

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:

REPOSICION DEL CAMINO TXORIBAR EN SAGASETA

INDICE

MEMORIA

- 1.- INTRODUCCIÓN
- 2.- ESTADO ACTUAL
- 3.- TOPOGRAFIA Y GEOTECNIA
- 4.- RESULTADOS DEL TERRENO ACTUAL- SONDEOS Y ENSAYOS REALIZADOS
- 5.- SOLUCION ELEGIDA
- 6.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS A REALIZAR
- 7.- FASES DE DE OBRA
- 8.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO
- 9.- CONCLUSIONES, PLAZO Y PRESUPUESTO

ANEJOS

- Anejo nº1 TOPOGRAFÍA
- Anejo nº2 GEOLOGIA Y GEOTECNIA
- Anejo nº3 TRAZADO
- Anejo nº4 CALCULOS ESTRUCTURALES
- Anejo nº5 GESTIÓN DE RESIDUOS
- Anejo nº6 SEGURIDAD Y SALUD
- Anejo nº7 FOTOGRAFÍAS

PLANOS

- 1 SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO E INDICE 1P
- 2 PLANTAS GENERAL ORTOFOTO.E=1/5.000 1P
- 3 PLANTAS ACTUAL 2P
 - 3.1 PLANTA TAQUIMÉTRICO. E =1/2.000 (1P)
 - 3.2 SECCION CORRIMIENTO DE TIERRAS. E= 1/5.000 (1P)
- 4 PLANTA-PERFIL LONGITUDINAL CAMINO. E=1/100 1P
- 5 PERFILES TRANSVERSALES – cada 2,5m. . E=1/200 2P
- 6 SECCION TIPO. E=1/50 1P
- 7 PLANTA DEFINITIVA. E=1/200 1P

PLIEGO DE CONDICIONES

PRESUPUESTO

- MEDICIONES AUXLIARES
- MEDICIONES GENERALES
- CUADRO DE PRECIOS nº 1
- PRESUPUESTO
- RESUMEN DE PRESUPUESTO

DOCUMENTO N° 1
Memoria y Anejos

MEMORIA

REPOSICION DEL CAMINO TXORIBAR EN SAGASETA

(AYUNTAMIENTO VALLE DE EGÜÉS)

Proyecto de Construcción

1. INTRODUCCIÓN

El Ayuntamiento del Valle de Egüés ha encargado a la empresa de Ingeniería SERTECNA la redacción del Proyecto de "REPOSICIÓN DEL CAMINO TXORIBAR EN SAGASETA".

A finales de 2019 se produjo un desprendimiento en el camino de acceso al monte, en la localidad de Sagaseta, lo que provocó que se cerrara el camino, por el peligro que suponía para el paso de vehículos y peatones sobre el camino existente.

La zona del desprendimiento tiene una longitud de anchura de unos 10 metros y la actual losa de hormigón del camino está socavada en su parte inferior.



El camino está cerrado, ya que existe un peligro evidente tanto para los vehículos que puedan circular, como para los peatones, ya que el deslizamiento ha provocado una socavación del terreno debajo de la losa de hormigón del camino.

A comienzo del año 2020 el Ayuntamiento del Valle de Egüés encargó una Memoria Técnica Valorada a la empresa de ingeniería SERTECNA para que estudiase una posible solución que resolviera el problema.

Para ello se realizaron trabajos de topografía (levantamiento topográfico realizado por el topógrafo Guillermo Muerza) y de geotecnia (informe geológico sobre el deslizamiento existente y propuesta de soluciones, con ayuda de sondeos y ensayos).

Esta MTV se entregó en junio de 2020 y la solución propuesta era la construcción de un muro de sostenimiento por gravedad a base de piedras de escollera con una cimentación profunda ya que los estratos rocosos existentes tienen una orientación desfavorable.

En este documento se desarrolla un Proyecto de Construcción basado en la solución propuesta en la MTV.

2. ESTADO ACTUAL

El camino en el cual se ha producido el deslizamiento se inicia en el casco urbano de Sagaseta y sube hacia el monte por el lado izquierdo de la regata existente.

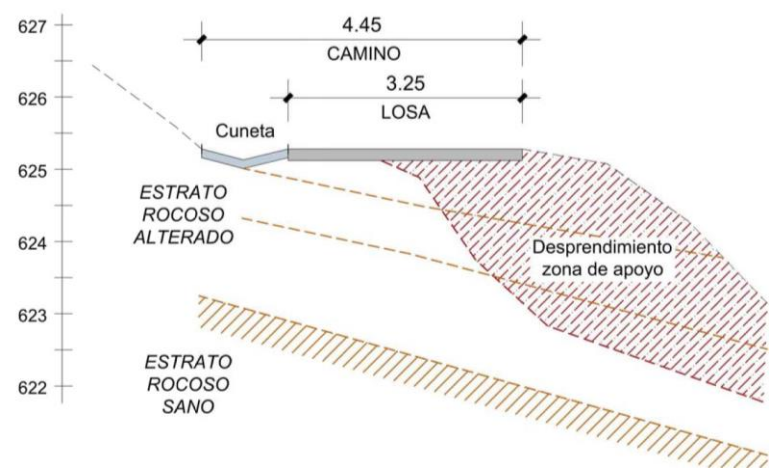


El desprendimiento se encuentra a unos 370 metros del casco urbano.



