

EJERCICIO 1

El Servicio de Estudios y Proyectos de la Dirección General de Obras Públicas e Infraestructuras encarga a la Sección de Cartografía, Topografía y Geodesia los trabajos necesarios para obtener un levantamiento cartográfico, a escala 1:500, para la realización de un estudio de alternativas para una nueva rotonda en el cruce de la carretera Na-1110, a la altura del PK 39.77, con la entrada al Monasterio de Irache y a la Bodega Irache y, por el lado contrario, con la zona deportiva de Ardantze, todo ello en el término municipal de Ayegui/Aiegi. Se trata de una zona de 15 has aproximadamente, marcada en rojo en la imagen:

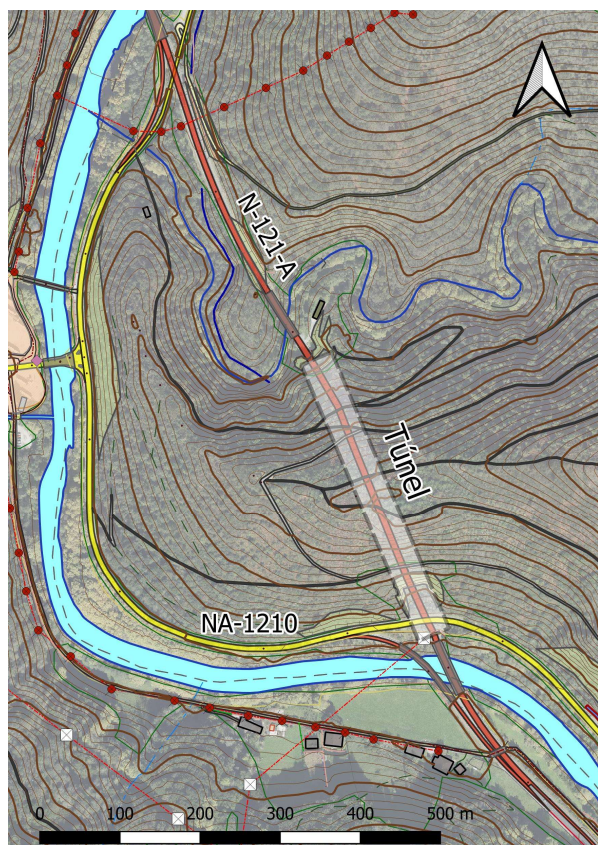


Se pide en este ejercicio:

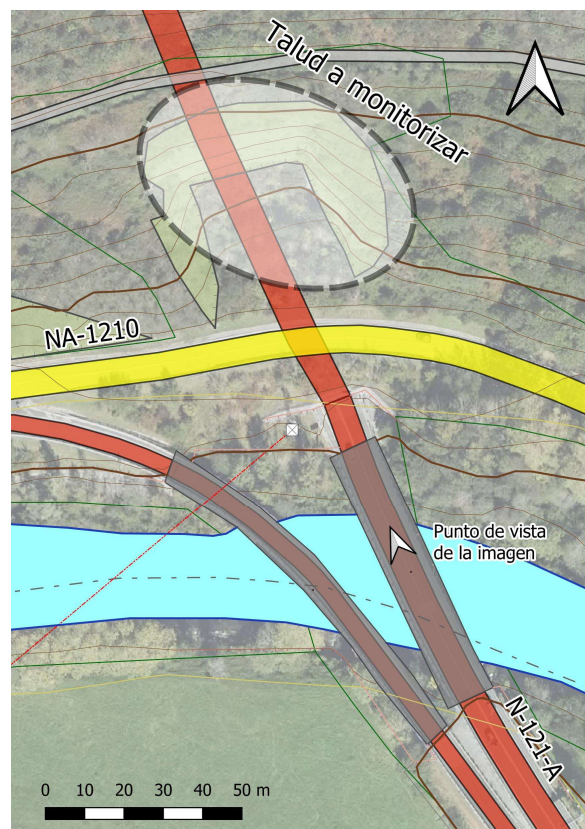
1. Metodología a aplicar para realizar el levantamiento cartográfico, a escala 1:500, de esa zona de 15 has.
 - 1.1. Trabajos de campo
 - 1.2. Trabajos de oficina
2. Enumera la precisión obtenida en este levantamiento a escala 1:500 con la metodología propuesta.
3. Enumera los productos que entregarías a la empresa encargada de realizar el estudio de alternativas para la rotonda.
4. Tiempos aproximados empleados en cada una de las fases en que divides el trabajo a realizar.

EJERCICIO 2

El Servicio de Estudios y Proyectos de la Dirección General de Obras Públicas e Infraestructuras encarga a la Sección de Cartografía, Topografía y Geodesia unos trabajos en el Túnel de Amixelaieta, de 378 m de longitud, en el PK 61 de la N-121-A, en el municipio de Etxalar. Debido a una posible desestabilización de la ladera en la boca sur del túnel se requiere monitorizar posibles desplazamientos y disponer de la máxima definición del interior de la totalidad del túnel tanto en geometría como instalaciones.



