

euskontrol

Estudio de argayo en el Barrio San Mateo
en Los Corrales de Buelna, en Cantabria

CLIENTE:
AYUNTAMIENTO DE LOS
CORRALES DE BUELNA



18007-G-IN-Corrales San Mateo_Ed1

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

INFORME

Abril de 2019

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	TRABAJOS REALIZADOS	2
2.1	SONDEOS GEOTÉCNICOS	2
2.2	ENSAYOS DE LABORATORIO.....	3
2.3	AUSCULTACIÓN	3
3.	GEOLOGÍA	4
3.1	ENCUADRE GEOLÓGICO	4
3.2	ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS	7
4.	GEOTECNIA	8
4.1	CARACTERÍSTICAS DE LA ROTURA	8
4.2	PERFIL TIPO	10
4.3	CONDICIONES HIDROLÓGICAS-HIDROGEOLÓGICAS	15
5.	MODELO GEOTÉCNICO DEL DESLIZAMIENTO	17
5.1	METODOLOGÍA DE CÁLCULOS DE ESTABILIDAD	17
5.2	ANÁLISIS RETROSPECTIVO Y AJUSTE DE PARÁMETROS GEOTÉCNICOS.....	18
5.3	NIVEL FREÁTICO COMO CONDICIONANTE DE LA ESTABILIDAD	20
5.4	CONDICIONES DE ESTABILIDAD ACTUALES	21
6.	MEDIDAS CORRECTORAS Y SEGUIMIENTO	22
6.1	FASE INICIAL.....	22
6.2	FASES SUCESIVAS	25
7.	PROPUESTA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	27
8.	CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES	28
9.	OBSERVACIÓN FINAL	30

ANEJOS

ANEJO 1. PLANO DE SITUACIÓN Y PERFILES GEOLOGICOS-GEOTÉCNICOS

ANEJO 2. COLUMNAS LITOLÓGICAS Y FOTOGRAFÍAS DE LOS SONDEOS

ANEJO 3. CÁLCULOS

ANEJO 4. ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

ANEJO 5. ACTAS DE LECTURAS INCLINOMÉTRICAS

1. INTRODUCCIÓN

El Ayuntamiento de Los Corrales de Buelna ha solicitado a EUSKONTROL, S.A. el análisis de la estabilidad de la ladera del barrio El Calero en San Mateo, que a finales de enero de 2019 sufrió un deslizamiento. Como consecuencia de la rotura, varias viviendas fueron desalojadas.

Se han perforado tres sondeos mecánicos con recuperación continua de testigo, alineados en la vertical del perfil desfavorable. De la información que se obtiene del reconocimiento de la parcela y de los sondeos, complementado con ensayos de laboratorio, se redacta este informe.

El informe incluye trabajos realizados, conclusiones y recomendaciones, en cuanto a propuestas de mejora y de control.

Los sondeos se han equipado con los siguientes dispositivos de seguimiento:

- Tubería piezométrica en el sondeo S-1
- Dispositivo inclinométrico en el sondeo S-2

La interpretación de las mediciones posteriores permitirá ajustar la evolución del deslizamiento y comprobar varios aspectos:

- Continuidad o no del movimiento de deslizamiento gravitacional
- Entidad de los movimientos y localización del nivel de despegue
- Relación entre las condiciones hidrológicas y las posibles deformaciones

2. TRABAJOS REALIZADOS

Los trabajos de campo han consistido en 3 sondeos geotécnicos, ensayos de laboratorio de muestras inalteradas y la inspección superficial del entorno, de la que se ha interpretado la correspondiente cartografía geológica.

Además, se ha iniciado la auscultación del inclinómetro (lectura-1, a los 15 días de la lectura-0).

2.1 SONDEOS GEOTÉCNICOS

Entre los días 1 y 8 de abril se han realizado 3 sondeos mecánicos con recuperación continua de testigo, con empleo de máquina ROLATEC RL-48 (Orugas).

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)
S-1	12,60
S-2	18,00
S-3	14,00

Durante la ejecución de los sondeos se han realizado ensayos de penetración dinámica estándar (SPT) y se han tomado muestras en suelos.

El sondeo S-1 se equipó con tubería piezométrica de PVC; en el sondeo S-2 se ha instalado dispositivo inclinométrico.

La situación de los sondeos se representa en el plano del Anejo 1, mientras que en el Anejo 2 se adjuntan las columnas litológicas descritas, en las que se reflejan las muestras extraídas, golpes de los ensayos y fotografías de los testigos.

2.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

Se han realizado los siguientes ensayos de laboratorio para su identificación y determinación de las características resistentes:

MUESTRA	PROF. (m)	Identificación				Resistencia	
		H	D	G	L	CD	CS
S-1 MI-1	4,80-5,40	X	X	X	X		X
S-3 MI-1	1,80-2,40	X	X	X	X	X	

H = Humedad,

D = Densidad

G = Granulometría

L = Límites de Atterberg

CD = Corte directo (consolidado y drenado)

CS = Compresión simple en suelos

Los resultados de los ensayos de laboratorio se adjuntan en el Anejo 4.

2.3 AUSCULTACIÓN

El día 21 de marzo se hizo la lectura inicial (lectura-0) del dispositivo inclinométrico; transcurridos 15 días (el día 4 de abril) se hizo la lectura-1. Se adjunta el acta de la lectura en el Anejo 5.

En esta comparativa inicial no se han detectado movimientos. Las medidas posteriores determinarán si hay deformaciones, así como la entidad y velocidad de movimientos, si los hubiera.

3. GEOLOGÍA

3.1 ENCUADRE GEOLÓGICO

Desde el punto de vista geológico, la zona de estudio se encuentra en el dominio de la Cuenca Vasco – Cantábrica, en el borde oriental del Macizo Asturiano.

El zócalo rocoso está formado por niveles datados en el cretácico inferior (resalte del monte San Mateo en facies weald), o incluso de más edad, como son las rocas calcáreas en la propia parcela, que alcanzan la parte alta del Jurásico, en fase de sedimentación de origen marina.

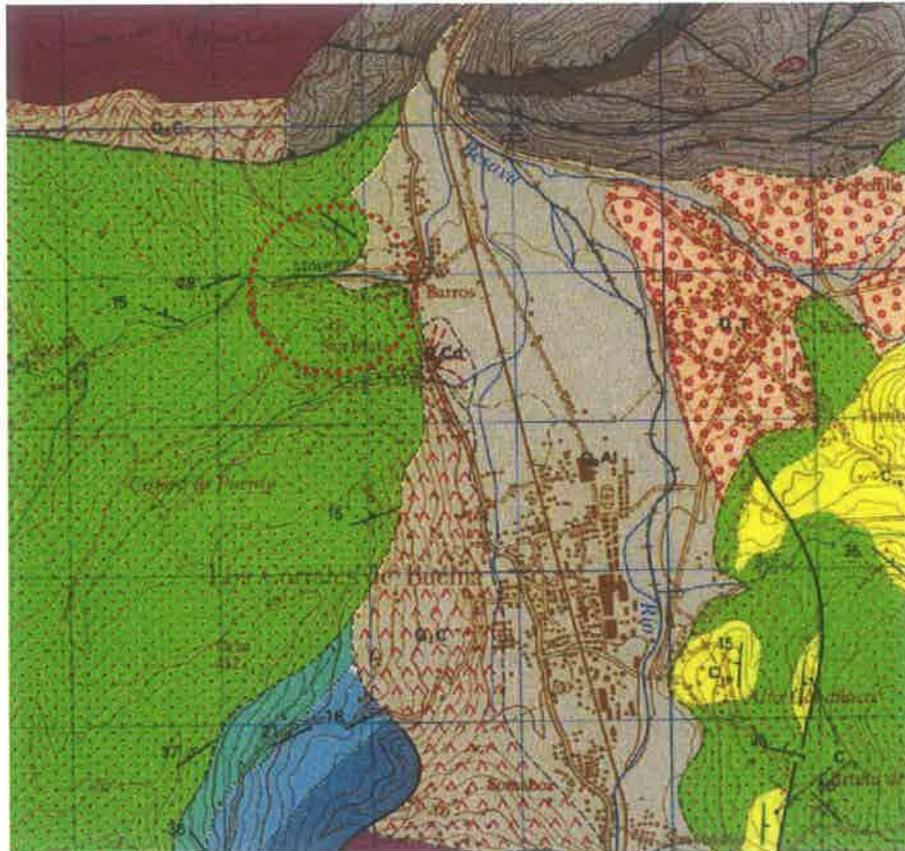
Por encima del sustrato rocoso, se disponen los depósitos coluviales cuaternarios.

En cuanto a su encuadre tectónico, la zona de estudio se sitúa al sur de la Franja cabalgante del Escudo de Cabuérniga, y al oeste de la franja cabalgante del Besaya, en el dominio del Entrante de Cabuérniga.

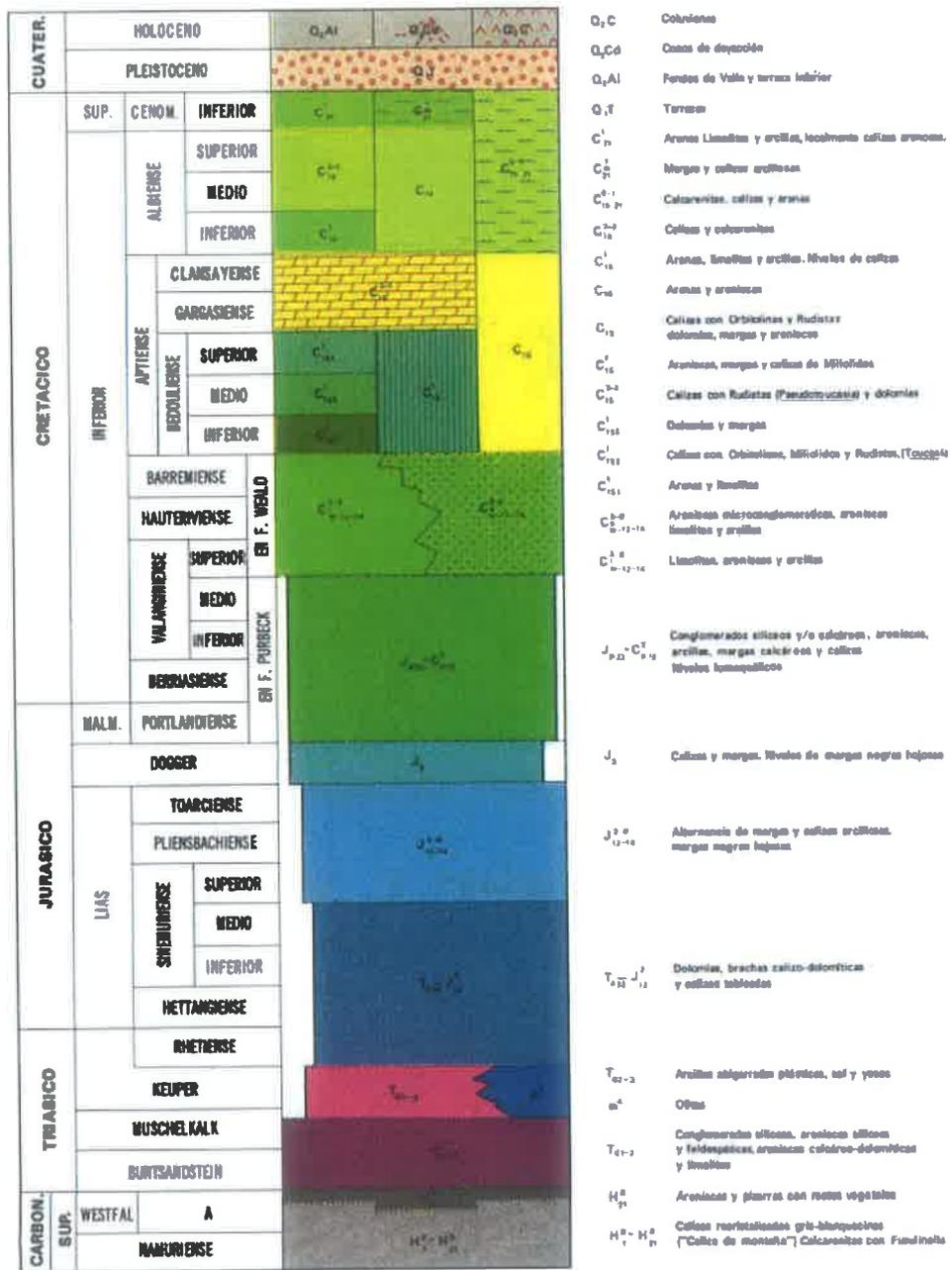
La Franja cabalgante del escudo de Cabuérniga lo conforman cabalgamientos de bajo ángulo de series calizas paleozoicas de dirección ENE-OSO.

El Entrante de Cabuérniga lo configuran en su base materiales de sedimentación marina hasta el Jurásico, dispuestos de manera sensiblemente horizontal.

Se adjunta una reproducción del Mapa Geológico del IGME, Hoja 58/18-5:



Reproducción del mapa geológico del IGME, Escala 1: 50.000



3.2 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

La ladera tiene una pendiente de unos 15° hacia el sur, formada en suelos coluviales, formados por el depósito de derrubios del escarpe areniscoso de la formación Weald, al norte.

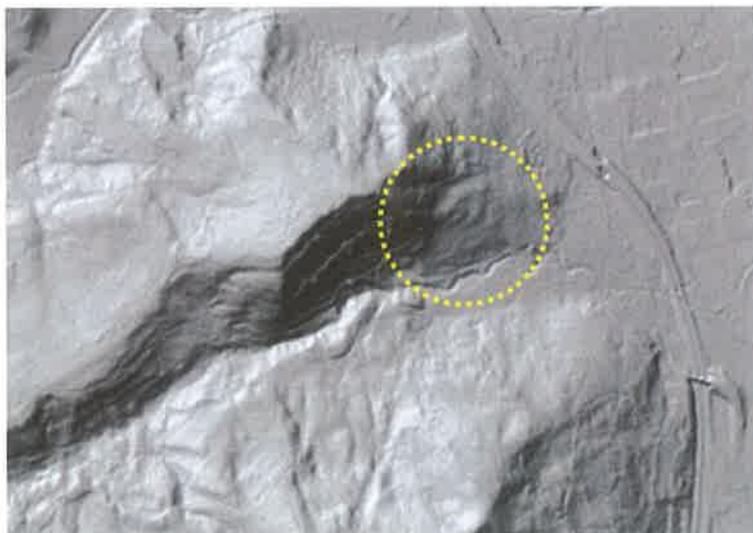


Imagen capturada de mapas.cantabria.es (Visualizador de Información Geográfica del Gobierno de Cantabria).

En el mapa de sombras de cartografía derivada, se aprecia la diferencia de pendientes entre el resalte rocoso y la ladera de estudio.

Las laderas con recubrimiento de suelo y este rango de pendientes pueden desarrollar procesos de reptación (movimientos gravitacionales de baja velocidad), o incluso roturas asociadas a procesos de mayor energía y velocidad.

