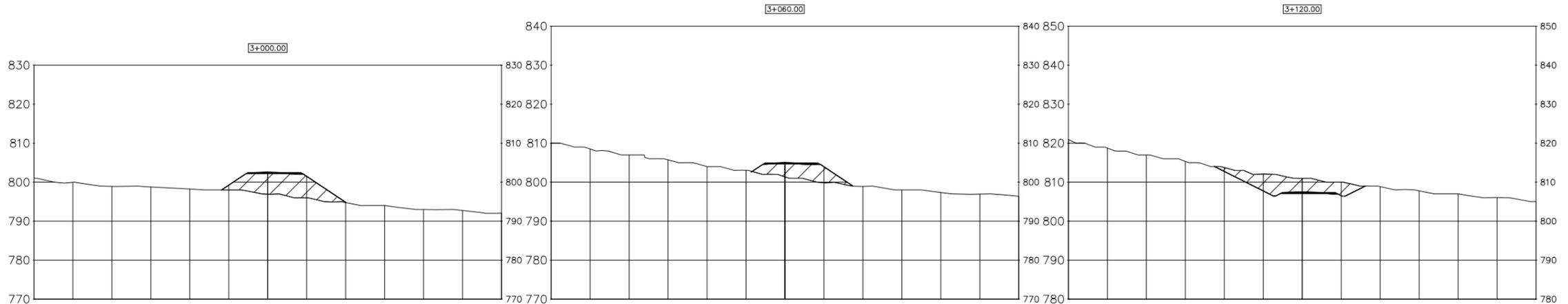
Total Volume at Station 2+820.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	199.49
Cut Vol	1.07
Fill Vol	9663.08



Total Volume at Station 2+880.00	
Cut Area	0.01
Fill Area	264.52
Cut Vol	0.24
Fill Vol	13920.10

Total Volume at Station 2+940.00	
Cut Area	0.09
Fill Area	262.58
Cut Vol	3.04
Fill Vol	15812.87

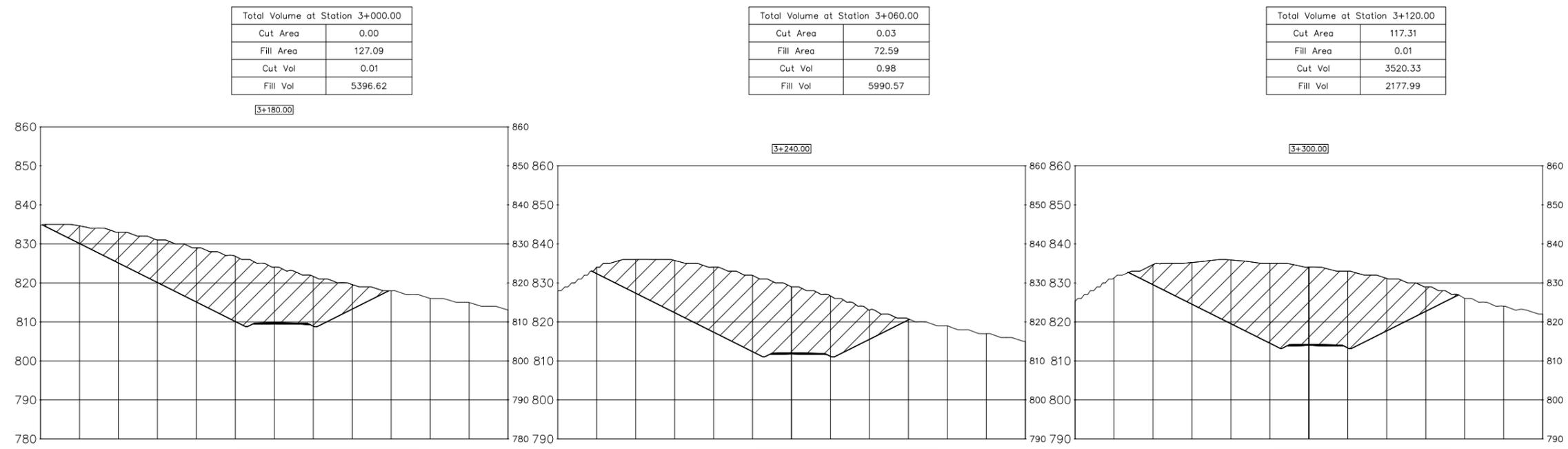
Total Volume at Station 2+970.02	
Cut Area	0.00
Fill Area	232.94
Cut Vol	1.41
Fill Vol	7438.18



Total Volume at Station 3+000.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	127.09
Cut Vol	0.01
Fill Vol	5396.62

Total Volume at Station 3+060.00	
Cut Area	0.03
Fill Area	72.59
Cut Vol	0.98
Fill Vol	5990.57

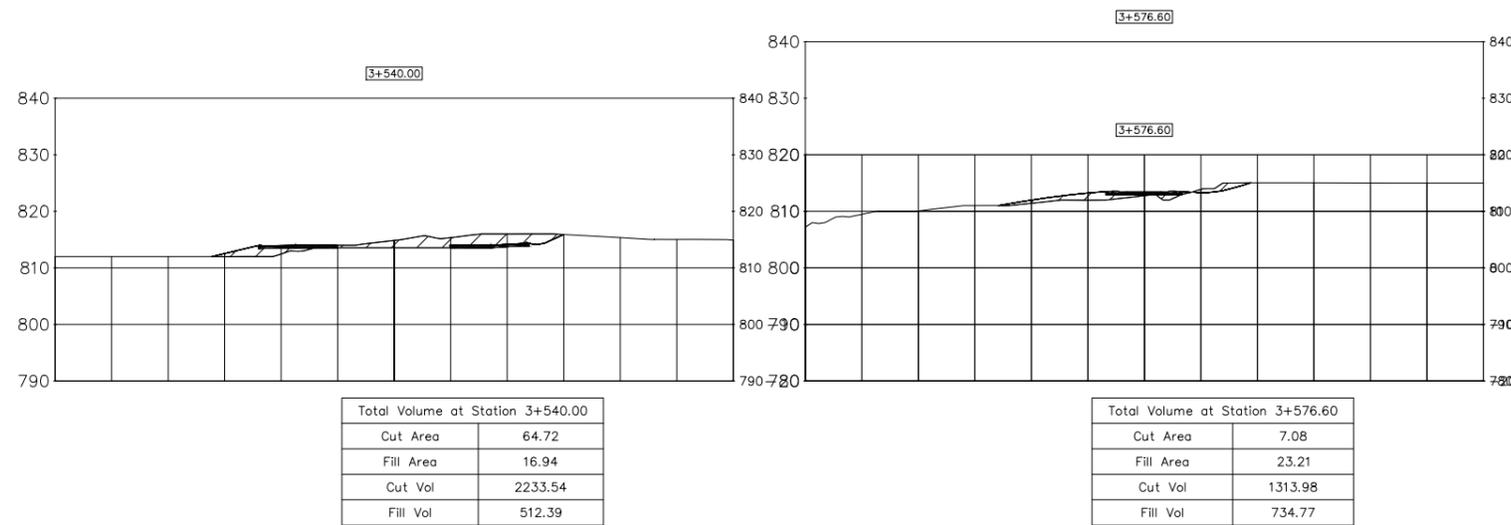
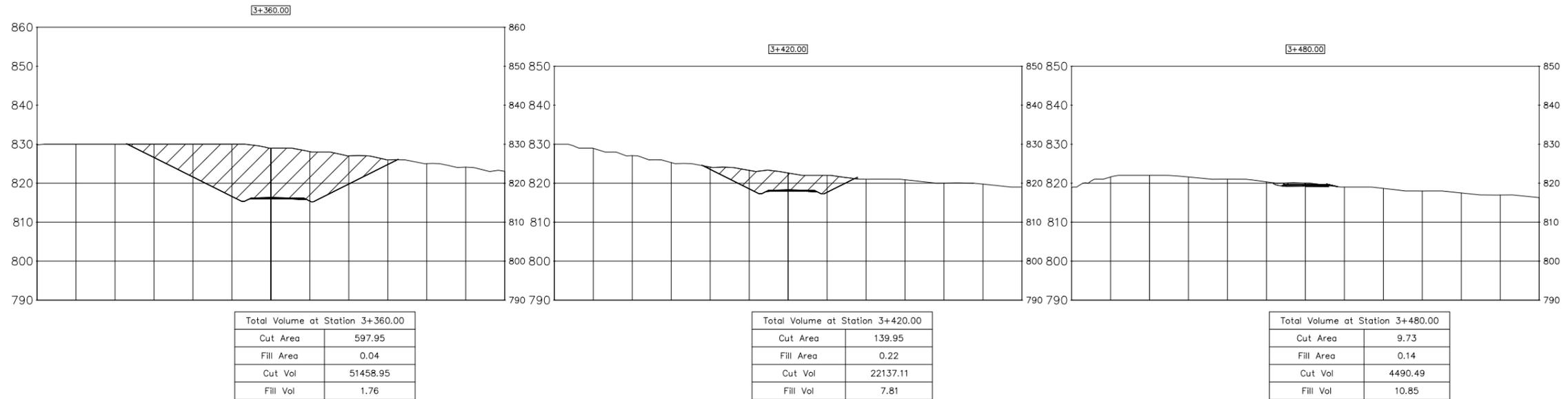
Total Volume at Station 3+120.00	
Cut Area	117.31
Fill Area	0.01
Cut Vol	3520.33
Fill Vol	2177.99



