

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO			Expediente
VISADO/BAIMENA		7362	
Con Seguro de Responsabilidad Civil Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin			
Fecha/ Data	Folio/ Orria	Núm/ Zkia	031500057/00
Colegiado/ Kargokidea: Elena Ugarte Ezpeleta		El Secretario General del COG/ ICOG-en Idazkari Orokorra	
Inscrito con el N° Inskripzio Zkoa: 3495[ET AL]			

euskontrol

OBRA:

Análisis geológico-geotécnico del estado actual del talud de la calle Goienkale de Ermua (Expt. 1723/2015)

CLIENTE:
AYUNTAMIENTO DE ERMUA
ERMUAKO UDALA



OBRA N° 15613

15613-G-IN-Goienkale_Ed1

EUSKONTROL, S.A.
Parque Empresarial Boroa, Parcela 2B-1
48340 Amorebieta
euskontrol@euskontrol.com

INFORME

Junio de 2015

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	TRABAJOS REALIZADOS	2
2.1	TRABAJOS DE CAMPO	2
2.2	TRABAJOS DE GABINETE.....	2
3.	GEOLOGÍA	4
3.1	MARCO GEOLÓGICO.....	4
3.2	ESTRATIGRAFÍA	5
3.3	TECTÓNICA	6
3.4	GEOMORFOLOGÍA.....	7
3.5	HIDROGEOLOGÍA	7
4.	GEOTECNIA	8
4.1	MECANISMOS DE ROTURA (TRAMIFICACIÓN)	8
4.2	CÁLCULOS	11
5.	ACTUACIONES RECOMENDADAS	16
6.	ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LAS ACTUACIONES	20

			
EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO			
VISADO/BAIMENA		Con Seguro de Responsabilidad Civil Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin	
Fecha/ Data	26/06/2015	Folio/ Orria	31500057R0
		Núm./ Zkia	031500057/00
Colegiado/ Elkargokidea	Elena Ugarte Ezpeleta		
	3495[ET AL]	El Secretario General del COG/ ICOG-en Idazkari Orokorra	
Inscrito con el Nº Inscripción Ziklo			

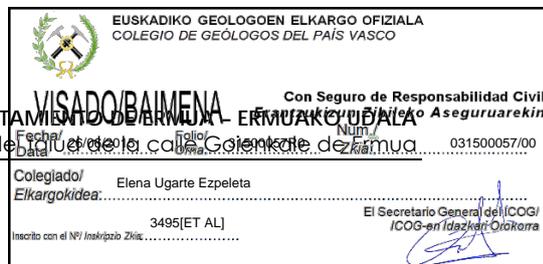
ANEJOS

ANEJO 1. FIGURAS

ANEJO 2. TRABAJOS DE CAMPO. ESTACIONES GEOMECÁNICAS

ANEJO 3. CÁLCULOS

ANEJO 4. ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LAS ACTUACIONES RECOMENDADAS



1. INTRODUCCIÓN

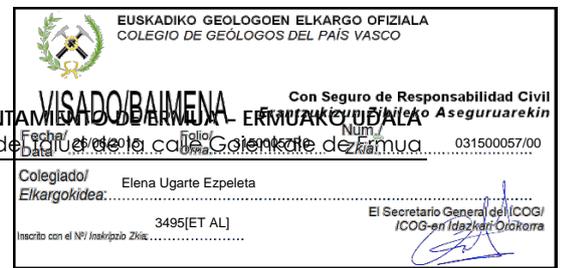
El Ayuntamiento de Ermua ha solicitado a EUSKONTROL, S.A., la realización de un estudio geotécnico para el análisis de la estabilidad del talud de la calle Goienkale, en la que se produjo un desprendimiento de bloques de importante volumen.

El desprendimiento producido en la madrugada del sábado 21 al domingo 22 de Marzo, a la altura del número 39 de la calle Goienkale, ocupó la zona de aparcamiento y la calzada. Los bloques desprendidos, de tamaño métrico, y varias toneladas de peso, alcanzaron y aplastaron dos coches que se encontraban estacionados en las mencionadas plazas.

El presente estudio se realiza para analizar la estabilidad del talud de 135 metros (el desprendimiento afecta a 10 - 15 metros de longitud de talud), en el tramo que queda entre el muro de hormigón existente en el extremo norte y la escollera existente en el extremo sur.

Se estudia la estabilidad de los distintos tramos considerados, recomendando unas contenciones en los casos en los que se considera necesario.

En el momento en el que se redacta el estudio, se estaba llevando a cabo la ejecución de la contención de la zona de rotura, diseñada por la propiedad, basada en la ejecución de bulones sobre una superficie de hormigón proyectado armado con mallazo.



2. TRABAJOS REALIZADOS

2.1 TRABAJOS DE CAMPO

LEVANTAMIENTO TAQUIMÉTRICO

Se ha realizado un levantamiento taquimétrico a escala 1: 500, sobre el que se han reflejado y encajado los datos tomados y las soluciones recomendadas.

CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA-GEOTÉCNICA

Una vez que el talud había sido desbrozado y saneado de la vegetación que impedía la adecuada visibilidad, se realizaron los trabajos de campo, basados en la toma de datos geológico-geotécnicos de superficie.

La información tomada se representa sobre la planta taquimétrica que se ha realizado, base sobre la cual se genera una cartografía geológico-geotécnica y se interpretan perfiles geológicos-geotécnicos representativos de los distintos tramos.

La cartografía geológica-geotécnica realizada se adjunta en la figura 2 (del anejo 1). Los perfiles geotécnicos interpretados se adjuntan en la figura 3 (del anejo 1).

TOMA DE DATOS

Se han elaborado cuatro estaciones geomecánicas a lo largo del talud, cuya posición se representa en la planta de cartografía geológico-geotécnica. Las fichas de las estaciones geomecánicas se adjuntan en el anejo 2, trabajos de campo.

2.2 TRABAJOS DE GABINETE

MODELO GEOTÉCNICO Y FACTOR DE SEGURIDAD

A partir de la información obtenida, se han elaborado los modelos geotécnicos que se consideran representativos de los distintos tramos de talud considerados.

		EUSKADIKO GEÓLOGOEN ELKARGO OFIZIALA COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO	
VISADO/BAIMENA		Con Seguro de Responsabilidad Civil Aseguradora: Argi / Argi Asegurarekin	
AYUNTAMIENTO DE BERNUA - ERMUAKO UDALA		Fecha / Data: 2010/07/27	
Título / Titulo: Estado de la calle Goienkale de Zamua		Número / Numero: 031500057/00	
Colegiado / Elkargokidea: Elena Ugarte Ezpeleta		El Secretario General del COG / ICOG-en Idazkari Orokorra	
Inscrito con el Nº / Inskripzio Zifra: 3495[ET AL]			

TIPOLOGÍA DE SOLUCIÓN Y ESTIMACIÓN ECONÓMICA

Se han realizado los pertinentes cálculos, para el dimensionamiento de empujes a contener, así como las soluciones constructivas consideradas más adecuadas para cada uno de los tramos.

Además de dar las recomendaciones en cuanto a tipologías de actuación en cada zona, se da una estimación económica de las actuaciones descritas.

 EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO	
VISADO/BAIMENA	
Con Seguro de Responsabilidad Civil Erantzukizun Zibiko Aseguruarekin	
AYUNTAMIENTO DE ERMOUA - ERMOUKO UDALA	
Fecha/ Data:	Núm./ Zenbakia: 031500057/00
Colegiado/ Elkargokidea:	Elena Ugarte Ezpeleta
Inscrito con el N°/Inskripzio Zifra:	3495[ET AL]
El Secretario General del COG/ ICOG-en Idazkari Orokorra	

3. GEOLOGÍA

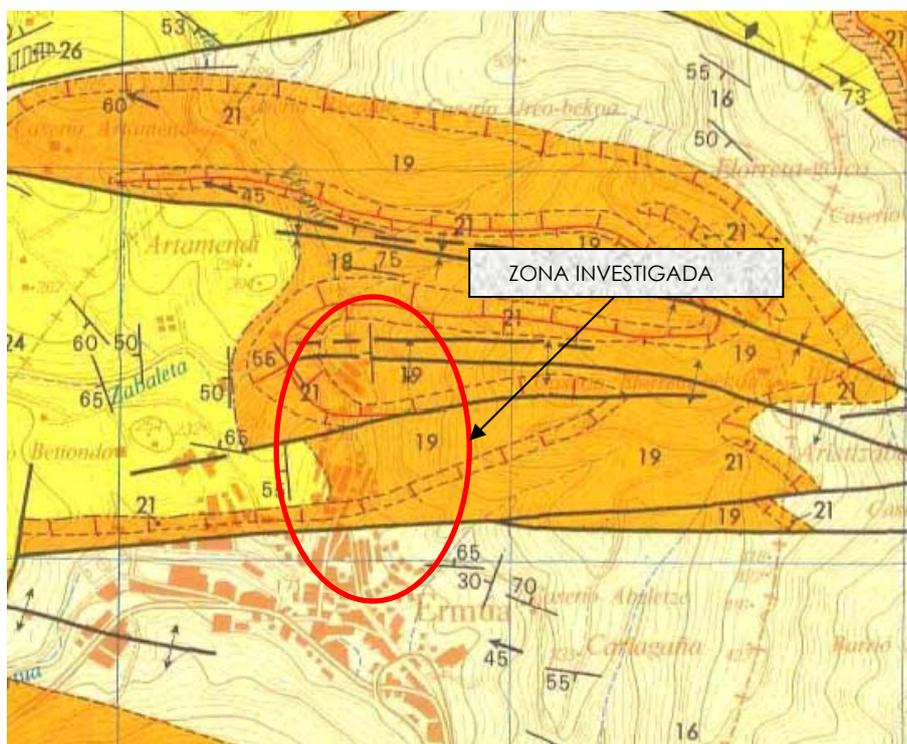
3.1 MARCO GEOLÓGICO

Desde el punto de vista geológico, la zona de estudio se sitúa en las estribaciones occidentales de la Cordillera Pirenaica, en la denominada Cuenca Vasco-cantábrica, concretamente en el dominio estructural del Arco Vasco.

El área de investigación se encuadra sobre materiales pertenecientes a la Unidad de Oiz. Las litologías de la zona son de edad Mesozoica, Terciaria y Cuaternaria, conformados por dos sucesiones flyschoides correspondientes al Maastrichtiense (Cretácico Superior) y Eoceno Inferior (Terciario); una formación carbonatada de edad Maastrichtiense Superior–Daniense intercalada entre ambas sucesiones, y los depósitos cuaternarios formados posteriormente.

Estos materiales están afectados por una sucesión de pliegues anticlinales y sinclinales, cuyos ejes tienen una dirección E-W, así como una serie de fallas de orientación E-W y N-S.

Se adjunta una reproducción del Mapa Geológico del EVE, Hoja 63-III:



Reproducción del mapa geológico del EVE Escala 1:25.000



Los materiales afectados en las zonas de talud en el que se realiza el estudio de estabilidad, se componen de la unidad 19, y se componen de una alternancia de margas, calizas arenosas y areniscas calcáreas.

Se han cartografiado dos contactos de estos materiales con las calizas micríticas, en ambos extremos del talud.

Las calizas quedan en el extremo N, tras el muro de hormigón existente, y en el extremo S, tras el muro de escollera, en la cual el material ha sido parcialmente extraído en la explotación de la antigua cantera que existía en esa zona.

Los suelos cuaternarios están constituidos mayormente por suelos residuales de poco espesor, del orden de un metro, el cual se estima mayor en zonas cercanas a fallas supuestas, como en la zona de la barrera existente.

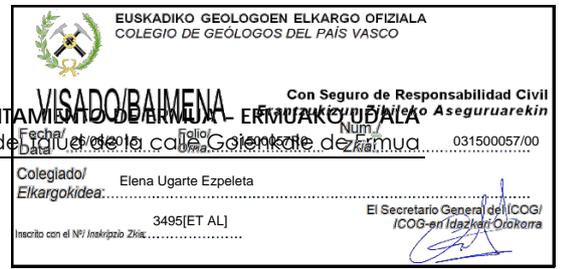
3.3 TECTÓNICA

Como se ha mencionado en la introducción de este apartado, la zona de estudio se sitúa en las estribaciones occidentales de la Cordillera Pirenaica, en la denominada Cuenca Vasco-cantábrica, concretamente en el dominio estructural del Arco Vasco.

En esta zona, como estructura principal, destaca el cierre del Sinclinorio de Vizcaya, afectando a materiales del Cretácico Superior y Eoceno. Otra estructura importante a escala regional es la terminación de la Falla de Durango, que es de tipo inversa, con cierta componente de desgarre y que presenta una dirección aproximada N 100° E.

Los materiales están afectados por una sucesión de pliegues anticlinales y sinclinales, cuyos ejes tienen una dirección E-W, así como una serie de fallas de orientación E-W y N-S. Esto implica que se encuentren abundantes zonas de deformación tanto dúctiles como frágiles.

Más localmente, se han cartografiado en el talud zonas en las que desaparecen los afloramientos rocosos existentes en la mayoría de la excavación, las cuales se han asociado a fallas. En estas zonas, el espesor de suelos residuales y roca intensamente meteorizada es mayor, generando zonas de pendientes más suaves, en contraste con los resaltes rocosos presentes en la mayor parte del talud.



3.4 GEOMORFOLOGÍA

Geomorfológicamente el talud se encuentra en la base de una ladera de fuerte e irregular pendiente, que varía entre los 45° y 60 °.

En el extremo Sur del talud estudiado, en la parte trasera de la escollera existente, existe una excavación importante producto de la explotación de una antigua cantera.

Las irregularidades de la superficie del terreno, hacen que existan, además de las inestabilidades de tipología planar (a favor de una junta paralela al talud), que ha generado el desprendimiento rocoso ocurrido, bloques rocosos métricos en escarpes verticalizados a alturas de hasta 15 m, susceptibles de desprendimiento.

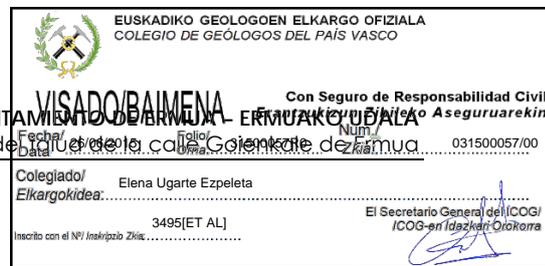
3.5 HIDROGEOLOGÍA

Los materiales rocosos de la zona presentan una permeabilidad primaria baja, debido a la granulometría fina de las partículas de tamaño arena y limo que la componen.

La permeabilidad del macizo estará condicionada por la fracturación que presenta, siendo ésta de media a alta en algunas zonas, teniendo en cuenta la importante red de discontinuidades de gran continuidad y espaciados medios.

En la rotura producida se pudo observar la presencia de agua en la superficie, indicativo de un estado de saturación del macizo. Esta situación de saturación es la que desencadenaría el deslizamiento sobre el plano, con unas condiciones de estabilidad de equilibrio estricto, antes de que la influencia del agua empeorara las condiciones hasta la rotura.

El dimensionamiento del sostenimiento se realiza para un estado de saturación medio. Se ha recomendado ejecutar drenes californianos que atraviesen la zona superficial del macizo afectada por la excavación del talud, para favorecer el drenaje de las mencionadas juntas.



4. GEOTECNIA

4.1 MECANISMOS DE ROTURA (TRAMIFICACIÓN)

Se han detectado dos tipos de problemática en el talud: rotura plana y caída de bloques. Cada una de ellas afecta a zonas diferenciadas longitudinalmente; existe una tercera zona en las cuales se dan las dos tipologías.

Los tramos afectados por cada tipología son las siguientes:

1. Rotura plana: entre P.K. 0+000 y 0+071
2. Caída de bloques: entre P.K. 0+079 y 0+135 (entre P.K. 0+109 y 0+122 se dan ambas tipologías, caída de bloques y rotura plana)

El tramo intermedio en el que no se actúa, (entre P.K. 0+071 y 0+079) es en el que se produjo la rotura, y se está realizando la contención en el momento de la redacción de este informe.

A continuación se describen cada uno de los mecanismos de rotura:

ROTURA PLANA

Este es el mecanismo que ha producido la rotura del 21-22 de Marzo.

El desprendimiento se ha producido por un mecanismo de deslizamiento plano, a favor de una junta de gran continuidad que buza hacia el desmonte. El mencionado plano de discontinuidad, en conjugación con la estratificación trasversal, ha liberado el volumen rocoso desprendido.

La junta presenta una continuidad de 16 metros en la zona de rotura. Este importante desarrollo es el que ha hecho que los bloques hayan tenido el volumen de grandes dimensiones.

Como se menciona en la introducción de este apartado, a lo largo del tramo existente entre la rotura producida y la escollera, se da la posibilidad de que se produzca dicho mecanismo, además de en alguna zona puntual en el tramo entre la rotura y el muro de hormigón.

 <p>EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA COLEGIO DE GEOLOGOS DEL PAIS VASCO</p>		<p>Con Seguro de Responsabilidad Civil Euskadiko Zibiko Aseguruarekin</p>	
<p>VISADO/BAIMENA</p>		<p>AYUNTAMIENTO DE IBAÑETA - ERMUAKO UDALA</p>	
Fecha/ Data	Titulo/ Titulua	Numero/ Zifra	Numero/ Zifra
			031500057/00
Colegiado/ Elkargokidea	Elena Ugarte Ezpeleta		
Inscrito con el N°/ Inskripzio Zifra	3493/EI ALJ		
		<p>El Secretario General del COG/ ICOG-en Idazkari Orokorra</p> 	

Para el dimensionamiento de la solución se ha estudiado el volumen susceptible de caída en cada perfil del tramo, teniendo en cuenta la línea de superficie del terreno, así como el buzamiento de la junta y la continuidad de la misma.

CAÍDA DE BLOQUES

Además del anterior mecanismo de deslizamiento, las irregularidades de la superficie del terreno, hacen que existan bloques rocosos métricos en escarpes verticalizados a alturas de hasta 15 m, susceptibles de desprendimiento.

Se ha representado en la cartografía la posición de los afloramientos mencionados del tramo. En la siguiente fotografía se muestra un bloque retenido tras la barrera existente, procedente de los mencionados afloramientos:



Las dimensiones y peso del bloque observado son de 1,0 m x 0,80 m x 0,40 m; volumen de 0,32 m³; y 0,8 Toneladas de peso.

Para las zonas susceptibles de caída de bloques rocosos, se ha estimado la capacidad que requeriría tener una barrera colocada en el pie, para contener bloques del peso mencionado, en los distintos perfiles del tramo.

 EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO	
VISADO/BAIMENA	
Con Seguro de Responsabilidad Civil Erantzukizun Zibiko Aseguruarekin	
AYUNTAMIENTO DE IRUÑA - ERMUAKO UDALA	
Fecha/ Data:	Núm/ Baimena:
Colegiado/ Elkargokidea: Elena Ugarte Ezpeleta	
El Secretario General del COG/ ICOG-en Idazkari Orokorra	
3495[ET AL]	
Inscrito con el N° Inskripzio Ziklo:	
031500057/00	

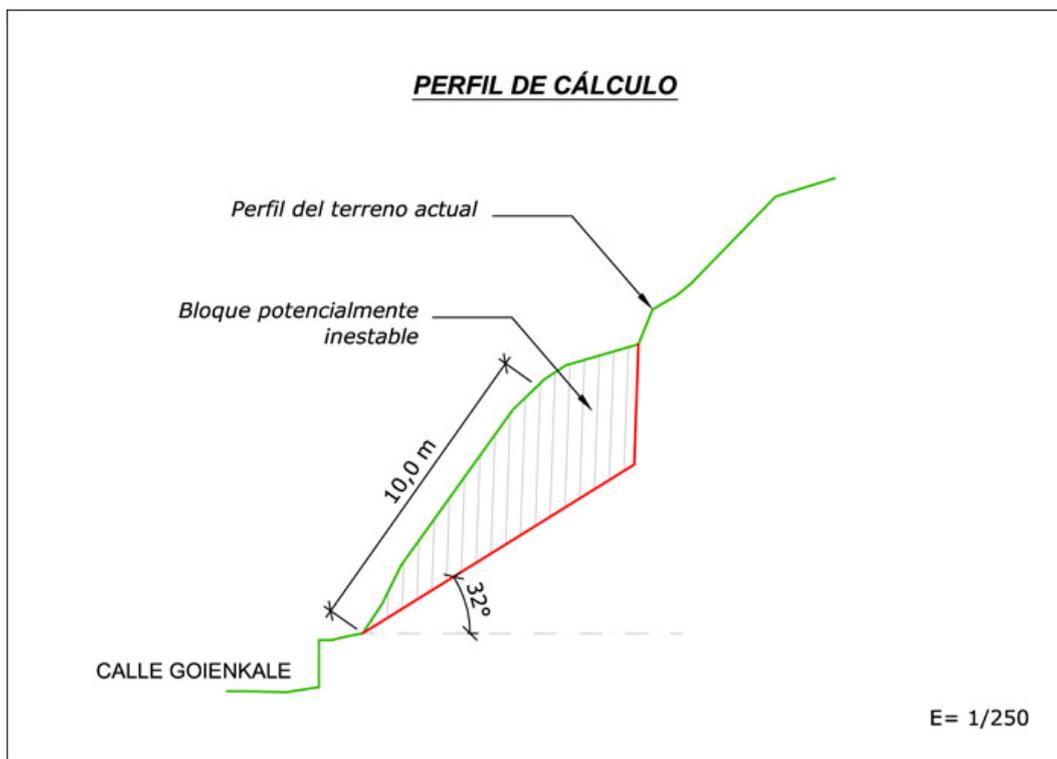
4.2 CÁLCULOS

ROTURA PLANA

Se han analizado cada uno de los perfiles del tramo susceptible de producir rotura plana.

Se han estimado los volúmenes de roca existentes entre la junta a favor de la que se da la rotura (ver punto 4.1) y la superficie del terreno, teniendo en cuenta el importante desarrollo de las juntas observadas en la toma de datos de campo (estaciones geomecánicas y la rotura producida).

A partir de los anteriores análisis el perfil de cálculo más desfavorable para el dimensionamiento del sostenimiento es el siguiente, correspondiente al perfil D-D´:



PARÁMETROS DE CÁLCULO

Para estimar unos parámetros representativos de la junta, se ha partido de la realización de un análisis retrospectivo de la rotura producida.

Considerando un grado de saturación despreciable, la sección de cálculo se encontraría en unas condiciones de equilibrio (cercanos al equilibrio estricto).

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEOLOGOS DEL PAIS VASCO

VISADO/BAIMENA

Con Seguro de Responsabilidad Civil
Euzko Aseguruarekin

AYUNTAMIENTO DE BERMIA - ERMUAKO UDALA

Fecha/
Data: 01/06/2017

Colegiado/
Elkargokidea: Elena Ugarte Ezpeleta

Inscrito con el N° Inscripción Z/Nº: 031500057/00

Secretario General del COG/
ICOG-en Idazkari Orokorra

Los parámetros obtenidos, se han reducido para tener en cuenta su variabilidad en el espacio (se han descrito ondulaciones y rugosidades variables, algunos IRC muy bajos, en las distintas juntas), y se han estimado factores de seguridad en la sección considerada, para distintas condiciones de saturación de las juntas.

A continuación se muestran los parámetros que se consideran representativos para el dimensionamiento de la contención:

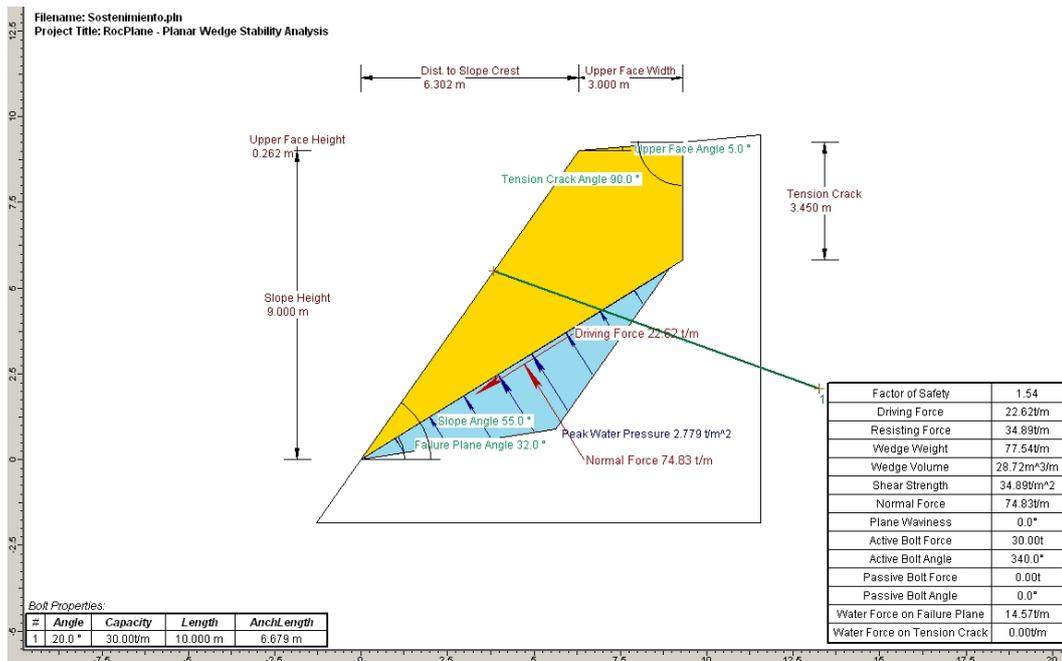
$$C = 0 \text{ Kp/m}^2$$

$$\Phi = 25^\circ$$

TENSIÓN DE ANCLAJE

Se realiza la estimación de la tensión de anclaje necesaria para obtener un factor de seguridad superior a 1,5, para un grado de saturación de las juntas de 60 %.

A continuación se muestra la salida gráfica del programa Rockplane, de la que se obtiene una tensión necesaria de 30 T/m, a aplicar sobre la superficie del talud de 10 metros de desarrollo, para tener un factor de seguridad de 1,5.



Aplicando el esfuerzo con una inclinación de 20°, se obtiene una tensión necesaria por metro lineal de 30 T, que distribuidos en 10 metros (de la sección de cálculo), se tiene una tensión de 3 T/m².

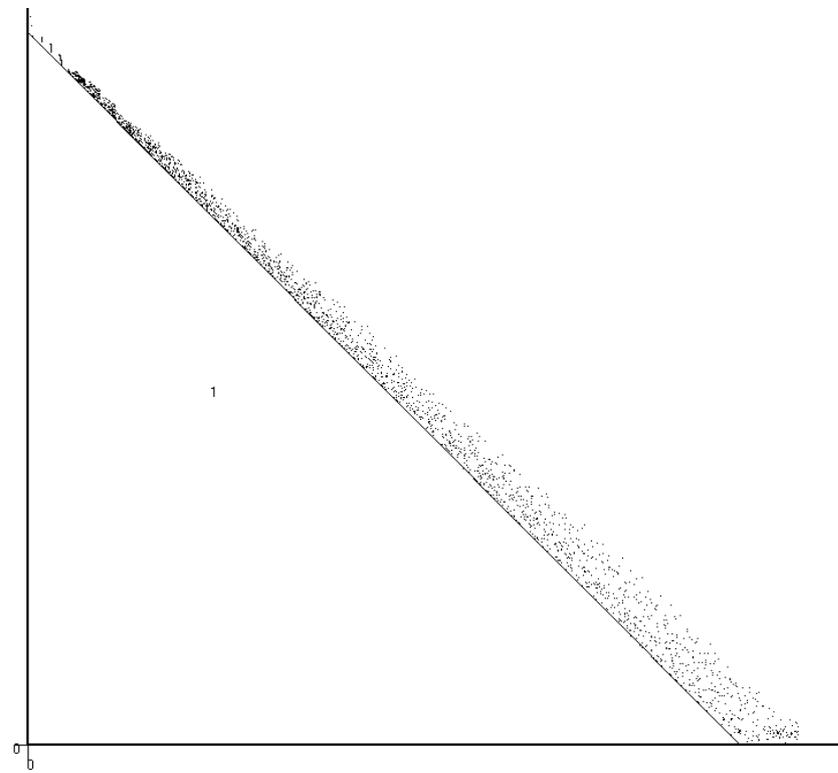
Utilizando bulones de barra de diámetro de 32 mm, obtendría una cuadrícula de 3 m * 2,5 m, a distribuir en el desmonte

CAÍDA DE BLOQUES

Se ha realizado una simulación de trayectorias de rocas, mediante el programa "CRSP", en el perfil en el que se observan afloramientos de mayores dimensiones y altura, susceptibles de liberar bloques. Los bloques de mayor altura se han identificado en el perfil A-A´.

Se ha considerado un volumen correspondiente al que se ha medido en el bloque que retenido en el talud, en la zona en la que existe la barrera. Se trata de un bloque de 0,8 Toneladas de peso, cayendo de la altura máxima de 15 metros, en la que se han observado los bloques.

A continuación se adjunta la salida gráfica del cálculo realizado, cuyo desarrollo completo se adjunta en el anejo de cálculos:



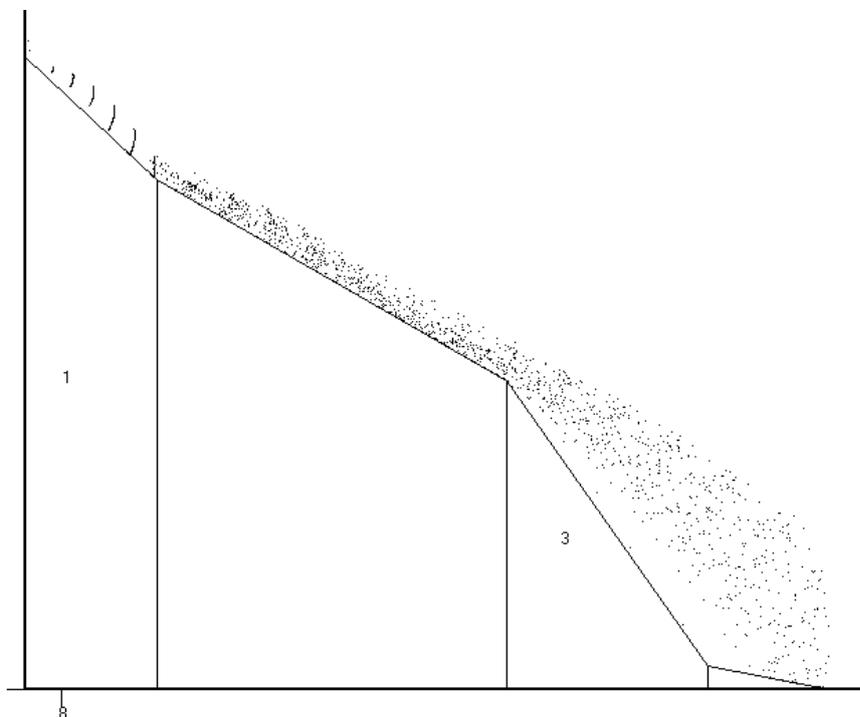
En el anterior perfil, se han obtenido los siguientes resultados para el punto de análisis correspondiente a la posición de la barrera (en el punto más bajo del perfil).

	VELOCIDAD (m/s)	ALTURA REBOTE (m)	ENERGÍA (KJ)
MEDIA	8,27	0,22	35
MÁXIMA	13,73	0,57	77

Existe un tramo más desfavorable, en el que la distancia entre el pie del talud y la posición de la barrera será la mínima. Corresponde a la zona central del "morro" a gunitar y bulonar.

Aunque no se han observado bloques en altura en este tramo, se ha realizado una simulación para posibles caídas de bloques a la altura de los tramos contiguos.

A continuación se adjunta la salida gráfica del cálculo realizado, cuyo desarrollo completo se adjunta en el anejo de cálculos:



EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
 COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO

VISADO/BAIMENA - **ERMUAKO UDALA**
 Con Seguro de Responsabilidad Civil
 Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin

Fecha/ Data: Lugar/Lekua: Núm./ Zenbakia: 031500057/00

Colegiado/
 Elkargokidea: Elena Ugarte Ezpeleta

El Secretario General del COG/
 ICOG-en Idazkari Orokorra

3495[ET AL]

Inscrito con el N° Inscripción 2145.....

	VELOCIDAD (m/s)	ALTURA REBOTE (m)	ENERGÍA (KJ)
MEDIA	10,66	0,93	49
MÁXIMA	14,15	2,75	76

Las energías de impacto son del mismo orden que en el perfil A-A´ estudiado inicialmente, medias, inferiores a 50 KJ, y máximas inferiores a 100 KJ. Aunque las alturas medias son inferiores a un metro, se produce un rebote máximo cercano a los 3,0 metros.

Para tener en cuenta la hipótesis más desfavorable en todos los casos, se recomienda colocar una barrera de 100 KJ y 3 m de altura. Las características mínimas a tener en cuenta, sería:

- Tipo de barrera: Estática
- Capacidad: 100 KJ
- Altura: 3 m

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEOLOGOS DEL PAIS VASCO

VISADO/BAIMENA

Con Seguro de Responsabilidad Civil
Eusko Aseguruarekin

AYUNTAMIENTO DE IRUÑA - ERMUAKO UDALA

Fecha/ Data:
Escriba/ Idazki:
N.º de obra/ No. obra:
N.º de expediente/ No. expediente:
N.º de licencia/ No. licencia:
N.º de inscripción/ No. inscripción: 031500057/00

Colegiado/ Elkartokidea: Elena Ugarte Ezpeleta

El Secretario General del COG/
ICOG-en Idazkari Orokorra

3495[ET AL]

Inscrito con el N.º Inscripción Z/N.º:

5. ACTUACIONES RECOMENDADAS

Tras el análisis realizado del talud de 135 metros de longitud (entre el muro de hormigón existente en el extremo norte y la escollera existente en el extremo sur), se ha recomendado realizar dos tipos de actuación distintas, y una tercera, combinando ambas.

La primera tipología de actuación es la contención mediante bulones sobre una superficie de hormigón proyectado. La otra tipología es la colocación de una barrera estática en el pie del talud (sobre el muro existente), que pare los bloques rocosos susceptibles de desprendimiento.

En el momento en el que se redacta el estudio, se estaba llevando a cabo la ejecución de la contención de la zona de rotura, diseñada por la propiedad, basada en la contención mediante gunita y bulones.

El tramo de rotura queda aproximadamente en el centro del talud a contener, punto que hace de división de los dos tipos de actuación descritas.

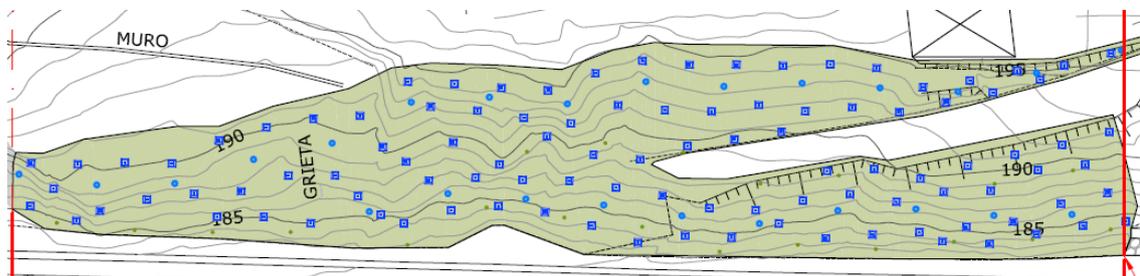


Imagen del tramo a contener mediante hormigón proyectado y bulones, entre P.K. 0+000 y 0+071

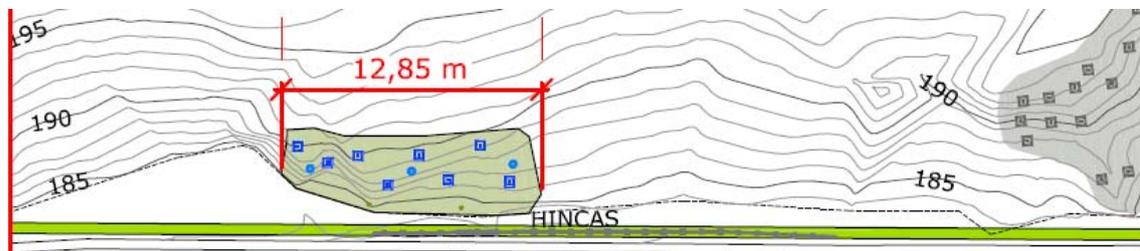


Imagen del tramo a colocar barrera estática en el pie entre P.K. 0+079 y 0+135

En este último tramo existe un subtramo de longitud inferior a 15 m, en el que se recomienda colocar una solución combinada, entre los P.K. 0+109 y 0+122.