4. GEOTECNIA

4.1 CARACTERISTICAS DE LA ROTURA

La rotura se ha producido en una ladera de algo menos de 15° de pendiente, orientada al sur. De uso para pasto, por lo que no presenta arbolado.

La deformación tiene un desarrollo longitudinal máximo de unos 100 m, desde cabeza a pie. Es de forma sensiblemente triangular, con una planta de unos 3.000 m².

El día 5 de marzo de 2019, las grietas de tracción en cabeza presentaban un salto de 40-60 cm en su parte más desfavorable. Son unas dimensiones verticales similares a los levantamientos generados en el pie de las roturas.



2015/03/05. Zona de pie de la rotura

Según el eje longitudinal de la rotura, en su mitad superior se registraron dos surgencias, de los que ha aflorado agua hasta finales de febrero.

Las cicatrices de la rotura no han sufrido una evolución significativa desde su formación a finales de enero. Parece que el deslizamiento se encuentra en fase de estabilización, claramente favorecido por el cese de las precipitaciones y el descenso del nivel de agua en los suelos.

El deslizamiento responde a un movimiento de baja velocidad, sin que se haya desestructurado la masa deslizada.

Por las evidencias externas (escaso movimiento en una ladera sensiblemente tendida) se supone un movimiento de poca penetración en el terreno, de carácter superficial.

En la primera lectura del inclinómetro (a los 15 días de la lectura 0), no se han detectado movimientos. La evolución de la deformación en profundidad podrá confirmarse por las sucesivas lecturas. Para ello, se propone el plan de seguimiento en el capítulo 6.

Este nivel de despegue suele ser de tendencia planar en la mayor parte de su longitud, aunque se cierran en cabeza con formas circulares.



2015/03/05. Cicatriz en la cabeza del deslizamiento

Se trata de una rotura reciente, aunque los abombamientos y zonas deprimidas en la parcela evidencian que en su historia geológica ha habido deformaciones previas. Es frecuente en laderas con suelos de cierta potencia de la zona cantábrica, que tienden a estabilizarse por esta dinámica, en relación al rango de precipitaciones que sufren.

4.2 PERFIL TIPO

A continuación se describen las características de los diferentes niveles que constituyen el sustrato de la ladera.

El espesor de los suelos se interpola a partir de las columnas obtenidas en los sondeos; las características geotécnicas se definen mediante el estudio del testigo extraído, aspectos reconocidos en la investigación de superficie y resultados de los ensayos de laboratorio.

NIVEL 1. - TIERRA VEGETAL – RELLENO

La parcela tiene un nivel superior de suelo vegetal, que en los puntos de investigación varía entre 0,80 m y 1,50 m. Se diferencia del nivel inferior por un mayor contenido en materia orgánica, que se reconoce por un color más oscuro.

En el sondeo S-3 se ha registrado como relleno, debido a que a 0,8 m se han atravesado unas gravas de origen externo al emplazamiento.

Los rellenos tienen escasa representación en el terreno. No es un nivel implicado en los deslizamientos sufridos, por lo que carece de interés geotécnico.

NIVEL 2. - SUELO COLUVIAL

Es el nivel de suelos afectado por los deslizamientos.

En las columnas de los sondeos, se distinguen dos tipos de suelos dentro de esta unidad, con características muy diferentes, sobre todo por los diferentes grados de compacidad:

Coluvial superior flojo: Con una composición proveniente de la erosión y traslado de los resaltes rocosos areniscos superiores, compuestos por areniscas y limolitas en facies weald. Es de naturaleza areno-limosa, aunque puede incluir alguna grava o bolo. Es de color marrón claro, en ocasiones con bandeado gris y se caracteriza por su rango medio de compacidad.

Los resultados obtenidos en los ensayos de penetración dinámica estándar (SPT) en avance de los sondeos han sido de $N_{30} = 16, 10$ y 12 (valor medio $N_{30} = 13$).

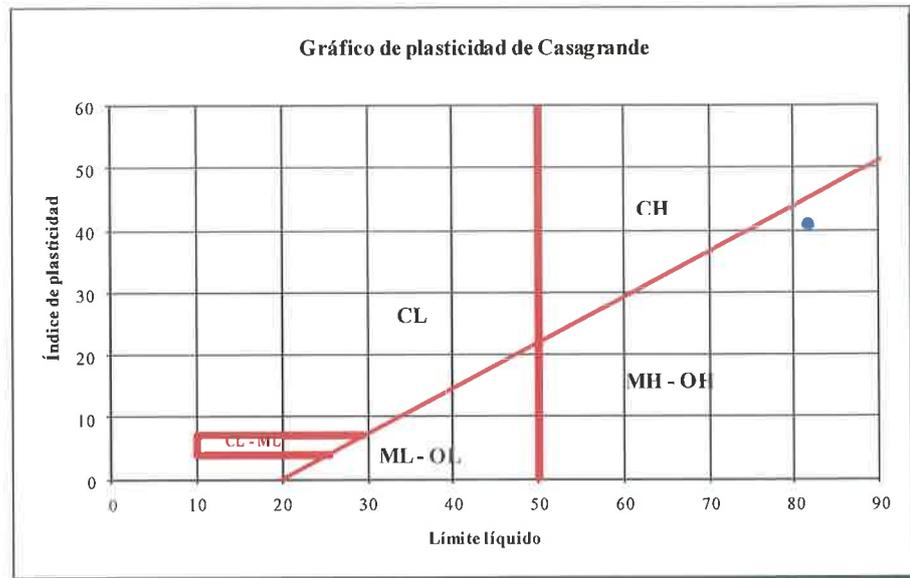
La base de estos suelos se encuentra, en las columnas de los sondeos, a una profundidad del orden de los 5-6 metros.

Se han realizado ensayos de identificación y resistencia en una muestra de este nivel, con los siguientes resultados:

Muestra (prof)	W.	Densidad (KN/m ³)		Granulom. (% en peso)			Atterberg (%)			CS Kg/cm ²
		Hum.	Seca	5 mm	2 mm	0,08 mm	W _L	W _P	I _P	
S-3 MI-1 (1,80-2,40)	38,3	1,792	1,296	100	100	98,8	81,6	40,5	41,1	1,30

El principal aspecto destacable es su bajo rango de compacidad, así como sus elevados valores de índice de plasticidad ($I_P 41,1$ %) y de límite líquido ($W_L 81,6$ %). Esto da idea de su elevada capacidad para la absorción de agua y de su comportamiento preferentemente plástico, con un contenido de humedad importante.

Se muestra la posición en el gráfico de Casagrande para la caracterización de la muestra ensayada:



Atendiendo a los resultados de los ensayos de laboratorio, y según el sistema unificado de clasificación de suelos (USCS), el material fino del nivel 2 se clasifica en el grupo MH-OH de limos/limos orgánicos de alta plasticidad.

Se deduce de los datos anteriores un índice de huecos importante para estos materiales. Este aspecto, unido a la limitada permeabilidad de los suelos limosos, hace que tiendan a saturarse. En los tres sondeos, en el tramo de base de este nivel se han obtenido testigos de alta humedad.

La muestra ensayada, con un contenido en humedad del 40%, no es representativa del estado en el momento de la rotura. Por lo que se designan los parámetros relativos a la resistencia al corte, a partir del análisis retrospectivo de la rotura (apartado 5.2).

Coluvial inferior denso: En los sondeos S-1 y S-2, los suelos inferiores tienen una compacidad de mayor rango respecto al nivel anteriormente descrito. Se reconoce una matriz limo-arenosa a arenosa medianamente densa con presencia de bolos y grava; incluso algunos tramos de predominio arcilloso. El color es marrón oscuro a rojizo.

Los resultados obtenidos en los ensayos de penetración dinámica estándar (SPT) en avance de los sondeos han sido de $N_{30} = 14, 15, 28, 45$ y 22 (valor medio $N_{30} = 25$).

Debido a la compacidad, no ha sido posible extraer muestra inalterada en avance de las perforaciones, excepto en una única muestra.

Tiene un espesor de 5 a 6 metros en los 2 sondeos que se ha atravesado. En el S-2 se reconocen pasadas de niveles plásticos, con alto contenido en humedad, dentro de una columna preferentemente densa

En la muestra obtenida de este nivel, se han obtenido los siguientes resultados:

Muestra (prof)	W.	Densidad (KN/m ³)		Granulom. (% en peso)			Atterberg (% en peso)			CD	
		Hum.	Seca	5 mm	2 mm	0,08 mm	W _L	W _P	I _P	c KN/m ²	φ
S-1 MI-1 (4,80-5,40)	16,8	2,086	1,786	98,0	97,3	47,2	28,8	17,3	11,5	35,965	32,8°

Presenta una porción, prácticamente, al 50 % de finos y de arena. Se trata de un limo arenoso/arena limosa, que según el sistema unificado de clasificación de suelos (USCS) se incluiría en el grupo SM/SC (arena con limo/arena con arcilla).

El importante contenido en finos de estos suelos es el principal condicionante de su comportamiento frente a los esfuerzos. El resultado obtenido en el ensayo de corte directo CD (consolidado y drenado) es concordante con el rango de parámetros de resistencia propuestos en la tabla del Grundbau-Taschenbusk (3ª ed. 1ª parte, 1980) para "arena con finos que alteran la estructura granular".

En la citada tabla se proponen los siguientes rangos:

Cohesión efectiva= 10-50 kN/m² // ángulo de rozamiento interno = 25°-32°

Parámetros geotécnicos de los suelos coluviales

A modo de conclusión de lo expuesto para los suelos coluviales, se asignan los parámetros geotécnicos representativos de cada nivel.

	γ	c	ϕ
Coluvial sup. (1)	18,0 kN/m ³	7,0 kN/m ²	15°
Coluvial inf. (2)	20,0 kN/m ³	30,0 kN/m ²	28°

- (1) Datos extraídos del análisis retrospectivo que se desarrolla en el apartado 5.2
 (2) Parámetros geotécnicos de cálculo, minorados a partir del ensayo de laboratorio

NIVEL 3.- SUSTRATO ROCOSO CALCÁREO

El sustrato rocoso es de naturaleza calcárea, y se han reconocido diferentes litologías: margas, calizas y margocalizas. Estas rocas calcáreas se disponen estratigráficamente bajo la formación Weald que configura el resalte que corona la ladera de estudio.

Las margas están altamente tectonizadas; en el caso de las calizas, se ven afectadas por un alto grado de karstificación.

La mala calidad de la roca, al menos en su tramo superior, queda reflejada en el índice RQD: se han registrado un total de 16,20 m de columna de roca en los sondeos, de los cuales únicamente en 3 m se ha obtenido un índice RQD superior al 60%.

Se reconocen juntas disueltas en los niveles superiores de caliza y es de destacar la cavidad del sondeo S-3, de al menos 3 metros de altura.

El sustrato rocoso no se ve involucrado en la masa deslizada, ya que los deslizamientos afectan a la parte superior de los suelos existentes. Su potencial influencia en las roturas de la ladera tiene que ver con su comportamiento hidrogeológico.

4.3 CONDICIONES HIDROLÓGICAS-HIDROGEOLÓGICAS

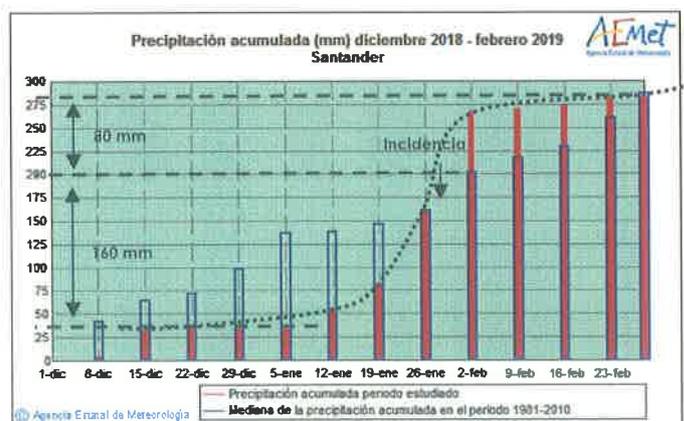
Se relacionan las roturas por la circulación de aguas superficiales, a subsuperficiales a través de los suelos coluviales superiores, con la inclinación según la pendiente de la ladera.

En los sondeos se ha reconocido un nivel superficial de suelos de matriz limosa/arenolimoso, de baja compacidad, con un espesor de unos 5-6 m.

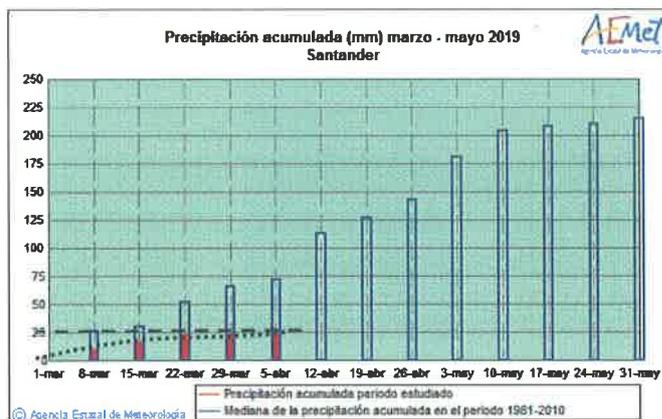
Bajo estos suelos, se encuentran los suelos coluviales densos, comparativamente de menor permeabilidad, que funcionan a modo de base impermeable del nivel superior.

Los deslizamientos como el producido, normalmente están directamente relacionados con condiciones hidrológicas desfavorables, en periodos de fuertes precipitaciones. Las gráficas siguientes corresponden a la precipitación acumulada durante el invierno 18/19 y primavera 19 (hasta la fecha de la lectura 1 del inclinómetro), correspondientes a la estación meteorológica de Santander.

Santander. Precipitación (mm)



Santander. Precipitación (mm)



En las 3 semanas previas a la incidencia, se acumularon unos 160 mm, de los cuales unos 75 mm se concentraron en la última semana. En febrero, mes posterior a la rotura, se acumularon 80 mm, mientras que en marzo e inicio de abril, se han acumulado unos 25 mm.

A finales de enero los suelos deberían encontrarse con un alto grado de saturación, provocándose la rotura al acentuarse las lluvias.

En febrero el terreno ha ido drenando (con el descenso en la intensidad de lluvia), de forma que a principios de marzo desaparecen los puntos de agua de la mitad superior de la parcela.

No se localizan manantiales, por lo que al menos, es descartable una posición del nivel freático cercana a superficie de carácter permanente. Se cuenta con medidas del nivel de agua en el sondeo equipado con tubería piezométrica.

FECHA	LECTURA
05/03/19	8,50
21/03/19	10,25
04/04/19	10,35

El nivel de agua se encuentra muy por debajo del nivel de deslizamiento.

5. MODELO GEOTÉCNICO DEL DESLIZAMIENTO

5.1 METODOLOGÍA DE CÁLCULOS DE ESTABILIDAD

Al tratarse de una rotura en suelos, se determinan las condiciones de estabilidad (actuales y futuras) en base al cálculo del factor de seguridad frente a deslizamiento en suelos.

Se realizan estos cálculos mediante el programa Slide, de la casa Rocscience, que permite el análisis de la estabilidad de taludes mediante diferentes métodos de equilibrio límite, discretizando las secciones de rotura en rebanadas verticales.