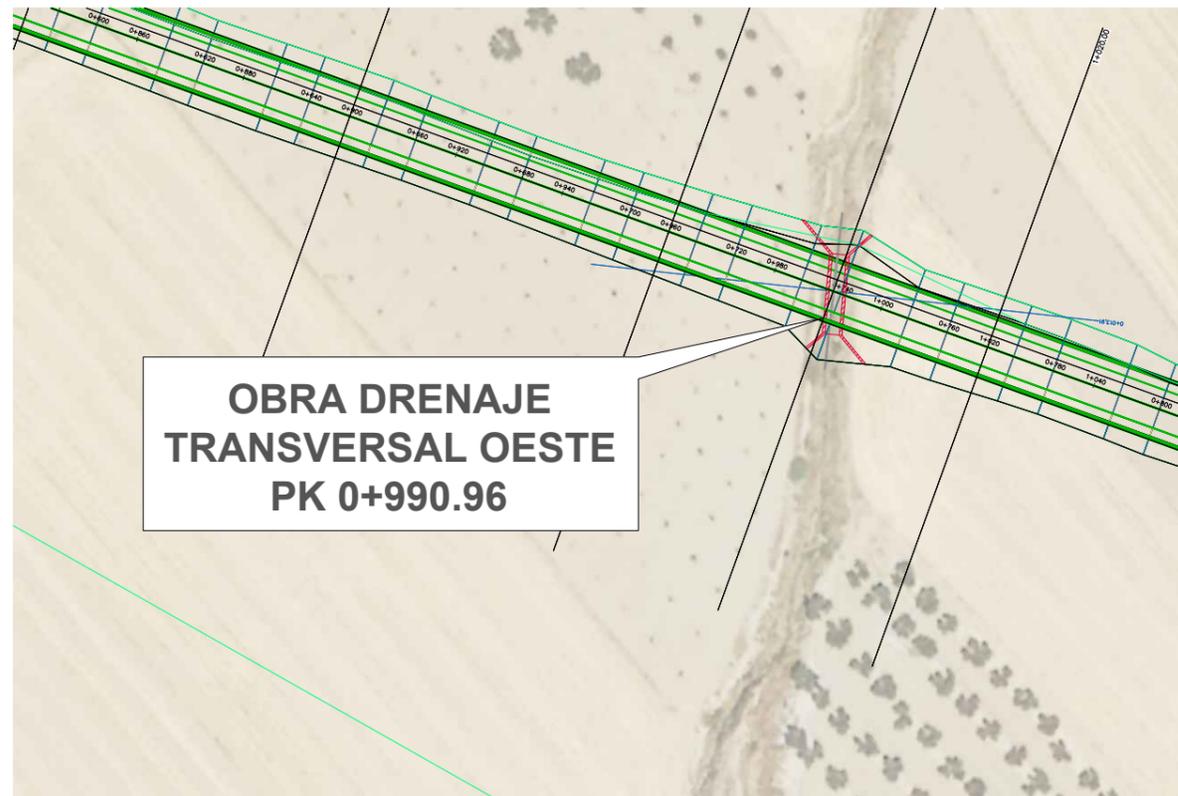
Total Volume at Station 3+180.00	
Cut Area	881.84
Fill Area	0.00
Cut Vol	29974.62
Fill Vol	0.22

Total Volume at Station 3+240.00	
Cut Area	1005.86
Fill Area	0.00
Cut Vol	56631.10
Fill Vol	0.07

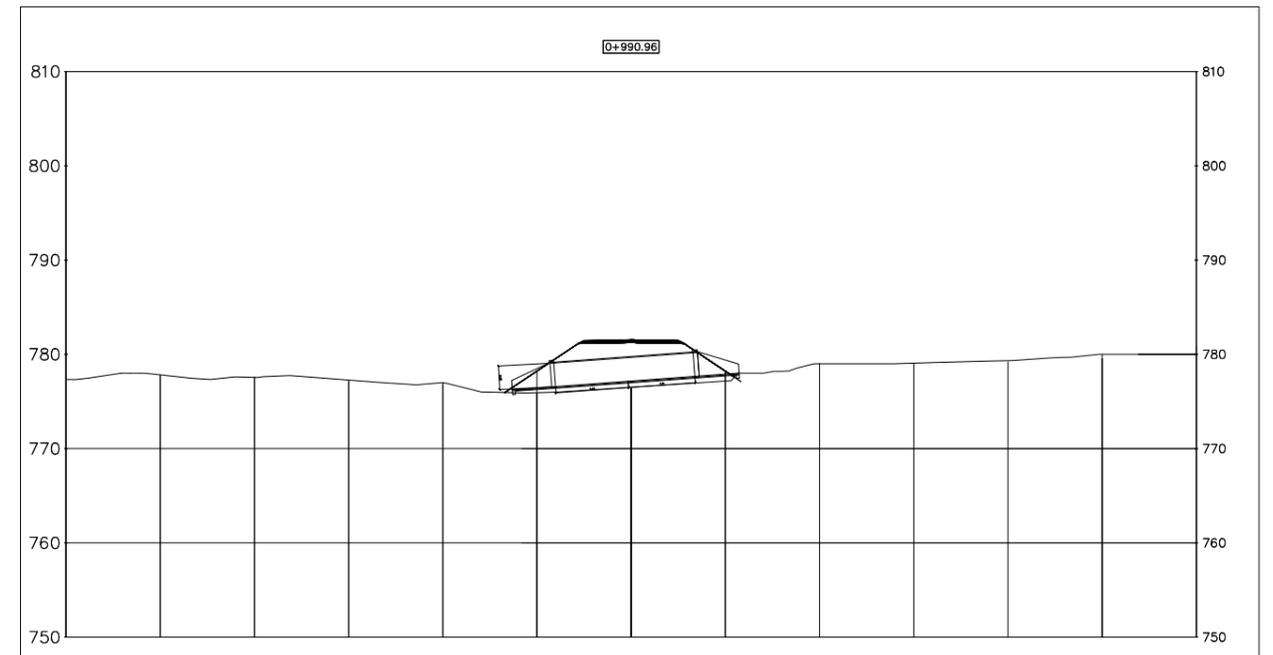
Total Volume at Station 3+300.00	
Cut Area	1117.35
Fill Area	0.02
Cut Vol	63696.22
Fill Vol	0.66



