
ANEJO N° 03

GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

REGISTRO EDICIÓN DE DOCUMENTOS

| VERSIÓN | FECHA | OBJETO DE LA EDICIÓN | REDACTADO | REVISADO | APROBADO |
|----------------|--------------|-----------------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| 00 | 20/12/2022 | Geología y Geotecnia | IDA | NRP | DGF |
| 01 | 06/02/2023 | Geología y Geotecnia | IDA | NRP | DGF |
| | | | | | |

ÍNDICE

| | | |
|---|---|---|
| 1 | INTRODUCCIÓN | 1 |
| 2 | CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS | 1 |
| 3 | CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS | 2 |
| 4 | ESTUDIO DE ESTABILIDAD DEL TALUD | 4 |
| 5 | ESTUDIO GEOTÉCNICO DE EXCAVACIÓN DE ZANJA | 6 |

APÉNDICE 3.1: FICHAS DE TALUDES

1 INTRODUCCIÓN

En el presente documento se incluye el Anejo de Geología y Geotecnia para el PROYECTO CONSTRUCTIVO en cuestión. El ámbito de actuación tiene una longitud aproximada de 130 metros y contempla la construcción de un colector y la reparación de un talud de excavación existente en proximidad del PK 79+370 de la línea Bilbao – Donostia de ETS. La zona se ubica en la cercanía de la boca este del túnel de San Miguel, en la localidad de Zumaia. En las siguientes imágenes se muestra la localización de la zona de Proyecto.

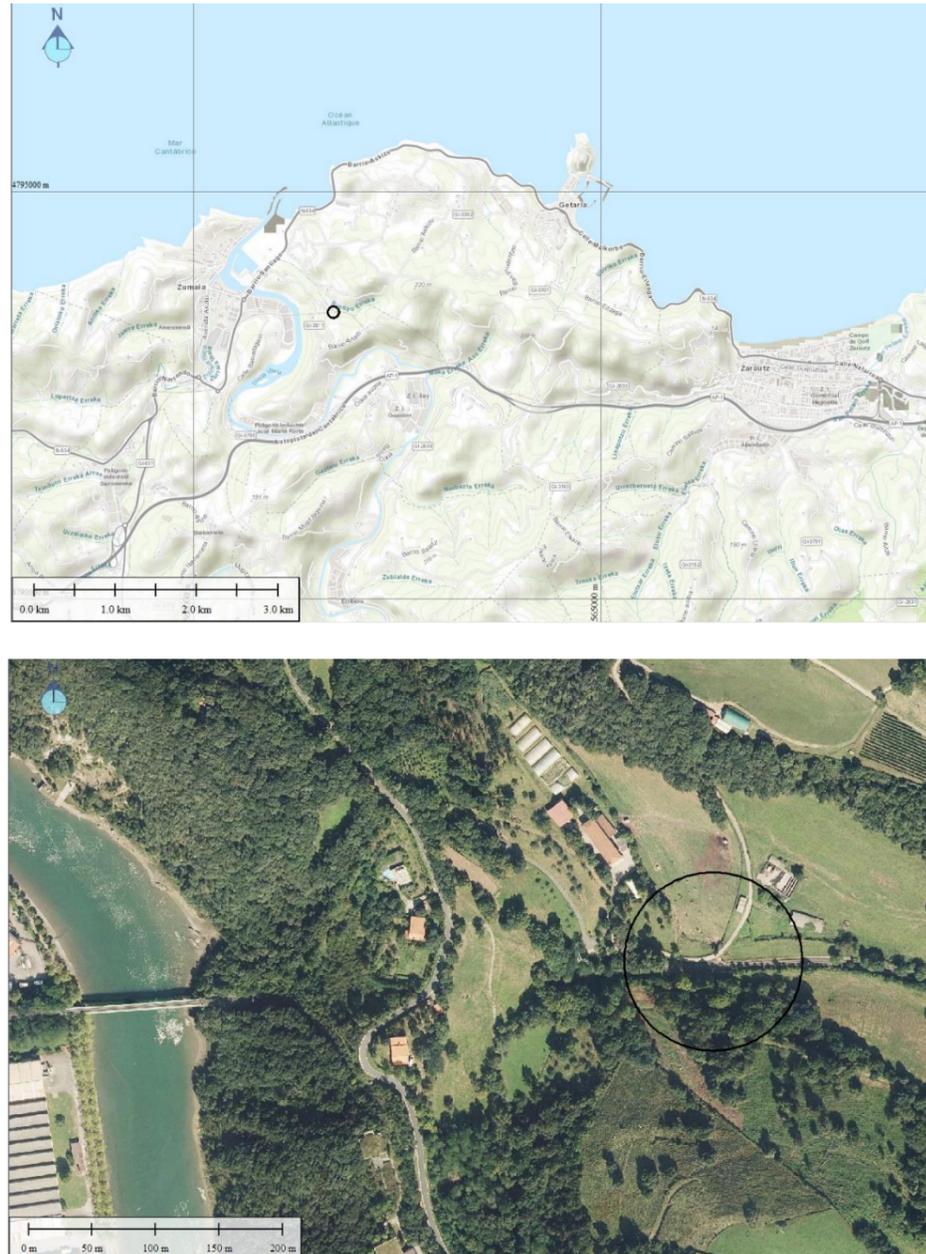


FIGURA 1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

En este anejo se describen las características geológicas y geotécnicas de la zona de estudio y se presentan las recomendaciones para la ejecución de las obras de excavación de la zanja para la instalación del colector y para la estabilización del talud. Para ello, se han adoptado las siguientes fuentes bibliográficas:

- Mapa Geológico del País Vasco, escala 1:25.000, Hoja 63-II Zumaia (EVE, 1989).
- Memoria del Mapa Geológico del País Vasco, escala 1:25.000, Hoja 63-II Zumaia (EVE, 1989).

2 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

Desde un punto de vista geológico, la zona objeto de estudio se encuadra en las estribaciones occidentales de los Pirineos, dentro de la Cuenca Vasco-Cantábrica. Más concretamente, la zona está ocupada por la Unidad Tectónica de San Sebastián que constituye un cuerpo autóctono dentro la rama occidental del Arco Vasco. En la siguiente figura se muestra la geología regional del País Vasco.