Las secciones tipo a ejecutar serían las que se describen a continuación. En la figura 4 se representa en planta la propuesta de actuación:

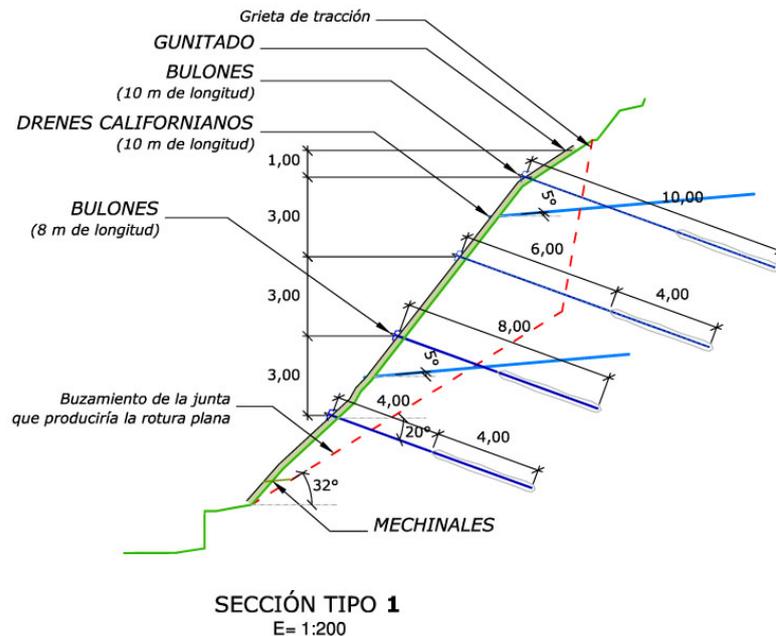
SECCIÓN TIPO 1:

Ejecución de bulones sobre una superficie de gunita armada con mallazo, en una cuadrícula de 3 m x 2,5 m. En función de la altura del talud, que varía longitudinalmente en la zona a contener, hay secciones con entre dos y cinco filas. La tipología de los bulones sería la que se especifica:

- Tipo: Barra GEWI o similar
- Diámetro: 32 mm
- Longitud total: 8 m en dos filas inferiores y 10 m en las superiores
- Longitud de bulbo: 4 m

El muro de proyección de hormigón estará perforado por mechinales que garanticen el drenaje del trasdós, además de dos filas de drenes californianos de 10 metros de longitud, distribuidos en dos filas, con espaciado de 5 metros.

A continuación se muestra el esquema de dicha sección tipo a E: 1: 200:



Se colocará malla de triple torsión en afloramientos puntuales que se observan por encima de la zona de actuación, como en la pista lateral de la caseta de aperos, al norte del perfil D.

SECCIÓN TIPO 2:

Se trata de un tramo en el que existe un “morro de roca”, en el que se puede producir la rotura (a contener mediante gunita y bulones), además de la caída de bloques (a contener mediante la barrera en el pie).

Ejecución de bulones sobre una superficie de gunita armada con mallazo, en una cuadrícula de 3 m x 2,5 m. Se distribuirían en dos filas como muestra la sección tipo. La tipología de los bulones sería la que se especifica:

- Tipo: Barra GEWI o similar
- Diámetro: 32 mm
- Longitud total: 8 m
- Longitud de bulbo: 4 m

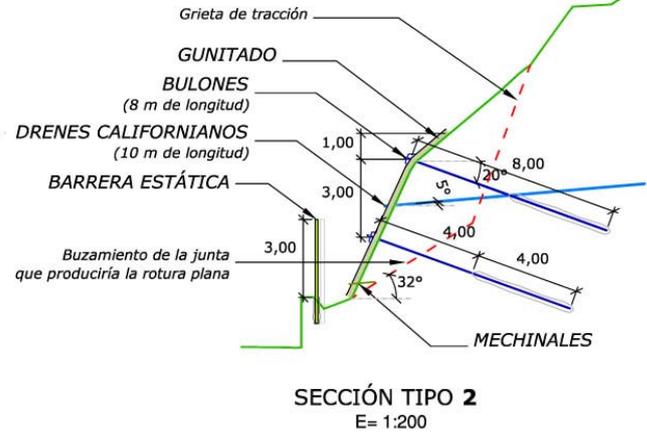
El muro de proyección de hormigón estará perforado por mechinales que garanticen el drenaje del trasdós, además de una fila de drenes californianos de, con espaciado de 5 metros.

Colocación de barrera estática en el pie, que cumpla como mínimo las siguientes especificaciones:

- Tipo de barrera: Estática
- Capacidad: 100 KJ
- Altura: 3 m

A continuación se muestra el esquema de la sección tipo que combina las dos tipologías de contención a E: 1: 200:

Análisis geológico-geotécnico del estado actual del talud de la calle Goienkale de Bermejo

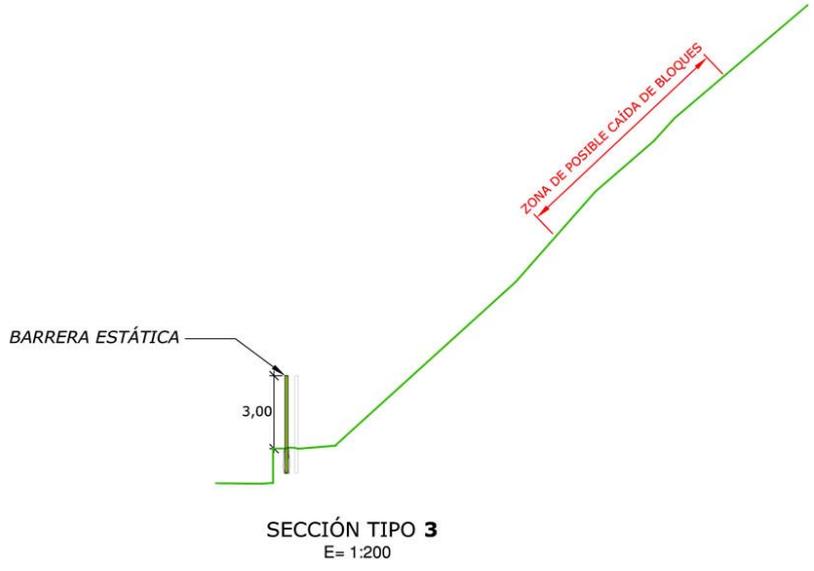


SECCIÓN TIPO 3:

Colocación de barrera estática en el pie del talud, sobre la plataforma existente sobre el murete de mampostería. La tipología de la barrera sería la que cumpla como mínimo las siguientes especificaciones:

- Tipo de barrera: Estática
- Capacidad: 100 KJ
- Altura: 3 m

A continuación se muestra el esquema de dicha sección tipo a E: 1: 200:



EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO

VISADO/BAIMENA

Con Seguro de Responsabilidad Civil
Euskontrol S.A. - Euskontrol Segurak Aseguruarekin

AYUNTAMIENTO DE BERMEJO - ERMUAKO UDALA

Fecha/ Data: 15/06/2015 Título/ Titulo: 031500057/00

Colegiado/ Elkargokidea: Elena Ugarte Ezpeleta

El Secretario General del COG/ ICOG-en Idazkari Orokorra

3495[ET AL]

Análisis geológico-geotécnico del estado actual de talud de la calle Goienkale de Bermejo

6. ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LAS ACTUACIONES

Se ha realizado una estimación económica del coste de las actuaciones recomendadas. El desglose de la estimación se adjunta en el anejo 4.

A continuación se muestra la tabla resumen de la misma:

<u>Código</u>	<u>Título</u>	<u>Presupuesto</u>
1	SOSTENIMIENTO DE TALUD	178.953,99
2	BARRERA ESTÁTICA	30.821,28
3	SEÑALIZACIÓN	1.197,48
4	GESTIÓN DE RESIDUOS	2.000,00
5	SEGURIDAD Y SALUD	2.500,00
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		215.472,75

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la cantidad de:

Doscientos quince mil cuatrocientos setenta y dos euros con setenta y cinco cents.

Amorebieta, Junio de 2015

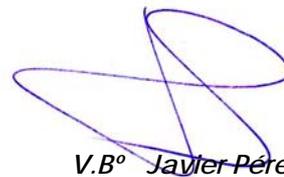
Por EUSKONTROL, S.A.



Fdo. Elena Ugarte

Geóloga M.I.G.

Nº Colegiado: 3.495



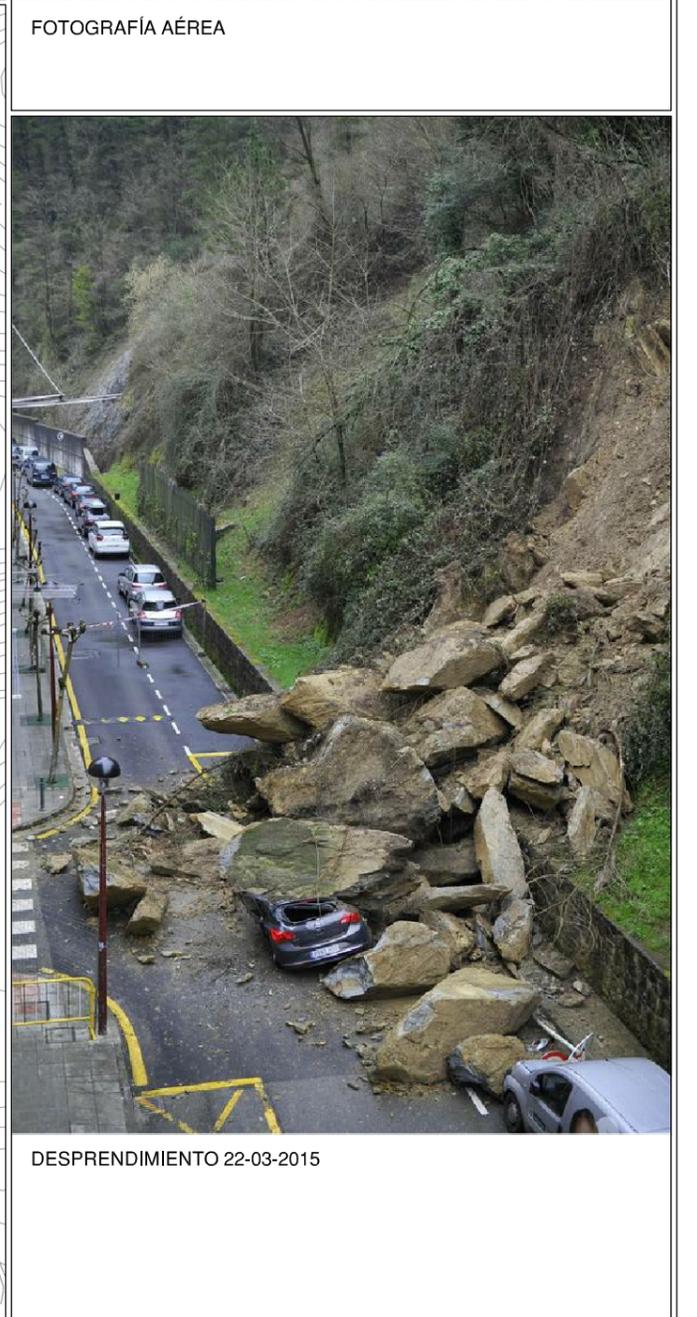
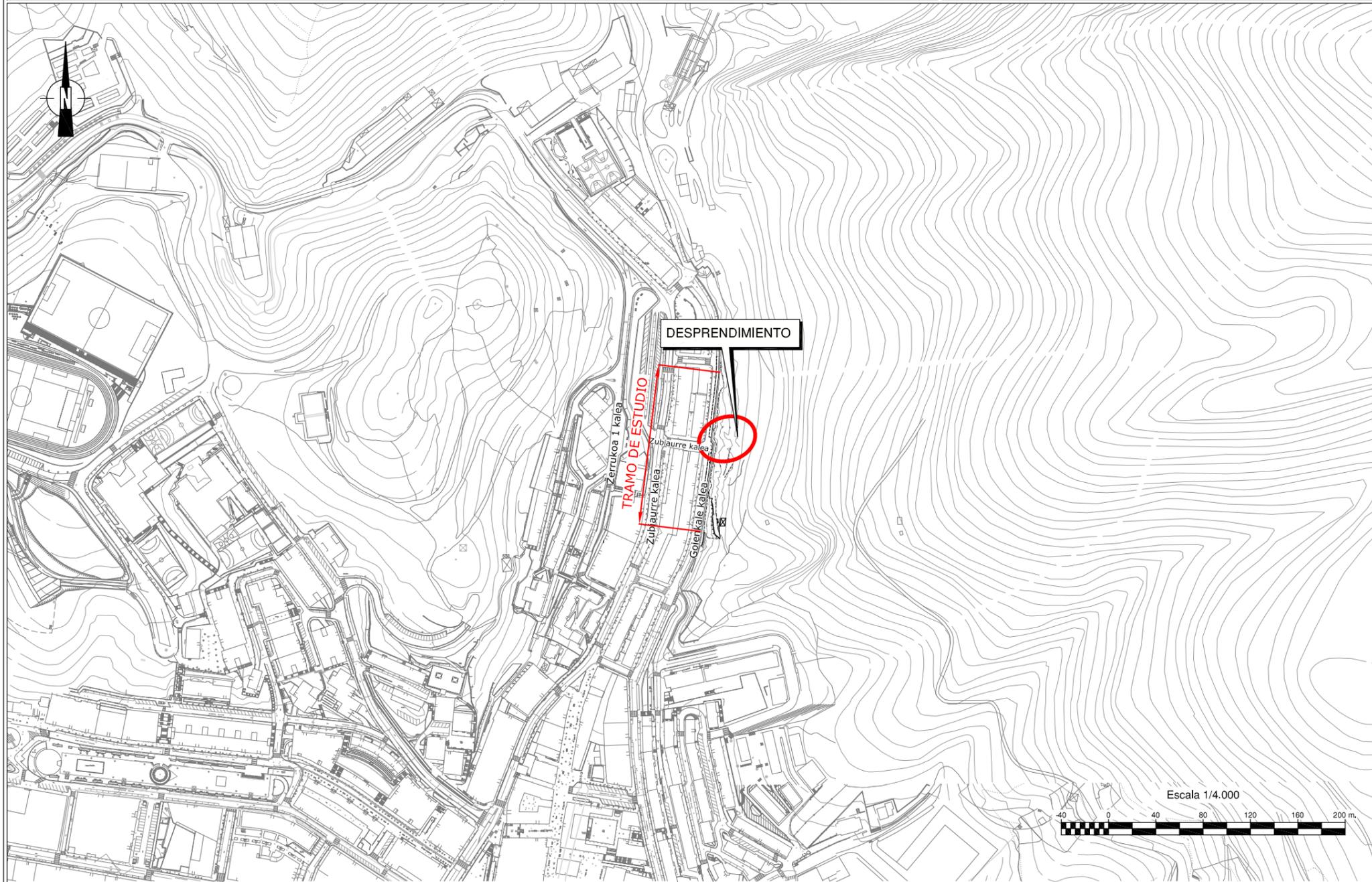
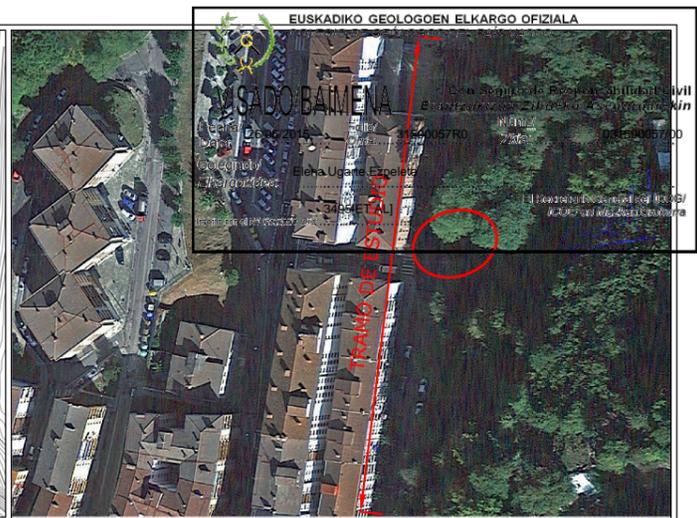
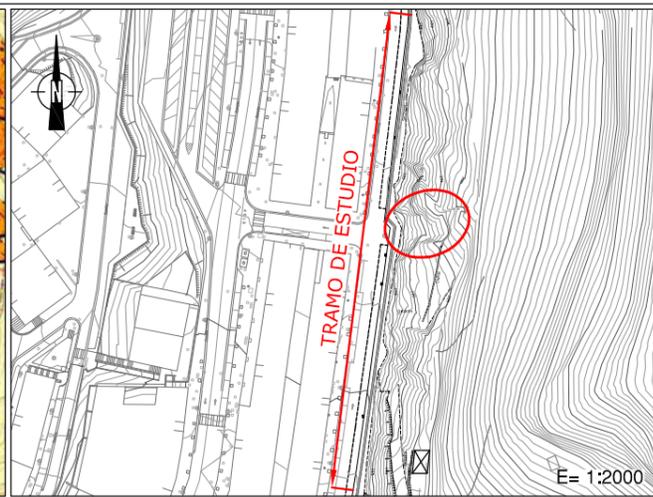
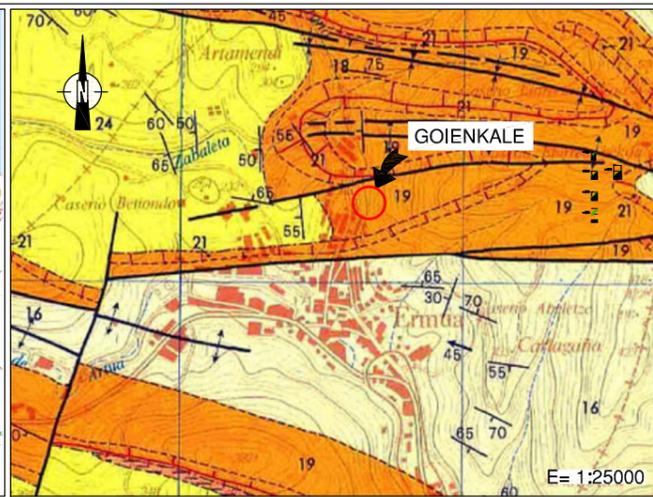
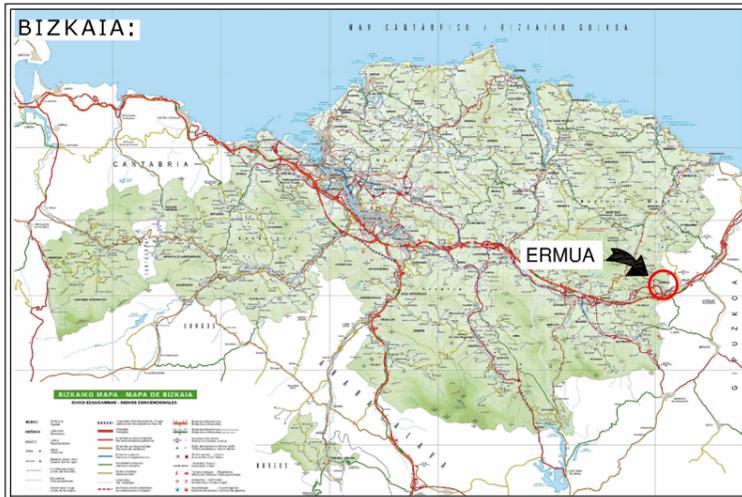
V.Bº Javier Pérez