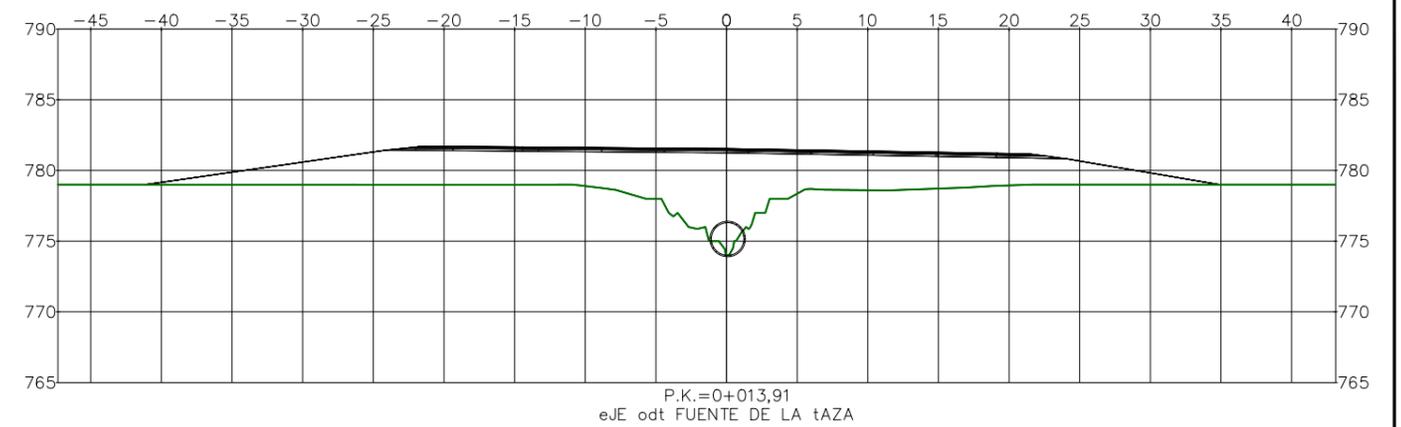
PLANTA
E 1:250



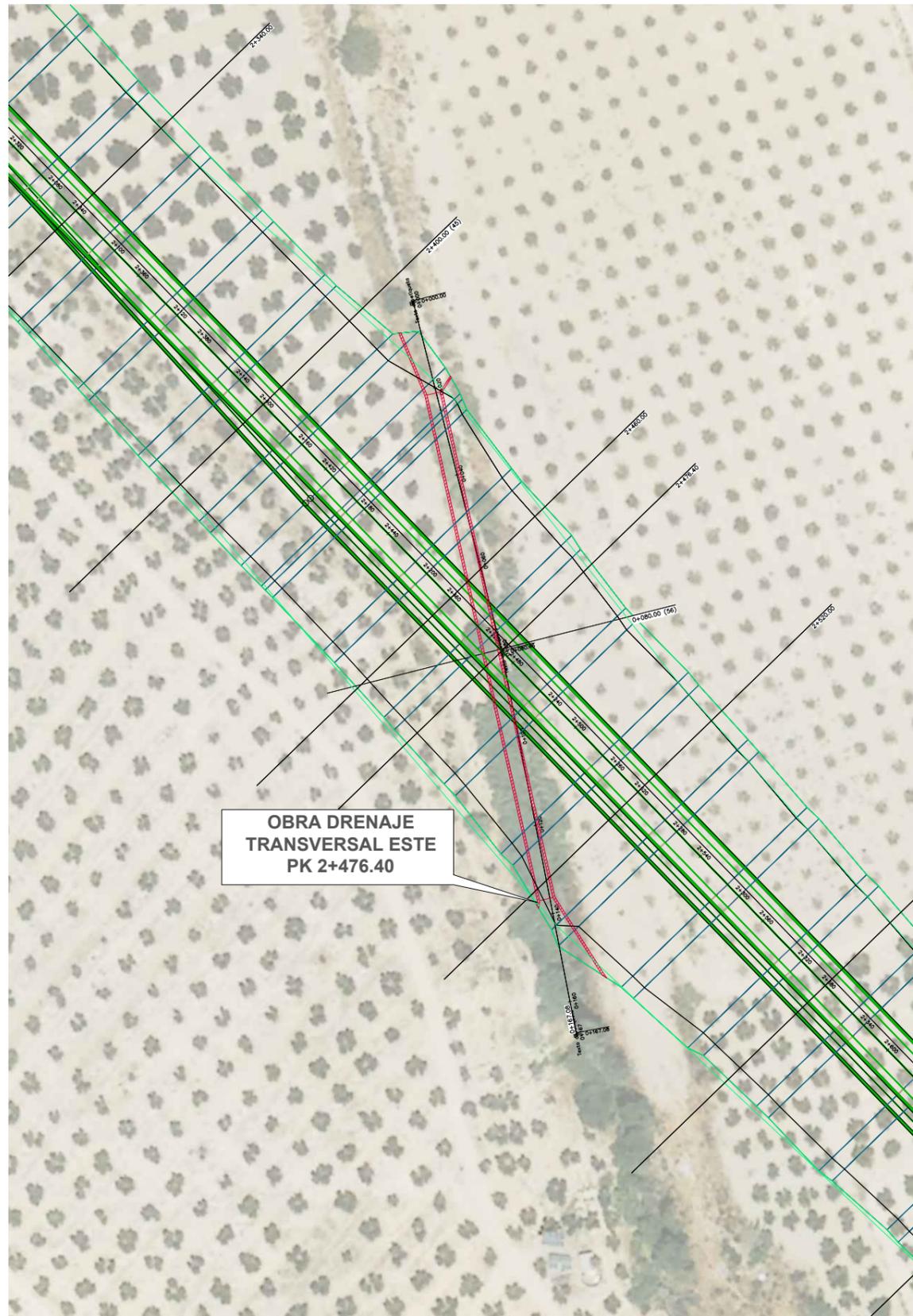
PERFIL LONGITUDINAL
E 1:150



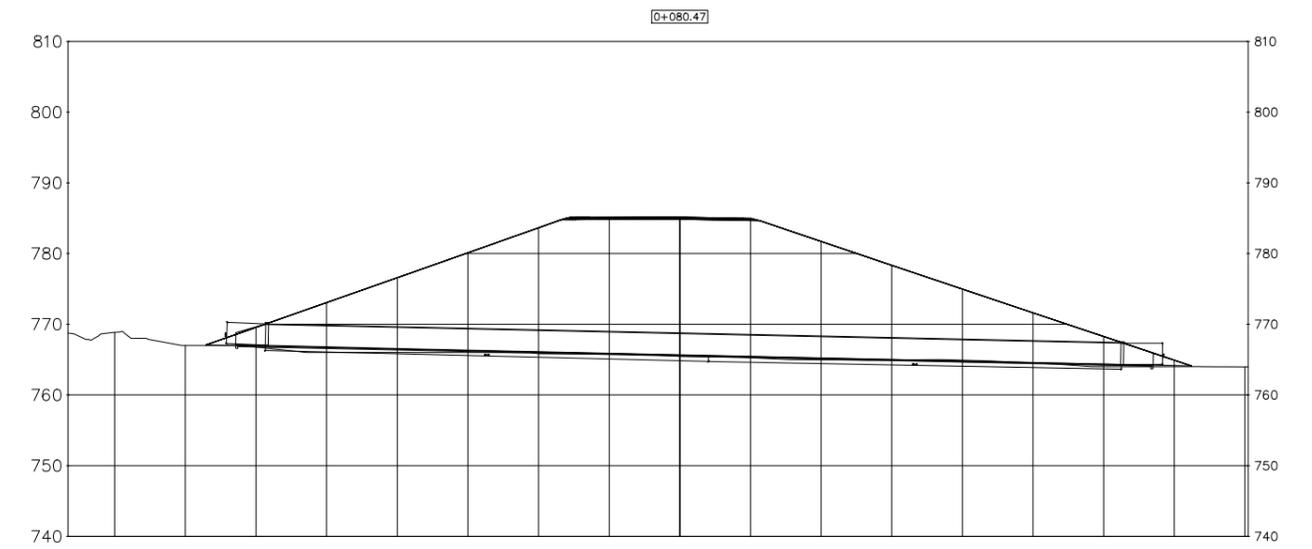
PERFIL TRANSVERSAL
E 1:100



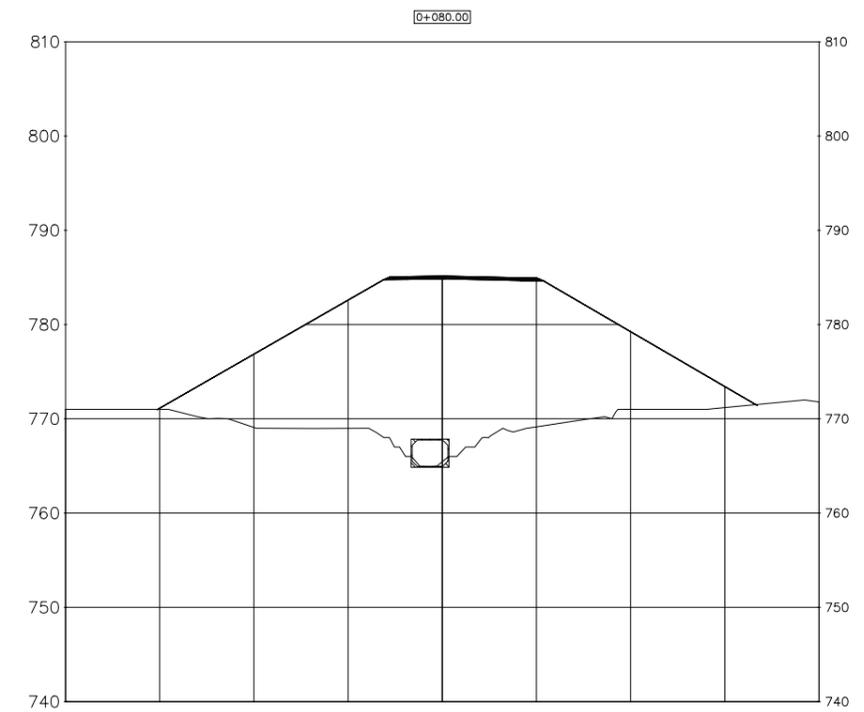