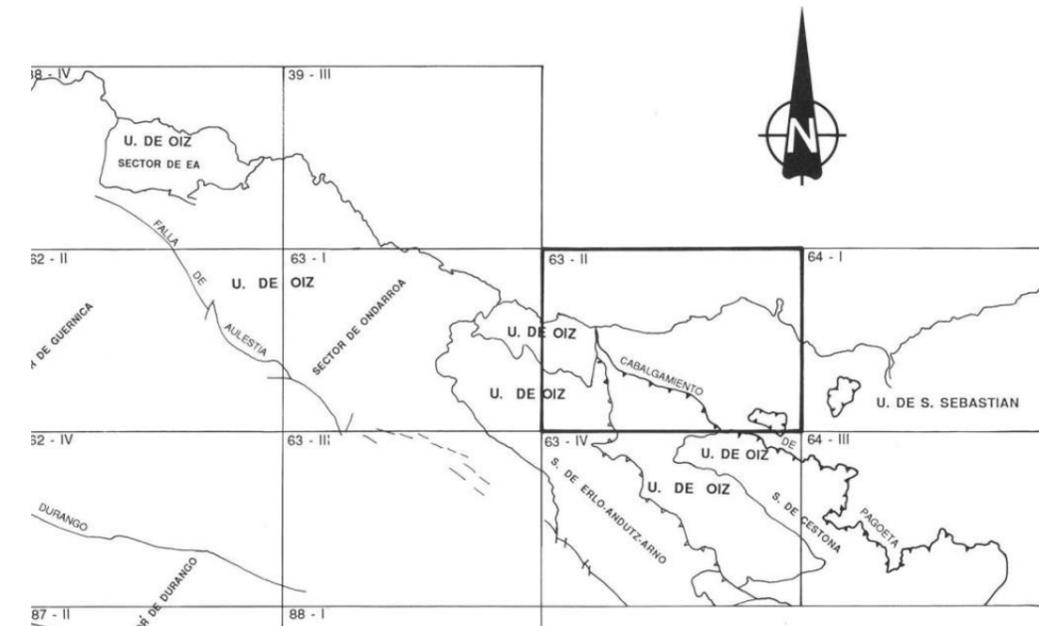


FIGURA 2. GEOLOGÍA REGIONAL DEL PAÍS VASCO

Los materiales afectados por el Proyecto pertenecen a los niveles paleocenos de la Unidad de San Sebastián, que constan de margocalizas y calizas rosadas que se alternan en bancos de 30-50 centímetros. Se trata de materiales sedimentados durante el Daniense-Thanetiense, en un ambiente marino regresivo de limitada profundidad. En el Mapa Geológico del EVE, la formación geológica afectada es la nº 7, tal y como se muestra en la siguiente imagen.

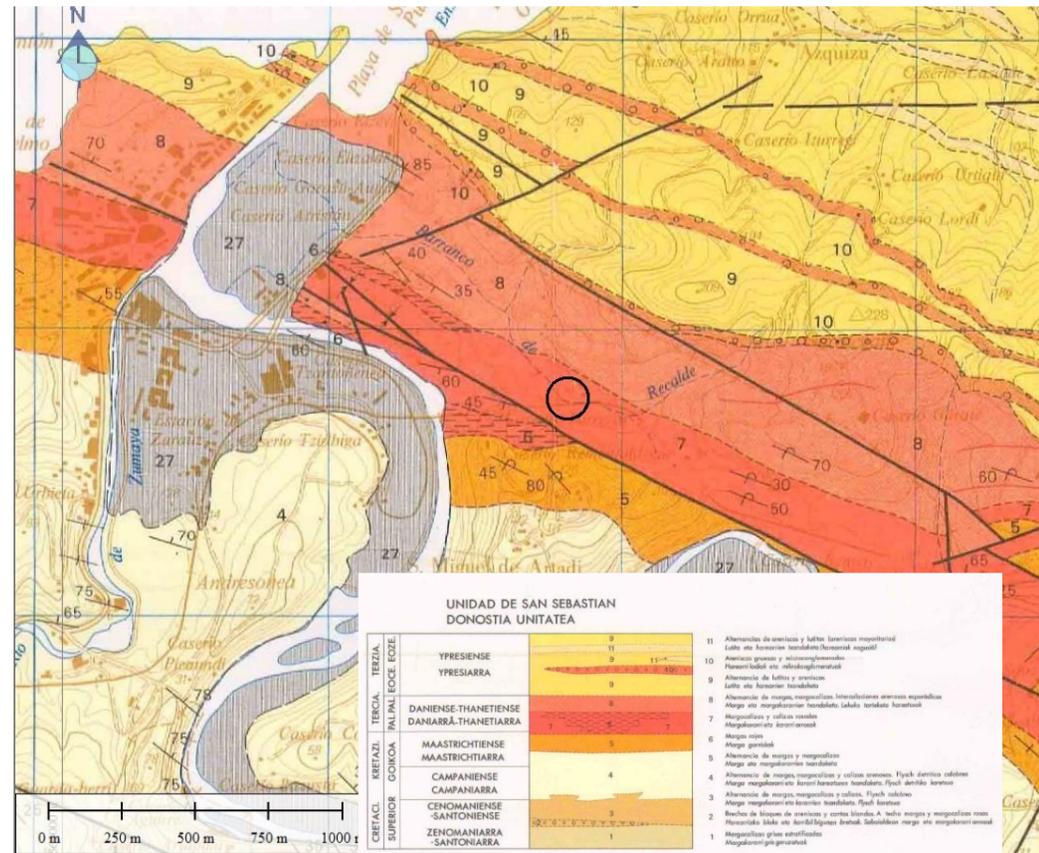


FIGURA 3. MAPA GEOLÓGICO EVE

La zona de estudio se caracteriza, desde un punto de vista morfológico, por un relieve ondulado a ligeramente montañoso. El tramo de vía en cuestión se ubica dentro de una trinchera excavada en materiales rocosos con unos taludes de hasta 5 m de altura a una cota del orden de +26 m snm.



FIGURA 4. VISTA DEL TRAMO DE VÍA EN LA ZONA DE PROYECTO

Desde un punto de vista sísmico, el País Vasco se puede considerar como una zona de actividad sísmica baja. A lo largo de la historia, los fenómenos sísmicos descritos en su territorio no indican terremotos de especial intensidad. Pues, los diferentes estudios realizados sobre la probabilidad de ocurrencia de fenómenos sísmicos de intensidad igual o superior a VII (escala EMS), para un periodo de 500 años no muestran zonas susceptibles de ocurrencia.



FIGURA 5. MAPA SÍSMICO

La zona de estudio se localiza en el Término Municipal de Zumaia y, de forma coherente con cuanto visto anteriormente, la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02) define, para la localidad en cuestión, una aceleración básica de 0,04 g con un coeficiente de contribución K de 1. Pues, en estas circunstancias, la Normativa no es de obligada aplicación dado el valor de $ab \leq 0,04 g$.

3 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

Como se ha mencionado anteriormente, los materiales que forman el entorno de Proyecto están formados por rocas de naturaleza carbonatada del Terciario. Se trata de rocas intensamente afectadas por la Orogénesis Alpina, que presentan una marcada estratificación sedimentaria afectada por varias familias de juntas. En la siguiente imagen, se presenta el aspecto de los materiales aflorantes.