El camino tiene una anchura aproximada de 3,00-3,50 m y la pendiente en subida es aproximadamente del 12%.

Su trazado discurre a media ladera, cuya pendiente transversal es de aproximadamente 45°.



Según el informe geotécnico, el material existente bajo el camino está formado por areniscas, arcillas y margas, y sobre ellos existen materiales de acarreo como limos, limos arcillosos y arenas, que al recibir agua del monte y de la zona aguas arriba (infiltración directa de agua de lluvia), han deslizado, dejando la losa de hormigón al aire y con peligro real de derrumbamiento.

3. TOPOGRAFIA Y GEOTECNIA

Se ha incluido en el proyecto (Anejos nº 1 y 2) los trabajos de topografía y geotecnia realizados para la Memoria Técnica Valorada a comienzos del año 2020.

4. RESULTADO DEL TERRENO ACTUAL EN BASE A LOS SONDEOS Y ENSAYOS REALIZADOS

El terreno existente según el sondeo vertical está compuesto por los siguientes estratos:

TRAMOS	NIVEL GEOTÉCNICO	DESCRIPCIÓN DE LA LITOLOGÍA ATRAVESADA
0,00 a 0,70 m	0	Rellenos poligénicos
0,70 a 1,40 m	1	Arcillas con cantos heterométricos subangulosos
1,70 a 2,85 m	2	Sustrato rocoso alterado grado III-II, margas y margas calcáreas fragmentadas intercaladas con niveles mar arcillosos
2,80 a 12,00 m	3	Sustrato rocoso sano, margas y margas calcárea, presentan fracturas 25° a 30° ocasionalmente rellenas, y fracturas sub-verticales con patinas e oxidación. RQD del conjunto: 80 %.

En el informe geotécnico se incluye la estimación de las cargas admisibles, estableciéndose los siguientes valores:

- Nivel geotécnico 2** (sustrato rocoso alterado) → 1,70-2,85 m de profundidad. La tensión admisible sería de 2 kg/cm2.
- Nivel geotécnico 1** (sustrato rocoso sano) → 2,80-12,00 m de profundidad. La tensión admisible sería de 3 kg/cm2.

Según se ha podido detectar en la visita, existen tres factores que por sí solos o por la combinación entre ellos, han podido provocar el desprendimiento:

- Saturación: aparentemente las aguas de escorrentía superficial caen directamente en este punto lo que ha podido provocar la saturación de los materiales y el consiguiente descalce del terraplén.
- Naturaleza de los materiales del terraplén: según se ha podido testificar en los restos del desprendimiento, gran parte de los materiales del terraplén son escombros.
- Orientación diaclasado: según se aprecia en el cemento del repelando, la orientación de los planos de discontinuidad del macizo rocoso es desfavorable a la estabilidad.

6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR

Se ha diseñado un muro de gravedad de una altura aproximada de unos 4,50 m (desde la cara superior de la zapata hasta el pavimento del camino) y una anchura variable, siguiendo las “*Recomendaciones para el diseño y construcción de muros de escollera en obras de carretera*”, del Ministerio de Fomento (1998).

The diagram illustrates the cross-section of a gravity retaining wall (Muro Escollera) and its foundation. Key components and dimensions include:

- Top Structure:** A concrete slab (LOSA HORMIGÓN) with a width of 3.25m, topped by a concrete curb (CUNETA HORMIGÓN) with a width of 1.20m. A wooden barrier (BARRERA DE MADERA) is positioned on top of the slab.
- Retaining Wall:** The main structure is a gravity wall (MURO ESCOLLERA) with a height of approximately 4.50m. It features a concrete base (CIMENTACIÓN ESCOLLERA HORMIGONADA) and a drainage system (Dren Ø200 mm) at the base.
- Foundation and Backfill:** The wall is founded on a concrete base. The backfill consists of gravel (RELLENO GRAVAS) and is reinforced with a concrete slab (LOSA HORMIGÓN) and a concrete curb (CUNETA HORMIGÓN). The backfill is shown with a 1:3 slope.
- Geological Strata:** The wall is situated on a rocky slope (ESTRATO ROCOSO SANO) with an altered layer (ESTRATO ROCOSO ALTERADO) above it. The altered layer is shown with a 1:5 slope.
- Dimensions and Slopes:**
 - Top slab width: 3.25m
 - Curb width: 1.20m
 - Wall height: ≈4.50m
 - Backfill slope: 1:3
 - Altered strata slope: 1:5
 - Foundation width: 3.00m
 - Foundation height: 1.00m
 - Drainage pipe diameter: Ø200 mm
 - Vertical dimensions from top to bottom: 0.70m, 0.70m, 2.80m, 1.40m, 0.50m.