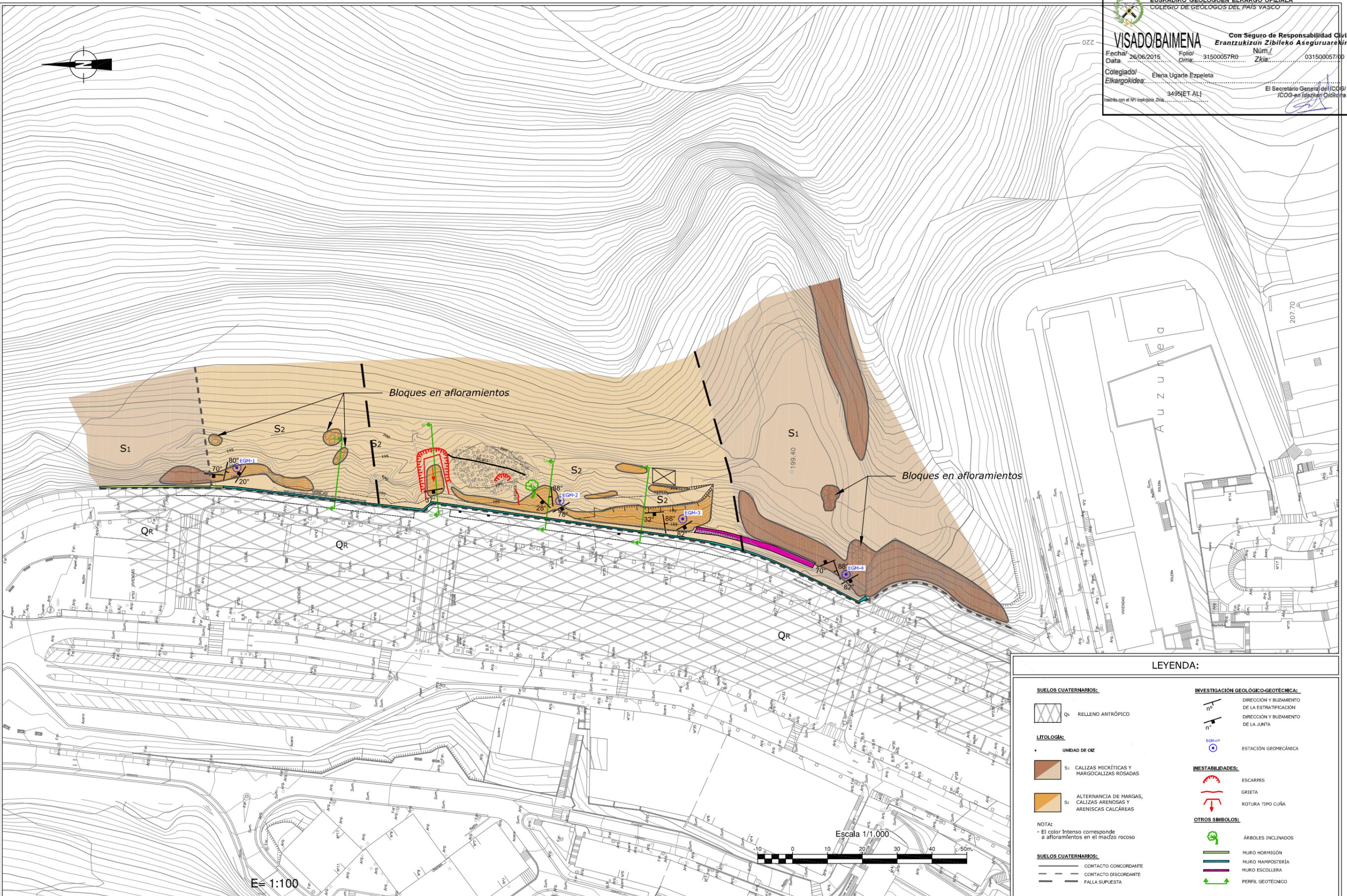
Geólogo/a M.I.G.

Nº Colegiado: 6.249

			
EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO			
VISADO/BAIMENA		Con Seguro de Responsabilidad Civil <i>Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin</i>	
Fecha/ Data	26/06/2015	Folio/ Orria	31500057R0
		Núm./ Zkia	031500057/00
Colegiado/ Elkargokidea	Elena Ugarte Ezpeleta		
	3495[ET AL]	El Secretario General del COG/ ICOG-en Idazkari Orokorra	
Inscrito con el Nº/Inskripzio Zkia			

ANEJO 1. FIGURAS





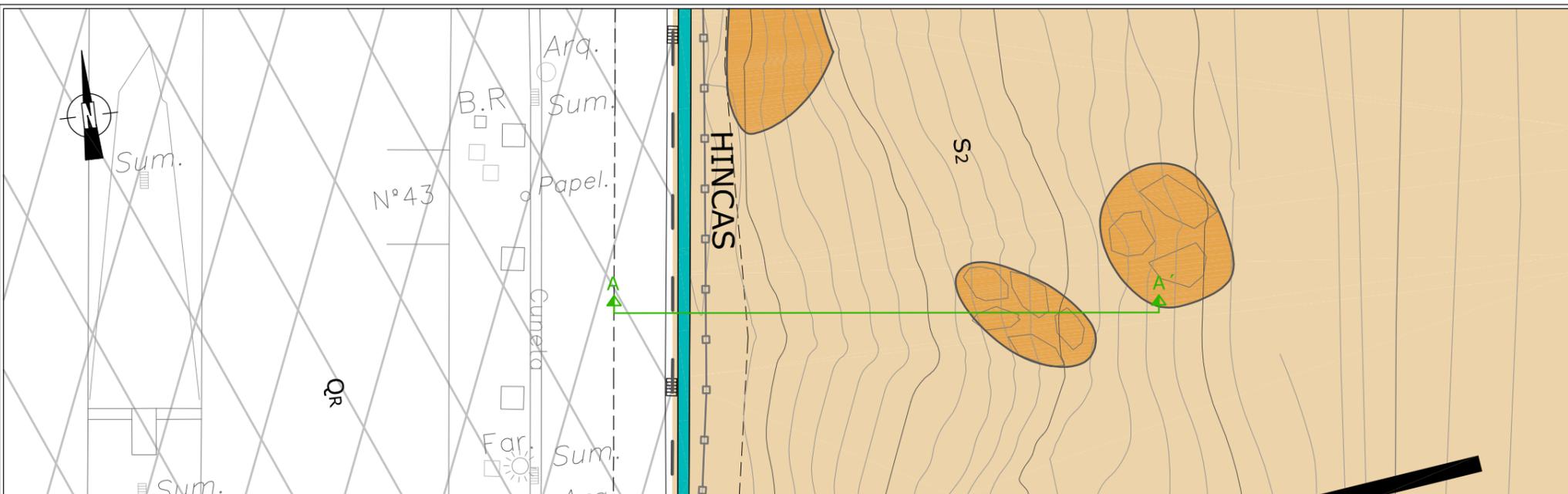
LEYENDA:

SUELOS CUATERNARIOS:	INVESTIGACIÓN GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA:
Q _a RELLENO ANTRÓPICO	DIRECCIÓN Y BUZAMIENTO DE LA ESTRATIFICACIÓN
LITOLÓGIA:	DIRECCIÓN Y BUZAMIENTO DE LA JUNTA
UNIDAD DE OZ:	ESTACIÓN GEOMECÁNICA
S ₁ CALIZAS MICRÍTICAS Y MARGOCALIZAS ROSADAS	INESTABILIDADES:
S ₂ ALTERNANCIA DE MARGAS, CALIZAS ARENOSAS Y ARENISCAS CALCÁREAS	ESCARPES
NOTA:	GRIETA
- El color intenso corresponde a afloramientos en el macizo rocoso	ROTURA TIPO CUÑA
SUELOS CUATERNARIOS:	OTROS SÍMBOLOS:
CONTACTO CONCORDANTE	ÁRBOLES INCLINADOS
CONTACTO DISCORDANTE	MURO HORMIGÓN
FALLA SUPUESTA	MURO MAMPOSTERÍA
	MURO ESCOLLERA
	PERFIL GEOTÉCNICO

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
 COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
LEYENDA:

VISADO/BAIMENA Con Seguro de Responsabilidad Civil
 INVERSIÓN EN OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CALLE GOIENKALE DE ERMUA

Fecha/ Data: 26/06/2015 Folio/ Orria: 3150057R0 NUM. DE LICENCIACIÓN: 031500057/00
 RELLENO ANTRÓPICO Colegiado: Elena Ugarte Ezpeleta DIRECCIÓN Y BUZAMIENTO DE LA JUNTA: /
 UNIDAD DE OZ: 3495[ET AL] ESTACIÓN GEOMECÁNICA: /



SUELOS CUATERNARIOS:
 QR RELLENO ANTRÓPICO

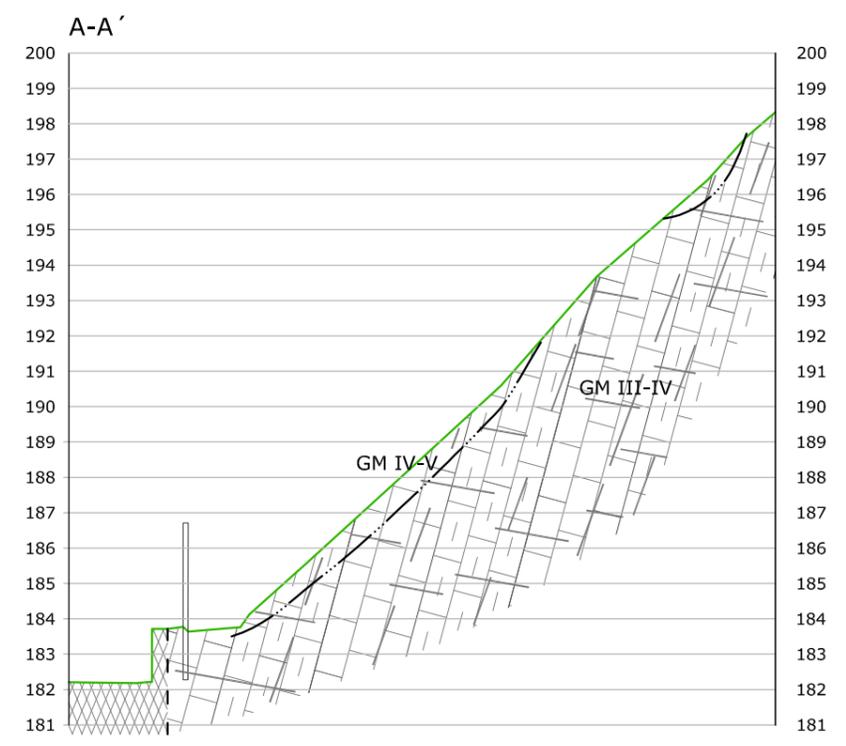
LITOLOGÍA:
 S1 CALIZAS MICRÍTICAS Y MARGOCALIZAS ROSADAS
 S2 ALTERNANCIA DE MARGAS, CALIZAS ARENOSAS Y ARENISCAS CALCÁREAS

INESTABILIDADES:
 ESCARPES
 GRIETA
 ROTURA TIPO CUÑA

OTROS SIMBOLOS:
 ÁRBOLES INCLINADOS
 MURO HORMIGÓN
 MURO MAMOSTERÍA
 MURO ESCOLLERA
 PERFIL GEOTÉCNICO

SUELOS CUATERNARIOS:
 CONTACTO CONCORDANTE
 CONTACTO DISCORDANTE
 FALLA SUPUESTA

NOTA:
 - El color Intenso corresponde a afloramientos en el macizo rocoso



E= 1:200

LEYENDA:

QR RELLENO ANTRÓPICO

S2 ALTERNANCIA DE MARGAS, CALIZAS ARENOSAS Y ARENISCAS CALCÁREAS

..... LIM. SUP. GM III-IV

- - - - - CONTACTO DISCORDANTE

— — — — — JUNTAS

————— TERRENO ACTUAL

Eus-15613-01

Reserva:
 Cliente:

Proyecto:
 Título del proyecto:

ANÁLISIS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO DEL ESTADO ACTUAL DEL TALUD DE LA CALLE GOIENKALE DE ERMUA

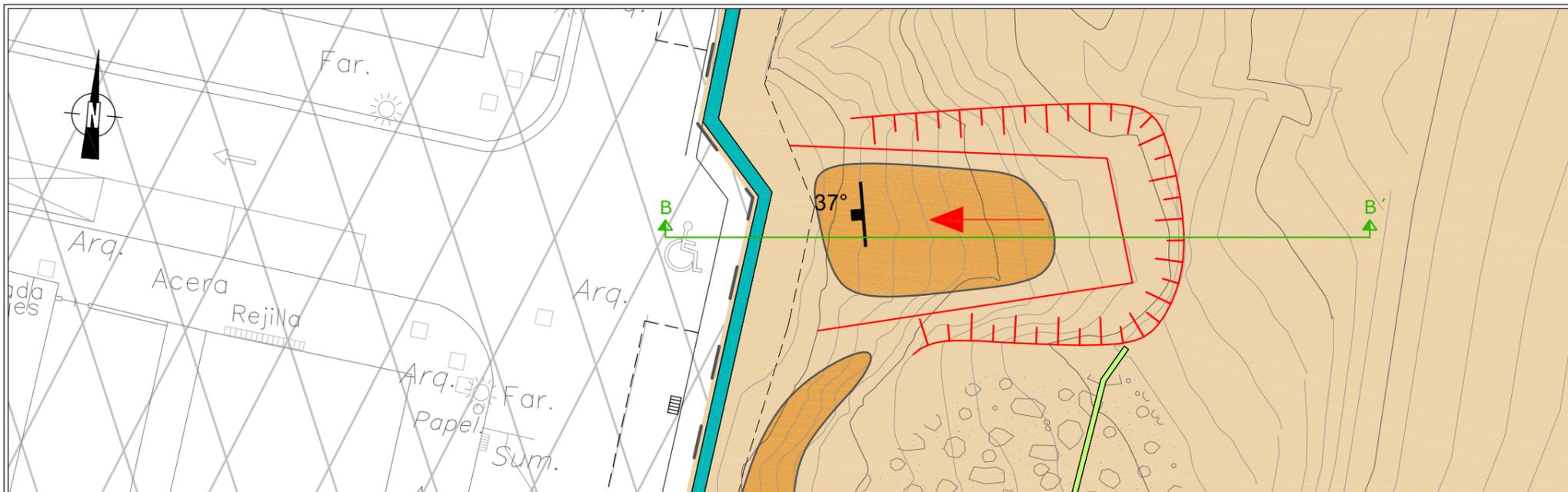
Plano Izenburua:
 Título del plano:

PERFILES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS

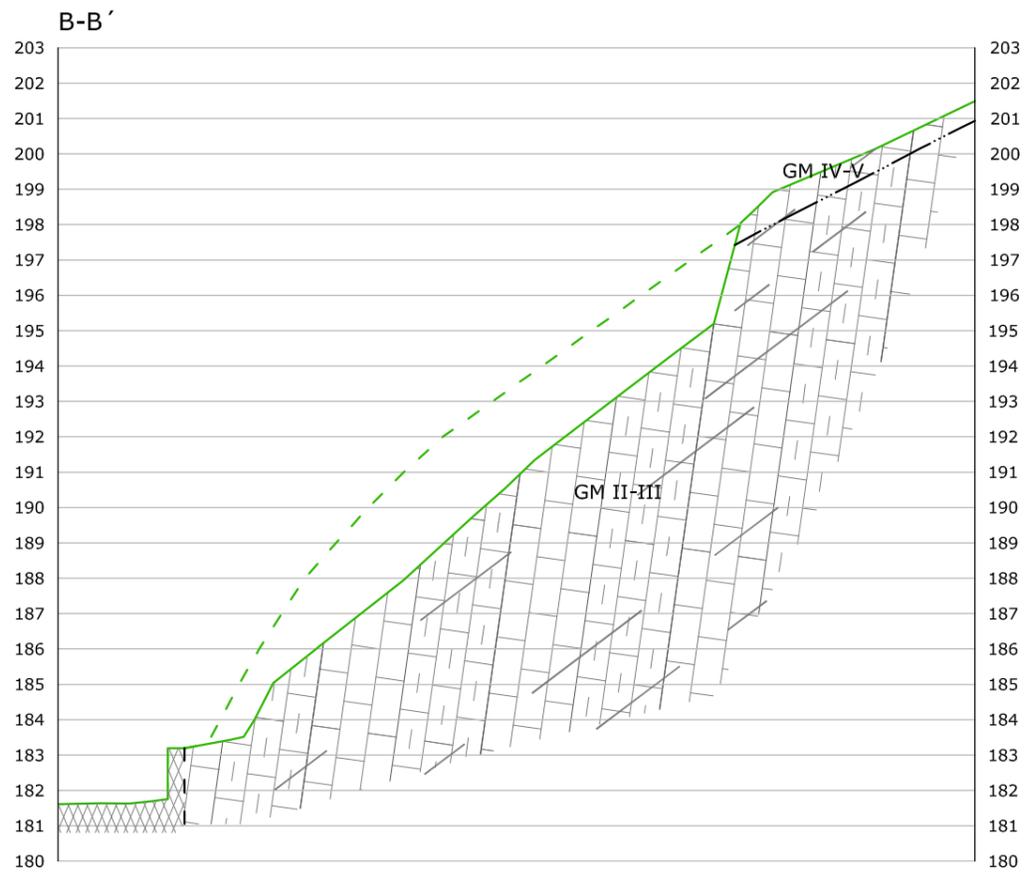
Data:
 Fecha: 2015ko ekaina
 Mayo de 2015

Zakia:
 nº: 3

3tik 1
 Hoja 1 de 3



- SUELOS CUATERNARIOS:**
 Qr RELLENO ANTRÓPICO
- LITOLOGÍA:**
 S1 CALIZAS MICRÍTICAS Y MARGOLIZAS ROSADAS
 S2 ALTERNANCIA DE MARGAS, CALIZAS ARENOSAS Y ARENISCAS CALCÁREAS
- INESTABILIDADES:**
 ESCARPES
 GRIETA
 ROTURA TIPO CUÑA
- OTROS SIMBOLOS:**
 ÁRBOLES INCLINADOS
 MURO HORMIGÓN
 MURO MAMOSTERÍA
 MURO ESCOLLERA
 PERFIL GEOTÉCNICO
- SUELOS CUATERNARIOS:**
 CONTACTO CONCORDANTE
 CONTACTO DISCORDANTE
 FALLA SUPUESTA



E= 1:200

- LEYENDA:**
- Qr RELLENO ANTRÓPICO
 - S2 ALTERNANCIA DE MARGAS, CALIZAS ARENOSAS Y ARENISCAS CALCÁREAS
 - LIM. SUP. GM III-IV
 - - - - CONTACTO DISCORDANTE
 - — — — JUNTAS
 - — — — TERRENO ACTUAL



Proyecto: ANÁLISIS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO DEL ESTADO ACTUAL DEL TALUD DE LA CALLE GOIENKALE DE ERMUA

Plano Izenburua: Título del plano: PERFILES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS
 Data: 2015ko ekaina Mayo de 2015
 Zbkia: 3
 Hoja: 3 de 3