PLANTA
E 1:250



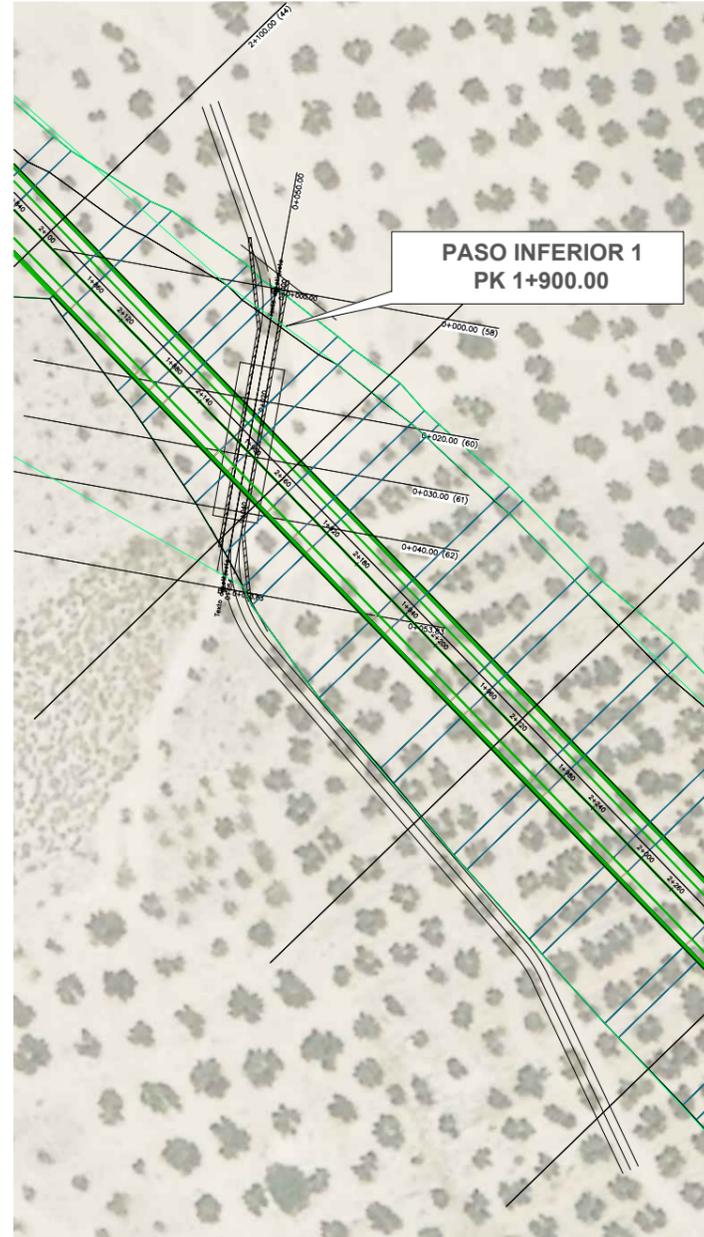
SECCIÓN LONGITUDINAL
E 1:200



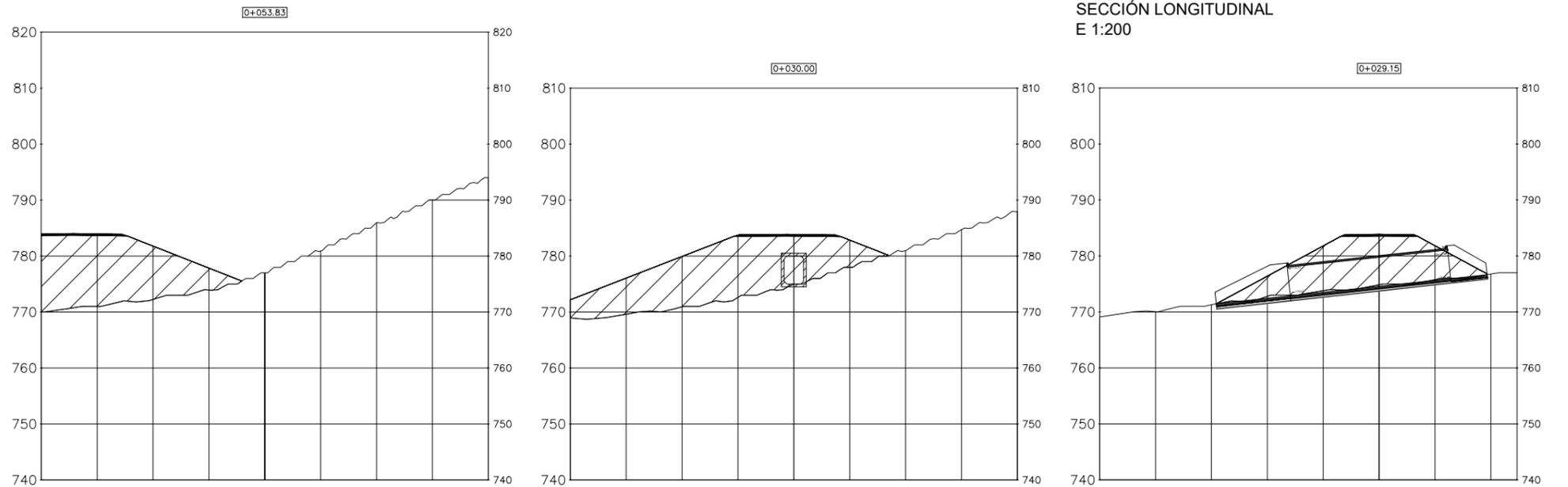
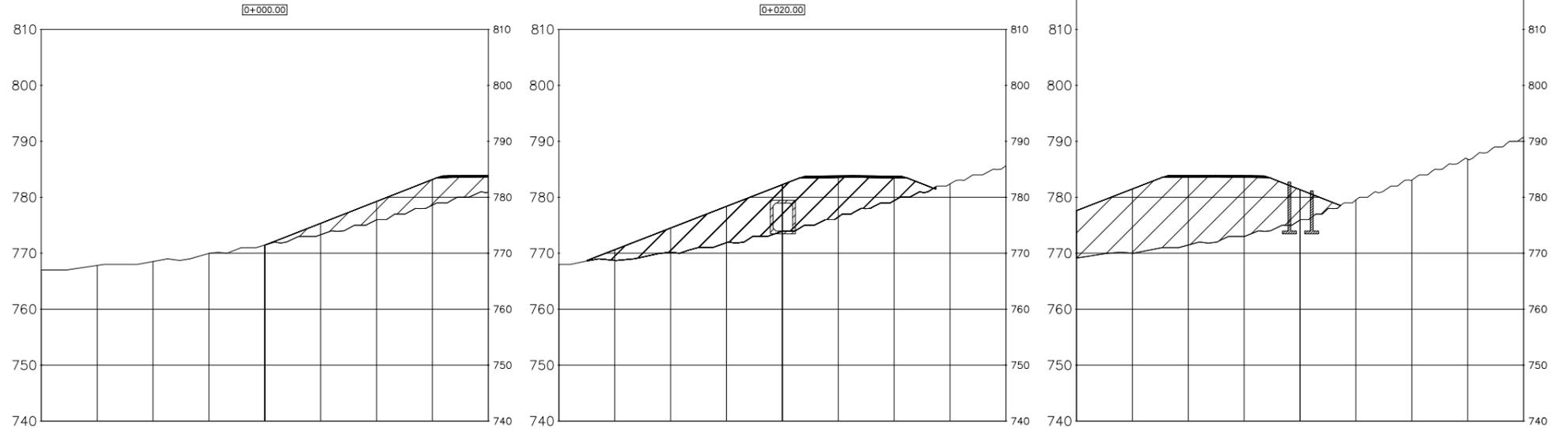
SECCIÓN TRANSVERSAL
E 1:150