Sección tipo muro escollera

La cara inferior de la zapata tendrá una pendiente del 1/3, aumentando la profundidad del cimienta hacia la parte interior del muro para favorecer la estabilidad.

Las piedras del alzado visto serán escuadradas y se colocarán con la cara exterior paralela a la pendiente del muro. En el resto de la zona interior, las piedras pueden ser menos uniformes.

El relleno del trasdós se realizará con grava de carretera, al objeto de que sea drenante y lleve el agua hacia el dren situado sobre la zapata.

La zona exterior del alzado se rejuntará con mortero de cemento.

La longitud total del muro de escollera será de 12m.

Se colocará una imposta de hormigón en la parte superior de 0,60 x 0,20 m.

Pavimento nuevo

Se prevé una losa de hormigón de 0,18 m. de espesor y de la misma anchura ($\approx 3,20$ m) que la existente, con pendiente del 2% hacia la cuneta de hormigón.

Esta losa estará apoyada en una capa de 0,12 m. de base granular, siendo el espesor total del firme de 0,30 m.

Drenaje

Se va a reponer la cuneta de hormigón existente y no se permitirá que el agua de escorrentía que viene de monte arriba se introduzca en el terreno.

Se realizará una salida del dren al exterior con unas pequeñas aletas.

Movimiento de tierras

Respecto a los trabajos de movimiento de tierras se puede señalar lo siguiente:

- **La demolición** se refiere a la losa de hormigón existente que va a ser afectada por las obras

- **La excavación** se dividirá en dos tipos: excavación en cualquier clase de terreno excepto roca dura (estrato rocoso sano), es decir, en los terrenos superiores, incluyendo el estrato rocoso alterado, y excavación en roca dura (estrato rocoso sano).

Los rellenos también se dividen en tres tipos:

- **Relleno filtrante** que se colocará en el trasdós del muro de escollera.
- **Terraplén** para el caso de los rellenos en zonas en las cuales esté situado el pavimento de hormigón.
El material para terraplén será el que cumpla las condiciones de la normativa PG3 y se compactará hasta el 98% del Próctor Modificado.
- **Relleno localizado** que se colocará como relleno en las zonas del talud delantero de la ladera.

En los planos del Proyecto se indicará dónde se sitúa cada uno de los rellenos.

Por último, se acondicionará el terreno existente, recogiendo en lo posible los materiales deslizados y cubriéndolos con tierra vegetal e hidrosiembra.

Protecciones

Para proteger la zona del muro (≈ 15 m) se colocará una barrera de madera de un tipo parecido a otras existentes en el camino. Su longitud será de 25m.

Se ha elegido una barrera mixta de madera y metal (ver plano).

Se colocará también una señalización vertical de limitación de velocidad en el camino.

7. FASES DE OBRA

Como la zona objeto de las obras se encuentra junto a un vial de hormigón que discurre por la ladera de una montaña, y situada a 400 metros del casco urbano, no hay espacio para maniobrar con los camiones y vehículos de transporte y de movimiento de tierras.

Se describe una posible solución para la realización de las obras que podría ser variada en fase de obras y con el visto bueno de la Dirección Facultativa.

Fase 1- Excavación de la zona de cimentación del muro de escollera y posterior relleno.

Se pretende que una vez demolida la losa de hormigón en una longitud de unos 27 metros se construya un camino de tierras para descender hasta la cota dónde comienza el estrato rocoso llano.

La excavación de la zona de cimentación (con inclinación hacia atrás) se comenzará por la parte final (la más alta) y se continuará hacia abajo hasta el comienzo de la escollera

Una vez excavada la primera parte, la máquina excavadora se retirará y entrarán los camiones con las piedras grandes y posteriormente un camión hormigonera para rellenar los huecos con una proporción mayor del 25% y así seguirá hasta completar con la cimentación y rellenar toda la zona excavada

Es muy importante mantener las dimensiones de los planos con la inclinación de la parte interior para asegurar la estabilidad.

Fase 2- Realización del alzado del muro escollera.

En este caso se colocaran las piedras de escollera con las dimensiones de los planos, procurando que las piedras frontales que van a quedar vistas sean lo más escuadradas posibles.