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
 COLEGIO DE GEOLOGOS DEL PAIS VASCO
LEYENDA:

VISADO/BAIMENA Con Seguro de Responsabilidad Civil
 INBESUR S.A. Zuzendutza Zuzendutza Zuzendutza
 Fecha: 26/06/2015 Folio: 3150057R0 NUM. DE LICENCIACION: 031500057/00
 Colegiado: Elkartekidea DE LA JUNTA DE LA JUNTA DE LA JUNTA
 El Secretario General del COG en Idazkeren Obitokora

SUELOS CUATERNARIOS:
 Qr RELLENO ANTRÓPICO
 S2 CALIZAS MICRÍTICAS Y MARGOCALIZAS ROSADAS

LITOLOGÍA:
 S2 ALTERNANCIA DE MARGAS, CALIZAS ARENOSAS Y ARENISCAS CALCÁREAS

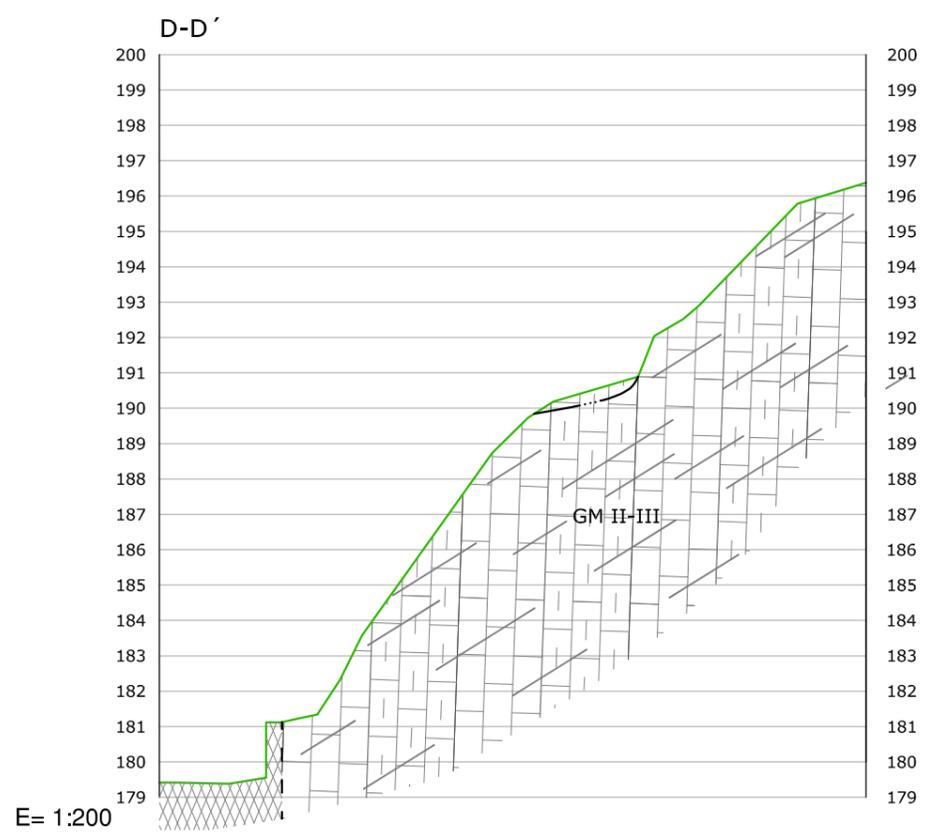
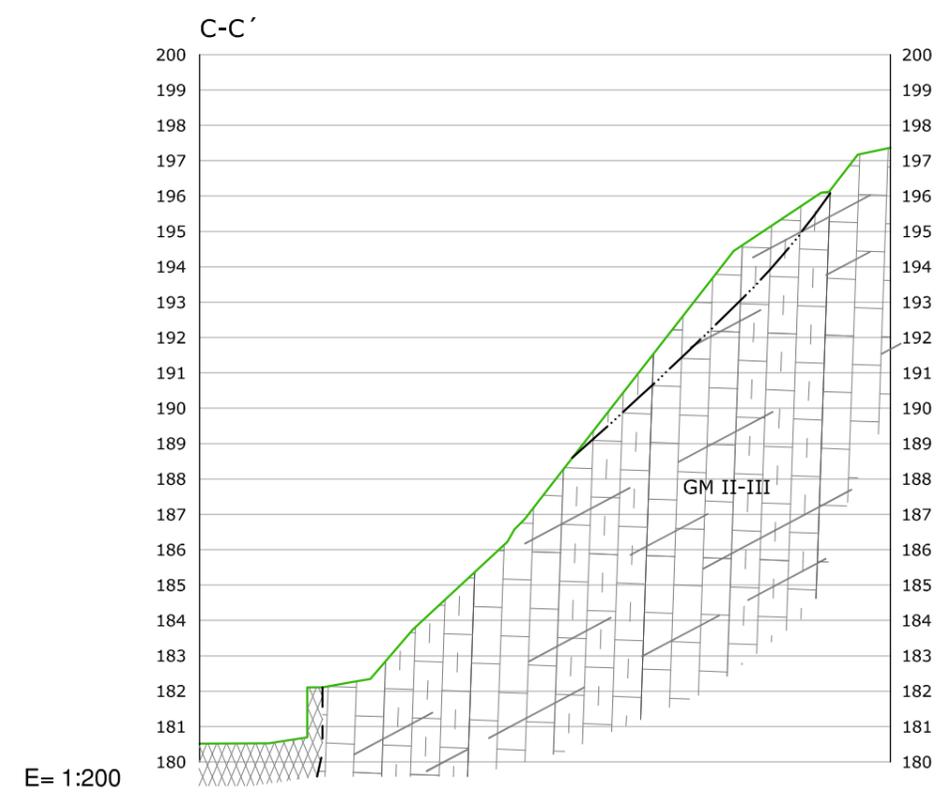
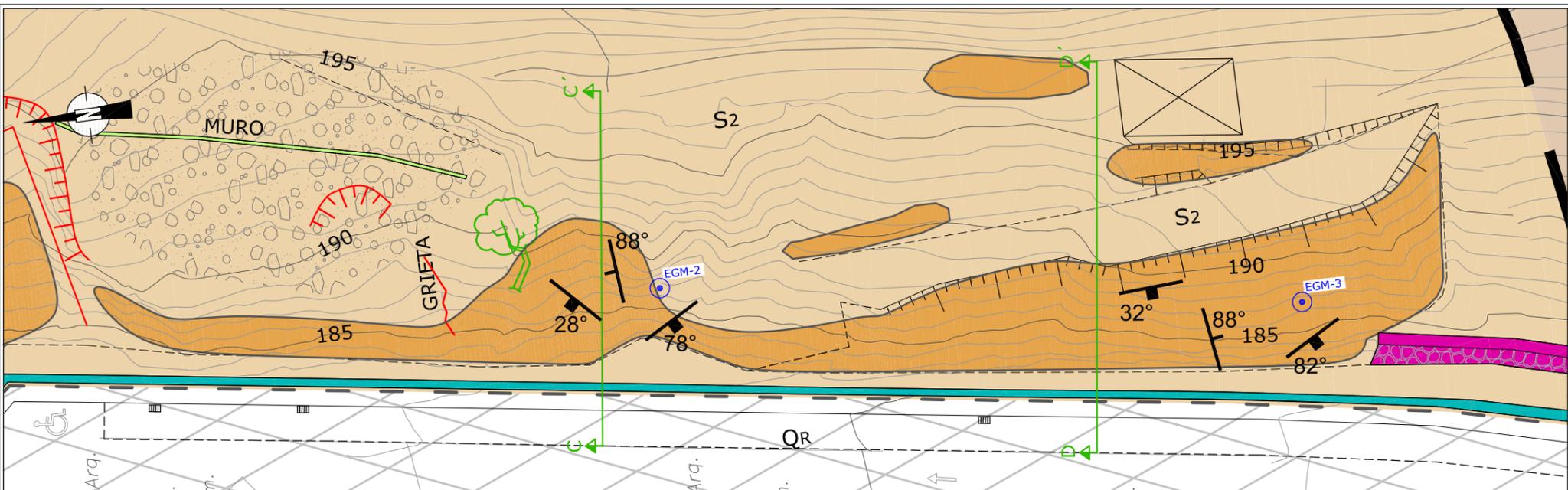
UNIDAD DE AZ:
 3495[ET AL]

INESTABILIDADES:
 ESCARPES
 GRIETA
 ROTURA TIPO CUÑA

OTROS SIMBOLOS:
 ÁRBOLES INCLINADOS
 MURO HORMIGÓN
 MURO MAMPOSTERÍA
 MURO ESCOLLERA
 PERFIL GEOTÉCNICO

NOTA:
 - El color intenso corresponde a afloramientos en el macizo rocoso

SUELOS CUATERNARIOS:
 CONTACTO CONCORDANTE
 CONTACTO DISCORDANTE
 FALLA SUPUESTA



LEYENDA:

Qr RELLENO ANTRÓPICO

S2 ALTERNANCIA DE MARGAS, CALIZAS ARENOSAS Y ARENISCAS CALCÁREAS

..... LIM. SUP. GM III-IV

- - - - - CONTACTO DISCORDANTE

— — — — — JUNTAS

————— TERRENO ACTUAL

Eus-15613-01

Revisor:
 Cliente:

Proyecto:
 Título del proyecto:

ANÁLISIS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO DEL ESTADO ACTUAL DEL TALUD DE LA CALLE GOIENKALE DE ERMUA

Plano Izenburua:
 Título del plano:

PERFILES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS

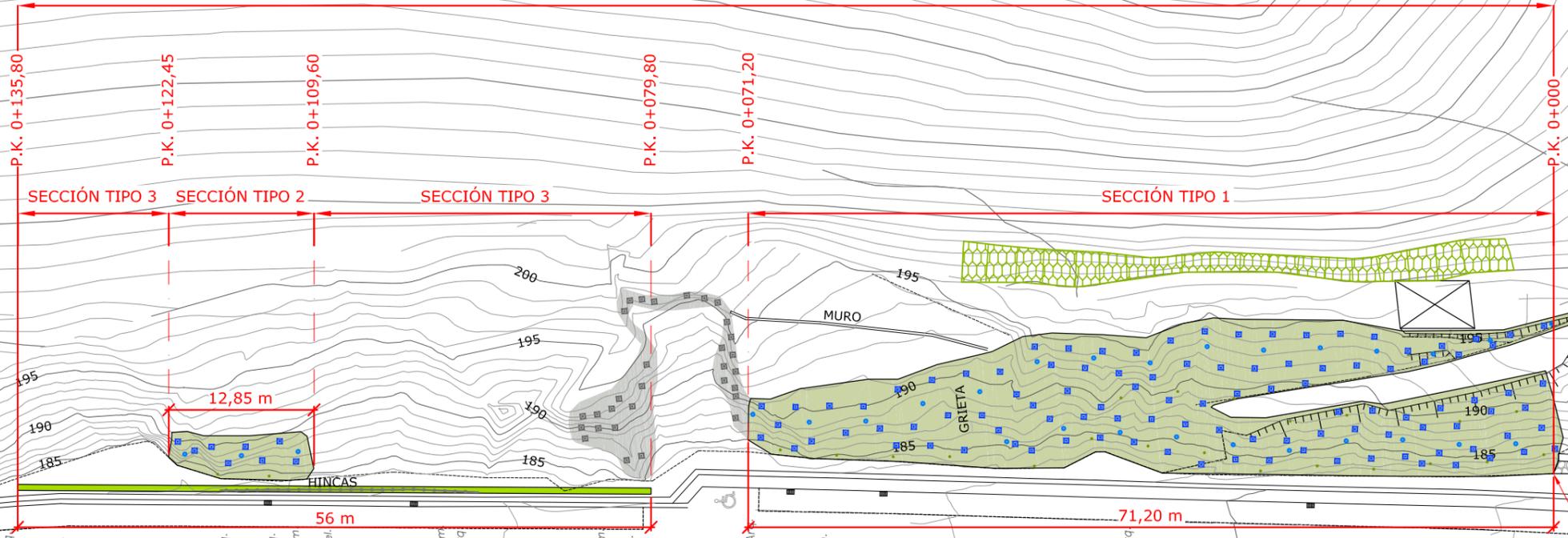
Data:
 Fecha: 2015ko ekaina
 Mayo de 2015

Zakia:
 nº: 3

Hoja: 3 de 3



TRAMO DE ESTUDIO



- NOTAS:**
- Bulones Ø32 en cuadrícula de 2,5 m x 3 m, de 10 m de longitud en 2 filas superiores (6 m longitud libre y 4 m longitud de bulbo), y de 8 m de longitud en 2 filas inferiores (4 m longitud libre y 4 m longitud de bulbo) dado de 25 X 25 mm, tesados a 23,5 T.
 - Primera fila a 1 m de cabeza.
 - Mechinales en cuadrícula de 5 m X 5 m.
 - 2 filas de drenes californianos (12 m de longitud) cada 5 m.

LEYENDA:

ACTUACIONES PROPUESTAS:	
	MALLA DE TRIPLE TORSIÓN
	GUNITADO
	BARRERA EN PIE
	BULONES
	DRENES CALIFORNIANOS
	MECHINALES



EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO

VISADO/BAIMENA Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin

Fecha/ 26/06/2015 Folio/ 31500057R0 Núm./ 031500057/00
Data Orria..... Zkia.....

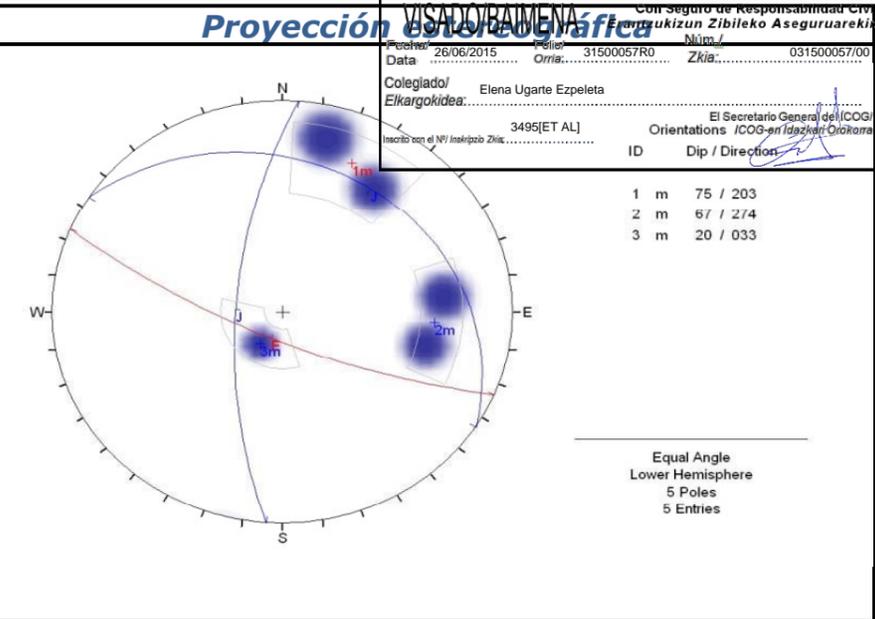
Colegiado/ Elena Ugarte Ezpeleta
Elkargokidea:.....

3495[ET AL] El Secretario General del COG/
ICOG-en Idazkari Orokorra

Inscrito con el Nº Inskripzio Zikla:.....

ANEJO 2. TRABAJOS DE CAMPO. ESTACIONES GEOMECÁNICAS

Litología	Naturaleza Alternancia de margas, calizas areniscas y areniscas calcáreas			Formación Flysch calcáreo			
	Estructura: Monoclinal estratificada						
Estructura	Pliegues		Fallas		Otros		
	-		-		-		
Fracturación	Bloques	Muy Grandes	Grandes	Medios	Pequeños	Muy Pequeños	Muy Brechificado
	Jv - Juntas/m³	< 1 <input type="checkbox"/>	1 - 3 <input checked="" type="checkbox"/>	3 - 10 <input type="checkbox"/>	10 - 30 <input type="checkbox"/>	> 30 <input type="checkbox"/>	> 60 <input type="checkbox"/>
Resistencia de la matriz rocosa	Extrem.	Muy Blanda	Blanda	Media	Dura	Muy dura	Extrem. Dura
	Uña <input type="checkbox"/>	Navaja <input type="checkbox"/>	Punta martillo <input type="checkbox"/>	1 Golpe martillo <input type="checkbox"/>	+1 Golpe martillo <input checked="" type="checkbox"/>	Varios golpes <input type="checkbox"/>	Sólo raya con el martillo <input type="checkbox"/>
Grados de meteorización	I	II	III	IV	V	VI	
	Sana <input type="checkbox"/>	Algo meteorizada <input checked="" type="checkbox"/>	Medianamente meteorizada <input checked="" type="checkbox"/>	Muy meteorizada <input type="checkbox"/>	Completamente meteorizada <input type="checkbox"/>	Suelo residual <input type="checkbox"/>	
Hidrogeología	Sin presencia de agua <input type="checkbox"/>	Con señales de agua) <input checked="" type="checkbox"/>	Húmedo <input type="checkbox"/>	Goteos <input type="checkbox"/>	Flujo <input type="checkbox"/>	Caudal estimado <input type="checkbox"/>	