Se usan leyes simplificadas, asumiendo un modelo rígido perfectamente plástico, y se aplica el criterio de rotura de Mohr-Coulomb.

El programa permite diferentes métodos de equilibrio límite, cuyos resultados se adjuntan en las salidas de los cálculos del Anejo 3. En nuestro caso, se han aplicado Bishop simplificado, Morgenstern-Price, Janbu ordinario y Fellenius.

Se han utilizado como referencia los resultados del método de Bishop simplificado. Válido para roturas circulares; busca el equilibrio de momentos respecto el centro de arcos circular. Como criterio de rotura, considera nulos los sumatorios de las fuerzas verticales y de los momentos respecto a un punto O que es el centro del círculo de rotura considerado.

$$\sum F_v = 0, \sum M_0 = 0$$

La ecuación de cálculo del factor de seguridad es la siguiente:

$$F = \frac{\sum \{ c_i \times b_i + (W_i - u_i \times b_i + \Delta X_i) \times \tan \varphi_i \} \times \frac{\sec \alpha_i}{1 + \tan \alpha_i \times \tan \varphi_i / F}}{\sum W_i \times \sin \alpha_i}$$

Por iteraciones, se alcanza un valor de F.S., con un error en el resultado del orden de un 1% respecto al método de Bishop completo.

La variación del nivel freático se ha introducido en los cálculos mediante el coeficiente (r_u), que representa la presión intersticial, como una fracción del empuje de tierras vertical para rebanada de cálculo. Su expresión matemática es la siguiente:

$$r_u = (\gamma_w/\gamma) * (h_w/H)$$

donde

γ_w, h_w = peso unitario del agua y altura de agua respecto de la base del nivel de despegue

γ, H = peso unitario de los suelos y altura de los suelos sobre el nivel de despegue

5.2 ANÁLISIS RETROSPECTIVO Y AJUSTE DE PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

Se interpreta el mecanismo geotécnico de la rotura a partir de unos parámetros geotécnicos adecuados a los materiales involucrados.

De inicio se realiza el análisis retrospectivo de la rotura. En base a todos los aspectos expuestos a priori, se adoptan las siguientes hipótesis de partida:

- Las evidencias externas del deslizamiento hacen suponer un **nivel de despegue de carácter superficial**. La longitud es muy alta en relación con la profundidad, por lo que de cara a los cálculos, se considera una superficie de tendencia planar. Se ha representado en el perfil de cálculo el desarrollo de la rotura producida.
- Por las fuertes precipitaciones acumuladas y la capacidad de almacenamiento de agua de los suelos superiores, la hipótesis supone un **terreno completamente saturado**. Por lo tanto, una presión intersticial elevada y reducidos parámetros efectivos.

Coefficiente de presión intersticial

Para el suelo completamente saturado en suelo coluvial,

$$h_w/H = 1,0 \text{ y}$$

$$\gamma_w/\gamma = 10 \text{ kN/m}^3 / 18,0 \text{ kN/m}^3 = 0,56$$

$$r_u = (\gamma_w/\gamma) * (h_w/H) = 0,56$$

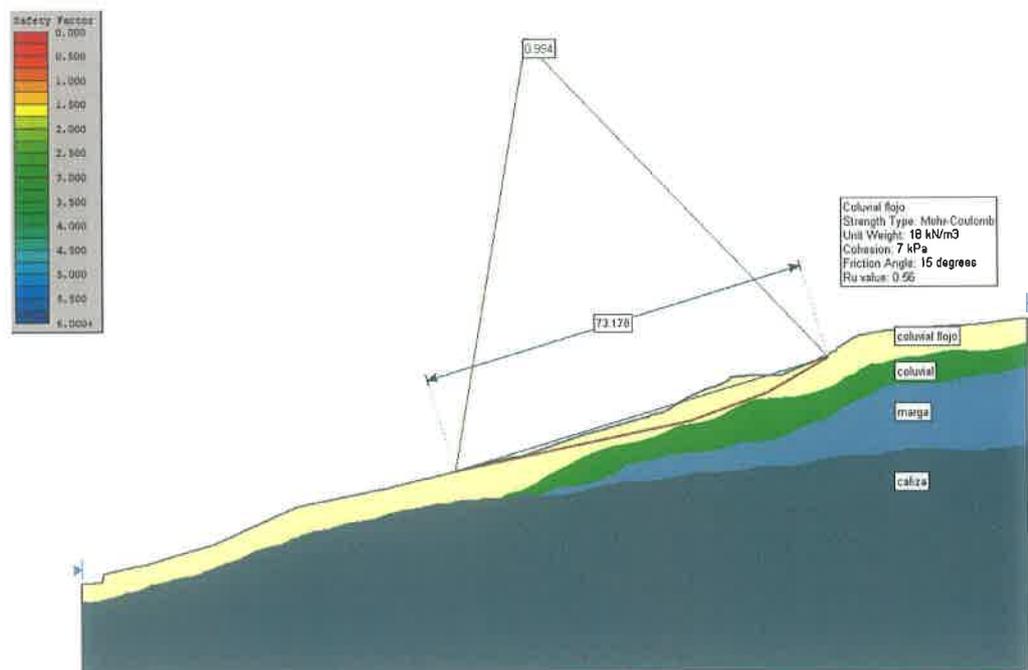
La rotura se produce por la disminución de las fuerzas estabilizadoras, hasta el punto de equilibrarse con las fuerzas desestabilizadoras. Esto es, la relación entre ambas (que es el factor de seguridad) es igual a la unidad.

$$F.S. = F_{\text{estabilizadoras}} / F_{\text{desestabilizadoras}} = 1,0$$

Los parámetros geotécnicos que se ajustan a esta expresión son los siguientes:

$$c = 7,0 \text{ kN/m}^2$$

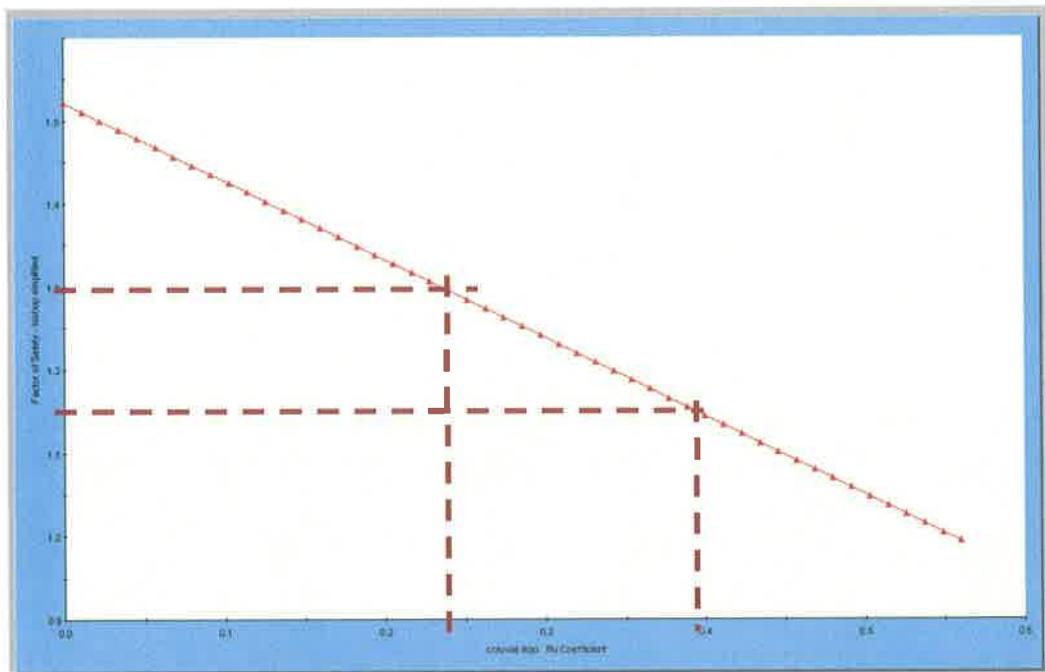
$$\phi = 15^\circ$$



Son parámetros geotécnicos que representan un bajo rango de resistencia al corte. Reflejan unas condiciones residuales.

5.3 NIVEL FREÁTICO COMO CONDICIONANTE DE LA ESTABILIDAD

A partir del estado de equilibrio calculado, se define la gráfica siguiente, que muestra las variaciones del factor de seguridad en función de las condiciones hidrológicas.



En base a esta gráfica, se marcan diferentes condiciones de estado en función del factor de seguridad y del coeficiente de presión intersticial:

Estado	Factor Seguridad	Coef. r_v
Adecuado	>1,30	<0,24
Aceptable	1,15-1,30	0,24-0,39
Precario	<1,15	>0,39

De forma cualitativa, las condiciones desfavorables se dan cuando se saturan los suelos superiores.

5.4 CONDICIONES DE ESTABILIDAD ACTUALES

A principios de abril las condiciones de estabilidad de la ladera son aceptables. Aunque queda condicionado su comportamiento futuro a acometer obras de drenaje que eviten la infiltración de agua, y evitar así la reactivación de la rotura.

Para eliminar el riesgo de que se alcance el nivel de saturación que produjo la rotura, a finales de enero de 2019, se propone una red de zanjas drenantes, que debe completarse con un seguimiento de las deformaciones en superficie y en el dispositivo inclinométrico del sondeo S-2.

Es importante registrar cualquier flujo anómalo de agua en la ladera, así como la reaparición de las surgencias de agua.

Actualmente, el nivel freático se encuentra por debajo del nivel de despegue estimado.

6. MEDIDAS CORRECTORAS Y SEGUIMIENTO

En base a los puntos expuestos anteriormente, se considera que las medidas de drenaje son imprescindibles para la mejora de las condiciones de estabilidad.

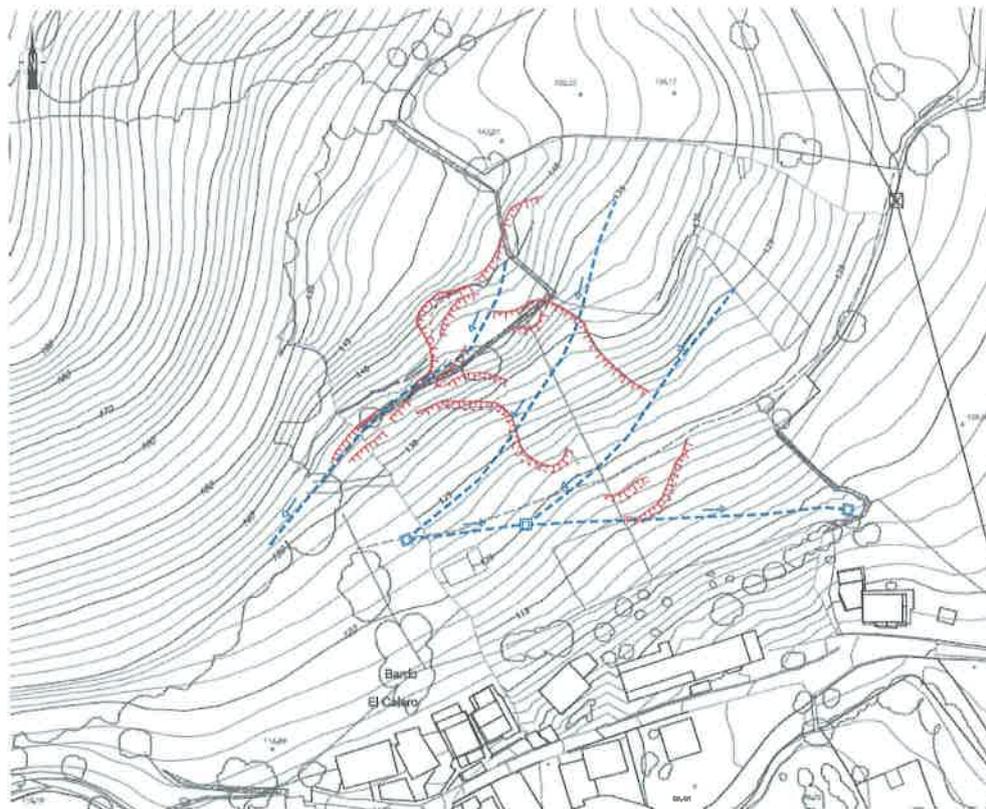
Se proponen una serie de actuaciones, que se plantean en diferentes fases, previéndose al inicio actuaciones de menor coste y de fácil ejecución.

En el caso de que no fuesen efectivas, se procedería en las fases sucesivas a actuaciones de mayor incidencia, con mayor coste y puesta en obra más pesada.

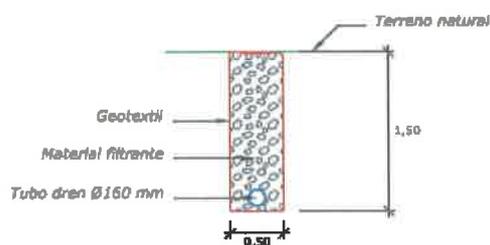
6.1 FASE INICIAL

En una primera fase, se plantea un dispositivo de drenaje superficial mediante zanjas drenantes. Estas zanjas se disponen sensiblemente paralelas a las curvas de nivel, cortando las líneas de flujo según la máxima pendiente y evacuando agua de la masa susceptible de deslizar. Se muestra la red propuesta en el plano 1.3 del Anejo 1.

El objetivo principal de esta red es recoger el flujo de las aguas superficiales y subsuperficiales, reduciendo la infiltración. Por otro lado, permite establecer una cota máxima para la capa de suelos saturada, ya que se considera que con un funcionamiento adecuado, la zona saturada no rebasaría la base de las zanjas. Se evita la saturación superficial.



Se estima la apertura de zanjas hasta una profundidad de 1,50 metros, y una anchura de 0,50. La zanja se recubre con geotextil; se coloca en el fondo un tubo dren $\varnothing 160$ mm y se rellena la zanja con material drenante. El geotextil recubrirá el material filtrante para evitar que se contamine.



Es una actuación que se acomete por medios y materiales convencionales.

Mediante este dispositivo, se reduciría el valor del coeficiente de presión intersticial a $r_u = 0,35$. Para este valor, según la gráfica del apartado anterior, el factor de seguridad es del orden de F.S. = 1,20.

Se ha demostrado su operatividad y suficiencia en laderas con morfología y patologías similares (incluso de mayores dimensiones), sin que haya sido necesaria ninguna otra actuación.

Se muestra una secuencia de imágenes de una ladera similar en Zalla (Bizkaia):



2015/03/26. Deslizamientos previos a la obra



2017/03/09. En ejecución de la red de drenaje



2019/01/23. Fotografía reciente

6.2 FASES SUCESIVAS

En caso de que la red de drenaje fuese insuficiente y que se registraran movimientos excesivos, según la auscultación instalada, se definirían actuaciones de drenaje para una segunda fase.

Se diseñaría una red de drenaje mediante drenes californianos.

Estos drenes profundizan en la masa saturada; funciona adecuadamente en materiales como los que se pretende drenar. Se introduce tubería plástica ranurada en una perforación prácticamente horizontal, con ligera caída de unos 5° hacia la boca de la perforación.