La parte trasera se puede realizar con piedra de menor tamaño y un porcentaje de hormigón aproximado del 15 % para asegurar la trabazón del muro. La parte delantera se rejuntará con mortero de cemento.

El muro acabará en la zona exterior de la vía (calzada de hormigón).

Fase 3- Rellenos.

Una vez acabado el muro de escollera se rellenara el trasdós con rellenos filtrantes procedentes de cantera que sirvan de material drenante.

Asimismo se rellenarán la zona inicial y la final con material de terraplén y las zonas centrales de la ladera con rellenos localizados al objeto de dejar la zona ya preacondicionada.

Fase 4- Pavimentación- Obras complementarias y acondicionamiento final.

Una vez rellenada toda la zona excavada se realizará la pavimentación de la losa de hormigón al mismo tiempo que la cuneta lateral, incluyendo la capa de base granular.

En las zonas inicial y final del muro de escollera se comprobará que se ha compactado bien el material y en caso de que ello no fuera posible se extendería una capa de 0 50 m de relleno filtrante debajo de la capa de base granular y el pavimento de hormigón.

Posteriormente se colocará la barrera de seguridad de madera y metal y por detrás se acondicionará la zona del talud con tierra vegetal y siembra de vegetales.

Consideraciones generales

Hay que tener en cuenta en esta obra que no hay espacio para que los vehículos de transporte de materiales puedan dar la vuelta en la zona de obras, por lo que seguramente deberán subir desde el casco urbano marcha atrás en una longitud de unos 400 metros.

Quizás fuera posible llevar el material de escollera a la zona del camino situado a unos 130 m por encima de la zona de obras ya que en esa zona si sería posible dar la vuelta y con maquinaria más sencilla trasladar las piedras hasta el emplazamiento de las obras.

8. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

MEMORIA

- 1.- INTRODUCCIÓN
- 2.- ESTADO ACTUAL
- 3.- TOPOGRAFIA Y GEOTECNIA
- 4.- RESULTADOS DEL TERRENO ACTUAL- SONDEOS Y ENSAYOS REALIZADOS
- 5.- SOLUCION ELEGIDA
- 6.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS A REALIZAR
- 7.- FASES DE DE OBRA
- 8.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO
- 9.- CONCLUSIONES,PLAZO Y PRESUPUESTO

ANEJOS

- Anejo nº1 TOPOGRAFÍA
- Anejo nº2 GEOLOGIA Y GEOTECNIA
- Anejo nº3 TRAZADO
- Anejo nº4 CALCULOS ESTRUCTURALES
- Anejo nº5 GESTIÓN DE RESIDUOS
- Anejo nº6 SEGURIDAD Y SALUD
- Anejo nº7 FOTOGRAFÍAS

PLANOS

- 1 SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO E INDICE 1P
- 2 PLANTA GENERAL ORTOFOTO.E=1/5.000 1P
- 3 ESTADO ACTUAL..... 2P
 - 3.1 PLANTA TAQUIMÉTRICO. E =1/2.000 (1P)
 - 3.2 SECCION CORRIMIENTO DE TIERRAS. E= 1/5.000 (1P)
- 4 PLANTA-PERFIL LONGITUDINAL CAMINO. E=1/100 1P
- 5 PERFILES TRANSVERSALES – cada 2,5m. . E=1/200 2P
- 6 SECCION TIPO. E=1/50 1P
- 7 PLANTA DEFINITIVA. E=1/200 1P
- TOTAL 9P

PLIEGO DE CONDICIONES

PRESUPUESTO

- MEDICIONES AUXLIARES - PLANOS DE MOVIMIENTOS DE TIERRAS
- MEDICIONES GENERALES
- CUADRO DE PRECIOS nº 1
- PRESUPUESTO
- RESUMEN DE PRESUPUESTO

9. CONCLUSIONES, PLAZO Y PRESUPUESTO

Se presenta a continuación un presupuesto de las obras, cuyo plazo de ejecución será de 2 meses.

El presupuesto total de las obras es:

Presup. Ejec. Material	37.644,81 €
16 % G. Generales y B. Industrial	6.023,17 €
1% Control de Calidad	376,45 €
Suma	44.044,43 €
21% IVA.....	9.249,33 €
Total Presup. Ejec. Contrata.....	53.293,76 €

El **Presupuesto de Ejecución Material** de las obras asciende a la cantidad de TREINTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS (37.644,81 €).

El **Presupuesto de Ejecución por Contrata** de las obras asciende a la cantidad de CINCUENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS (53.293,76 €)

Pamplona, octubre - 2020



Fdo: Ignacio Sainz de los Terreros Bustos
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Colegiado nº 21.767



Fdo: Santiago Sainz de los Terreros Goñi
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº5.193