PLANTA
E 1:250



SECCIÓN TRANSVERSAL
E 1:200

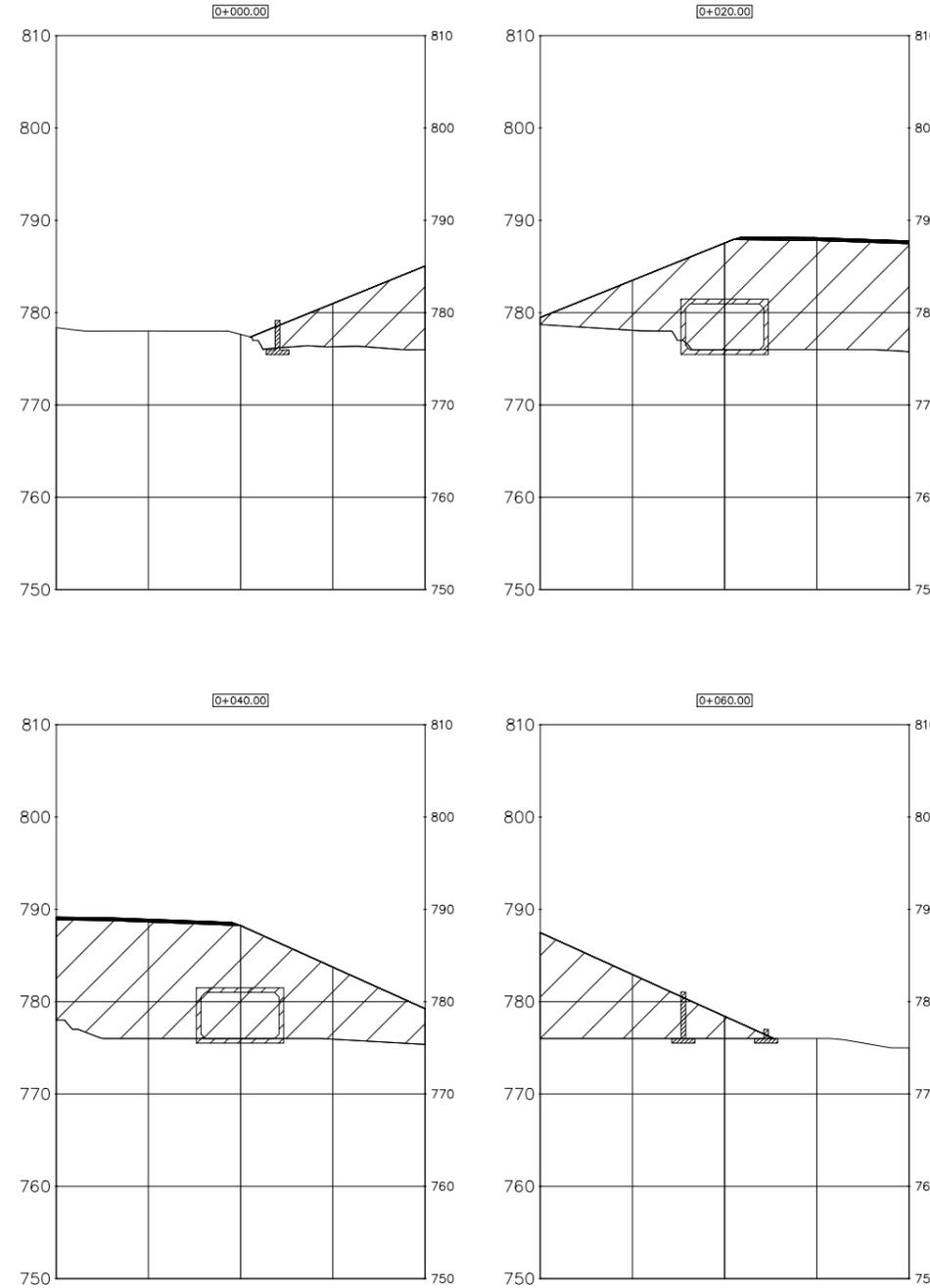


SECCIÓN LONGITUDINAL
E 1:200

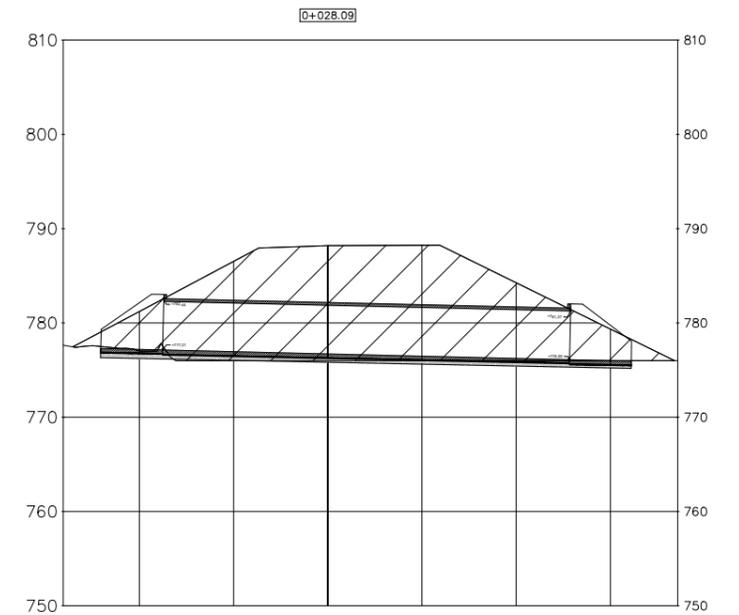
PLANTA
E 1:250



SECCIÓN TRANSVERSAL
E 1:150



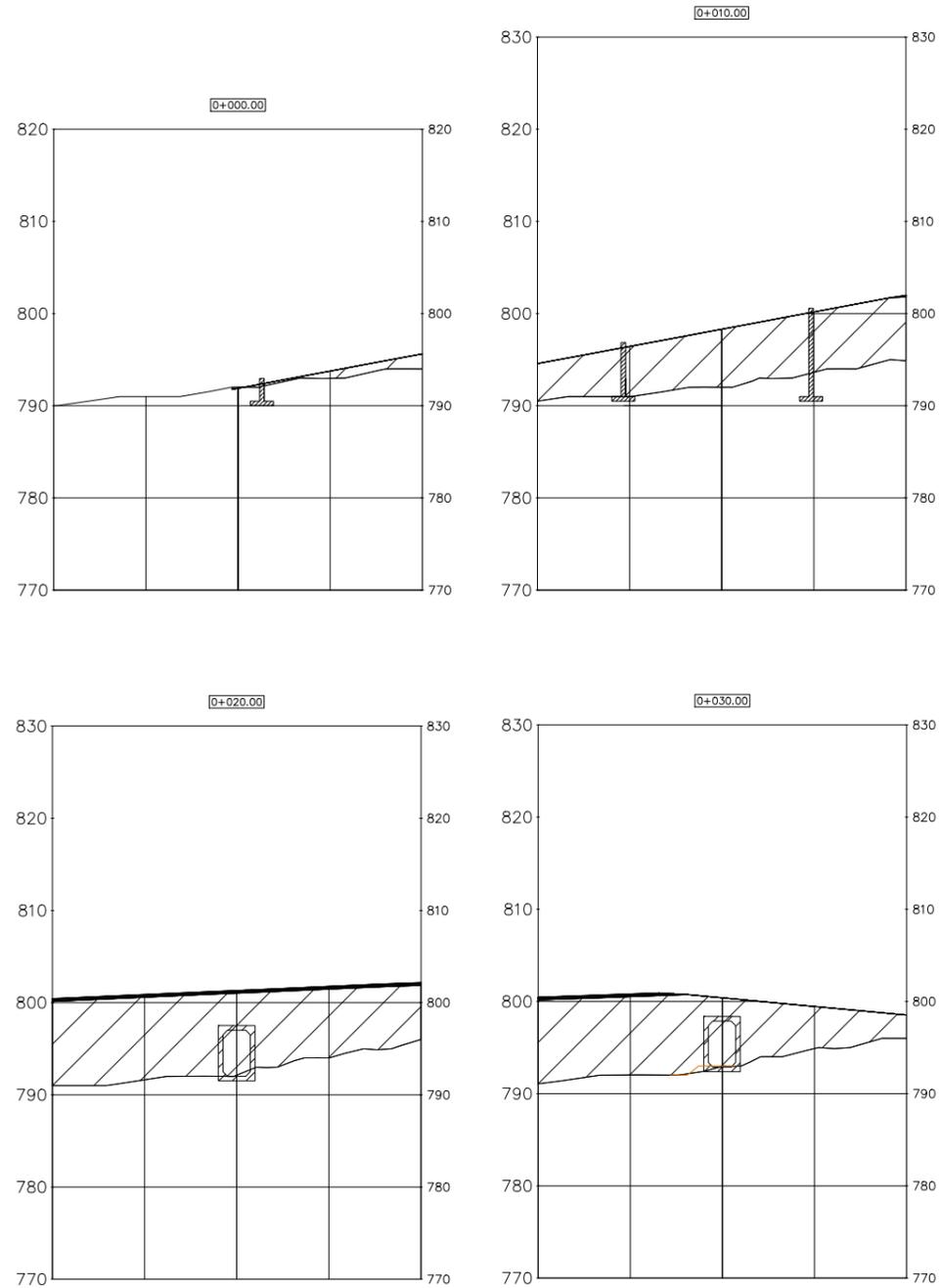
SECCIÓN LONGITUDINAL
E 1:150



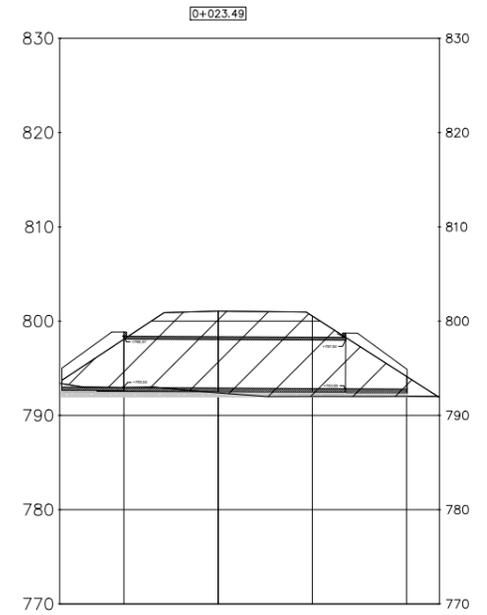
PLANTA
E 1:250



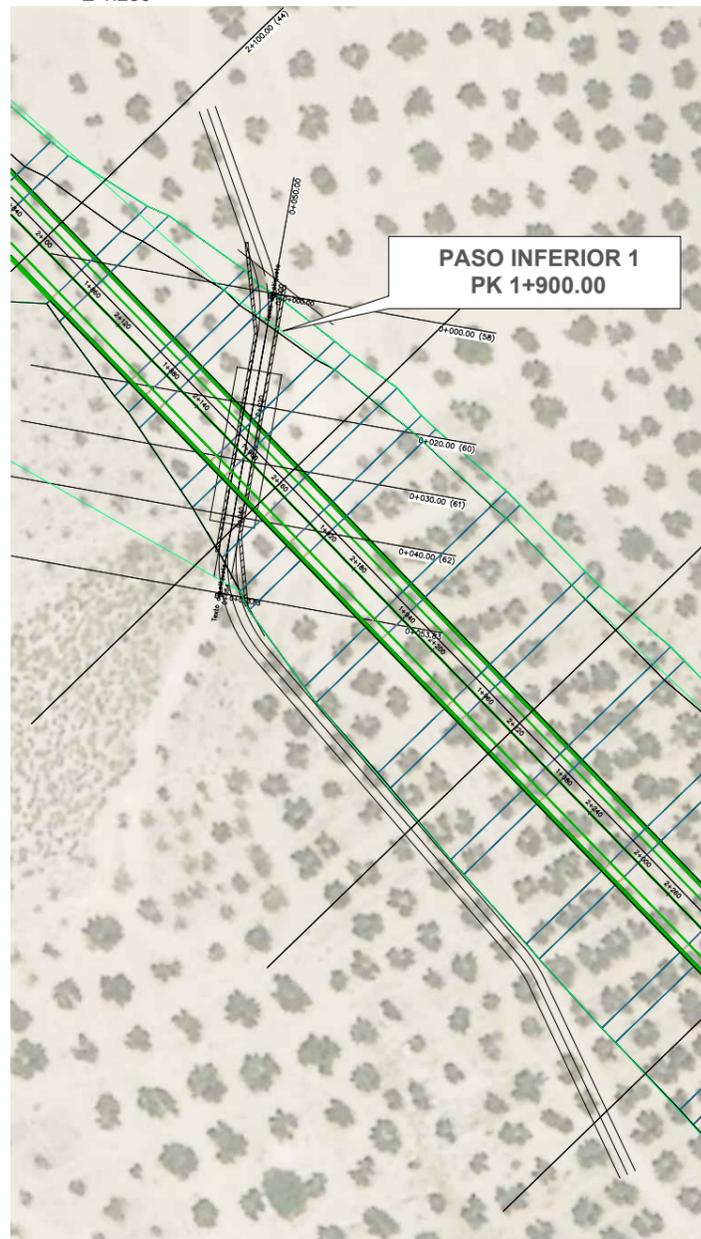
SECCIÓN TRANSVERSAL
E 1:150