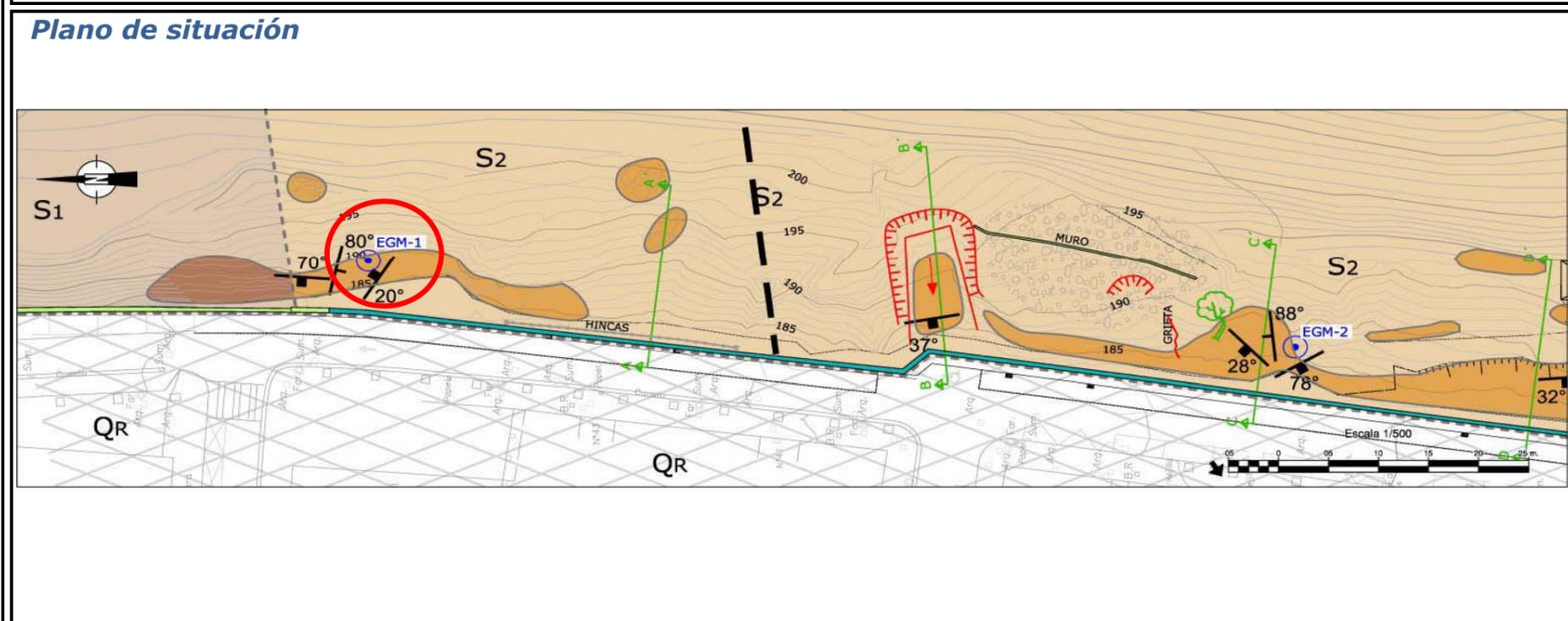


Fotografía de la estación

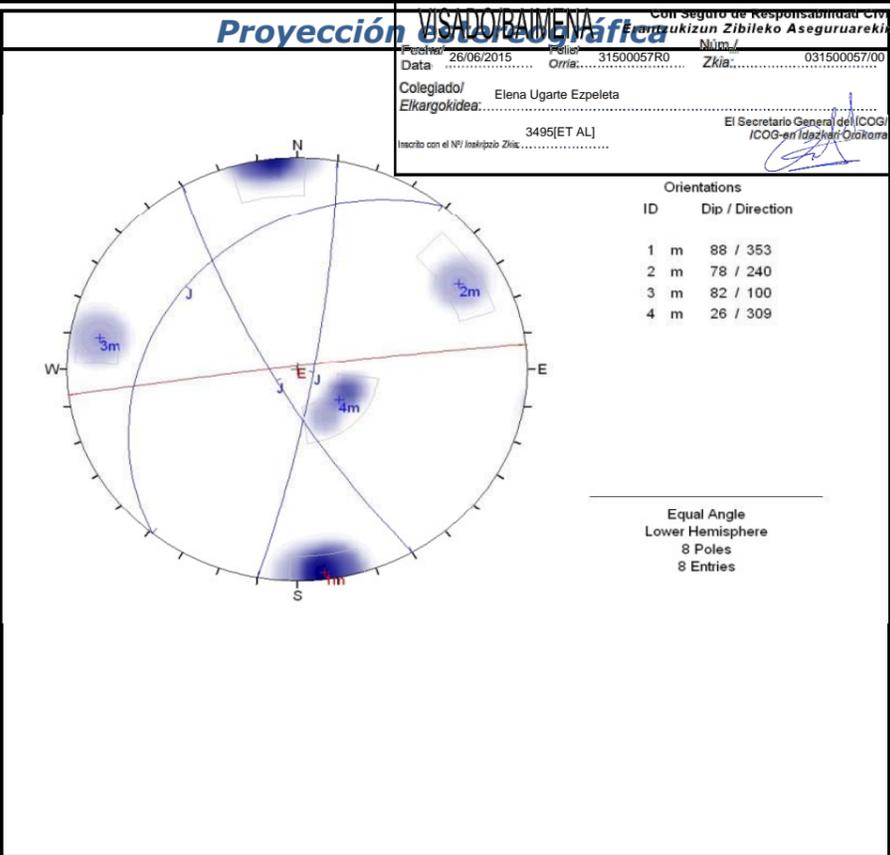


Observaciones

Orientación del talud

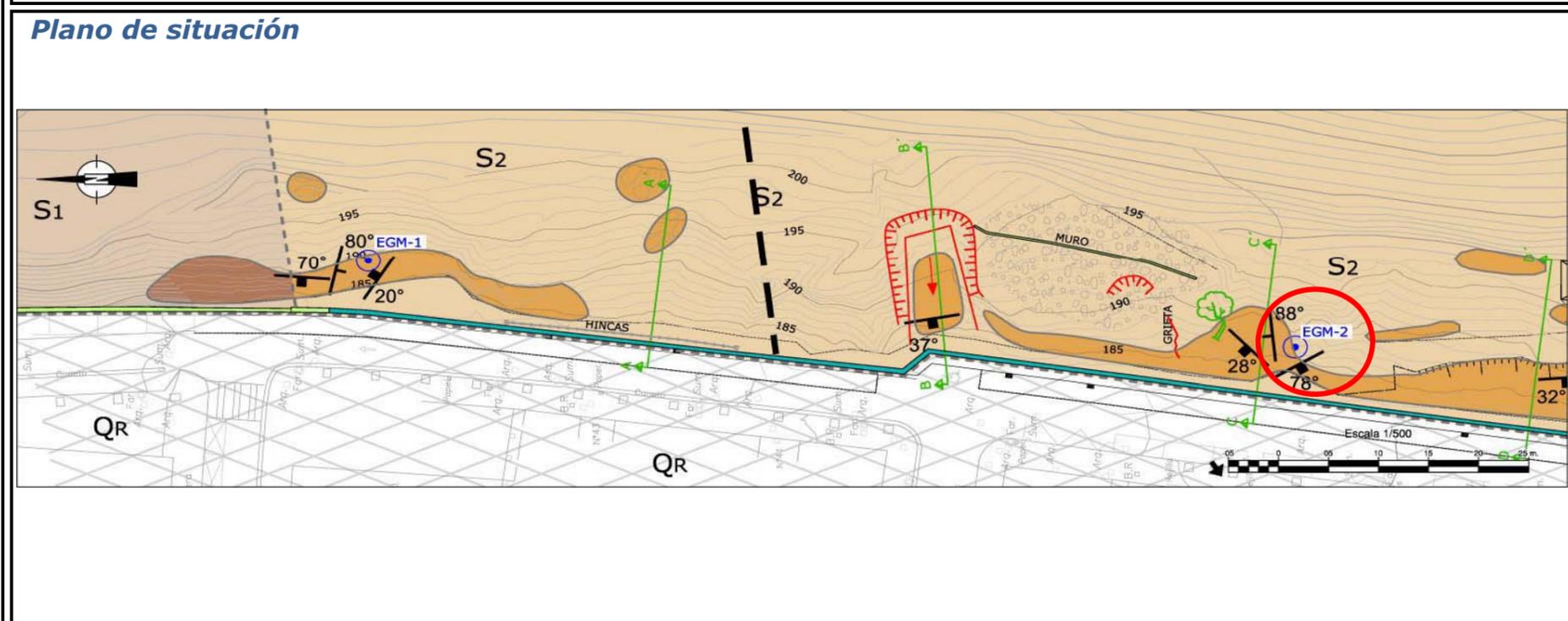


Litología	Naturaleza Alternancia de margas, calizas areniscas y areniscas calcáreas				Formación Flysch calcáreo		
	Estructura: Monoclinal estratificada						
Estructura	Pliegues		Fallas		Otros		
	-		-		-		
Fracturación	Bloques	Muy Grandes	Grandes	Medios	Pequeños	Muy Pequeños	Muy Brechificado
	Jv - Juntas/m³	< 1 <input type="checkbox"/>	1 - 3 <input checked="" type="checkbox"/>	3 - 10 <input type="checkbox"/>	10 - 30 <input type="checkbox"/>	> 30 <input type="checkbox"/>	> 60 <input type="checkbox"/>
Resistencia de la matriz rocosa	Extrem.	Muy Blanda	Blanda	Media	Dura	Muy dura	Extrem. Dura
	Uña <input type="checkbox"/>	Navaja <input type="checkbox"/>	Punta martillo <input type="checkbox"/>	1 Golpe martillo <input type="checkbox"/>	+1 Golpe martillo <input checked="" type="checkbox"/>	Varios golpes <input type="checkbox"/>	Sólo raya con el martillo <input type="checkbox"/>
Grados de meteorización	I	II	III	IV	V	VI	
	Sana <input type="checkbox"/>	Algo meteorizada <input checked="" type="checkbox"/>	Medianamente meteorizada <input checked="" type="checkbox"/>	Muy meteorizada <input type="checkbox"/>	Completamente meteorizada <input type="checkbox"/>	Suelo residual <input type="checkbox"/>	
Hidrogeología	Sin presencia de agua <input type="checkbox"/>	Con señales de agua) <input checked="" type="checkbox"/>	Húmedo <input type="checkbox"/>	Goteos <input type="checkbox"/>	Flujo <input type="checkbox"/>	Caudal estimado <input type="checkbox"/>	

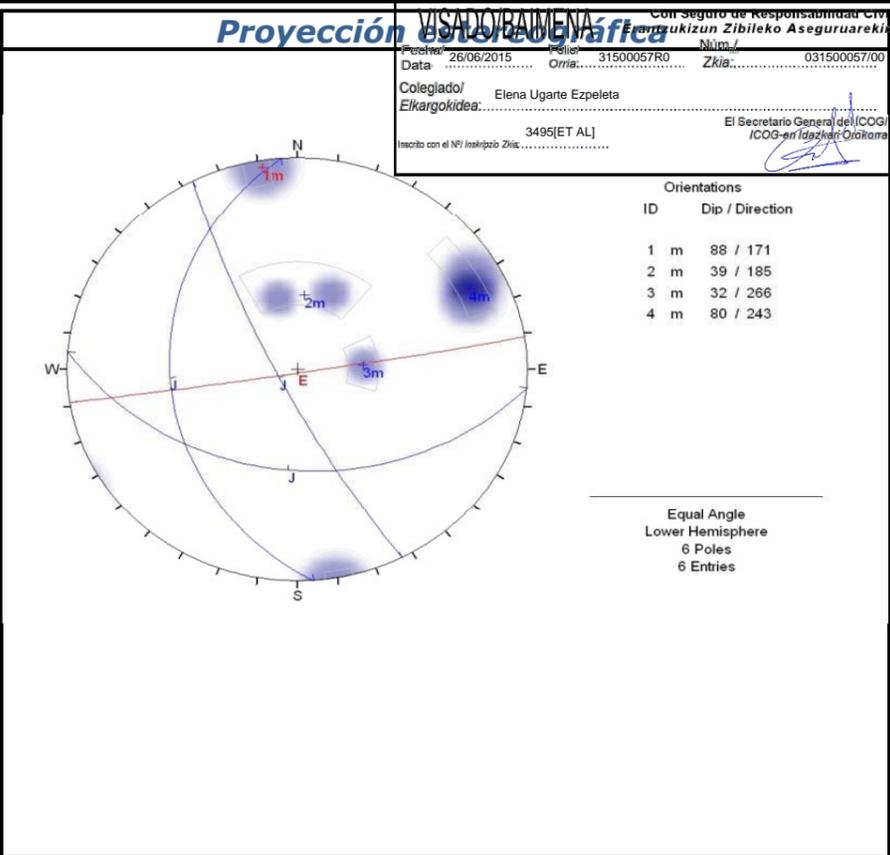


Observaciones

Orientación del talud

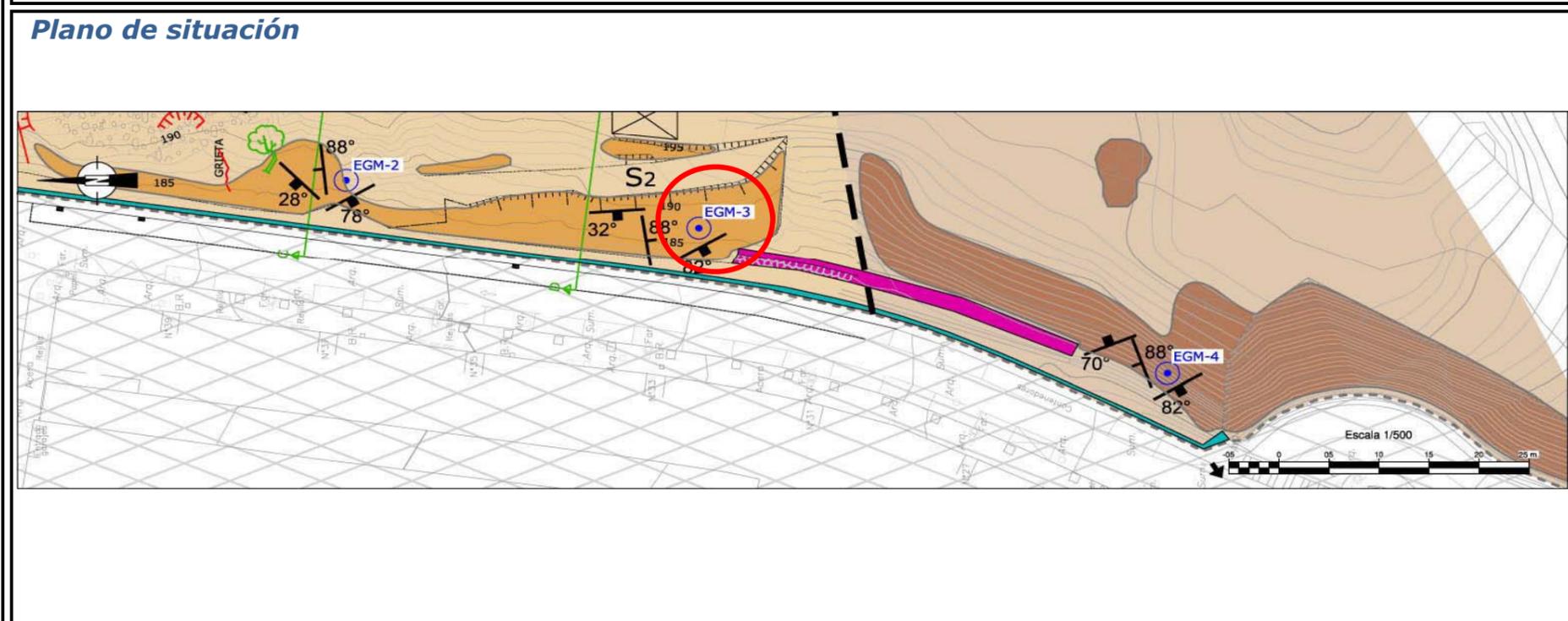


Litología	Naturaleza Alternancia de margas, calizas areniscas y areniscas calcáreas			Formación Flysch calcáreo			
	Estructura: Monoclinal estratificada						
Estructura	Pliegues		Fallas		Otros		
	-		-		-		
Fracturación	Bloques	Muy Grandes	Grandes	Medios	Pequeños	Muy Pequeños	Muy Brechificado
	Jv - Juntas/m³	< 1 <input type="checkbox"/>	1 - 3 <input checked="" type="checkbox"/>	3 - 10 <input type="checkbox"/>	10 - 30 <input type="checkbox"/>	> 30 <input type="checkbox"/>	> 60 <input type="checkbox"/>
Resistencia de la matriz rocosa	Extrem.	Muy Blanda	Blanda	Media	Dura	Muy dura	Extrem. Dura
	Uña <input type="checkbox"/>	Navaja <input type="checkbox"/>	Punta martillo <input type="checkbox"/>	1 Golpe martillo <input type="checkbox"/>	+1 Golpe martillo <input checked="" type="checkbox"/>	Varios golpes <input type="checkbox"/>	Sólo raya con el martillo <input type="checkbox"/>
Grados de meteorización	I	II	III	IV	V	VI	
	Sana <input type="checkbox"/>	Algo meteorizada <input checked="" type="checkbox"/>	Medianamente meteorizada <input checked="" type="checkbox"/>	Muy meteorizada <input type="checkbox"/>	Completamente meteorizada <input type="checkbox"/>	Suelo residual <input type="checkbox"/>	
Hidrogeología	Sin presencia de agua <input type="checkbox"/>	Con señales de agua) <input checked="" type="checkbox"/>	Húmedo <input type="checkbox"/>	Goteos <input type="checkbox"/>	Flujo <input type="checkbox"/>	Caudal estimado <input type="checkbox"/>	