FIGURA 6. ROCAS CARBONATADAS AFLORANTES

Como se puede observar, se trata de un macizo rocoso intensamente fracturado y replegado que ha sido excavado de forma mecánica, para el encaje de la vía férrea, presentando una superficie muy irregular. A lo largo de la vida de servicio de la línea, se han ido adoptando diferentes medidas de contención y estabilización puntuales para contener la caída de piedras y el desprendimiento de rocas, tal y como se puede observar de las siguientes imágenes.



FIGURA 8. MEDIDAS DE CONTENCIÓN EXISTENTES EN TALUD IZQUIERDO

Se trata de muros de mampostería, mallas TT, bulonado localizado y muretes de hormigón. En las fichas de inventario, redactada por Tyspa en julio de 2020 y noviembre de 2022, que se adjuntan en apéndice, se describen las medidas adoptadas y los desperfectos observados. En las siguientes imágenes se muestran los croquis, extraídos de las citadas fichas, de los taludes de la trinchera en examen.



FIGURA 7. MEDIDAS DE CONTENCIÓN EXISTENTES EN TALUD DERECHO

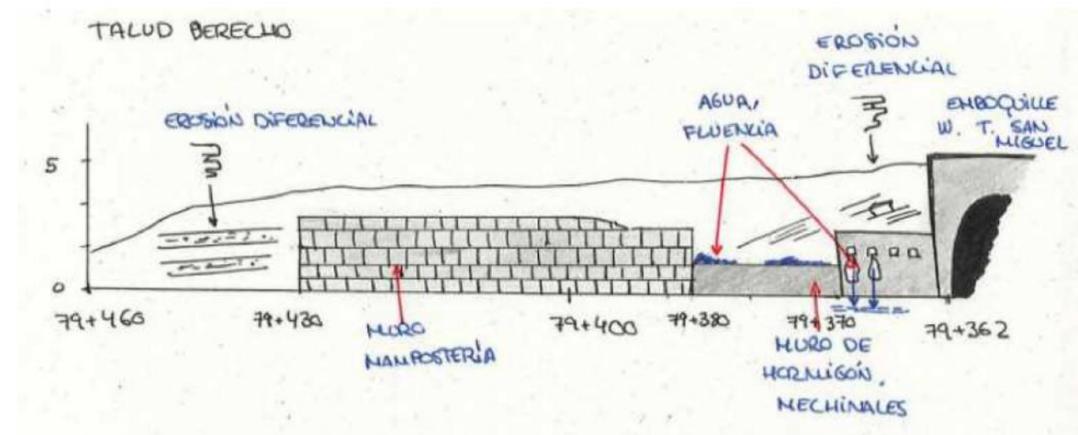


FIGURA 9. CROQUIS DEL TALUD DERECHO

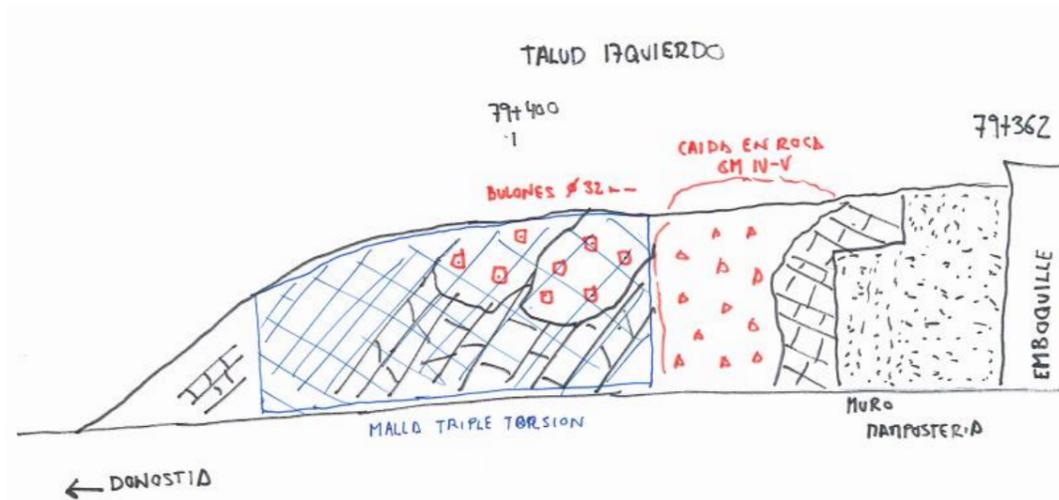


FIGURA 10. CROQUIS DEL TALUD IZQUIERDO

Como se puede observar, ya en fase de mantenimiento de la vía, se evidencia la presencia de un sector de unos 20 metros de longitud en el talud izquierdo de la vía (según dirección de avance de los PPKK) con problemas de desprendimientos rocosos. Esta necesidad se ha sucesivamente confirmado durante la visita, llevada a cabo conjuntamente por personal técnico de ETS y ESTEYCO, el día 12 de diciembre de 2022.

Este tramo de talud se muestra en la siguiente imagen (imagen deformada por montaje de panorámica).



FIGURA 11. PANORÁMICA DEL TALUD EN ESTUDIO

4 ESTUDIO DE ESTABILIDAD DEL TALUD

Durante esta visita se observa la presencia de un macizo rocoso alterado y fracturado, con un perfil de excavación irregular, originalmente cortado según una geometría 1H:3V, formado por rocas calizas. Se trata de rocas de baja a media dureza, con un grado de alteración comprendido entre III y V. El macizo se presenta abierto y afectado por estratificación decimétrica en bancos y juntas de origen tectónico con espaciado centimétrico

a decimétrico con una continuidad métrica. Las juntas presentan un relleno limo arcilloso abundante y blando, con elevada humedad.



FIGURA 12. MACIZO ROCOSO

Para el macizo rocoso en cuestión, se ha estimado un RMR base de Bieniawski del orden de 30 que corresponde a un macizo de mala calidad. En la siguiente imagen se muestran los detalles de la clasificación.

| CLASIFICACIÓN DEL MACIZO ROCOSO (Bieniawski, 1989) | | | | | | | |
|---|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------|-------|
| RESISTENCIA ROCA SANA (MPa) | < 1 | 1 - 5 | 5 - 25 | 25 - 50 | 50 - 100 | 100 - 250 | > 250 |
| | 0 | 1 | 2 | 4 | 7 | 12 | 15 |
| RQD (%) | < 25 | 25 - 50 | 50 - 75 | 75 - 90 | 90 - 100 | | |
| | 3 | 8 | 13 | 17 | 20 | | |
| SEPARACIÓN JUNTAS (cm) | < 6 | 6 - 20 | 20 - 60 | 60 - 200 | > 200 | | |
| | 5 | 8 | 10 | 15 | 20 | | |
| ESTADO DE LAS JUNTAS | relleno blando e < 5 mm continuas | relleno e < 5 mm abiertas continuas | lig rugosas e < 1 mm borde blando | lig rugosas e < 1 mm borde duro | may rugosas discontinuas borde | | |
| | 0 | 10 | 20 | 25 | 30 | | |
| PRESENCIA DE AGUA | FLUJO | GOTEO | HUMEDO | LÍG.HUM | SECO | | |
| | 0 | 4 | 7 | 10 | 15 | | |
| BASE ROCK MASS RATING (RMR_{base}) = | | | | | | 30 | |

FIGURA 13. CLASIFICACIÓN RMR_{BASE} DEL MACIZO

Durante la visita, se han tomado además medidas estructurales de las juntas. En la siguiente imagen se muestra la proyección estereográfica de valores tomados.