SECCIÓN LONGITUDINAL
E 1:150

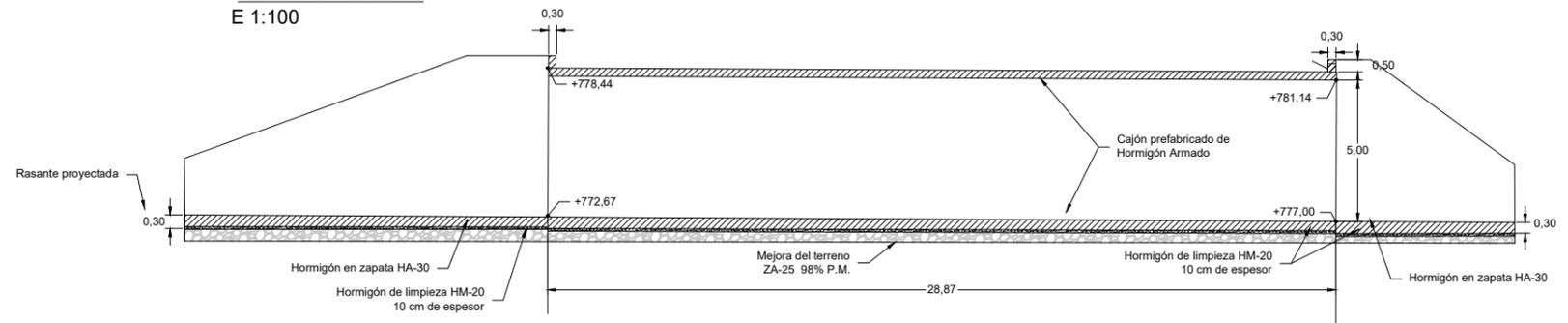


PLANTA
E 1:250

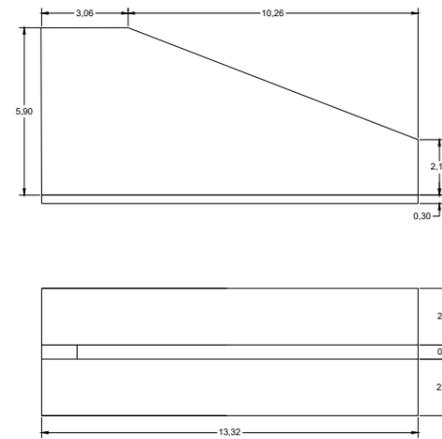


PASO INFERIOR 1
PK 1+900.00

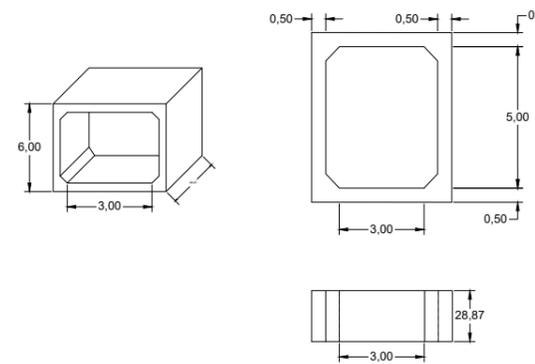
ALZADO PASO INFERIOR 1
E 1:100



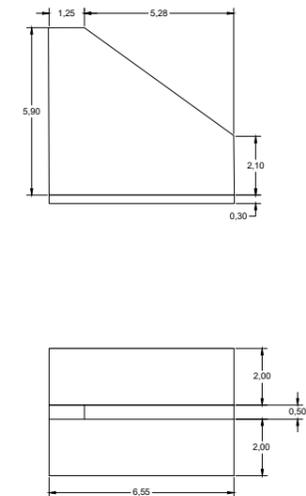
ALETAS
E 1:150



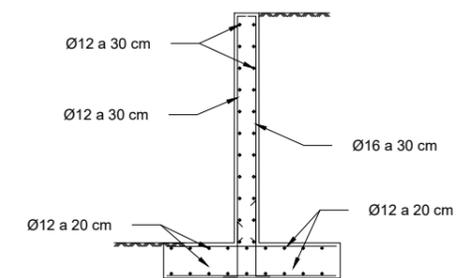
DETALLE CAJON PASO INFERIOR N°2
E 1:200



ALETAS
E 1:150