Observaciones

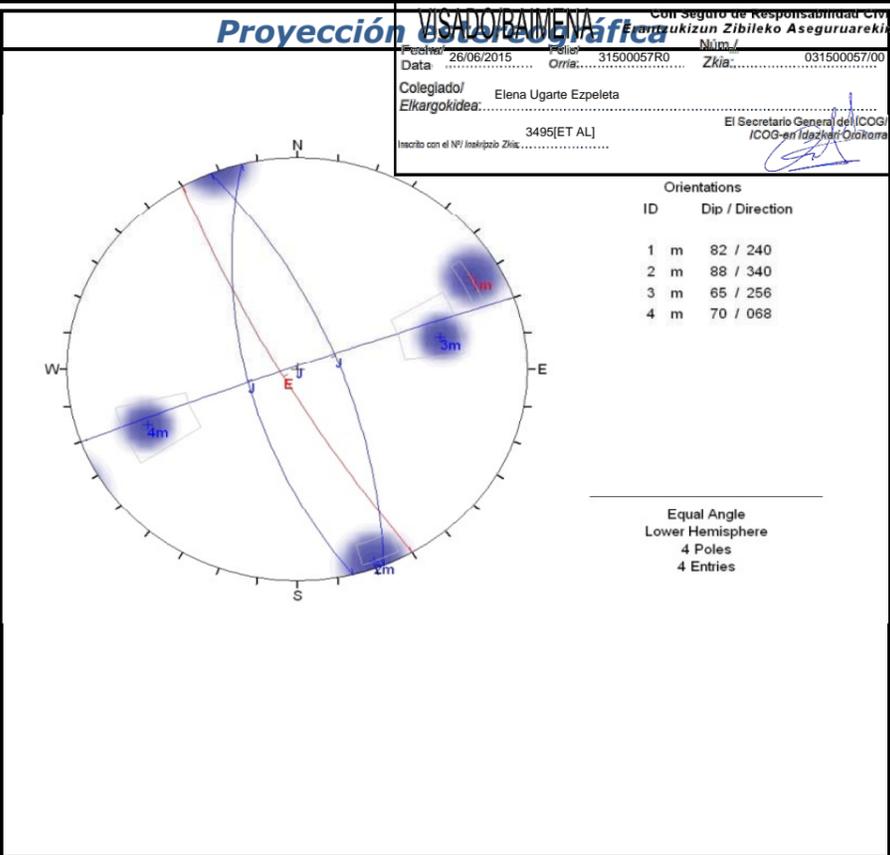
Orientación del talud



Fotografía de la estación

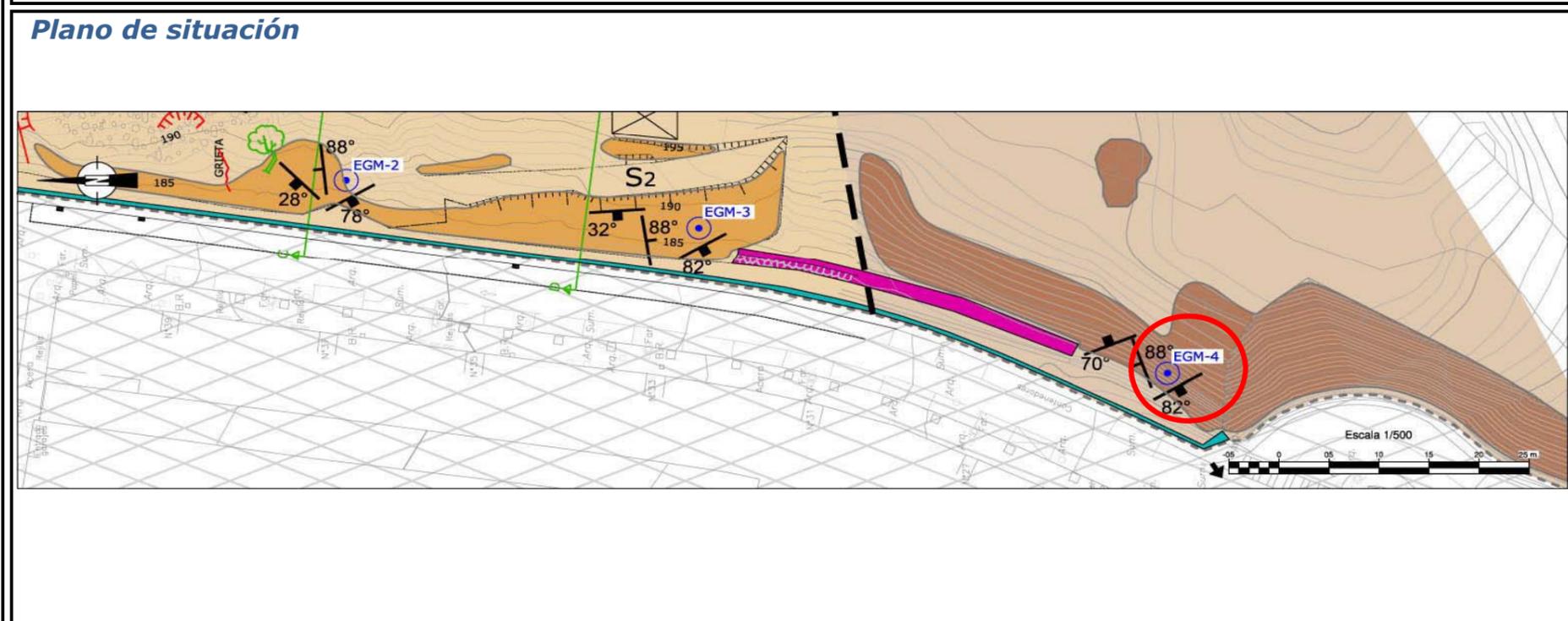


Litología	Naturaleza Alternancia de margas, calizas areniscas y areniscas calcáreas				Formación Flysch calcáreo		
	Estructura: Monoclinal estratificada						
Estructura	Pliegues		Fallas		Otros		
	-		-		-		
Fracturación	Bloques	Muy Grandes	Grandes	Medios	Pequeños	Muy Pequeños	Muy Brechificado
	Jv - Juntas/m³	< 1 <input type="checkbox"/>	1 - 3 <input checked="" type="checkbox"/>	3 - 10 <input type="checkbox"/>	10 - 30 <input type="checkbox"/>	> 30 <input type="checkbox"/>	> 60 <input type="checkbox"/>
Resistencia de la matriz rocosa	Extrem.	Muy Blanda	Blanda	Media	Dura	Muy dura	Extrem. Dura
	Uña <input type="checkbox"/>	Navaja <input type="checkbox"/>	Punta martillo <input type="checkbox"/>	1 Golpe martillo <input type="checkbox"/>	+1 Golpe martillo <input checked="" type="checkbox"/>	Varios golpes <input type="checkbox"/>	Sólo raya con el martillo <input type="checkbox"/>
Grados de meteorización	I	II	III	IV	V	VI	
	Sana <input type="checkbox"/>	Algo meteorizada <input checked="" type="checkbox"/>	Medianamente meteorizada <input checked="" type="checkbox"/>	Muy meteorizada <input type="checkbox"/>	Completamente meteorizada <input type="checkbox"/>	Suelo residual <input type="checkbox"/>	
Hidrogeología	Sin presencia de agua <input type="checkbox"/>	Con señales de agua) <input checked="" type="checkbox"/>	Húmedo <input type="checkbox"/>	Goteos <input type="checkbox"/>	Flujo <input type="checkbox"/>	Caudal estimado <input type="checkbox"/>	



Observaciones

Orientación del talud



			
EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO			
VISADO/BAIMENA		Con Seguro de Responsabilidad Civil <i>Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin</i>	
Fecha/ Data	26/06/2015	Folio/ Orria	31500057R0
		Núm./ Zkia	031500057/00
Colegiado/ Elkargokidea	Elena Ugarte Ezpeleta		
	3495[ET AL]	El Secretario General del COG/ ICOG-en Idazkari Orokorra	
Inscrito con el Nº Inscripción Zkoa			

ANEJO 3. CÁLCULOS

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO

Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin

AYUNTAMIENTO DE ERMUUA - ERMUUAKO UDALA

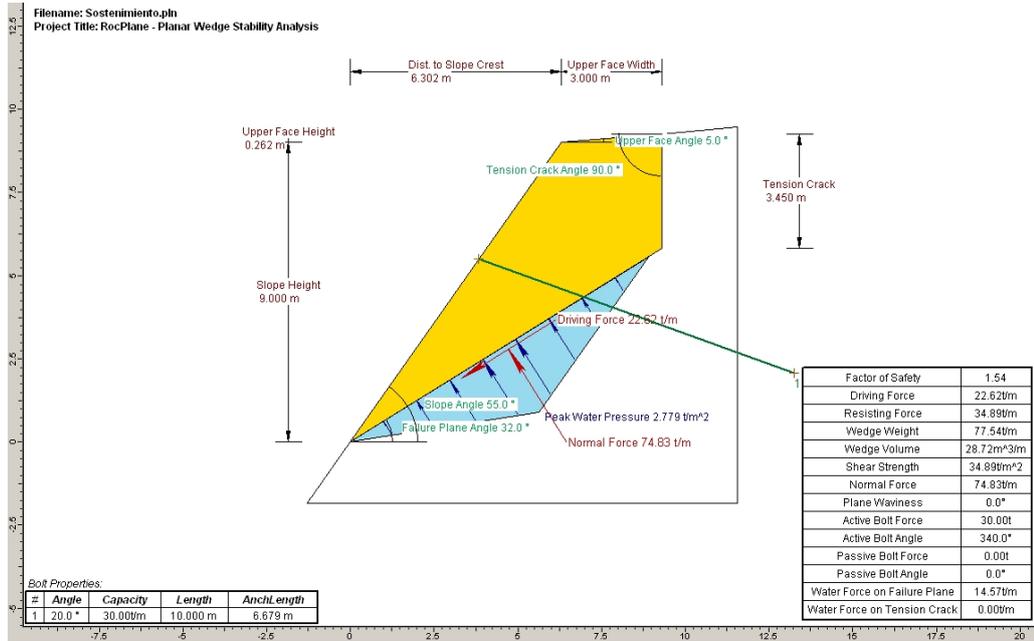
El Secretario General del ICOP/
ICOP-en Idazkari Orokorra

3495[ET AL]

Elkargokidea: Elena Ugarte Ezepeleta

ROTURA PLANA

Se realiza la estimación de la tensión de anclaje necesaria para obtener un factor de seguridad superior a 1,5, para un grado de saturación de las juntas de 60 %.



RocPlane Analysis Information

Document Name:

Sostenimiento.pln

Job Title:

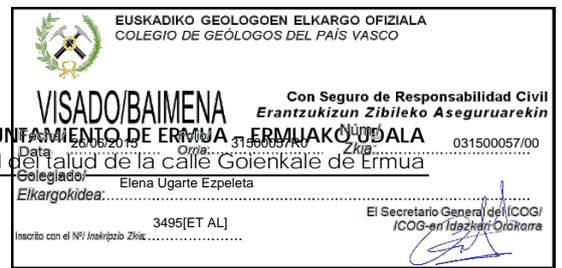
RocPlane - Planar Wedge Stability Analysis

Analysis Results:

- Analysis type = Deterministic
- Normal Force = 74.8277 t/m
- Resisting Force = 34.8927 t/m
- Driving Force = 22.6205 t/m
- Factor of Safety = 1.54253

Geometry:

- Slope Height = 9 m
- Wedge Weight = 77.5407 t/m
- Wedge Volume = 28.7188 m³/m
- Rock Unit Weight = 2.7 t/m³



Análisis geológico-geotécnico del estado actual del talud de la calle Goienkale de Ermua

Slope Angle = 55 °

Failure Plane Angle = 32 °

Upper Face Angle = 5 °

Bench Width : Not Present

Waviness = 0 °

Intersection Point (B) of slope and upper face = (6.30187 , 9)

Intersection point (C) of tension crack and upper face = (9.30187 , 9.26247)

Intersection point (D) of failure plane and tension crack = (9.30187 , 5.81245)

Slope length (Origin --> B) = 10.9768 m

Tension Crack Length (C --> D) = 3.45001 m

Failure Plane length (Origin --> D) = 10.9686 m

Tension Crack : present

Tension Crack Angle = 90 °

Distance From Crest = 3 m

Tension Crack Length = 3.45001 m

Strength:

Shear Strength Model : Mohr-Coulomb

Friction Angle = 25 °

Cohesion = 0 t/m²

Shear Strength: 34.8927 t/m²

Water Pressure:

Water Unit Weight = 1 t/m³

Pressure Distribution Model : Peak Pressure - Mid Height

Percent Filled : 60 %

Water Force on Failure Plane = 14.5709 t/m

Water Force on Tension Crack Plane = 0 t/m

External Forces : Not Present

Bolt Force

Resultant Active Bolt Force = 30 t/m

Active Bolt Angle = 20 °

Resultant Passive Bolt Force = 0 t/m

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO

VISADO/BAIMENA

Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin

AYUNTAMIENTO DE ERMUA - ERMUAKO UDALA

Analisis geológico-geotécnico del estado actual del talud de la calle Goienkale de Ermua

Data: 20.09.2018 Orria: 31500057/00
Colegiado: Elena Ugarte Ezpeleta Zkoa: 031500057/00

Elkargokidea: 3495 [ET AL] El Secretario General del COG/

ICOG en Idazkeri Orokorra

Analisis geológico-geotécnico del estado actual del talud de la calle Goienkale de Ermua

#1 Bolt Capacity = 30 tonnes, Angle = 20°, Length = 10 m, Anchored

Length = 6.67862 m, Active type

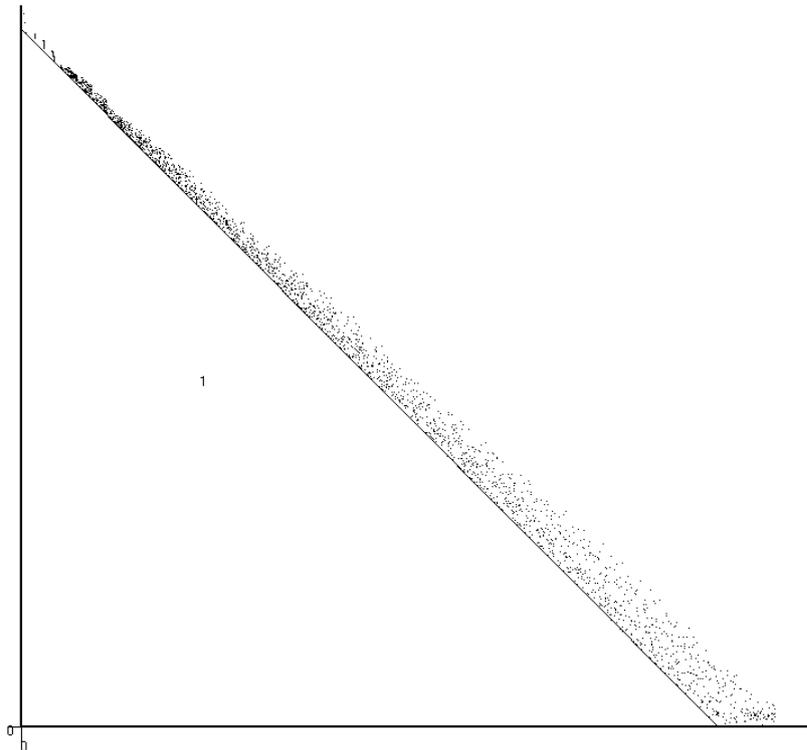
 EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO		Con Seguro de Responsabilidad Civil Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin	
VISADO/BAIMENA		AYUNTAMIENTO DE ERMUA - ERMUAKO UDALA	
Data: 26/09/2018	Orria: 31500057/00	Alameda:	Zikloa: 031500057/00
Colegiado:	Elena Ugarte Ezpeleta	El Secretario General del COG/	ICOG-en Idazkari Orokorra
Elkargokidea:	3495[ET AL]		
Inscrito con el N° Inskripzio Zikloa:			

CAÍDA DE BLOQUES

Se ha realizado una simulación de trayectorias de rocas, mediante el programa "CRSP", en el perfil en el que se observan afloramientos de mayores dimensiones y altura, susceptibles de liberar bloques. Los bloques de mayor altura se han identificado en el perfil A-A'.

Se ha considerado un volumen correspondiente al que se ha medido en el bloque que retenido en el talud, en la zona en la que existe la barrera. Se trata de un bloque de 0,8 Toneladas de peso, cayendo de la altura máxima de 15 metros, en la que se han observado los bloques.

A continuación se adjunta la salida gráfica del cálculo realizado, cuyo desarrollo completo se adjunta en el anejo de cálculos:




EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
 COLEGIO DE GEOLOGOS DEL PAIS VASCO

VISADO/BAIMENA
 Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
 Con Seguro de Responsabilidad Civil

AYUNTAMIENTO DE ERMUA - ERMUAKO UDALA
 Ayuntamiento de Ermua - Ermua Udala
 Calle: 20.0020100
 Dpto: 315005700
 Zkoa: 031500057/00

Data: 20.08.2018
 Colegiado: Elena Ugarte Ezpeleta
 Elcargokidea: 3495[ET AL]

El Secretario General del COG/
 COG-en Idazkari Orokorra


Analysis Point 1 Data - M:\15613 Talud Goienkale (Ayto Ermua)\1 - Geotecnia\1...

Analysis Point 1

Spherical Rock: 0,8-m dia., 709-kg

Remarks:

Analysis Point 1: X = 16.2, Y = 0 Total Rocks Passing Analysis Point: 100

Velocity (m/sec)	Bounce Height (m)	Kinetic Energy (J)
Maximum: 13.73	Maximum: .57	Maximum: 77287
Average: 8.27	Average: .22	Average: 34655
Minimum: 5.12	G. Mean: .14	Std. Dev.: 17433
Std. Dev.: 2.22	Std. Dev.: 3.25	

A.P. 1 Statistical Analysis - M:\15613 Talud Goienkale (Ayto Ermua)\1 - G...

Analysis Point 1

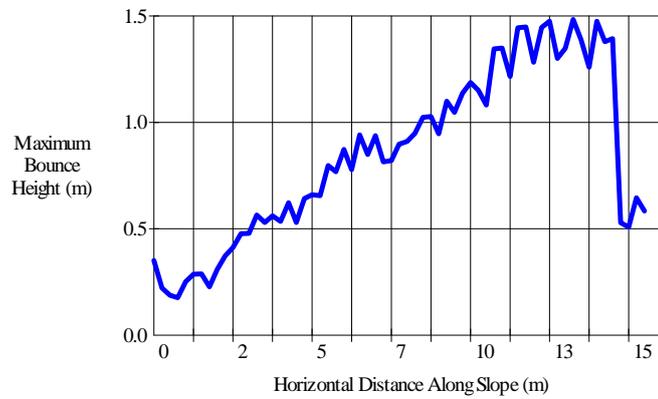
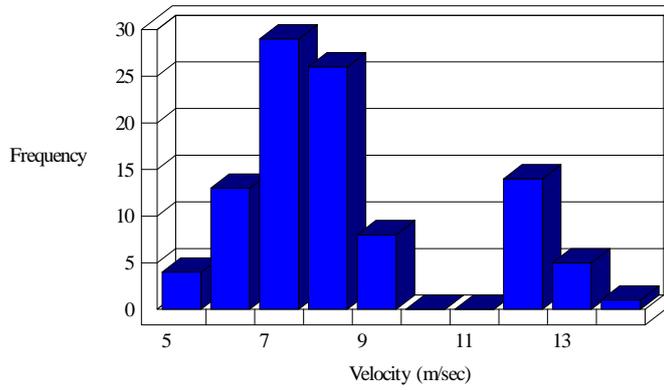
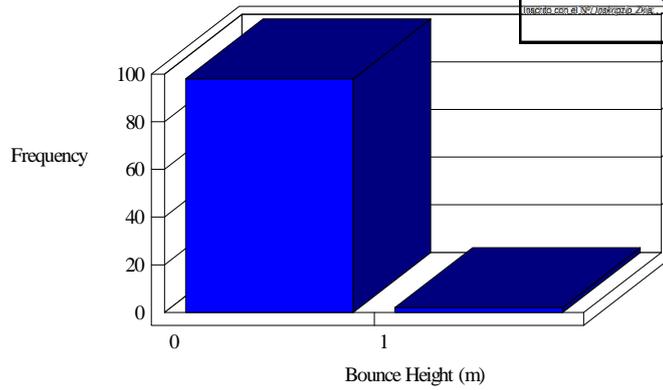
Spherical Rock: 0,8-m dia., 709-kg

Analysis Point 1: X = 16.2, Y = 0

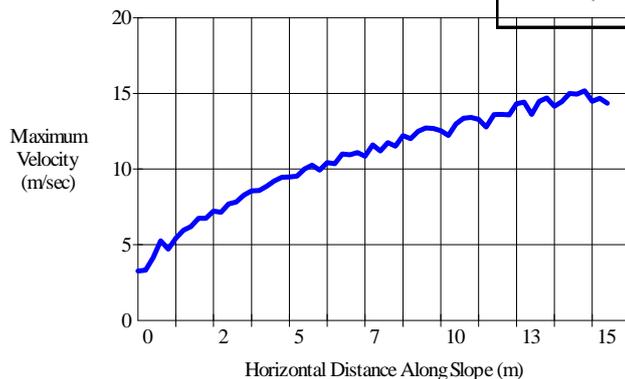
Total Rocks Passing Analysis Point: 100

Cumulative Probability	Velocity (m/sec)	Energy (J)	Bounce Height (m)
50%	8,27	34655	0,14
75%	9,76	46426	2,34
90%	11,11	57014	4,31
95%	11,92	63370	5,49
98%	12,82	70504	6,82

Análisis geológico-geotécnico del estado actual del talud de la calle Goienkale de Ermua
 Geotekniko-geologikoa egoera aktualeko taludaren egoeraren azterketa



Análisis geológico-geotécnico del estado actual del talud de la calle Goienkale de Ermua



Cell No.	Velocity Units: m/sec			Bounce Height Units: m	
	Max. Velocity	Avg. Velocity	Std. Dev. Velocity	Max. Bounce	Avg. Bounce Height
1	15	12	.96	1	0
2	14	8	2.22	1	0

X Interval	Rocks Stopped
0 To 10 m	0
10 To 16.2 m	0

En el anterior perfil, se han obtenido los siguientes resultados, para el punto de análisis correspondiente a la posición de la barrera (en el punto más bajo del perfil).