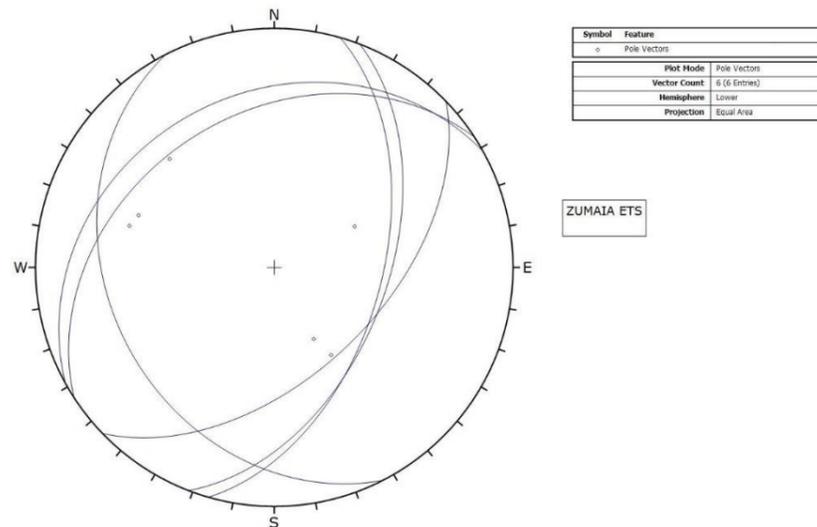


FIGURA 14. PROYECCIÓN ESTEREOGRÁFICA DE LAS JUNTAS DEL MACIZO

El análisis cinemático llevado a cabo, considerando un talud de 72° orientado según una dirección N086E muestra la posibilidad de formación de cuñas e inestabilidad. Esta posibilidad queda verificada en campo y se evidencia además como el desprendimiento de cuñas decimétricas origina el descalce de materiales más resistentes.

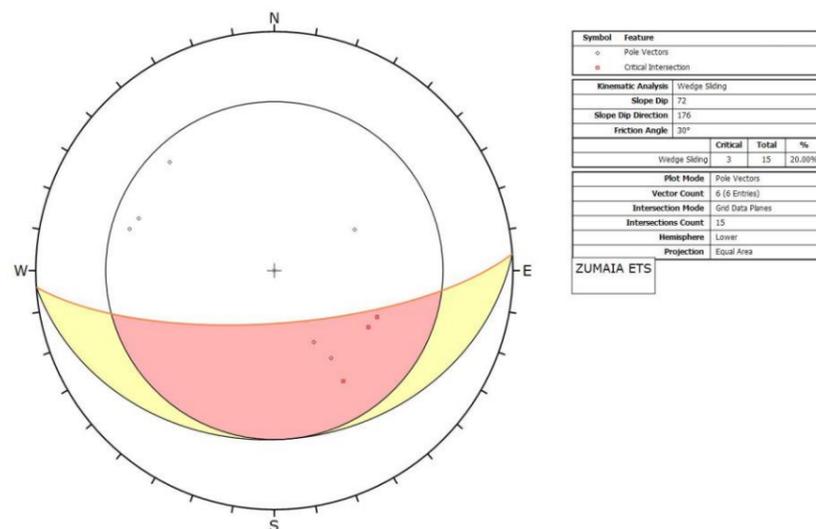


FIGURA 15. ANÁLISIS CINEMÁTICO DE FORMACIÓN DE CUÑAS DEL MACIZO

En estas condiciones, se considera necesaria la aplicación de medidas geotécnicas para mitigar la inestabilidad detectada y evitar la interferencia de los desprendimientos con el servicio de la vía. Para ello, se considera oportuno aplicar una medida de contención de los desprendimientos que consta en:

- **Colocación, de forma adosada al talud, de un revestimiento formado por un paño geotextil, una malla de triple torsión y una red de cable, debidamente fijado al talud mediante clavos.**

En la siguiente imagen se muestra la solución propuesta.

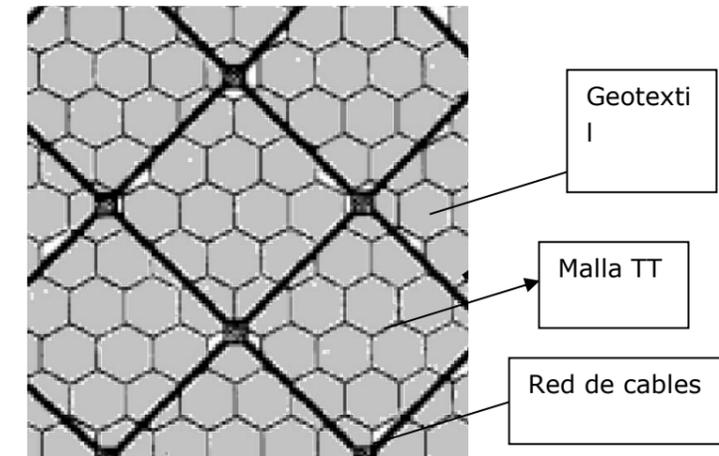


FIGURA 16. ESQUEMA DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

El geotextil será apoyado directamente sobre el talud y servirá para reducir y controlar la erosión de los materiales finos que están presente en la superficie del talud, facilitando su eventual revegetación espontánea. El geotextil será del tipo:

- **Geotextil no tejido compuesto por fibras de polipropileno unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de al menos 5,4 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de al menos 5,9 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 39 mm, resistencia CBR a punzonamiento de al menos 1 kN y una masa superficial de 80 g/m², según UNE-EN 13252.**

Sucesivamente, se solapará una malla de triple torsión, mirada a la contención del chineo del talud. La malla será del tipo:

- **Malla de triple torsión dada por un enrejado de alambre galvanizado de 2.7 mm con malla hexagonal de 8x10/16.**

Por último, se adosará una red de cables para la sujeción de las cuñas de mayor tamaño. Esta membrana será formada por:

- **Red de cables de 8 mm de diámetro en abertura romboidal de 300x300 o 400x400 mm de sección agrupados. Estarán constituidas por alambres de acero galvanizado de 8 mm de diámetro. Su instalación se efectuará por encima de la malla de triple de torsión, anclando los paños en primer lugar a la malla de triple torsión para posteriormente proceder con las perforaciones en el talud que anclan todo el sistema definitivamente.**

La fijación al talud del revestimiento propuesto será obtenida mediante:

- **Colocación de bulones de anclaje en razón de 1 unidad cada 2 m², de al menos 0,8 m de longitud, tipo B 500 S de 20 mm de diámetro. En coronación, la malla será fijada mediante bulones empotrados al menos 2 m en roca con un espaciado de 2 m. En el pie la fijación se realizará también con bulones espaciados 5 m de al menos 0,8 m de longitud.**

5 ESTUDIO GEOTÉCNICO DE EXCAVACIÓN DE ZANJA

La construcción de un colector hará necesaria la excavación de una zanja de hasta 5 metros de profundidad. La zanja se excavará, principalmente, en materiales rocosos con grado de alteración variable. Como ya se ha descrito anteriormente, el macizo de la zona de estudio está formado por calizas, de baja a media dureza, con un grado de alteración comprendido entre III y V. En esta condición, el material se clasifica, en función de la excavabilidad (PG-3 art. 320.2), de la siguiente forma:

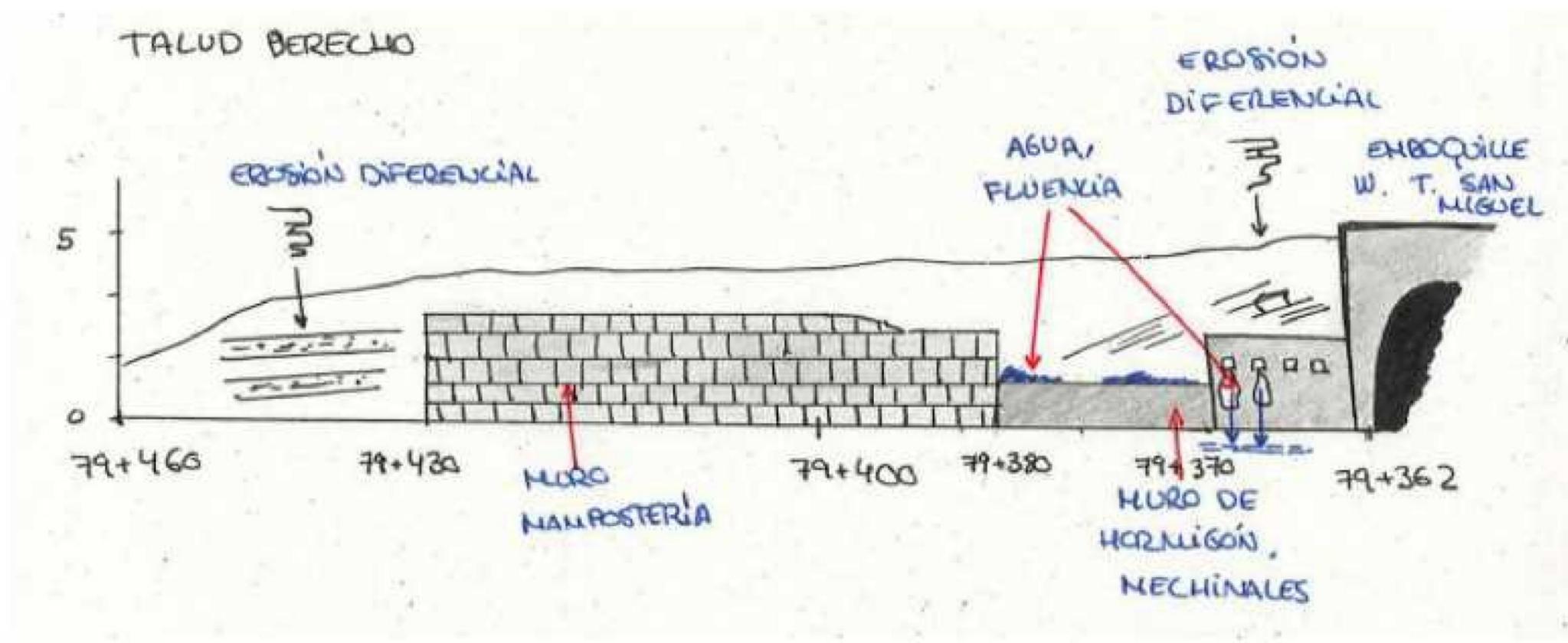
- **10% excavable con medio convencionales (excavación en tierras).**
- **30% ripable con medio pesados (excavación en terreno de tránsito).**
- **60% no ripable (excavación en roca), para los que será necesario picado mediante martillo neumático.**

La realización de la zanja, con el fin de limitar la afección a los terrenos y servicios circundantes, será llevada a cabo mediante taludes verticales o cuasi-verticales. En este contexto, para evitar la formación de desprendimientos que podrían afectar tanto las obras temporales dentro de la zanja como la estabilidad de la vía, y dada la altura de la excavación, será necesario la **entibación cuajada de la zanja** a cumplimiento de la normativa *NTP 278: Zanjas: prevención del desprendimiento de tierras*.

| 1.- IDENTIFICACIÓN/LOCALIZACIÓN | | | | INSPECCIÓN Nº: 1 |
|---------------------------------|-------------------|--|-----------|---------------------|
| LÍNEA | TÉRMINO MUNICIPAL | P.K. INICIO | P.K. FIN | TIPOLOGÍA DE RIESGO |
| Bilbao - Donostia | Zumaia | 79+362.00 | 79+460.00 | Caídas de bloques |
| FECHA DE INSPECCIÓN: 21/07/2020 | | VÍA: ÚNICA. Izquierda y derecha según avances de PKs en dirección Donostia | | Talud sobre vía |

| 2.-DESCRIPCIÓN DEL TALUD | | | |
|--|--|---|-------------------------|
| GENERAL | | FOTOGRAFÍA GENERAL | |
| Altura (m) | 0-5m |  | |
| Geometría (xH:xV) | 1H:3V | | |
| Orientación | N80E / N80E | | |
| Litología | Calizas micríticas y margocalizas con pasadas de areniscas | | |
| Distancia a vía (pie/cabeza talud-carril) | <1m | | |
| Cuneta de guarda | No | | |
| ELEMENTOS DE SOSTENIMIENTO O CONTENCIÓN | | | |
| Elementos colaboran con el sostenimiento | Muro hormigón armado | Muro mampostería | Malla de triple torsión |
| Elementos asociados. No colaboran con el sostenimiento | | | |

CROQUIS DEL TALUD



3.-DOCUMENTACIÓN EXISTENTE

| DOCUMENTOS PREVIOS | FOTOGRAFÍAS HISTÓRICAS |
|--|------------------------|
| BI-DO 079,362 D 1988 estudio riesgos geológicos | |

4.- INSPECCIÓN VISUAL Y RECONOCIMIENTO DE CAMPO

| Descripción | Puntuación |
|--|------------|
| Nula / inexistente | 0 |
| Baja (5-15%)* / Ocasionales | 1 |
| Moderada (15-30%)* / Frecuentes | 2 |
| Significativas (30-50%)* / Abundantes | 3 |
| Importantes (50-70%)* / Bastantes abundantes | 4 |
| Severo (>70%) estado crítico | 5 |