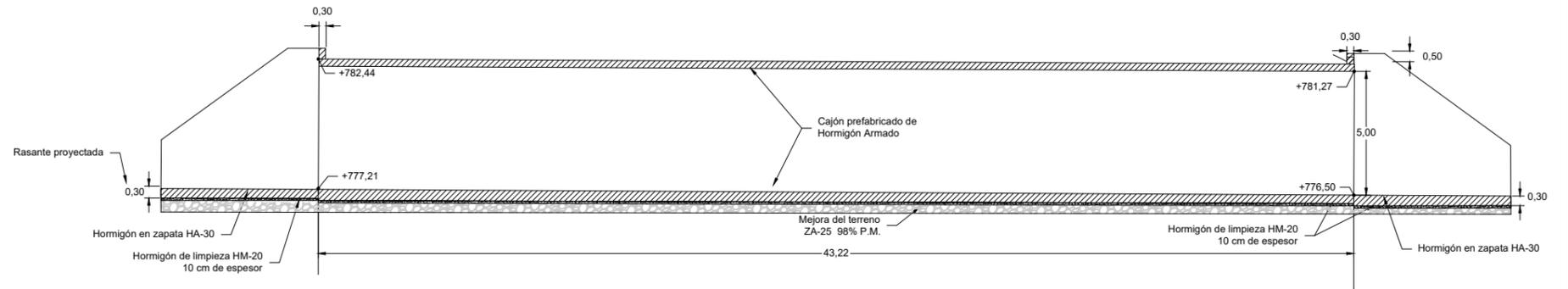
ARMADO DE LAS ALETAS
E 1:100



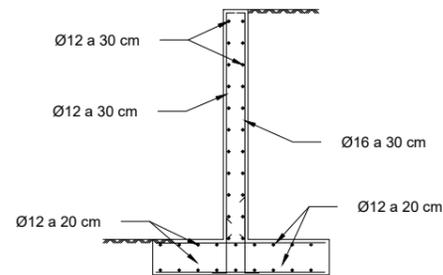
PLANTA
E 1:250



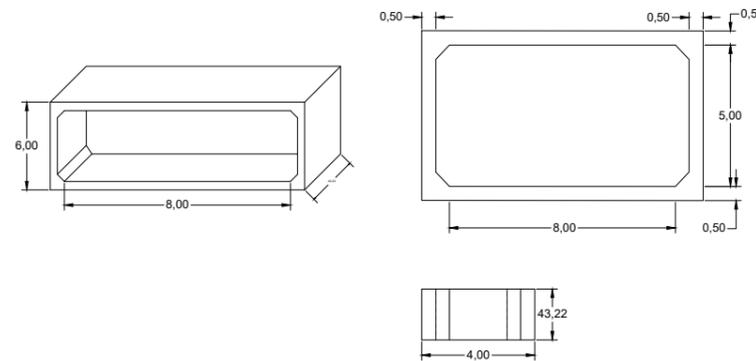
ALZADO PASO INFERIOR 1
E 1:100



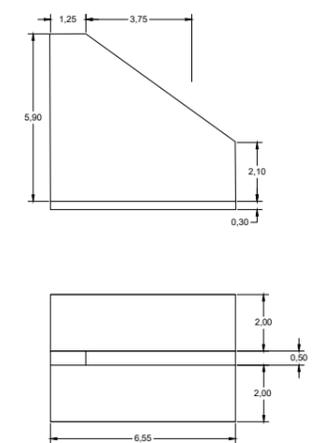
ARMADO DE LAS ALETAS
E 1:100



DETALLE CAJON PASO INFERIOR N°2
E 1:200



ALETAS
E 1:150

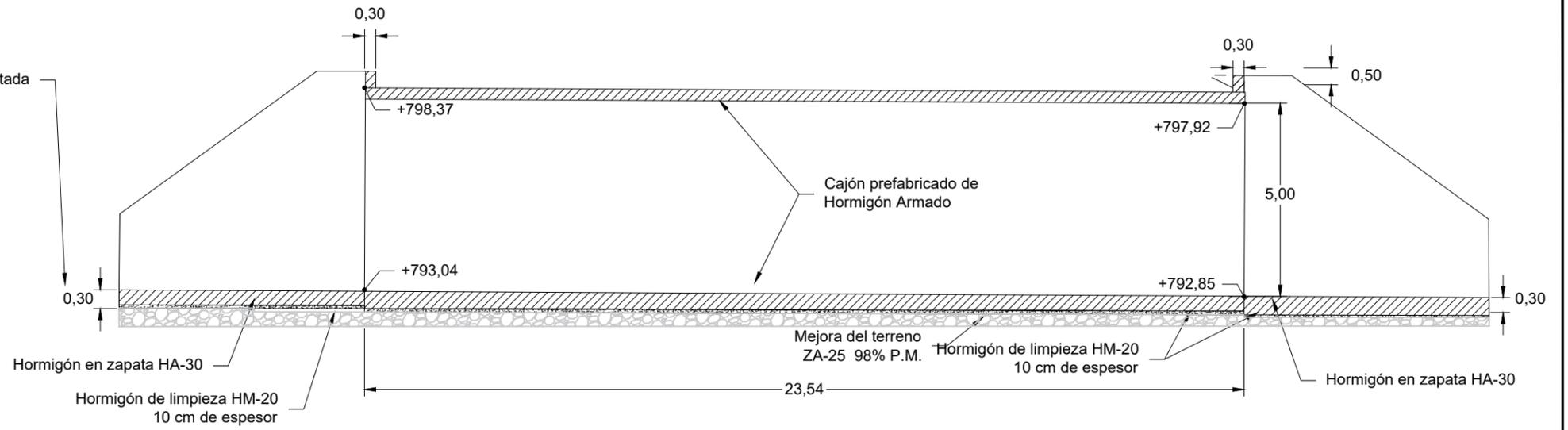


ALZADO PASO INFERIOR 1
E 1:100