Requiere de un mayor esfuerzo económico, por la puesta en obra de maquinaria y técnicos especializados. la perforación casi horizontal es de diámetro superior a Ø100 mm.

Se muestran a continuación imágenes en una actuación similar a la planteada.



Perforación de un dren al pie de un terraplén de carretera



Obra finalizada. Varios drenes perforados en línea

Como tercera fase, en caso de que las dos fases previas de drenaje no fuesen efectivas, se plantearían medidas de contención, en la coronación del talud sobre las viviendas existentes.

7. PROPUESTA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

Se cuenta ya con el **dispositivo inclinométrico** instalado en el sondeo S-2.

Se proponen 3 lecturas, hasta el final del año 2019:

Finales junio-19

Finales septiembre-19

Finales diciembre -19

Se propone complementar esta auscultación con un **control taquimétrico** convencional. Para que este control sea fiable, se aconseja la instalación de puntos de control bien enclavados en el terreno, como pudieran ser mediante barras corrugadas clavadas hasta una profundidad del orden de 1 metro.

Este control, podría realizarse con periodicidad mensual durante el primer semestre. A partir de esta fecha, y de no detectarse movimientos significativos, podría aumentarse a una frecuencia bimensual.

El **control visual** se estima que es un mecanismo eficaz de control. Se trata de revisar, tras periodos de fuertes lluvias, los siguientes aspectos:

- Circulación de las aguas por la ladera.
- Aparición de surgencias de agua.
- Tras haber ejecutado los drenes, comprobación de su operatividad.

Las medidas en el **piezómetro** deberán realizarse tras periodos de fuertes lluvias.

Se considera vital el control tras periodos de fuertes lluvias, sobre todo si se dan durante un tiempo prolongado y se acumula una cantidad significativa de precipitación.

8. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES

EUSKONTROL, S.A., ha redactado el estudio geotécnico de una ladera del barrio El Calero en San Mateo que sufrió un deslizamiento a finales de enero de 2019.

Para ello, entre los días 1 y 8 de marzo se han realizado 3 sondeos mecánicos. Como dispositivos de seguimiento, en el sondeo S-1 se instaló tubería piezométrica de PVC y en el sondeo S-2, dispositivo inclinométrico.

Niveles geotécnicos

En los sondeos S-1 y S-2, el espesor de los suelos es de 10-12 m, mientras que en el sondeo S-3, el grosor se reduce a unos 6 m. Se reconocen dos niveles de suelos coluviales, en función de su comportamiento geotécnico:

- Hasta una profundidad de 5-6 m respecto de la superficie, hay un coluvial superior de baja compacidad, en el que la matriz arenolimososa se satura.
- En los sondeos S-1 y S-2, se registra el suelo coluvial inferior de media compacidad.

Por debajo de estos suelos se encuentra la roca, de naturaleza calcárea (margas, calizas y margocalizas). Se registra en los sondeos roca de mala calidad, ya que hay margas altamente tectonizadas y calizas con alto grado de karstificación.

Mecanismo de rotura

La incidencia se ha producido en un periodo de altas precipitaciones. Se considera que la rotura ha afectado al nivel coluvial superior, de matriz arenolimososa de baja compacidad, que tiende a saturarse y no presenta facilidad de drenaje.

Como mecanismo de la rotura, se asume un nivel de despegue de carácter superficial y de geometría sensiblemente plana, en unas condiciones de terreno saturado.

Los parámetros geotécnicos que se ajustan a las evidencias superficiales de la rotura en la parcela representan un bajo rango de resistencia al corte, de carácter residual.

Condiciones de estabilidad. Medidas de mejora y control

A principios de abril las condiciones de estabilidad de la ladera son aceptables, aunque su comportamiento futuro queda condicionado a acometer obras de drenaje.

Se propone una red de zanjas drenantes (de fácil ejecución y que no requieren de recursos especializados), que debe completarse con una programación de seguimiento:

- Lecturas del dispositivo inclinométrico instalado en el sondeo S-2 (3 lecturas hasta final de año).
- Control taquimétrico de frecuencia mensual durante el primer semestre.
- Inspección visual, tras periodos de fuertes lluvias, comprobando la circulación de agua superficial, posibles surgencias y el funcionamiento de la red de drenaje.
- Medidas en el piezómetro, tras periodos de fuertes lluvias.

Para el caso de que esta red de drenaje superficial fuera insuficiente, se barajaría la posibilidad de ejecutar drenes californianos en una fase posterior.

9. OBSERVACIÓN FINAL

Las conclusiones del presente informe se basan en datos puntuales que necesariamente han debido ser inter-extrapolados. Se aconseja la supervisión de las obras por técnicos con experiencia geotécnica.

Amorebieta, Abril de 2019

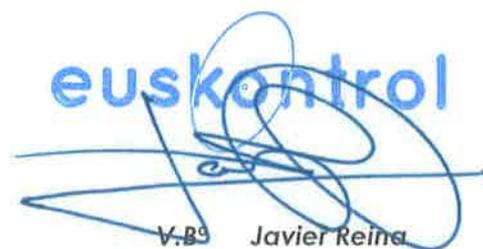
Por EUSKONTROL, S.A.



Fdo. Imanol Gainza

Geólogo

Nº Colegiado: 2.923

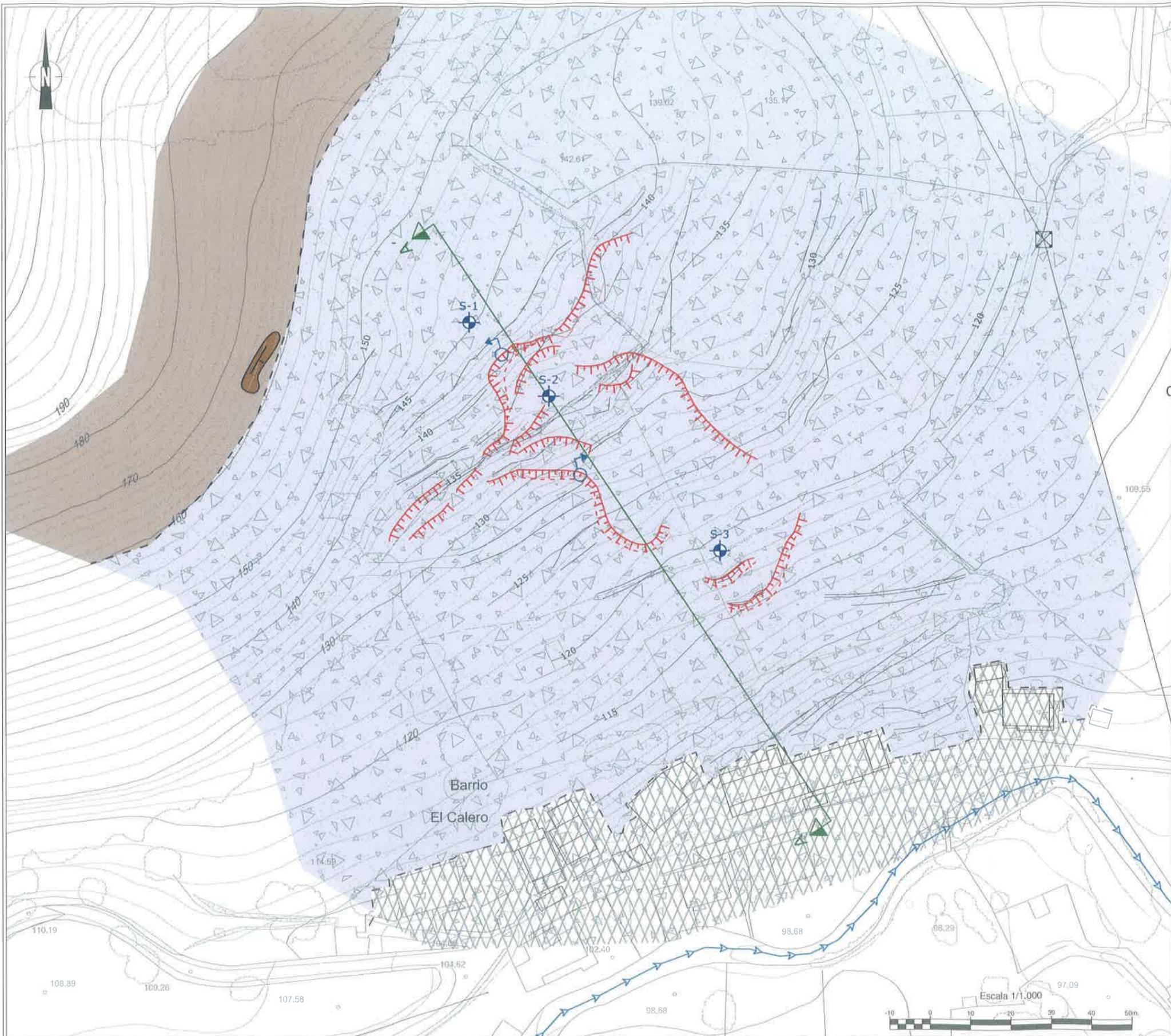


V. Bº Javier Reina

Geólogo

Nº Colegiado: 1.709

ANEJO 1. PLANO DE SITUACIÓN Y PERFILES GEOLOGICOS-GEOTÉCNICOS



LEYENDA

SUELOS CUATERNARIOS:

- QR RELLENO ANTRÓPICO
- Qc COLUVIAL

LITOLOGÍA:

- S1 ARENISCAS CUARCÍTICAS Y ARCILLAS (CRETÁCICO INFERIOR VALANGINIENSE)

NOTA:

- El color intenso corresponde a afloramientos en el macizo rocoso

ACCIDENTES TECTÓNICOS:

- CONTACTO CONCORDANTE
- CONTACTO DISCORDANTE

HIDROGEOLOGÍA:

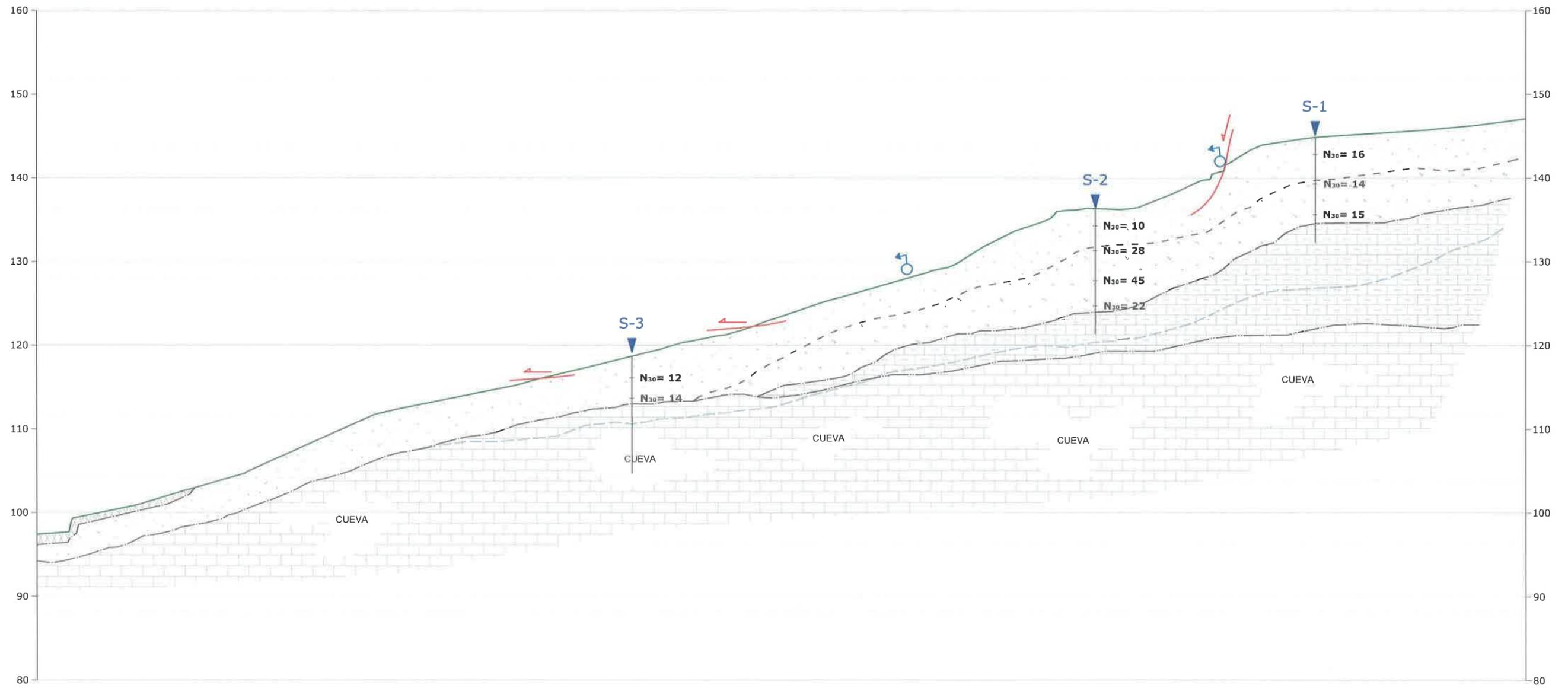
- SURGENCIA
- FLUJO DE AGUA CONTINUO RIO

INESTABILIDADES:

- ESCARPES

INVESTIGACIÓN GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA:

- DIRECCIÓN Y BUZAMIENTO DE LA ESTRATIFICACIÓN
- SONDEO MECÁNICO
- PERFIL



PERFIL A-A
E= 1:500

LEYENDA:

- | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|--|--|--|---------------------------------------|--|--|--|----------------|--|----------------------|--|----------------|
| | COLUVIAL SUPERIOR
Limos y arenas | | COLUVIAL INFERIOR
Limos, arenas
con gravas | | Roca calcárea
PREDOMINIO DE MARGAS | | Roca calcárea
PREDOMINIO DE CALIZAS | | TERRENO ACTUAL | | CONTACTO SUELO-SUELO | | S-Nº
SONDEO |
| | LÍNEAS DE ROTURA | | CONTACTO SUELO-ROCA | | NIVEL ALTAMENTE METEORIZADO | | CONTACTO ROCA-ROCA | | SURGENCIA | | | | |

Eus-18007-01



Ayuntamiento
Los Corrales de Buelna

Proyecto:
 Título del proyecto:
**ESTUDIO DE ARGAYO EN EL BARRIO SAN MATEO
 EN LOS CORRALES DE BUELNA, EN CANTABRIA**