Zona del Túnel de Amixelaieta en cartografía 1:5.000



Ampliación boca sur del Túnel de Amixelaieta en cartografía 1:5.000

Para ello se necesita definir los trabajos necesarios, con los siguientes requerimientos:

- Levantamiento detallado del túnel, incluyendo las bocas y sus alrededores. Con el objeto de disponer estado de la infraestructura antes de posibles afectaciones. Precisión relativa, en planimetría y altimetría, mejor de 2 cm y en absolutas mejor de 10 cm.
- Establecer un sistema de monitorización del posible movimiento del talud con precisión relativa de orden milimétrico.
- Disponer de una infraestructura topográfica para la ejecución de alguna obra de actuación sobre la ladera y la boca sur. Precisión relativa, en planimetría y altimetría, mejor de 1 cm.

Se pide en este ejercicio:

1. Metodología a aplicar para realizar cada trabajo propuesto.
2. Justificar la precisión obtenida en cada trabajo propuesto.
3. Enumerar los productos resultantes de cada trabajo propuesto.
4. Tiempos aproximados empleados en cada trabajo propuesto.

La infraestructura geodésica en las inmediaciones se compone de:

- la Red de Geodesia Activa de Navarra (RGAN) con la estación más cercana en Oronoz,
- la Red geodésica de Orden Inferior (ROI) con el vértice más cercano a 2 km y
- la Red de Nivelación de Alta Precisión (REDNAP) con dos clavos a 500 m por cada lado del túnel, en la NA-1210, antigua N-121-A.