	VELOCIDAD (m/s)	ALTURA REBOTE (m)	ENERGÍA (KJ)
MEDIA	8,27	0,22	35
MÁXIMA	13,73	0,57	77

Existe un tramo más desfavorable, en el que la distancia entre el pie del talud y la posición de la barrera será la mínima. Corresponde a la zona central del "morro" a gunitar y bulonar.

Aunque no se han observado bloques en altura en este tramo, se ha realizado una simulación para posibles caídas de bloques a la altura de los tramos contiguos.

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO

VISADO/BAIMENA
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin

Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin

AYUNTAMIENTO DE ERMUA - ERMUAKO UDALA
Nombre: Elena Ugarte Ezpeleta
Número: 031500057/00
Zkoa: 2008/2018
Data: 31/05/2018
Colegiado: Elena Ugarte Ezpeleta
Elkargokidea: 3495[ET AL]

El Secretario General del COG/
ICOG-en Idazkari Orokorra

A.P. 1 Statistical Analysis - M:\15613 Talud Goienkale (A) to Ermua) (1 - G...

Analysis Point 1

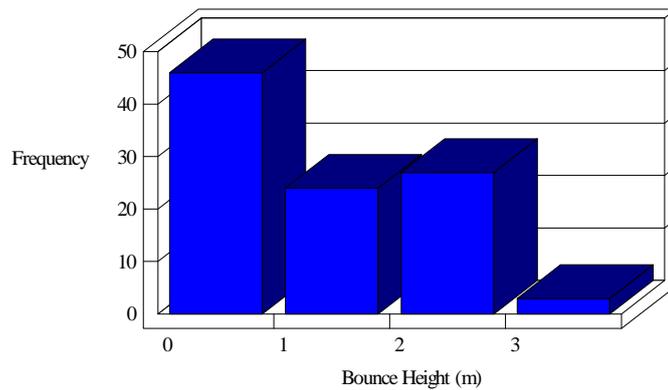
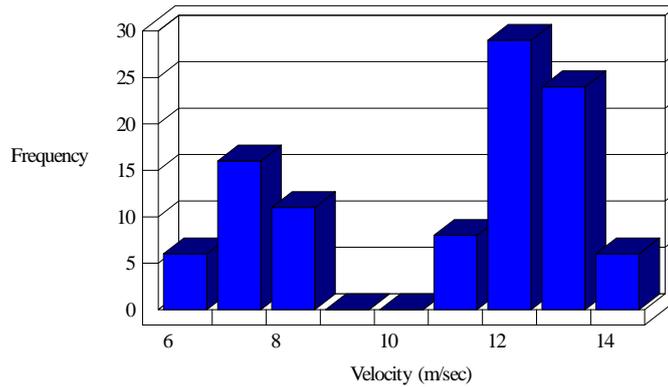
Spherical Rock: 0,8-m dia., 709-kg

Analysis Point 1: X = 17.5765, Y = 0

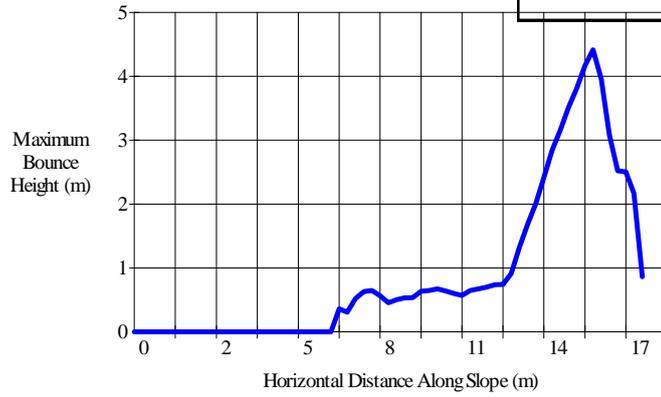
Total Rocks Passing Analysis Point: 100

Cumulative Probability	Velocity (m/sec)	Energy (J)	Bounce Height (m)
50%	10,66	49188	0,38
75%	12,43	61627	4,74
90%	14,02	72815	8,67
95%	14,98	79532	11,03
98%	16,05	87071	13,68

Next
Back
Print



Análisis geológico-geotécnico del estado actual del talud de la calle Goienkale de Ermua



Cell No.	Velocity Units: m/sec			Bounce Height Units: m	
	Max. Velocity	Avg. Velocity	Std. Dev. Velocity	Max. Bounce	Avg. Bounce Height
1	7	6	.57	0	0
2	10	8	.64	1	0
3	13	11	1	4	2
4	14	11	2.62	3	0

X Interval	Rocks Stopped
0 To 10 m	0
10 To 17.5765 m	0

			
EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO			
VISADO/BAIMENA		Con Seguro de Responsabilidad Civil <i>Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin</i>	
Fecha/ Data	26/06/2015	Folio/ Orria	31500057R0
		Núm./ Zkia	031500057/00
Colegiado/ Elkargokidea	Elena Ugarte Ezpeleta		
	3495[ET AL]	El Secretario General del COG/ ICOG-en Idazkari Orokorra	
Inscrito con el N°/Inskripzio Zkia			

ANEJO 4. ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LAS ACTUACIONES RECOMENDADAS

			
EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO			
VISADO/BAIMENA		Con Seguro de Responsabilidad Civil <i>Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin</i>	
Fecha/ Data	26/06/2015	Folio/ Orria	31500057R0
		Núm./ Zkia	031500057/00
Colegiado/ Elkargokidea	Elena Ugarte Ezpeleta		
	3495[ET AL]	El Secretario General del COG/ ICOG-en Idazkari Orokorra	
Inscrito con el Nº Inscripción Zkoa			

MEDICIONES


COLEGIO DE GEOLOGOS DEL PAIS VASCO
COLEGIO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
ERANTZUKIZUN ZIBILEKO ASEGUURAREKIN

VISADO/BAIMENA
 Con Seguro de Responsabilidad Civil
 Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin

Fecha/ Data: 26/06/2015 Folio/ Orria: 31500057R0 Núm./ Zkia: 031500057/00

Colegiado/ Elkargokidea: 5007/550 Elementu/ Ezaugarria: D-32 Ezaugarria/ Erabilera: 032

Inspektorea/ Inspektorea: *[Firma]* Inspektorea/ Inspektorea: *[Firma]*

- 1 SOSTENIMIENTO DE TALUD

- 2 1.022,000 M. BULON GEWI ACERO FY= 500 MPa, Ø=32 MM, ACTIVO O PASIVO, INCLUSO PLACA ANCLAJE 150x25 MMLONG. M PP EQUIPO PERFOR. VAINAS, SEPARAD, CABEZA INYECTADOS CON LECHADA DE CEMENTO DE 52.5 KG/CM2, PARTE PROPORCIONAL DE CABEZA DE BULÓN Y PROTECCIÓN, REALIZADO CON CESTA PERFORADORA Y GRUA DE 70 - 200 TN. INCLUSO EXCESOS DE LECHADA

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
ANCLAJES DE 10 M	55,000	10,000			550,000
ANCLAJES DE 8 M	59,000	8,000			472,000
Total ...					1.022,000

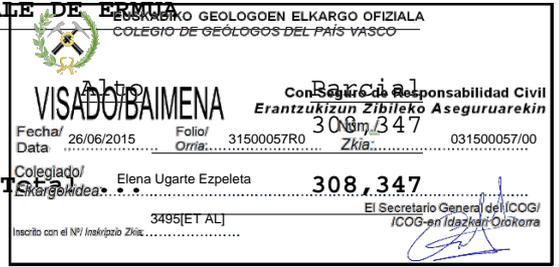
- 6 280,000 M. DREN SUBHORIZONTAL DE 70 MM DE DIAMETRO DE PERFORACION Y 40 MM DE DIAMETRO DE TUBO, INCLUSO PERFORACION, GEOTEXTIL, SUMINISTRO Y COLOCACION.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
DRENES CALIFORNIANOS	28,000	10,000			280,000
Total ...					280,000

- 5 23,000 UD DREN DE CONTACTO PERFORADO EN GUNITA ARMADA Y ROCA, 50 MM DE DIAMETRO, REALIZADO CON CESTA PERFORADORA Y GRÚA DE HASTA 150 TN, REALIZADO MANUALMENTE CON TRABAJOS TIPO VERTICAL, INCLUSO TODAS LAS OPERACIONES NECESARIAS PARA SU TOTAL EJECUCIÓN.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	23,000				23,000
Total ...					23,000

- 1 308,347 M3 HORMIGÓN PROYECTADO CON UNA DOSIFICACION DE CEMENTO DE 400 KG/M3 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN, REALIZADO CON CESTA Y GRÚA DE HASTA 200 TN, INCLUSO PREPARACION DE LA SUPERFICIE Y DEMAS ELEMENTOS PARA SU PERFECTA PUESTA EN OBRA.



Descripción	Unidades	Largo	Ancho
GUNITADO	1.233,386		0,250

7 1.233,386 M2 MALLA ELECTROSOLDADA 15X15X6 FORMADA POR ALAMBRE CORRUGA DO DE ACERO TIPO B500T PARA HORMIGÓN ARMADO,CORTADO, DOBLADO Y COLOCADO CON CESTA Y GRÚA DE 70 - 200 TN, INCLUSO P.P. DE DESPUN TES Y SOLAPES.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
ZONA GRUA	1.233,386				1.233,386
Total ...					1.233,386

4 1.147,000 M2 PROTECCION DE TALUD CON UNA MALLA DE TRIPLE TORSION DE RETICULA DE 8X10 CM Y 2,7 MM DE DIA-METRO, ANCLADA Y FIJADA CON PIQUETAS DE ACERO AL TRESBOLILLO CADA 3M. FIJADA MEDIANTE PLACA ANCL. 150X150X8 MM LONG.<=8M PP EQUIPO PERFOR. VAINAS, SEPARAD., CABEZA, INYECC. MORT. CEM. RESINA ANCL. EN CABEZA Y EN PIE DE TALLUD ME-DIANTE CABLE.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
SOBRE AC-TUACION	1,000	49,000	3,000		147,000
(OPCIONAL)	1.000,000				1.000,000
Total ...					1.147,000

2 BARRERA ESTATICA

3 56,000 ML PANTALLA ESTATICA TIPO TXI-010 DE GEOBRUGG O SIMILAR, CON ALTURA DE PROTECCIÓN DE 3 M, DISTANCIA ENTRE POSTES DE 6 METROS Y CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE ENERGIA DE 100 KJ, COMPLETAMENTE INSTALADA. INCLUSO DEMOLICIÓN Y RETIRADA DE PANTALLA ACTUAL.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Zona desli-zamiento	1,000	56,000			56,000
Total ...					56,000



ESKERRIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO

VISADO/BAIMENA

Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin

Fecha/ 26/06/2015 Folio/ 31500057R0 Núm/ 031500057/00
Data Orria Zkia

Colgado/ El Jg. de...
Eikargokidea

3495[ET AL]

El Secretario General del COG/
ICOG-en idazkaria Ochoerra

3	SEÑALIZACIÓN				
0	12,000 UD	ALQUILER DE CARTEL INDICADOR DE RIESGO, CON SOPORTE METÁLICO.			
8	1,000 UD	ALQUILER DE CASCADA DE FOCOS XENON PARA SEÑALIZACIÓN TEMPORAL LUMINOSA, DE 6 FUEGOS DE 180 MM, BALIZAMIENTO DE PVC REFLECTANTE POR UNA CARA Y PIE BALIZA DE CAUCHO ALTA DENSIDAD Y BATERIA DE 12 VOLTIOS, 75AH.			
0	10,000 UD	VALLA NORMALIZADA DE DESVIACIÓN DE TRÁFICO, INCLUIDA LA COLOCACIÓN Y RETIRADA POSTERIOR.			
4	GESTION DE RESIDUOS				
0	1,000 PA	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN			

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,000				1,000
				Total ...	1,000

5	SEGURIDAD Y SALUD				
0	1,000 P.A.	SEGURIDAD Y SALUD Y LIMPIEZA DE INSTALACIONES DURANTE LA OBRA			



			
EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO			
VISADO/BAIMENA		Con Seguro de Responsabilidad Civil <i>Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin</i>	
Fecha/ Data	26/06/2015	Folio/ Orria	31500057R0
		Núm./ Zkia	031500057/00
Colegiado/ Elkargokidea	Elena Ugarte Ezpeleta		
	3495[ET AL]	El Secretario General del COG/ ICOG-en Idazkari Orokorra	
Inscrito con el Nº/Inskripzio Zkia			

PRESUPUESTO


ELKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEOLOGOS DEL PAIS VASCO

VISADO/BAIMENA

Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin

Fecha/ Data	26/06/2015	Folio/ Orria	31500057R0
		Núm./ Zkia	031500057/00

Colegiado/
 Elkaragokidea: **PASIVO U**

Fecha Uste
 31/05/2015

El Secretario General del COG/
 COG-en Idazkari Orokorra



1		SOSTENIMIENTO DE TALUD		
1	2	BULON GEWI ACERO FY= 500/550 D=32 MM PASIVO, INCLUSO PLACA ANCLAJE 150X25 MM LONG. <=12 M PP EQUIPO PERFOR. VAINAS, SEPARAD, CABEZA, INYECCION TADOS CON LECHADA DE CEMENTO DE 52.5 KG/CM2, PARTE PROPORCIONAL DE CABEZA DE BULÓN Y PROTECCIÓN, REALIZADO CON CESTA PERFORADORA Y GRUA DE 70 - 200 TN. INCLUSO EXCESOS DE LECHADA	a	62.669,04
		1.022,000 M.	61,32 €/M.	
2	6	DREN SUBHORIZONTAL DE 70 MM DE DIAMETRO DE PERFORACION Y 40 MM DE DIAMETRO DE TUBO, INCLUSO PERFORACION, GEOTEXTIL, SUMINISTRO Y COLOCACION.	a	4.659,20
		280,000 M.	16,64 €/M.	
3	5	DREN DE CONTACTO PERFORADO EN GUNITA ARMADA Y ROCA, 50 MM DE DIAMETRO, REALIZADO CON CESTA PERFORADORA Y GRÚA DE HASTA 150 TN, REALIZADO MANUALMENTE CON TRABAJOS TIPO VERTICAL, INCLUSO TODAS LAS OPERACIONES NECESARIAS PARA SU TOTAL EJECUCIÓN.	a	1.394,72
		23,000 UD	60,64 €/UD	
4	1	HORMIGÓN PROYECTADO CON UNA DOSIFICACION DE CEMENTO DE 400 KG/M3 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN, REALIZADO CON CESTA Y GRÚA DE HASTA 200 TN, INCLUSO PREPARACION DE LA SUPERFICIE Y DEMAS ELEMENTOS PARA SU PERFECTA PUESTA EN OBRA.	a	85.874,64
		308,347 M3	278,50 €/M3	
5	7	MALLA ELECTROSOLDADA 15X15X6 FORMADA POR ALAMBRE CORRUGADO DE ACERO TIPO B500T PARA HORMIGÓN ARMADO, CORTADO, DOBLADO Y COLOCADO CON CESTA Y GRÚA DE 70 - 200 TN, INCLUSO P.P. DE DESPUNTES Y SOLAPES.	a	9.250,40
		1.233,386 M2	7,50 €/M2	
6	4	PROTECCION DE TALUD CON UNA MALLA DE TRIPLE TORSION DE RETICULA DE 8X10 CM Y 2,7 MM DE DIAMETRO, ANCLADA Y FIJADA CON PIQUETAS DE ACERO AL TRESBOLLILLO CADA 3M. FIJADA MEDIANTE PLACA ANCL. 150X150X8 MM LONG. <=8M PP EQUIPO PERFOR. VAINAS, SEPARAD., CABEZA, INYECC. MORT. CEM. RESINA ANCL. EN CABEZA Y EN PIE DE TALLUD MEDIANTE CABLE.	a	15.105,99
		1.147,000 M2	13,17 €/M2	
			Total Cap.	178.953,99
2		BARRERA ESTATICA		

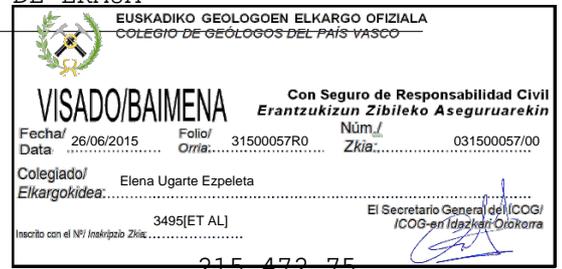
DE BAIMENA		EHKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA	
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO		Con Seguro de Responsabilidad Civil	
Frantzekuz Zibileko Aseguruarekin		Presupuesto	
Fecha/ Data	26/06/2015	Folio/ Orria	31500057R0
			Zkia
			031500057/00
Colegiado/ Elkargokidea	Elena Ugarte Ezpeleta		178.953,99
			30.821,28
			1.197,806
Inscrito con el Nº Inscripción	3495[ET AL]		2.000,00
			2.500,00

<u>Código</u>	<u>Título</u>	
1	SOSTENIMIENTO DE TALUD	
2	BARRERA ESTÁTICA	
3	SEÑALIZACIÓN	
4	GESTION DE RESIDUOS	
5	SEGURIDAD Y SALUD	
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL		215.472,75

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la cantidad de:

Doscientos quince mil cuatrocientos setenta y dos euros con setenta y cinco cents.

PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA



TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL	215.472,75
13,00 % GASTOS GENERALES	28.011,46
6,00 % BENEFICIO INDUSTRIAL	12.928,37
0,00 % CONTROL DE CALIDAD	0,00
SEGURIDAD Y SALUD	0,00
SUMA	256.412,58
21,00 % IVA	53.846,64
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION POR CONTRATA	310.259,22

Asciende el presente presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de:

Trescientos diez mil doscientos cincuenta y nueve euros con veintidós cents.

@Sostenimiento talud calle Goienkale en , 24 de Junio de 2015