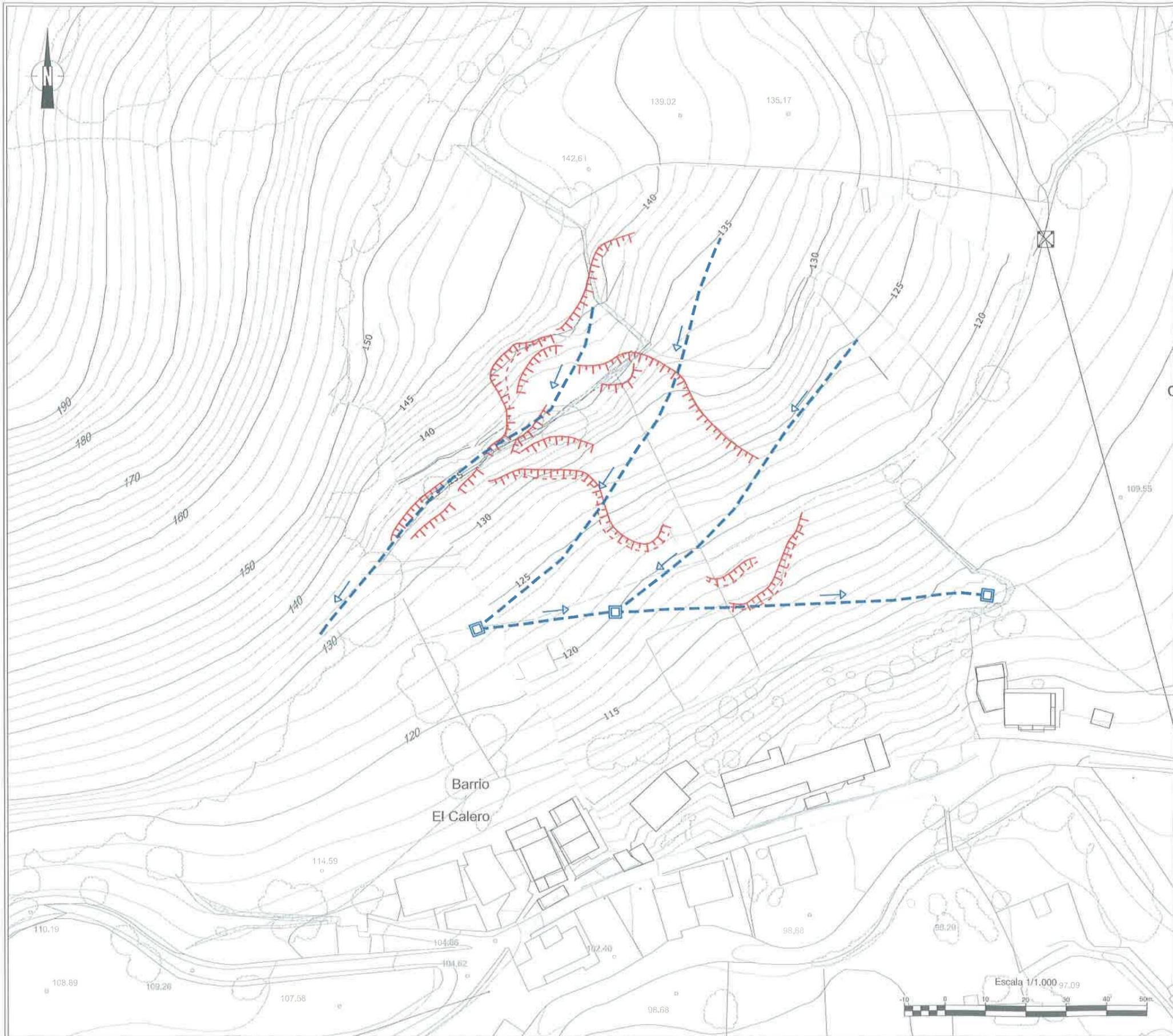
Plano Izenburua:
 Título del plano:
PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO A-A

Data:
 Fecha:
**2019ko martxoan
 Marzo de 2019**

Zaria:
 Nº:
1.2

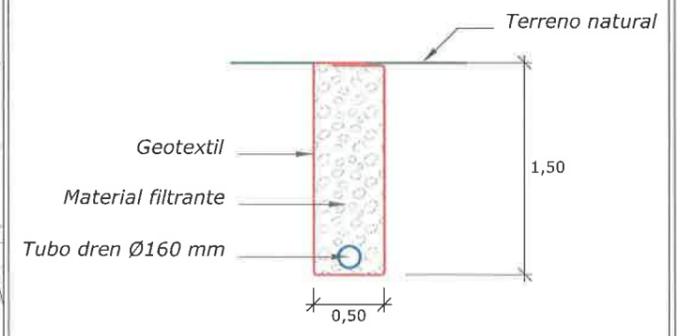
Hoja: 1 de 1 orria
 Hoja: 1 de 1 orria

*Nota- Profil hauek, egindako azterketatik ateratako datu puntuatutatik interpretatuak izan dira.
 Nota- Los presentes perfiles han sido interpretados a partir de datos puntuales obtenidos de los reconocimientos.



LEYENDA

-  DREN A EJECUTAR
-  ARQUETA A COLOCAR
-  ESCARPES



SECCIÓN TIPO DREN
E= 1:50

ANEJO 2. COLUMNAS LITOLÓGICAS Y FOTOGRAFÍAS DE LOS SONDEOS

EMPLAZAMIENTO S-1
Profundidad 12,60 m.



Profundidad (m.)	Maniobra	Sistema de Perforación	β Perforación	Revestimiento	% Testigo Recuperación	Pérdida de agua %	Símbolo Gráfico	Nivel Freático	DESCRIPCIÓN	Muestras		Número de golpes Hincia Tomamuestras					Humedad (%)	Granulom.			Límites de Atterberg			Clasificación U.S.C.S.	Densidad Aparente (g/cm³)	Densidad Seca (g/cm³)	Compresión Simple (Kg/cm²)	Corte Directo o Triaxial		Edómetro		OBSERVACIONES	FOTOGRAFÍAS								
										Tipo	Profund.	15 cm.	15 cm.	15 cm.	15 cm.	N 30		% 5	% 2	% 0.08	L.L.	L.P.	I.P.					Tipo	Cohesión (Kg/cm²)	φ	Cc.			Cv.							
0									0.00 - 0.80 m. SUELO DE ALTERACIÓN: ARENA CON ALGO DE GRAVA MEDIANA Y GRUESA. COMPACIDAD MEDIANAMENTE DENSA.																																
1									0.80 - 10.30 m. SUELO COLUVIAL: 0.80 - 5.60 m. ARENA DE GRANO MEDIANO-FINO CON BASTANTE LIMO. COLOR MARRÓN-ROJIZO Y BANDEADOS GRISES. COMPACIDAD MEDIANAMENTE DENSA.	MI-1	1.20	10	11	12	11	23																									
2		RBWS								SPT-1	1.80	7	8	8		16																									
3											2.25																														
4									De 3.50 a 3.70 m. - Bolos de arenisca sana. Color rojizo.																																
5									Pasa por incremento de tamaño de grano y compacidad a:	MI-2	4.80	11	14	15	15	29																									
6									5.60 - 10.30 m. LIMO Y ARENA CON NÚCLEOS ROCOSOS TAMAÑO GRAVA. COLOR MARRÓN OSCURO. Sin estructura apreciable. A 6.00 m. - Nivel de alto grado de humedad.	SPT-2	5.40	7	7	7		14																									
7									A 6.00 m. - Nivel de alto grado de humedad.																																
8		RBWS							A 7.60 m. - Arena con bastante grava gruesa. Tonos rojizos.																																
9										SPT-3	9.00	9	8	7		15																									
10											9.45																														
11									10.30 - 12.60 m. ROCA FRACTURADA: 10.30 - 11.20 m. MARGA GRIS (SUELO MUY FIRME). 11.20 - 12.60 m. MARGA NEGRA (NÚCLEOS ROCOSOS EN MATRIZ ARCILLOSA).	SPT-4	12.50																														
12		RTD									12.60																														
13									FIN DE SONDEO A 12.60 m.																																
14																																									
15																																									



EMPLAZAMIENTO S-2
Profundidad 18,00 m.



EMPLAZAMIENTO S-3
Profundidad 14,00 m.



Profundidad (m.)	Maniobra	Sistema de Perforación	Ø Perforación	Revestimiento	% Testigo Recuperación	Pérdida de agua %	Símbolo Gráfico	Nivel Freático	DESCRIPCIÓN	Muestras		Número de golpes Hínca Tomamuestras					Humedad (%)	Granulom.			Límites de Atterberg			Clasificación U.S.C.S.	Densidad	Densidad Seca (g/cm³)	Compresión Simple (Kg/cm²)	Corte Directo o Triaxial		Edómetro			OBSERVACIONES	FOTOGRAFÍAS																		
										Tipo	Profund.	15 cm.	15 cm.	15 cm.	15 cm.	N 30		% 5	% 2	% 0.08	L.L.	L.P.	I.P.					Tipo	Cohesión (Kg/cm²)	Ø	Cc.	Cv.																				
0									0.00 - 1.00 m. RELLENO: 0.00 - 0.80 m. LIMO ARENOSO CON MATERIA ORGÁNICA. 0.80 - 1.00 m. GRAVA GUESA.																																											
1		RBDS							1.00 - 5.70 m. SUELO COLUVIAL: LIMO CON ALGO DE ARENA. COLOR OCRE. COMPACIDAD MEDIANAMENTE DENSA.																																											
2									A 2.60 m. - Pasa a color ocre con bandeado gris y algún tramo color marrón oscuro. Pasadas decimétricas de alta plasticidad y humedad.	MI-1	1.80	7	8	11	12	19																																				
3				98						SPT-1	2.40	6	6	6		12																																				
4				101					4.20 - 4.80 m. Niveles con núcleos rocosos meteorizados.																																											
5		RBWS								SPT-2	4.80	6	7	7		14																																				
6									5.70 - 14.00 m. ROCA CALCÁREA: 5.70 - 7.20 m. ROCA COMPLETAMENTE METEORIZADA. Matriz arcillosa muy firme. Núcleos grises y marrones.																																											
7									7.20 - 9.20 m. CALIZA Y MARGOCALIZA CON ALTO GRADO DE KARSTIFICACIÓN. Juntas disueltas y oquedades.																																											
8		RTD																																																		
9									9.20 - 12.20 m. CAVIDAD.																																											
10																																																				
11																																																				
12		RBWS							12.20 - 14.00 m. RELLENO DE CAVIDAD. MATRIZ ARCILLOSA CON GRAVA MEDIANA.																																											
13																																																				
14																																																				
15									FIN DE SONDEO A 14.00 m.																																											



SISTEMA DE PERFORACIÓN R = Rotación P = Percusión RP = Rotaperc. D = Diamante W = Vidia T = Bateria doble B = Bateria simple S = Perf. en seco L = Perf. con lodos P = Perf. con polímeros	MUESTRA MI = Muestra inalterada SPT = St. Penetración Test TP = Testigo parafinado MA = Muestra alterada MW = Muestra de agua	CORTE DIRECTO (CD) - TRIAXIAL (TRI) UU = Sin consolidar y sin drenaje CU = Consolidado y sin drenaje CD = Consolidado y drenado Resi = Parámetros residuales CUi = Consolidado sin drenaje (Medida de presión vertical)	LÍMITES DE ATTERBERG LL = Límite líquido LP = Límite plástico IP = Índice de plasticidad	20 40 60 80 R.Q.D. (%)	1 4 16 64 N 30	I II III IV V Meteoriz.	C. SIMPLE P.L.T. Schmidt Estratíf.	A A-B B B-C C C-D D D-A ?	JUNTAS	BUZAMIENTO EN GRADOS	DESCRIPCIÓN	Rugos. JRC	Espesor (mm)	Tipo	TIPO DE RELLENO Ox = Óxidos Arc = Arena Arc = Arcilla C = Caliza Py = Pirita RT = Roca triturada Qz = Cuarzo
---	---	---	--	------------------------------	-------------------	----------------------------	---	---	--------	----------------------	-------------	------------	--------------	------	---

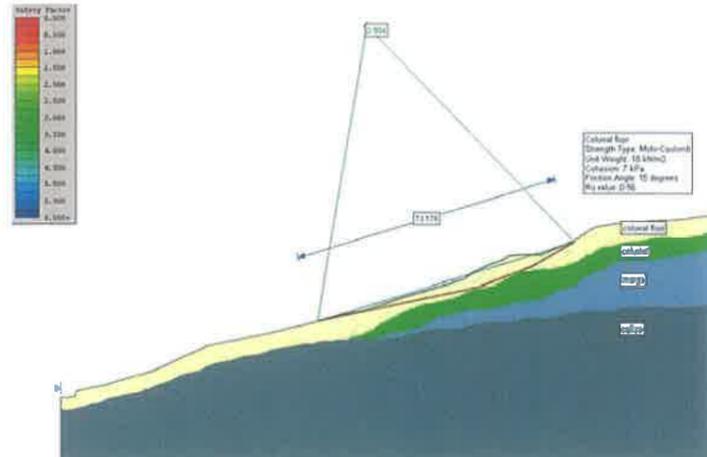
EUS-18007-01			Proyecto / Título del proyecto:		ESTUDIO DE ARGAYO EN EL BARRIO SAN MATEO EN LOS CORRALES DE BUELNA, EN CANTABRIA		Hasiera data: 07/03/2019 Fecha comienzo: Amalera data: 08/03/2019 Fecha final:		S-3	Zundakaria: Jon Arostegui Geologia: Imanol Gainza Geologo:	
			Zundaketa enpresa / Empresa de sondeo:		EUSKONTROL, S.A.		Ekipa / Equipo: RL-48 (Orugas)			p.k.: 412234 k.: 4791821 y.: z.:	

ANEJO 3. CÁLCULOS

Programa Slide

Document Name

File Name: slideaa1



File Name: slideaa1

Project Settings

Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Failure Direction: Right to Left
Units of Measurement: SI Units
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m³
Groundwater Method: Water Surfaces
Data Output: Standard
Calculate Excess Pore Pressure: Off
Allow Ru with Water Surfaces or Grids: On
Random Numbers: Pseudo-random Seed
Random Number Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Analysis Methods

Analysis Methods used:
Bishop simplified
GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine
Janbu simplified
Ordinary/Fellenius

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50

Surface Options

Surface Type: Non-Circular Block Search
Number of Surfaces: 5000
Pseudo-Random Surfaces: Enabled
Convex Surfaces Only: Disabled
Left Projection Angle (Start Angle): 135
Left Projection Angle (End Angle): 135
Right Projection Angle (Start Angle): 45
Right Projection Angle (End Angle): 45

Material Properties

Material: coluvial flojo
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion: 7 kPa
Friction Angle: 15 degrees
Water Surface: None
Ru value: 0.56

Material: coluvial
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 30 kPa
Friction Angle: 28 degrees
Water Surface: None
Ru value: 0.5

Material: marga
Strength Type: Infinite strength
Unit Weight: 24 kN/m³

Material: caliza
Strength Type: Infinite strength
Unit Weight: 27 kN/m³

Global Minimums

Method: ordinary/fellenius
FS: 0.958630
Axis Location: 83.597, 199.128
Left Slip Surface Endpoint: 70.000, 118.452
Right Slip Surface Endpoint: 139.979, 139.845
Resisting Moment=59360 kN-m
Driving Moment=61921.7 kN-m

Method: bishop simplified
FS: 0.993691
Axis Location: 83.597, 199.128
Left Slip Surface Endpoint: 70.000, 118.452
Right Slip Surface Endpoint: 139.979, 139.845
Resisting Moment=60217.3 kN-m
Driving Moment=60599.6 kN-m