Estas puntuaciones implican el desarrollo sobre el talud analizado de cualquier criterio y aspecto analizado. Por ejemplo, si en un talud gunitado, en torno al 40% de la superficie presenta grietas, se asigna un valor de 3. Esto se hace con todos los factores de observación. Una vez analizado un capítulo (por ejemplo "estado del sostenimiento") se suman todas las puntuaciones asignadas y se relacionan con el máximo posible para dar un valor cuantitativo del criterio analizado.

| 4.1 ESTADO DEL DESMONTE | Punt. | Peso esp. % | Punt. correg. | Descripción | Fotografías |
|--|-------|-------------|---------------|--|-------------|
| Bloques de roca sueltos o material en la cara del talud sin riesgo de alcanzar la vía. | 2 | 75 | 1.5 | Trinchera de 5 a 2 m de altura en el desmoquille del túnel San Miguel, en margas grises en GM-III. PK 79+369: margas en GM-III con cicatriz de una caída reciente a pie de vía. Talud derecho con margas de la parte superior descalzadas. | |
| Bloques de roca sueltos o material en la cara del talud con riesgo de alcanzar la vía. | 3 | 100 | 3 | | |
| Bloques de roca sueltos o material acumulado en cuneta de pie. | 2 | 75 | 1.5 | | |
| Juntas abiertas o planos de estratificación descalzados o volcados. | 2 | 100 | 2 | | |
| Grietas en la cara del talud. | 2 | 100 | 2 | | |
| Grietas en la coronación del talud. | | 100 | - | | |
| Deformaciones en la cara del talud. | | 100 | - | | |
| Cicatrices de caídas recientes. | 3 | 100 | 3 | | |
| Fenómenos de erosión o acarcamientos. | | 75 | - | | |
| Zonas de humedad o fluencias de agua. | | 50 | - | | |
| Vegetación intensa. | | 100 | - | | |
| Erosión diferencial. | | 75 | - | | |
| Puntuación (P) TOTAL | | | | 14 | 13 |
| Puntuación Máxima Posible | | | | 30 | 27.5 |

| 4.2 ESTADO DE ESTRUCTURAS DE SOSTENIMIENTO O REFUERZOS EXISTENTES | Punt. | Peso esp. % | Punt. correg. | Descripción | Fotografías | | |
|--|-------|-------------|---------------|--|-------------|----------|----------|
| 4.2.1. Muro hormigón armado | | | | | | | |
| Bajante: grietas o roturas leves. | 2 | 100 | 2 | PK 79+369: drenaje con bajante y colector de aguas con caudal. Parte del muro del colector esta caído. PK 79+370 - 79+380: muros de contención de 2 m de altura , con fluencia de agua. | | | |
| Muro de hormigón/mampostería (indicar si contención o sostenimiento): grietas y deformaciones o pérdida de mampuestos. | 3 | 100 | 3 | | | | |
| Anclajes con patologías evidentes. | 3 | 100 | 3 | | | | |
| Malla de triple torsión/malla de cable: zonas deterioradas. | 3 | 100 | 3 | | | | |
| Puntuación (P) TOTAL | | | | 11 | 11 | | |
| Puntuación Máxima Posible | | | | 20 | 20 | | |
| 4.2.2. Muro mampostería | | | | | | | |
| Muro de hormigón/mampostería (indicar si contención o sostenimiento): grietas y deformaciones o pérdida de mampuestos. | 2 | 100 | 2 | PK 79+362 - 79+370: muros de mampostería de 3 m de altura con mechinales. PK 79+380 - 79+430: talud derecho con muro de mampostería de 3 m de altura pandeado | | | |
| Puntuación (P) TOTAL | | | | | | 2 | 2 |
| Puntuación Máxima Posible | | | | | | 5 | 5 |

| 4.2.3. Malla de triple torsión | | | |
|--|---|-----|---|
| Anclajes con patologías evidentes. | 2 | 100 | 2 |
| <p>Talud izquierdo con malla TT y bulones 25 mm, bolsas en la malla de TT.</p> <p>PK 79+400: restos de malla TT anclados a puntos inestables.</p> <p>Bulones descalzados</p> | | | |
|  | | | |
| PUNTUACIÓN (P) TOTAL 2 2 | | | |
| PUNTUACIÓN MÁXIMA POSIBLE 5 5 | | | |

| 4.3 ESTADO DE LA VÍA | Descripción | Fotografías |
|--|--|--|
| Fisuras o grietas en la proximidad de la vía. | PK 79+369: drenaje con bajante y colector de aguas con caudal. PK 79+380: drenaje transversal a la vía. |  |
| Indicios de encharcamientos. | | |
| Deformaciones/hundimientos en la vía poco significativas. | | |
| Deformaciones/hundimientos en la vía de orden cm-dm. | | |
| Deformaciones/hundimientos en la vía de orden dm-m. | | |
| Tramos indicios de bateos sucesivos. | | |
| Cuneta de drenaje: grietas o deformaciones leves en el revestimiento. | | |
| Cuneta de drenaje: deformaciones importantes o roturas que impiden su buen funcionamiento. | | |
| Cuneta de drenaje colmatada. | | |
| Otros | | |

| 4.4 CAMBIOS EN FACTORES AJENOS A LA INESTABILIDAD (FACTORES EXTERNOS) | Puntuación | Descripción | Fotografías |
|---|------------|---|-------------|
| Cambios en el uso de los terrenos que afectan a la ladera. | - | Sin factores externos que afecten a la estabilidad del talud. | |
| Excavaciones o acondicionamiento del terreno que afecten a la ladera. | - | | |
| Construcción de una nueva infraestructura o edificación. | - | | |
| Talás o desbroces de entidad. | - | | |
| PUNTUACIÓN (P) TOTAL | 0 | | |
| PUNTUACIÓN MÁXIMA POSIBLE | 0 | | |

| 4.- INSPECCIÓN VISUAL DE CAMPO. PUNTUACIÓN CORREGIDA (P) | | | | NIVEL DE ACEPTACIÓN DEL TALUD | |
|---|----|-----------|------|--|---|
| 4.1 ESTADO DEL DESMONTE | 28 | DE | 57.5 | SI PUNTUACIÓN (P) < 25% DEL MÁXIMO POSIBLE | ESTADO BUENO. Sin problemas aparentes |
| 4.2.1 ESTADO ESTRUCTURAS/SOSTENIMIENTO. Muro hormigón armado | 13 | | 27.5 | 25% < (P) < 50% DEL MÁXIMO POSIBLE | ESTADO ADMISIBLE. Sin problemas a medio o largo plazo |
| 4.2.2 ESTADO ESTRUCTURAS/SOSTENIMIENTO. Muro mampostería | 11 | | 20 | 50% < (P) < 75% DEL MÁXIMO POSIBLE | ESTADO DE DETERIORO. Problemas a medio o largo plazo |
| 4.2.3 ESTADO ESTRUCTURAS/SOSTENIMIENTO. Malla de triple torsión | 2 | | 5 | SI PUNTUACIÓN (P) > 75% DEL MÁXIMO POSIBLE | ESTADO NO APTO. Problemas a corto o medio plazo |
| 4.4 CAMBIOS EN FACTORES EXTERNOS | 2 | | 5 | | |
| NIVEL DE ACEPTACIÓN | 0 | | 0 | | |
| | | | | ADMISIBLE-DETERIORO | |