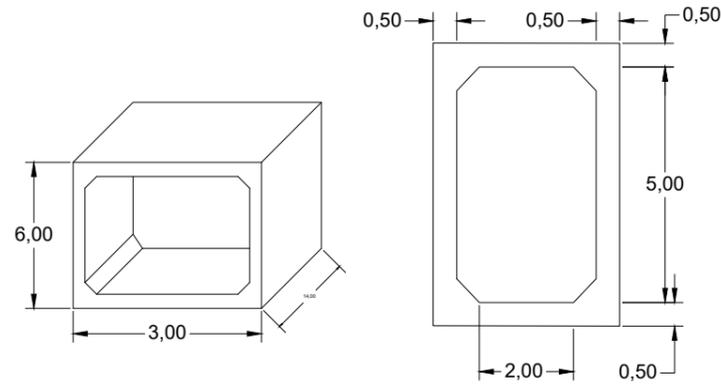
PLANTA
E 1:250



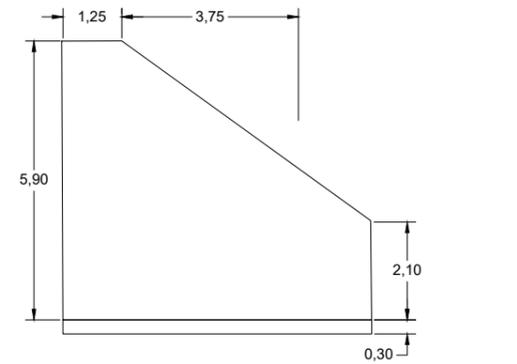
Rasante proyectada



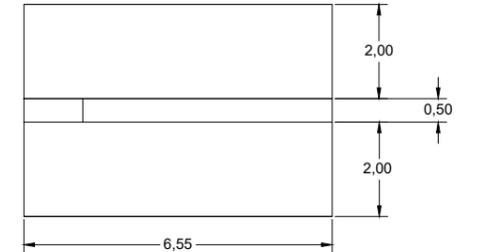
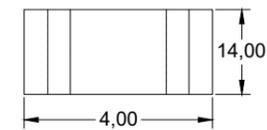
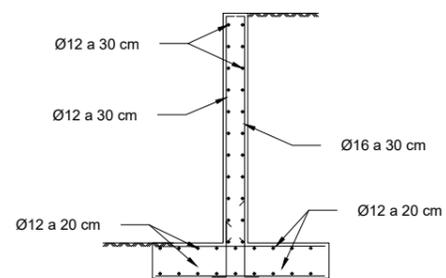
DETALLE CAJON PASO INFERIOR N°2
E 1:200



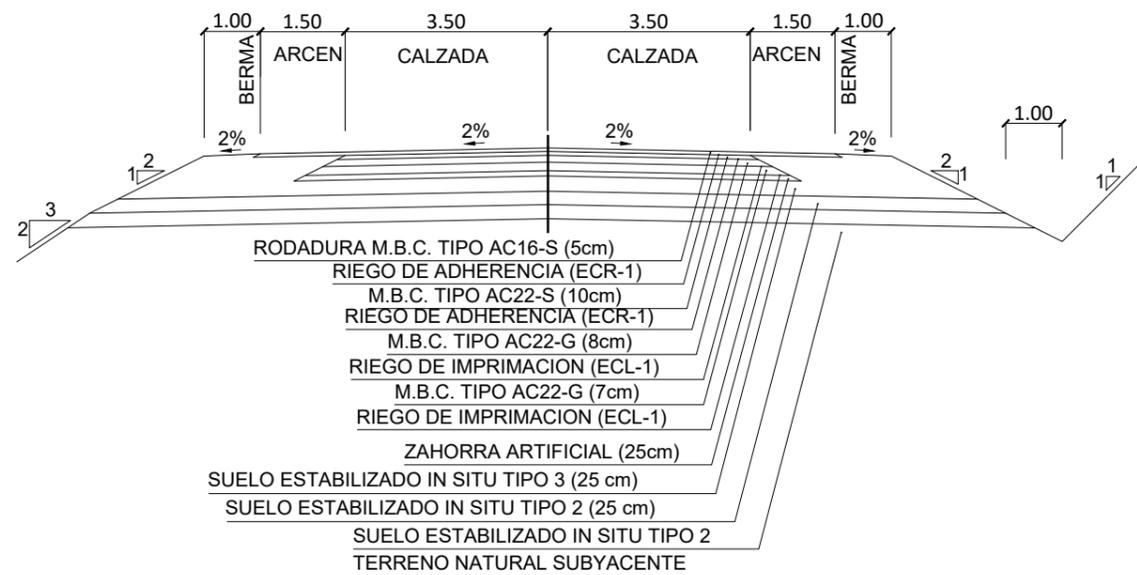
ALETAS
E 1:150



ARMADO DE LAS ALETAS
E 1:100



SECCION TIPO
EN CALZADA



SECCION TIPO
EN CALZADA