Method: janbu simplified
FS: 0.962881
Axis Location: 83.597, 199.128
Left Slip Surface Endpoint: 70.000, 118.452
Right Slip Surface Endpoint: 139.979, 139.845
Resisting Horizontal Force=740.332 kN
Driving Horizontal Force=768.871 kN

Method: gle/morgenstern-price
FS: 0.973497
Axis Location: 83.597, 199.128
Left Slip Surface Endpoint: 70.000, 118.452
Right Slip Surface Endpoint: 139.979, 139.845
Resisting Moment=60097.4 kN-m
Driving Moment=61733.5 kN-m
Resisting Horizontal Force=741.602 kN
Driving Horizontal Force=761.791 kN

Valid / Invalid Surfaces

Method: ordinary/fellenius
Number of Valid Surfaces: 1
Number of Invalid Surfaces: 0

Method: bishop simplified
Number of Valid Surfaces: 1
Number of Invalid Surfaces: 0

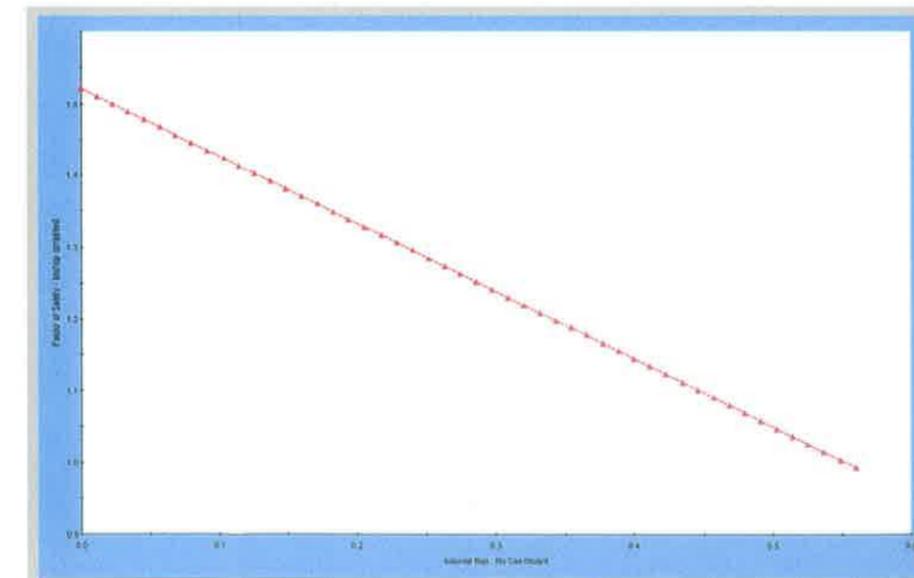
Method: janbu simplified
Number of Valid Surfaces: 1
Number of Invalid Surfaces: 0

Method: gle/morgenstern-price
Number of Valid Surfaces: 1
Number of Invalid Surfaces: 0

Probabilistic Analysis Input

Project Settings
Sensitivity Analysis: On
Probabilistic Analysis: Off

Material: coluvial flojo
Property: Ru Coefficient
Distribution: Normal
Minimum: 0 (relative minimum: 0.56)
Mean: 0.56
Maximum: 0.56 (relative maximum: 0)



ANEJO 4. ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

ACTA DE RESULTADOS Nº 1

- Este acta es copia del original que obra en nuestros archivos -

Albarán:

Inicio:01/03/2019

Fin de ensayos: 01/03/2019

DESTINATARIO

Obra: *ESTUDIO DE ARGAYO EN EL BARRIO SAN MATEO , EN LOS CORRALES DE BUELNA EN CANTABRIA

Peticionario: AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA

Cod. Obra: 18007

Expediente: 8523

AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA
Avda. Cantabria, 3
39400-LOS CORRALES DE BUELNA
Cantabria

DATOS DEL ENSAYO

Nº Muestra: GI.2019/126

Fecha de realización del ensayo: 01/03/2019

Material: SUELO

Procedente: SONDEO S-1, SPT Nº 1

Localización: OBRA

Datos complementarios:

ENSAYOS REALIZADOS

ENSAYO IN SITU DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT), s/norma UNE-EN ISO 22476-3:2006 + A1:2014

Los resultados de los ensayos se presentan en las hojas de resultados de ensayos que acompañan a esta acta. La presente acta consta de 2 páginas

Amorebieta, a 05/03/2019

Página 1/2

Vº Bº DIRECTOR

Copias enviadas a:

RESPONSABLE DE AREA

AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA

Marta Unamunzaga Castellanos

Julio Salazar González

Los ensayos cuyos resultados se presentan en este acta, constan en la DECLARACIÓN RESPONSABLE de EUSKONTROL S.A de Amorebieta, efectuada conforme al REAL DECRETO 410/2010 de 31 de marzo de los siguientes campos técnicos:

A. ENSAYOS DE GEOTECNIA; B. ENSAYOS DE VIALES; C. ENSAYOS DE PRUEBAS DE SERVICIO; D. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL; E. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE ACERO ESTRUCTURAL; F. ENSAYOS DE OBRAS DE ALBAÑILERIA

De acuerdo con los criterios establecidos en la norma UNE-EN ISO/IEC 17,025, los resultados de este acta afectan única y exclusivamente a las muestras ensayadas, quedando prohibida la reproducción parcial de este documento sin autorización escrita de EUSKONTROL, S.A.

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
1	18007	8523	GI.2019/126	05/03/2019

ENSAYO: GI1SPT02. -ENSAYO IN SITU DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT). (UNE-EN ISO 22476-3:2006 + A1:2014)

Fecha	01/03/19	Denominación de sondeo	S-1
Hora comienzo del ensayo	10:00	SPT N°	1
Hora final del ensayo	10:15	Profund. fondo sondeo (m)	1,80
Duración (h:min)	00:15	Condiciones Meteorológicas	DESPEJADO

Masa de la maza (kg)	63,5	Varillaje	Diámetro (mm)	Exterior	50
Altura de caída (cm)	76		Interior	42	
Masa dispositivo de golpeo (kg)	115		Longitud (mm)	3000	
Frecuencia de golpeo (golpes/min)	20-30		Masa (kg/m)	7,4	

Profundidad del revestimiento	(m)	-
Profundidad del nivel freático antes del inicio del ensayo	(m)	-
Profundidad del nivel del fluido de perforación antes del inicio del ensayo	(m)	-
Penetración inicial (bajo propio peso conjunto maquinaria)	(mm)	-

Penetraciones	Tramos (m)	Penetración Profundidad (mm)	N° Golpes necesarios (N)	
Penetración de asiento	A	1,80	150	7
	B	1,95	150	8
	C	2,10	150	8
	D	-	150	-
Resistencia a penetración estándar o valor N (300)			16	

OPERADOR	J. AROSTEGI
MAQUINARIA	RL-48

ACTA DE RESULTADOS Nº 2

- Este acta es copia del original que obra en nuestros archivos -

Parque empresarial Boroa, parcela 2B-1
48340 Amorebieta - Bizkaia
Telf: 94 630 95 00, Fax: 94 630 94 20

Albarán:

Inicio:01/03/2019

Fin de ensayos: 01/03/2019

DESTINATARIO

Obra: *ESTUDIO DE ARGAYO EN EL BARRIO SAN MATEO , EN LOS CORRALES DE BUELNA EN CANTABRIA

Peticionario: AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA

Cod. Obra: 18007 Expediente: 8523

AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA
Avda. Cantabria, 3
39400-LOS CORRALES DE BUELNA
Cantabria

DATOS DEL ENSAYO

Nº Muestra: GI.2019/127

Fecha de realización del ensayo: 01/03/2019

Material: SUELO

Procedente: SONDEO S-1, SPT Nº 2

Localización: OBRA

Datos complementarios:

ENSAYOS REALIZADOS

ENSAYO IN SITU DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT), s/norma UNE-EN ISO 22476-3:2006 + A1:2014

Los resultados de los ensayos se presentan en las hojas de resultados de ensayos que acompañan a esta acta. La presente acta consta de 2 páginas

Amorebieta, a 05/03/2019

Página 1/2

Vº Bº DIRECTOR

Copias enviadas a:

RESPONSABLE DE AREA

AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA

Marta Unamunzaga Castellanos

Julio Salazar González

Los ensayos cuyos resultados se presentan en este acta, constan en la DECLARACIÓN RESPONSABLE de EUSKONTROL S.A de Amorebieta, efectuada conforme al REAL DECRETO 410/2010 de 31 de marzo de los siguientes campos técnicos:

A. ENSAYOS DE GEOTECNIA; B. ENSAYOS DE VIALES; C. ENSAYOS DE PRUEBAS DE SERVICIO; D. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL; E. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE ACERO ESTRUCTURAL; F. ENSAYOS DE OBRAS DE ALBAÑILERÍA.

De acuerdo con los criterios establecidos en la norma UNE-EN ISO/IEC 17,025, los resultados de este acta afectan única y exclusivamente a las muestras ensayadas, quedando prohibida la reproducción parcial de este documento sin autorización escrita de EUSKONTROL, S.A.

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2	18007	8523	GI.2019/127	05/03/2019

ENSAYO: GI1SPT02, -ENSAYO IN SITU DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT). (UNE-EN ISO 22476-3:2006 + A1:2014)

Fecha	01/03/19	Denominación de sondeo	S-1
Hora comienzo del ensayo	12:30	SPT N°	2
Hora final del ensayo	12:45	Profund. fondo sondeo (m)	5,40
Duración (h:min)	00:15	Condiciones Meteorológicas	DESPEJADO

Masa de la maza (kg)	63,5	Varillaje	Diámetro (mm)	Exterior	50
Altura de caída (cm)	76		Interior	42	
Masa dispositivo de golpeo (kg)	115		Longitud (mm)	7000	
Frecuencia de golpeo (golpes/min)	20-30		Masa (kg/m)	7,4	

Profundidad del revestimiento	(m)	-
Profundidad del nivel freático antes del inicio del ensayo	(m)	-
Profundidad del nivel del fluido de perforación antes del inicio del ensayo	(m)	-
Penetración inicial (bajo propio peso conjunto maquinaria)	(mm)	-

Penetraciones	Tramos (m)	Penetración Profundidad (mm)	Nº Golpes necesarios (N)	
Penetración de asiento	A	5,40	150	7
	B	5,55	150	7
	C	5,70	150	7
	D	-	150	-
Resistencia a penetración estándar o valor N (300)			14	

OPERADOR	J. AROSTEGI
MAQUINARIA	RL-48

ACTA DE RESULTADOS Nº 3

- Este acta es copia del original que obra en nuestros archivos -

Albarán:

Inicio: 04/03/2019

Fin de ensayos: 04/03/2019

DESTINATARIO

Obra: *ESTUDIO DE ARGAYO EN EL BARRIO SAN MATEO, EN LOS CORRALES DE BUELNA EN CANTABRIA

Peticionario: AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA

Cod. Obra: 18007 Expediente: 8523

AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA
Avda. Cantabria, 3
39400-LOS CORRALES DE BUELNA
Cantabria

DATOS DEL ENSAYO

Nº Muestra: GI.2019/136

Fecha de realización del ensayo: 04/03/2019

Material: SUELO

Procedente: SONDEO S-1, SPT Nº 3

Localización: OBRA

Datos complementarios:

ENSAYOS REALIZADOS

ENSAYO IN SITU DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT), s/norma UNE-EN ISO 22476-3:2006 + A1:2014

Los resultados de los ensayos se presentan en las hojas de resultados de ensayos que acompañan a esta acta. La presente acta consta de 2 páginas

Amorebieta, a 07/03/2019

Página 1/2

Vº Bº DIRECTOR

Copias enviadas a:
AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA

RESPONSABLE DE AREA



Marta Unamunzaga Castellanos



Julio Salazar González

Los ensayos cuyos resultados se presentan en este acta, constan en la DECLARACIÓN RESPONSABLE de EUSKONTROL S.A de Amorebieta, efectuada conforme al REAL DECRETO 410/2010 de 31 de marzo de los siguientes campos técnicos:

A. ENSAYOS DE GEOTECNIA; B. ENSAYOS DE VIALES; C. ENSAYOS DE PRUEBAS DE SERVICIO; D. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL; E. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE ACERO ESTRUCTURAL; F. ENSAYOS DE OBRAS DE ALBANILERIA.

De acuerdo con los criterios establecidos en la norma UNE-EN ISO/IEC 17.025, los resultados de este acta afectan única y exclusivamente a las muestras ensayadas, quedando prohibida la reproducción parcial de este documento sin autorización escrita de EUSKONTROL S.A.

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
3	18007	8523	GI.2019/136	07/03/2019

ENSAYO: GI1SPT02. -ENSAYO IN SITU DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT). (UNE-EN ISO 22476-3:2006 + A1:2014)

Fecha	04/03/19	Denominación de sondeo	S-1
Hora comienzo del ensayo	13:45	SPT N°	3
Hora final del ensayo	14:00	Profund. fondo sondeo (m)	9,00
Duración (h:min)	00:15	Condiciones Meteorológicas	NUBOSO

Masa de la maza (kg)	63,5	Varillaje	Diámetro (mm)	Exterior	50
Altura de caída (cm)	76		Interior	42	
Masa dispositivo de golpeo (kg)	115		Longitud (mm)	10500	
Frecuencia de golpeo (golpes/min)	20-30		Masa (kg/m)	7,4	

Profundidad del revestimiento	(m)	9,00
Profundidad del nivel freático antes del inicio del ensayo	(m)	-
Profundidad del nivel del fluido de perforación antes del inicio del ensayo	(m)	5,10
Penetración inicial (bajo propio peso conjunto maquinaria)	(mm)	-

Penetraciones	Tramos (m)	Penetración Profundidad (mm)	N° Golpes necesarios (N)	
Penetración de asiento	A	9,00	150	9
	B	9,15	150	8
	C	9,30	150	7
	D	-	150	-
Resistencia a penetración estándar o valor N (300)			15	

OPERADOR	J. AROSTEGI
MAQUINARIA	RL-48

ACTA DE RESULTADOS Nº 4

- Este acta es copia del original que obra en nuestros archivos -

Albarán:

Inicio:04/03/2019

Fin de ensayos: 04/03/2019

DESTINATARIO

Obra: *ESTUDIO DE ARGAYO EN EL BARRIO SAN MATEO , EN LOS CORRALES DE BUELNA EN CANTABRIA

Peticionario: AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA

Cod. Obra: 18007 Expediente: 8523

AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA
Avda. Cantabria, 3
39400-LOS CORRALES DE BUELNA
Cantabria

DATOS DEL ENSAYO

Nº Muestra: GI.2019/137

Fecha de realización del ensayo: 04/03/2019

Material: SUELO

Procedente: SONDEO S-1, SPT Nº 4 (CIEGO)

Localización: OBRA

Datos complementarios:

ENSAYOS REALIZADOS

ENSAYO IN SITU DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT)., s/norma UNE-EN ISO 22476-3:2006 + A1:2014

Los resultados de los ensayos se presentan en las hojas de resultados de ensayos que acompañan a esta acta. La presente acta consta de 2 páginas

Amorebieta, a 07/03/2019

Página 1/2

Vº Bº DIRECTOR

Copias enviadas a:
AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA

RESPONSABLE DE AREA



Marta Unamuzaga Castellanos



Julio Salazar González

Los ensayos cuyos resultados se presentan en este acta, constan en la DECLARACIÓN RESPONSABLE de EUSKONTROL S.A de Amorebieta, efectuada conforme al REAL DECRETO 410/2010 de 31 de marzo de los siguientes campos técnicos:

A. ENSAYOS DE GEOTECNIA; B. ENSAYOS DE VIALES; C. ENSAYOS DE PRUEBAS DE SERVICIO; D. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL; E. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE ACERO ESTRUCTURAL; F. ENSAYOS DE OBRAS DE ALBAÑILERÍA.