| 5.- INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA | | | | | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------|-------------------|--------------|--------------------|--------|
| Tipo | Nomenclatura | Localización | | Fecha instalación | Valor máximo | Velocidad (mm/mes) | Estado |
| | | P.K. | ETRS89 | | | | |

| 6.- CRITERIO EXPERTO. CRITERIO SUBJETIVO DE EVALUACIÓN | NECESIDAD DE ESTUDIO EXHAUSTIVO | OBSERVACIONES |
|--|---------------------------------|---------------|
|--|---------------------------------|---------------|

| 7.- CRITERIOS NECESIDAD DE ESTUDIO EXHAUSTIVO | NECESIDAD ESTUDIO EXHAUSTIVO | OBSERVACIONES |
|---|------------------------------|---------------|
| Si la puntuación TOTAL > de 60% de la puntuación posible o si la puntuación del estado del desmonte > 60% de la puntuación posible o si la puntuación en sostenimiento puntúa ≥ 4 en alguno de sus elementos, será necesario un estudio exhaustivo del talud. Si algún criterio subjetivo de evaluación (criterio experto) es afirmativo, será necesario un estudio exhaustivo del talud independientemente de lo que resulte de las puntuaciones. | NO | |

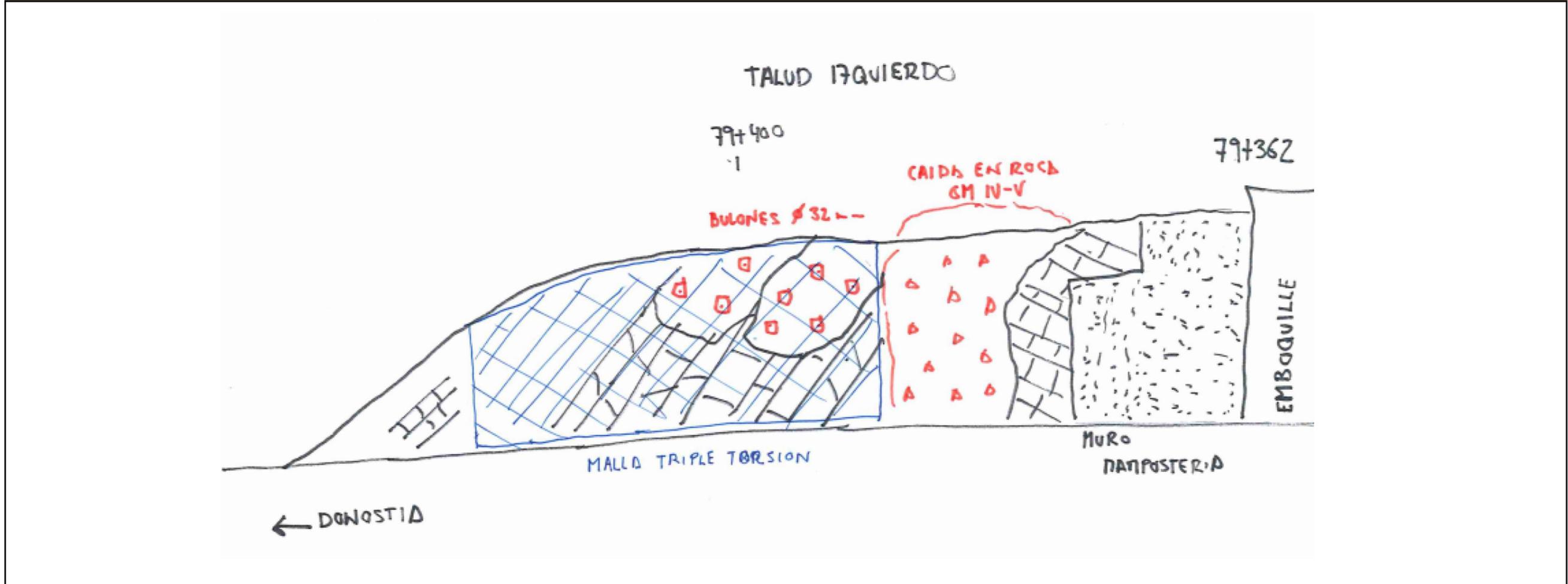
| 8. RECOMENDACIONES GENERALES |
|--|
| Prolongación de malla TT en ambos taludes y colocación de bulones para la sujeción de cuñas puntuales. Limpieza de las bolsas en la malla de TT. Aviso a mantenimiento (actuación necesaria) |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|----------------------------|
|  | Proiektuaren izena / Título del proyecto ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE TALUDES DE LA RED DE EUSKAL TRENBIDE SAREA. | Gakoa / Clave 20200721-BI-DO-79+362-79+460-TRINCHERA.pdf | Proiektuaren egilea / Autor/a del Proyecto  | Izenburua / Título FICHA DE INVENTARIO BI-DO-79+362-79+460-TRINCHERA | Data / Fecha 21/07/2020 |
| | | | | | Orria / Hoja 4 de 4 |

| 1.- IDENTIFICACIÓN/LOCALIZACIÓN | | | | INSPECCIÓN Nº: 1 |
|---------------------------------|-------------------|--|-----------|---------------------|
| LÍNEA | TÉRMINO MUNICIPAL | P.K. INICIO | P.K. FIN | TIPOLOGÍA DE RIESGO |
| Bilbao - Donostia | Zumaia | 79+362.00 | 79+460.00 | Caídas de bloques |
| FECHA DE INSPECCIÓN: 22/11/2022 | | VÍA: ÚNICA. Izquierda y derecha según avances de PKs en dirección Donostia | | Talud sobre vía |

| 2.-DESCRIPCIÓN DEL TALUD | | | | |
|--|--|-----------------------|-------------------------|------------------|
| GENERAL | | FOTOGRAFÍA GENERAL | | |
| Altura (m) | 0-5m | | | |
| Geometría (xH:xV) | 1H:3V | | | |
| Orientación | N80E / N80E | | | |
| Litología | Calizas micriticas y margocalizas con pasadas de areniscas | | | |
| Distancia a vía (pie/cabeza talud-carril) | <1m | | | |
| Cuneta de guarda | No | | | |
| ELEMENTOS DE SOSTENIMIENTO O CONTENCIÓN | | | | |
| Elementos colaboran con el sostenimiento | Gunita y bulones | Muro hormigón en masa | Malla de triple torsión | Muro mampostería |
| Elementos asociados. No colaboran con el sostenimiento | | | | |