Figura 1.1: Ampliación zona levantamiento cartográfico en Ayegui/Aiegi

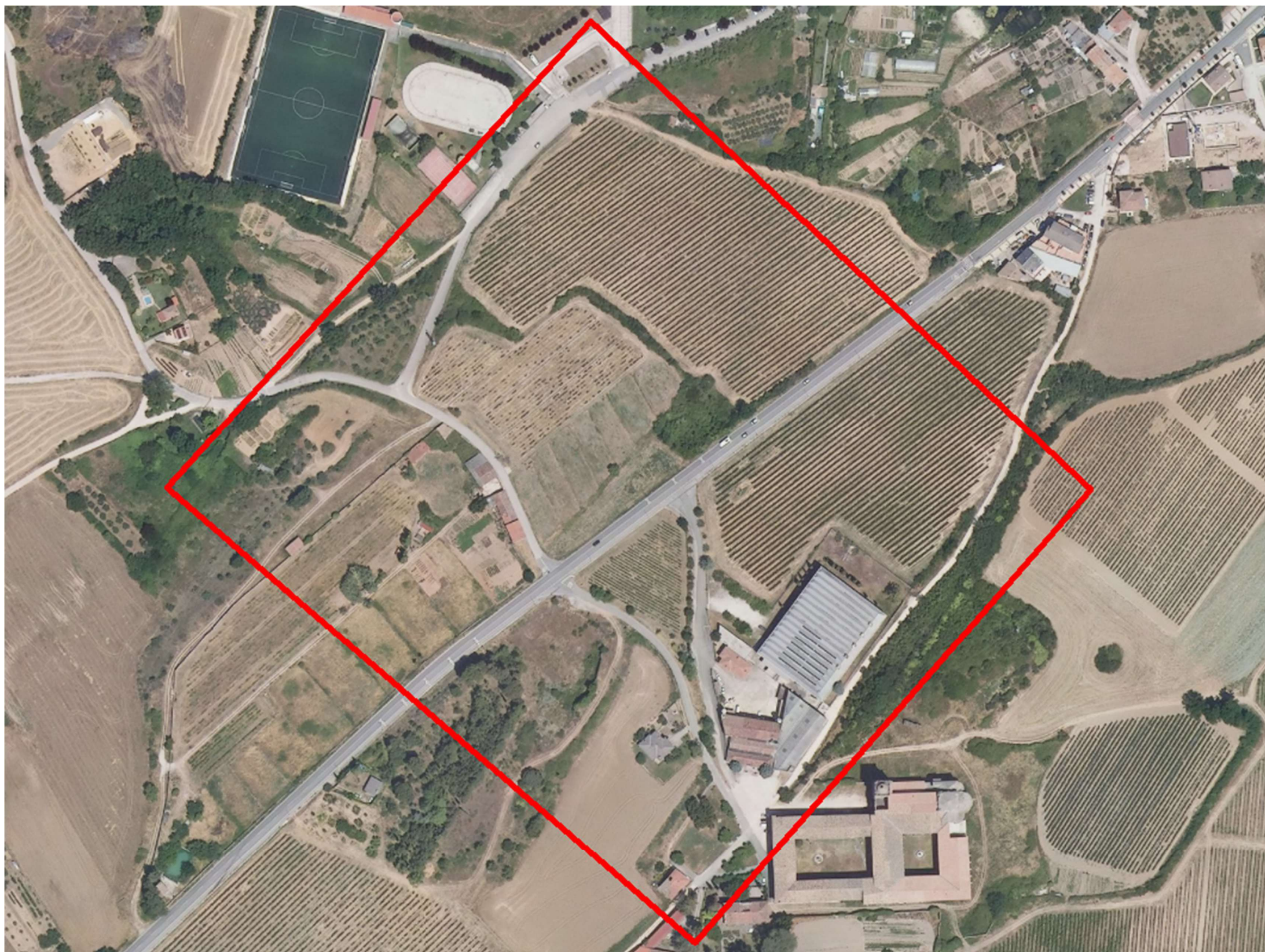


Figura 2.1: Ampliación zona boca sur del túnel Amixelaieta y ladera inestable.



Figura 2.2: Imagen tomada desde el puente de la boca sur del túnel con la ladera a monitorizar detrás.



VALORACIÓN DE LOS EJERCICIOS

Para la valoración de los ejercicios se tendrá en cuenta:

1. Explicación clara de las distintas metodologías topográficas utilizadas en el ejercicio, detallando las fases de ejecución (gráficos y todo aquello que ayude en la comprensión de lo propuesto). Este apartado incluye los medios técnicos, especificando en qué fase y de qué manera se usan y los recursos humanos empleados en la realización de las distintas fases.
2. Precisión obtenida con la metodología empleada y adecuación de la misma al ejercicio propuesto.
3. Productos cartográficos que se entregarían a la empresa que va a realizar los trabajos enumerados en el ejercicio propuesto. Se valorará la adecuación de dichos productos a los trabajos solicitados en el ejercicio propuesto.
4. Tiempos aproximados empleados en cada una de las fases en que se divide el trabajo a realizar.

Se permite dibujar en las imágenes en A3 de los ejercicios propuestos. En este caso se debe poner en el texto del ejercicio referencias a la hoja A3 para que el corrector sepa cuando debe revisarlo.

La **Sección de Cartografía, Topografía y Geodesia** dispone del siguiente instrumental topográfico:

- **Equipo GNSS Leica GS15** (GPS, GLONASS, Galileo y Beidou), con conexión a RGAN y con todos sus accesorios.



- **2 Equipos GNSS Leica serie 1200** (GPS y GLONASS), con conexión a RGAN y con todos sus accesorios.



- **Estación total robotizada Leica Multistation MS60** (precisión angular 1 cc y en distancias 2 mm +- 2 ppm de la distancia) con escáner láser de 3000 puntos por segundo y accesorios necesarios.



- **Estación total Leica TC805** (precisión angular 10 cc y en distancias 3 mm +- 3 ppm de la distancia) y accesorios necesarios.



- **Nivel digital Leica DNA03** con miras INVAR (precisión de 0,3 mm/Km).



- **Nivel Wild NA28** con miras plegables divididas en mm (precisión de 1,5 mm/Km).



- **2 drones DJI Phantom 4 RTK**, 1391 gramos, con conexión a RGAN, 20 minutos por batería (tenemos 6 en total), velocidad máxima 14 m/s y con un sensor CMOS de 1 pulgada y 20 megapíxeles.



- **Dron DJI Air2s**, 595 gramos, 30 minutos por batería (tenemos 4), velocidad máxima de vuelo 19 m/s y con un sensor CMOS de 1 pulgada y 20 megapíxeles.



- **Dron DJI Mavic 3e**, 915 gramos, con conexión a RGAN, 35 minutos por batería (tenemos 3), velocidad máxima en vuelo 15 m/s y con CMOS de 4/3 pulgadas y 20 megapíxeles.



- **Dron DJI Matrice 4e**, 1219 gramos, con conexión a RGAN, 45 minutos por batería (tenemos 3), velocidad máxima de vuelo 21 m/s y con tres cámaras: Gran angular con CMOS de 4/3 pulgadas y 20 megapíxeles, Telecámara media con CMOS de 1/1,3 pulgadas y 48 megapíxeles y Telefoto con CMOS de 1/1,5 pulgadas y 48 megapíxeles.



- **Laser escáner Leica RTC360** con tasa de medición de hasta 2 millones de puntos por segundo y sistema de imágenes HDR. Observación de 360 grados y distancia de 130 metros. Precisión en 3D de 1.9 mm a 10 m, 2.9 mm a 20 m y 5.3 mm a 40 m. Disponemos de 12 dianas circulares.



- Se dispone también de todo el equipamiento necesario como vehículo Todo Terreno, trípodes, jalones, taladros, clavos de señalización, hitos feno, walkie talkie, y el software de postproceso para realizar cálculos topográficos, Modelos digitales,
- La Sección cuenta con el siguiente personal para la realización de los trabajos:
 - 2 Ingenieros Técnicos en Topografía
 - 1 Técnico de Obra Civil
 - 2 Auxiliares delineantes

El personal tiene titulación para manejo de equipos topográficos y de drones (incluido el título de radiofonista) y se dispone de operadora de drones.