De acuerdo con los criterios establecidos en la norma UNE-EN ISO/IEC 17,025, los resultados de este acta afectan única y exclusivamente a las muestras ensayadas, quedando prohibida la reproducción parcial de este documento sin autorización escrita de EUSKONTROL, S.A.

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
4	18007	8523	GI.2019/137	07/03/2019

ENSAYO: GI1SPT02. -ENSAYO IN SITU DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT). (UNE-EN ISO 22476-3:2006 + A1:2014)

Fecha	04/03/19	Denominación de sondeo	S-1
Hora comienzo del ensayo	15:45	SPT N°	4 (CIEGO)
Hora final del ensayo	16:00	Profund. fondo sondeo (m)	12,50
Duración (h:min)	00:15	Condiciones Meteorológicas	NUBOSO

Masa de la maza (kg)	63,5	Varillaje	Diámetro (mm)	Exterior	50
Altura de caída (cm)	76		Interior	42	
Masa dispositivo de golpeo (kg)	115		Longitud (mm)	14000	
Frecuencia de golpeo (golpes/min)	20-30		Masa (kg/m)	7,4	

Profundidad del revestimiento	(m)	10,50
Profundidad del nivel freático antes del inicio del ensayo	(m)	-
Profundidad del nivel del fluido de perforación antes del inicio del ensayo	(m)	4,50
Penetración inicial (bajo propio peso conjunto maquinaria)	(mm)	-

Penetraciones	Tramos (m)	Penetración Profundidad (mm)	Nº Golpes necesarios (N)	
Penetración de asiento	A	12,50	150	50
	B	-	150	-
	C	-	150	-
	D	-	150	-
Resistencia a penetración estándar o valor N (300)			Rechazo a 12,60 m	

OPERADOR	J. AROSTEGI
MAQUINARIA	RL-48

ACTA DE RESULTADOS Nº 5

- Este acta es copia del original que obra en nuestros archivos -

Albarán:

Inicio: 04/03/2019

Fin de ensayos: 04/03/2019

DESTINATARIO

Obra: *ESTUDIO DE ARGAYO EN EL BARRIO SAN MATEO, EN LOS CORRALES DE BUELNA EN CANTABRIA

Peticionario: AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA

Cod. Obra: 18007 Expediente: 8523

AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA
Avda. Cantabria, 3
39400-LOS CORRALES DE BUELNA
Cantabria

DATOS DEL ENSAYO

Nº Muestra: GI.2019/138

Fecha de realización del ensayo: 04/03/2019

Material: SUELO

Procedente: SONDEO S-2, SPT Nº 1

Localización: OBRA

Datos complementarios:

ENSAYOS REALIZADOS

ENSAYO IN SITU DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT), s/norma UNE-EN ISO 22476-3:2006 + A1:2014

Los resultados de los ensayos se presentan en las hojas de resultados de ensayos que acompañan a esta acta. La presente acta consta de 2 páginas

Amorebieta, a 07/03/2019

Página 1/2

Vº Bº DIRECTOR

Copias enviadas a:
AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA

RESPONSABLE DE AREA

Marta Unamunzaga Castellanos

Julio Salazar González

Los ensayos cuyos resultados se presentan en este acta, constan en la DECLARACIÓN RESPONSABLE de EUSKONTROL S.A de Amorebieta, efectuada conforme al REAL DECRETO 410/2010 de 31 de marzo de los siguientes campos técnicos:

A. ENSAYOS DE GEOTECNIA; B. ENSAYOS DE VIALES; C. ENSAYOS DE PRUEBAS DE SERVICIO; D. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL; E. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE ACERO ESTRUCTURAL; F. ENSAYOS DE OBRAS DE ALBAÑILERIA

De acuerdo con los criterios establecidos en la norma UNE-EN ISO/IEC 17,025, los resultados de este acta afectan única y exclusivamente a las muestras ensayadas, quedando prohibida la reproducción parcial de este documento sin autorización escrita de EUSKONTROL, S.A.

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
5	18007	8523	GI.2019/138	07/03/2019

ENSAYO: GI1SPT02. -ENSAYO IN SITU DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT). (UNE-EN ISO 22476-3:2006 + A1:2014)

Fecha	04/03/19	Denominación de sondeo	S-2
Hora comienzo del ensayo	18:00	SPT N°	1
Hora final del ensayo	18:15	Profund. fondo sondeo (m)	1,80
Duración (h:min)	00:15	Condiciones Meteorológicas	NUBOSO

Masa de la maza (kg)	63,5	Varillaje	Diámetro (mm)	Exterior	50
Altura de caída (cm)	76		Interior	42	
Masa dispositivo de golpeo (kg)	115		Longitud (mm)	3500	
Frecuencia de golpeo (golpes/min)	20-30		Masa (kg/m)	7,4	

Profundidad del revestimiento	(m)	-
Profundidad del nivel freático antes del inicio del ensayo	(m)	-
Profundidad del nivel del fluido de perforación antes del inicio del ensayo	(m)	-
Penetración inicial (bajo propio peso conjunto maquinaria)	(mm)	-

Penetraciones	Tramos (m)	Penetración Profundidad (mm)	Nº Golpes necesarios (N)	
Penetración de asiento	A	1,80	150	5
	B	1,95	150	5
	C	2,10	150	5
	D	-	150	-
Resistencia a penetración estándar o valor N (300)			10	

OPERADOR	J. AROSTEGI
MAQUINARIA	RL-48

ACTA DE RESULTADOS Nº 6

- Este acta es copia del original que obra en nuestros archivos -

Albarán:

Inicio: 05/03/2019

Fin de ensayos: 05/03/2019

DESTINATARIO

Obra: *ESTUDIO DE ARGAYO EN EL BARRIO SAN MATEO, EN LOS CORRALES DE BUELNA EN CANTABRIA

Peticionario: AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA

Cod. Obra: 18007

Expediente: 8523

AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA
Avda. Cantabria, 3
39400-LOS CORRALES DE BUELNA
Cantabria

DATOS DEL ENSAYO

Nº Muestra: GI.2019/139

Fecha de realización del ensayo: 05/03/2019

Material: SUELO

Procedente: SONDEO S-2, SPT Nº 2

Localización: OBRA

Datos complementarios:

ENSAYOS REALIZADOS

ENSAYO IN SITU DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT), s/norma UNE-EN ISO 22476-3:2006 + A1:2014

Los resultados de los ensayos se presentan en las hojas de resultados de ensayos que acompañan a esta acta. La presente acta consta de 2 páginas

Amorebieta, a 07/03/2019

Página 1/2

Vº Bº DIRECTOR

Copias enviadas a:

RESPONSABLE DE AREA

AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA

Marta Unamunzaga Castellanos

Julio Salazar González

Los ensayos cuyos resultados se presentan en este acta, constan en la DECLARACIÓN RESPONSABLE de EUSKONTROL S.A de Amorebieta, efectuada conforme al REAL DECRETO 410/2010 de 31 de marzo de los siguientes campos técnicos:

A. ENSAYOS DE GEOTECNIA; B. ENSAYOS DE VIALES; C. ENSAYOS DE PRUEBAS DE SERVICIO; D. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL; E. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE ACERO ESTRUCTURAL; F. ENSAYOS DE OBRAS DE ALBAÑILERÍA.

De acuerdo con los criterios establecidos en la norma UNE-EN ISO/IEC 17.025, los resultados de este acta afectan única y exclusivamente a las muestras ensayadas, quedando prohibida la reproducción parcial de este documento sin autorización escrita de EUSKONTROL, S.A.

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
6	18007	8523	GI.2019/139	07/03/2019

ENSAYO: GI1SPT02. -ENSAYO IN SITU DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT). (UNE-EN ISO 22476-3:2006 + A1:2014)

Fecha	05/03/19	Denominación de sondeo	S-2
Hora comienzo del ensayo	08:15	SPT N°	2
Hora final del ensayo	08:30	Profund. fondo sondeo (m)	4,80
Duración (h:min)	00:15	Condiciones Meteorológicas	DESPEJADO

Masa de la maza (kg)	63,5	Varillaje	Diámetro (mm)	Exterior	50
Altura de caída (cm)	76		Interior	42	
Masa dispositivo de golpeo (kg)	115		Longitud (mm)	6000	
Frecuencia de golpeo (golpes/min)	20-30		Masa (kg/m)	7,4	

Profundidad del revestimiento	(m)	-
Profundidad del nivel freático antes del inicio del ensayo	(m)	5,55
Profundidad del nivel del fluido de perforación antes del inicio del ensayo	(m)	-
Penetración inicial (bajo propio peso conjunto maquinaria)	(mm)	-

Penetraciones		Tramos (m)	Penetración Profundidad (mm)	N° Golpes necesarios (N)
Penetración de asiento	A	4,80	150	9
	B	4,95	150	12
	C	5,10	150	16
	D	-	150	-
Resistencia a penetración estándar o valor N (300)				28

OPERADOR	J. AROSTEGI
MAQUINARIA	RL-48

ACTA DE RESULTADOS Nº 7

- Este acta es copia del original que obra en nuestros archivos -

Parque empresarial Boroa, parcela 2B-1
48340 Amorebieta - Bizkaia
Telf: 94 630 95 00, Fax: 94 630 94 20

Albarán:

Inicio:05/03/2019

Fin de ensayos: 05/03/2019

DESTINATARIO

Obra: *ESTUDIO DE ARGAYO EN EL BARRIO SAN MATEO , EN LOS CORRALES DE BUELNA EN CANTABRIA

Peticionario: AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA

Cod. Obra: 18007 Expediente: 8523

AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA
Avda. Cantabria, 3
39400-LOS CORRALES DE BUELNA
Cantabria

DATOS DEL ENSAYO

Nº Muestra: GI.2019/140

Fecha de realización del ensayo: 05/03/2019

Material: SUELO

Procedente: SONDEO S-2, SPT Nº 3

Localización: OBRA

Datos complementarios:

ENSAYOS REALIZADOS

ENSAYO IN SITU DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT), s/norma UNE-EN ISO 22476-3:2006 + A1:2014

Los resultados de los ensayos se presentan en las hojas de resultados de ensayos que acompañan a esta acta. La presente acta consta de 2 páginas

Amorebieta, a 07/03/2019

Página 1/2

Vº Bº DIRECTOR

Copias enviadas a:

RESPONSABLE DE AREA

AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA

Marta Unamunzaga Castellanos

Julio Salazar González

Los ensayos cuyos resultados se presentan en este acta, constan en la DECLARACIÓN RESPONSABLE de EUSKONTROL S.A de Amorebieta, efectuada conforme al REAL DECRETO 410/2010 de 31 de marzo de los siguientes campos técnicos:

A. ENSAYOS DE GEOTECNIA; B. ENSAYOS DE VIALES; C. ENSAYOS DE PRUEBAS DE SERVICIO; D. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL; E. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE ACERO ESTRUCTURAL; F. ENSAYOS DE OBRAS DE ALBANILERÍA.

De acuerdo con los criterios establecidos en la norma UNE-EN ISO/IEC 17,025, los resultados de este acta afectan única y exclusivamente a las muestras ensayadas, quedando prohibida la reproducción parcial de este documento sin autorización escrita de EUSKONTROL, S.A.

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
7	18007	8523	GI.2019/140	07/03/2019

ENSAYO: GI1SPT02. -ENSAYO IN SITU DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT). (UNE-EN ISO 22476-3:2006 + A1:2014)

Fecha	05/03/19	Denominación de sondeo	S-2
Hora comienzo del ensayo	10:30	SPT N°	3
Hora final del ensayo	10:45	Profund. fondo sondeo (m)	8,40
Duración (h:min)	00:15	Condiciones Meteorológicas	DESPEJADO

Masa de la maza (kg)	63,5	Varillaje	Diámetro (mm)	Exterior	50
Altura de caída (cm)	76		Interior	42	
Masa dispositivo de golpeo (kg)	115		Longitud (mm)	9500	
Frecuencia de golpeo (golpes/min)	20-30		Masa (kg/m)	7,4	

Profundidad del revestimiento	(m)	-
Profundidad del nivel freático antes del inicio del ensayo	(m)	9,60
Profundidad del nivel del fluido de perforación antes del inicio del ensayo	(m)	-
Penetración inicial (bajo propio peso conjunto maquinaria)	(mm)	-

Penetraciones		Tramos (m)	Penetración Profundidad (mm)	N° Golpes necesarios (N)
Penetración de asiento	A	8,40	150	9
	B	8,55	150	18
	C	8,70	150	27
	D	-	150	-
Resistencia a penetración estándar o valor N (300)				45

OPERADOR	J. AROSTEGI
MAQUINARIA	RL-48

ACTA DE RESULTADOS Nº 8

- Este acta es copia del original que obra en nuestros archivos -

Albarán:

Inicio:05/03/2019

Fin de ensayos: 05/03/2019

DESTINATARIO

Obra: *ESTUDIO DE ARGAYO EN EL BARRIO SAN MATEO , EN LOS CORRALES DE BUELNA EN CANTABRIA

Peticionario: AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA

Cod. Obra: 18007 Expediente: 8523

AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA
Avda. Cantabria, 3
39400-LOS CORRALES DE BUELNA
Cantabria

DATOS DEL ENSAYO

Nº Muestra: GI.2019/141

Fecha de realización del ensayo: 05/03/2019

Material: SUELO

Procedente: SONDEO S-2, SPT Nº 4

Localización: OBRA

Datos complementarios:

ENSAYOS REALIZADOS

ENSAYO IN SITU DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT), s/norma UNE-EN ISO 22476-3:2006 + A1:2014

Los resultados de los ensayos se presentan en las hojas de resultados de ensayos que acompañan a esta acta. La presente acta consta de 2 páginas

Amorebieta, a 07/03/2019

Página 1/2

Vº Bº DIRECTOR

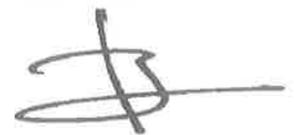
Copias enviadas a:

RESPONSABLE DE AREA

AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA



Marta Unamunzaga Castellanos



Julio Salazar González

Los ensayos cuyos resultados se presentan en este acta, constan en la DECLARACIÓN RESPONSABLE de EUSKONTROL S.A de Amorebieta, efectuada conforme al REAL DECRETO 410/2010 de 31 de marzo de los siguientes campos técnicos:

A. ENSAYOS DE GEOTECNIA; B. ENSAYOS DE VIALES; C. ENSAYOS DE PRUEBAS DE SERVICIO; D. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL; E. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE ACERO ESTRUCTURAL; F. ENSAYOS DE OBRAS DE ALBANILERIA.