CROQUIS DEL TALUD



3.-DOCUMENTACIÓN EXISTENTE

| DOCUMENTOS PREVIOS | FOTOGRAFÍAS HISTÓRICAS |
|--|------------------------|
| BI-DO 079,362 D 1988 estudio riesgos geológicos | |

| 4.- INSPECCIÓN VISUAL Y RECONOCIMIENTO DE CAMPO | |
|---|-------------------|
| Descripción | Puntuación |
| Nula / inexistente | 0 |
| Baja (5-15%)* / Ocasionales | 1 |
| Moderada (15-30%)* / Frecuentes | 2 |
| Significativas (30-50%)* / Abundantes | 3 |
| Importantes (50-70%)* / Bastantes abundantes | 4 |
| Severo (>70%) estado crítico | 5 |

Estas puntuaciones implican el desarrollo sobre el talud analizado de cualquier criterio y aspecto analizado. Por ejemplo, si en un talud gunitado, en torno al 40% de la superficie presenta grietas, se asigna un valor de 3. Esto se hace con todos los factores de observación. Una vez analizado un capítulo (por ejemplo "estado del sostenimiento") se suman todas las puntuaciones asignadas y se relacionan con el máximo posible para dar un valor cuantitativo del criterio analizado.

| 4.1 ESTADO DEL DESMONTE | Punt. | Peso esp. % | Punt. correg | Descripción | Fotografías |
|--|-------|-------------|--------------|---|-------------|
| Bloques de roca sueltos o material en la cara del talud sin riesgo de alcanzar la vía. | 2 | 75 | 1.5 | Trinchera de 5 a 2 m de altura en el desemboquille del túnel San Miguel, en margas grises en GM-III. PK 79+369: margas en GM-III con cicatriz de una caída reciente a pie de vía. Talud derecho con margas de la parte superior descalzadas con riesgo de caída de bloques puntalmente, especialmente en el talud derecho en torno al pk 79+370 donde acaba el muro de mampostería del lado izquierdo. Desprendimiento de roca alterada GM IV en pk 79+380 lado derecho. Retirada de material. | |
| Bloques de roca sueltos o material en la cara del talud con riesgo de alcanzar la vía. | 3 | 100 | 3 | | |
| Bloques de roca sueltos o material acumulado en cuneta de pie. | 2 | 75 | 1.5 | | |
| Juntas abiertas o planos de estratificación descalzados o volcados. | 3 | 100 | 3 | | |
| Grietas en la cara del talud. | 2 | 100 | 2 | | |
| Grietas en la coronación del talud. | | 100 | - | | |
| Deformaciones en la cara del talud. | | 100 | - | | |
| Cicatrices de caídas recientes. | 3 | 100 | 3 | | |
| Fenómenos de erosión o acaravamientos. | | 75 | - | | |
| Zonas de humedad o fluencias de agua. | | 50 | - | | |
| Vegetación intensa. | | 100 | - | | |
| Erosión diferencial. | | 75 | - | | |
| PUNTUACIÓN (P) TOTAL | | 15 | 14 | | |
| PUNTUACIÓN MÁXIMA POSIBLE | | 30 | 27.5 | | |

| 4.2 ESTADO DE ESTRUCTURAS DE SOSTENIMIENTO O REFUERZOS EXISTENTES | Punt. | Peso esp. % | Punt. correg | Descripción | Fotografías |
|--|-------|-------------|--------------|---|-------------|
| 4.2.1. Gunita y bulones | | | | | |
| Anclajes con patologías evidentes. | 1 | 100 | 1 | Bulones para cosido de bloques descalzados por la estratificación, bulones de 32 mm en buen estado. Bulones sin dado de hormigón, sólo con chapa. | |
| PUNTUACIÓN (P) TOTAL | | 1 | 1 | | |
| PUNTUACIÓN MÁXIMA POSIBLE | | 5 | 5 | | |
| 4.2.2. Muro hormigón en masa | | | | | |
| Muro de hormigón/mampostería (indicar si contención o sostenimiento): grietas y deformaciones o pérdida de mampuestos. | 2 | 100 | 2 | Muro de hormigón en masa de unos 2,5 m de altura en el lado derecho del emboquille. Muro en buen estado. Donde termina este muro se ha producido una rotura en la roca alterada en torno al pk 79+380. | |
| Muro de hormigón/mampostería (indicar si contención o sostenimiento): descalces. | 3 | 100 | 3 | | |
| PUNTUACIÓN (P) TOTAL | | 5 | 5 | | |
| PUNTUACIÓN MÁXIMA POSIBLE | | 10 | 10 | | |

| 5.- INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA | | | | | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------|-------------------|--------------|--------------------|--------|
| Tipo | Nomenclatura | Localización | | Fecha instalación | Valor máximo | Velocidad (mm/mes) | Estado |
| | | P.K. | ETRS89 | | | | |

| 6.- CRITERIO EXPERTO. CRITERIO SUBJETIVO DE EVALUACIÓN | NECESIDAD DE ESTUDIO EXHAUSTIVO | OBSERVACIONES |
|--|---------------------------------|---------------|
|--|---------------------------------|---------------|

| 7.- CRITERIOS NECESIDAD DE ESTUDIO EXHAUSTIVO | NECESIDAD ESTUDIO EXHAUSTIVO | OBSERVACIONES |
|---|------------------------------|---------------|
| Si la puntuación TOTAL > de 60% de la puntuación posible o si la puntuación del estado del desmonte > 60% de la puntuación posible o si la puntuación en sostenimiento puntúa ≥ 4 en alguno de sus elementos, será necesario un estudio exhaustivo del talud. Si algún criterio subjetivo de evaluación (criterio experto) es afirmativo, será necesario un estudio exhaustivo del talud independientemente de lo que resulte de las puntuaciones. | NO | |

| 8. RECOMENDACIONES GENERALES |
|---|
| Prolongación de malla TT en ambos taludes y colocación de bulones para la sujeción de cuñas puntuales. Limpieza de las bolsas en la malla de TT. Contención con piel de escollera del desprendimiento en pk 79+380 lado derecho Aviso a mantenimiento (actuación necesaria) |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|-----------------------------------|
|  | Proiektuaren izena / <i>Título del proyecto</i> ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE TALUDES DE LA RED DE EUSKAL TRENBIDE SAREA. | Gakoa / <i>Clave</i> 20221122-BI-DO-79+362-79+460-TRINCHERA.pdf | Proiektuaren egilea / <i>Autor/a del Proyecto</i>  | Izenburua / <i>Título</i> FICHA DE INVENTARIO BI-DO-79+362-79+460-TRINCHERA | Data / <i>Fecha</i> 22/11/2022 |
| | | | | | Orria / <i>Hoja</i> 4 de 4 |