De acuerdo con los criterios establecidos en la norma UNE-EN ISO/IEC 17.025, los resultados de este acta afectan única y exclusivamente a las muestras ensayadas, quedando prohibida la reproducción parcial de este documento sin autorización escrita de EUSKONTROL, S.A.

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
8	18007	8523	GI.2019/141	07/03/2019

ENSAYO: GI1SPT02. -ENSAYO IN SITU DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT), (UNE-EN ISO 22476-3:2006 + A1:2014)

Fecha	05/03/19	Denominación de sondeo	S-2
Hora comienzo del ensayo	13:00	SPT N°	4
Hora final del ensayo	13:15	Profund. fondo sondeo (m)	11,40
Duración (h:min)	00:15	Condiciones Meteorológicas	DESPEJADO

Masa de la maza (kg)	63,5	Varillaje	Diámetro (mm)	Exterior	50
Altura de caída (cm)	76		Interior	42	
Masa dispositivo de golpeo (kg)	115		Longitud (mm)	12500	
Frecuencia de golpeo (golpes/min)	20-30		Masa (kg/m)	7,4	

Profundidad del revestimiento	(m)	-
Profundidad del nivel freático antes del inicio del ensayo	(m)	8,90
Profundidad del nivel del fluido de perforación antes del inicio del ensayo	(m)	-
Penetración inicial (bajo propio peso conjunto maquinaria)	(mm)	-

Penetraciones	Tramos (m)	Penetración Profundidad (mm)	Nº Golpes necesarios (N)	
Penetración de asiento	A	11,40	150	8
	B	11,55	150	13
	C	11,70	150	9
	D	-	150	-
Resistencia a penetración estándar o valor N (300)			22	

OPERADOR	J. AROSTEGI
MAQUINARIA	RL-48

ACTA DE RESULTADOS Nº 9

- Este acta es copia del original que obra en nuestros archivos -

Albarán:

Inicio: 05/03/2019

Fin de ensayos: 05/03/2019

DESTINATARIO

Obra: *ESTUDIO DE ARGAYO EN EL BARRIO SAN MATEO, EN LOS CORRALES DE BUELNA EN CANTABRIA

Peticionario: AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA

Cod. Obra: 18007 Expediente: 8523

AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA
Avda. Cantabria, 3
39400-LOS CORRALES DE BUELNA
Cantabria

DATOS DEL ENSAYO

Nº Muestra: GI.2019/142

Fecha de realización del ensayo: 05/03/2019

Material: SUELO

Procedente: SONDEO S-2, SPT Nº 5 (CIEGO)

Localización: OBRA

Datos complementarios:

ENSAYOS REALIZADOS

ENSAYO IN SITU DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT), s/norma UNE-EN ISO 22476-3:2006 + A1:2014

Los resultados de los ensayos se presentan en las hojas de resultados de ensayos que acompañan a esta acta. La presente acta consta de 2 páginas

Amorebieta, a 07/03/2019

Página 1/2

Vº Bº DIRECTOR

Copias enviadas a:
AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA

RESPONSABLE DE AREA



Marta Unamunzaga Castellanos



Julio Salazar González

Los ensayos cuyos resultados se presentan en este acta, constan en la DECLARACIÓN RESPONSABLE de EUSKONTROL S.A de Amorebieta, efectuada conforme al REAL DECRETO 410/2010 de 31 de marzo de los siguientes campos técnicos:

A. ENSAYOS DE GEOTECNIA; B. ENSAYOS DE VIALES; C. ENSAYOS DE PRUEBAS DE SERVICIO; D. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL; E. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE ACERO ESTRUCTURAL; F. ENSAYOS DE OBRAS DE ALBANILERIA

De acuerdo con los criterios establecidos en la norma UNE-EN ISO/IEC 17.025, los resultados de este acta afectan única y exclusivamente a las muestras ensayadas, quedando prohibida la reproducción parcial de este documento sin autorización escrita de EUSKONTROL, S.A.

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
9	18007	8523	GI.2019/142	07/03/2019

ENSAYO: GI1SPT02. -ENSAYO IN SITU DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT). (UNE-EN ISO 22476-3:2006 + A1:2014)

Fecha	05/03/19	Denominación de sondeo	S-2
Hora comienzo del ensayo	17:00	SPT N°	5 (CIEGO)
Hora final del ensayo	17:15	Profund. fondo sondeo (m)	14,40
Duración (h:min)	00:15	Condiciones Meteorológicas	DESPEJADO

Masa de la maza (kg)	63,5	Varillaje	Diámetro (mm)	Exterior	50
Altura de caída (cm)	76		Interior	42	
Masa dispositivo de golpeo (kg)	115		Longitud (mm)	16000	
Frecuencia de golpeo (golpes/min)	20-30		Masa (kg/m)	7,4	

Profundidad del revestimiento	(m)	-
Profundidad del nivel freático antes del inicio del ensayo	(m)	9,20
Profundidad del nivel del fluido de perforación antes del inicio del ensayo	(m)	-
Penetración inicial (bajo propio peso conjunto maquinaria)	(mm)	-

Penetraciones		Tramos (m)	Penetración Profundidad (mm)	N° Golpes necesarios (N)
Penetración de asiento	A	14,40	150	17
	B	14,55	150	24
	C	14,70	150	50
	D	-	150	-
Resistencia a penetración estándar o valor N (300)				Rechazo a 14,80 m

OPERADOR	J. AROSTEGI
MAQUINARIA	RL-48

ACTA DE RESULTADOS Nº 10

- Este acta es copia del original que obra en nuestros archivos -

Albarán:

Inicio: 07/03/2019

Fin de ensayos: 07/03/2019

DESTINATARIO

Obra: *ESTUDIO DE ARGAYO EN EL BARRIO SAN MATEO , EN LOS CORRALES DE BUELNA EN CANTABRIA

Peticionario: AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA

Cod. Obra: 18007

Expediente: 8523

AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA
Avda. Cantabria, 3
39400-LOS CORRALES DE BUELNA
Cantabria

DATOS DEL ENSAYO

Nº Muestra: GI.2019/145

Fecha de realización del ensayo: 07/03/2019

Material: SUELO

Procedente: SONDEO S-3, SPT Nº 1

Localización: OBRA

Datos complementarios:

ENSAYOS REALIZADOS

ENSAYO IN SITU DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT), s/norma UNE-EN ISO 22476-3:2006 + A1:2014

Los resultados de los ensayos se presentan en las hojas de resultados de ensayos que acompañan a esta acta. La presente acta consta de 2 páginas

Amorebieta, a 12/03/2019

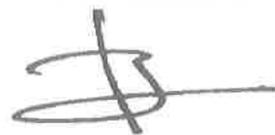
Página 1/2

Vº Bº DIRECTOR

Copias enviadas a:

RESPONSABLE DE AREA

AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA



Marta Unamunzaga Castellanos

Julio Salazar González

Los ensayos cuyos resultados se presentan en este acta, constan en la DECLARACIÓN RESPONSABLE de EUSKONTROL S.A de Amorebieta, efectuada conforme al REAL DECRETO 410/2010 de 31 de marzo de los siguientes campos técnicos:

A. ENSAYOS DE GEOTECNIA; B. ENSAYOS DE VIALES; C. ENSAYOS DE PRUEBAS DE SERVICIO; D. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL; E. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE ACERO ESTRUCTURAL; F. ENSAYOS DE OBRAS DE ALBAÑILERÍA

De acuerdo con los criterios establecidos en la norma UNE-EN ISO/IEC 17,025, los resultados de este acta afectan única y exclusivamente a las muestras ensayadas, quedando prohibida la reproducción parcial de este documento sin autorización escrita de EUSKONTROL, S.A.

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
10	18007	8523	GI.2019/145	12/03/2019

ENSAYO: GI1SPT02. -ENSAYO IN SITU DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT). (UNE-EN ISO 22476-3:2006 + A1:2014)

Fecha	07/03/19	Denominación de sondeo	S-3
Hora comienzo del ensayo	17:00	SPT N°	1
Hora final del ensayo	17:15	Profund. fondo sondeo (m)	2,40
Duración (h:min)	00:15	Condiciones Meteorológicas	NUBOSO

Masa de la maza (kg)	63,5	Varillaje	Diámetro (mm)	Exterior	50
Altura de caída (cm)	76		Interior	42	
Masa dispositivo de golpeo (kg)	115		Longitud (mm)	3000	
Frecuencia de golpeo (golpes/min)	20-30		Masa (kg/m)	7,4	

Profundidad del revestimiento	(m)	-
Profundidad del nivel freático antes del inicio del ensayo	(m)	-
Profundidad del nivel del fluido de perforación antes del inicio del ensayo	(m)	-
Penetración inicial (bajo propio peso conjunto maquinaria)	(mm)	-

Penetraciones	Tramos (m)	Penetración Profundidad (mm)	N° Golpes necesarios (N)	
Penetración de asiento	A	2,40	150	6
	B	2,55	150	6
	C	2,70	150	6
	D	-	150	-
Resistencia a penetración estándar o valor N (300)			12	

OPERADOR	J. AROSTEGI
MAQUINARIA	RL-48

ACTA DE RESULTADOS Nº 11

- Este acta es copia del original que obra en nuestros archivos -

Albarán:

Inicio:08/03/2019

Fin de ensayos: 08/03/2019

DESTINATARIO

Obra: *ESTUDIO DE ARGAYO EN EL BARRIO SAN MATEO , EN LOS CORRALES DE BUELNA EN CANTABRIA

Peticionario: AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA

Cod. Obra: 18007 Expediente: 8523

AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA
Avda. Cantabria, 3
39400-LOS CORRALES DE BUELNA
Cantabria

DATOS DEL ENSAYO

Nº Muestra: GI.2019/146

Fecha de realización del ensayo: 08/03/2019

Material: SUELO

Procedente: SONDEO S-3, SPT Nº 2

Localización: OBRA

Datos complementarios:

ENSAYOS REALIZADOS

ENSAYO IN SITU DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT), s/norma UNE-EN ISO 22476-3:2006 + A1:2014

Los resultados de los ensayos se presentan en las hojas de resultados de ensayos que acompañan a esta acta. La presente acta consta de 2 páginas

Amorebieta, a 12/03/2019

Página 1/2

Vº Bº DIRECTOR

Copias enviadas a:
AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA

RESPONSABLE DE AREA



Marta Unamunzaga Castellanos



Julio Salazar González

Los ensayos cuyos resultados se presentan en este acta, constan en la DECLARACIÓN RESPONSABLE de EUSKONTROL S A de Amorebieta, efectuada conforme al REAL DECRETO 410/2010 de 31 de marzo de los siguientes campos técnicos:

A. ENSAYOS DE GEOTECNIA; B. ENSAYOS DE VIALES; C. ENSAYOS DE PRUEBAS DE SERVICIO; D. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL; E. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE ACERO ESTRUCTURAL; F. ENSAYOS DE OBRAS DE ALBAÑILERÍA

De acuerdo con los criterios establecidos en la norma UNE-EN ISO/IEC 17,025, los resultados de este acta afectan única y exclusivamente a las muestras ensayadas, quedando prohibida la reproducción parcial de este documento sin autorización escrita de EUSKONTROL, S.A.

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
11	18007	8523	GI.2019/146	12/03/2019

ENSAYO: GI1SPT02. -ENSAYO IN SITU DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT), (UNE-EN ISO 22476-3:2006 + A1:2014)

Fecha	08/03/19	Denominación de sondeo	S-3
Hora comienzo del ensayo	09:45	SPT N°	2
Hora final del ensayo	10:00	Profund. fondo sondeo (m)	4,80
Duración (h:min)	00:15	Condiciones Meteorológicas	LLUVIOSO

Masa de la maza (kg)	63,5	Varillaje	Diámetro (mm)	Exterior	50
Altura de caída (cm)	76		Interior	42	
Masa dispositivo de golpeo (kg)	115		Longitud (mm)	6000	
Frecuencia de golpeo (golpes/min)	20-30		Masa (kg/m)	7,4	

Profundidad del revestimiento	(m)	-
Profundidad del nivel freático antes del inicio del ensayo	(m)	-
Profundidad del nivel del fluido de perforación antes del inicio del ensayo	(m)	-
Penetración inicial (bajo propio peso conjunto maquinaria)	(mm)	-

Penetraciones	Tramos (m)	Penetración Profundidad (mm)	Nº Golpes necesarios (N)	
Penetración de asiento	A	4,80	150	6
	B	4,95	150	7
	C	5,10	150	7
	D	-	150	-
Resistencia a penetración estándar o valor N (300)			14	

OPERADOR	J. AROSTEGI
MAQUINARIA	RL-48

Parque empresarial Boroa, parcela 2B-1
48340 Amorebieta - Bizkaia
Telf: 94 630 95 00, Fax: 94 630 94 20

ACTA DE RESULTADOS Nº 12

- Este acta es copia del original que obra en nuestros archivos -

Fecha recepción: 12/03/2019

Albarán: 194835

Inicio: 25/03/2019

Fin de ensayos: 29/03/2019

DESTINATARIO

Obra: *ESTUDIO DE ARGAYO EN EL BARRIO SAN MATEO, EN LOS CORRALES DE BUELNA EN CANTABRIA

Peticionario: AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA

Cod. Obra: 18007 Expediente: 8523

AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA
Avda. Cantabria, 3
39400-LOS CORRALES DE BUELNA
Cantabria

DATOS DEL MUESTREO

Nº Muestra: SG.2019/218

Fecha de Muestreo: 07/03/2019

Material: SUELO

Procedente: S-3, M.I., PROFUNDIDAD: 1.80 A 2.40 m

Recogido en: OBRA

Muestreado por laboratorio

Norma de muestreo: XP P94-202

Datos complementarios:

ENSAYOS REALIZADOS

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO., s/norma UNE 103101:1995
DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE ATTERBERG., s/norma UNE 103103:1994 y UNE 103104:1993
DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE UN SUELO. METODO DE LA BALANZA HIDROSTATICA., s/norma UNE 103301:1994
DETERMINACION DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA., s/norma UNE 103300:1993
ENSAYO DE ROTURA A COMPRESION SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO., s/norma UNE 103400:1993

Los resultados de los ensayos se presentan en las hojas de resultados de ensayos que acompañan a esta acta. La presente acta consta de 3 páginas

Amorebieta, a 29/03/2019

Página 1/3

Vº Bº DIRECTOR

Copias enviadas a:
AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA

RESPONSABLE DE AREA



Marta Unamunzaga Castellanos



Julio Salazar González

Los ensayos cuyos resultados se presentan en este acta, constan en la DECLARACIÓN RESPONSABLE de EUSKONTROL S.A de Amorebieta, efectuada conforme al REAL DECRETO 410/2010 de 31 de marzo de los siguientes campos técnicos:

A. ENSAYOS DE GEOTECNIA; B. ENSAYOS DE VIALES; C. ENSAYOS DE PRUEBAS DE SERVICIO; D. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL; E. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE ACERO ESTRUCTURAL; F. ENSAYOS DE OBRAS DE ALBANILERIA.

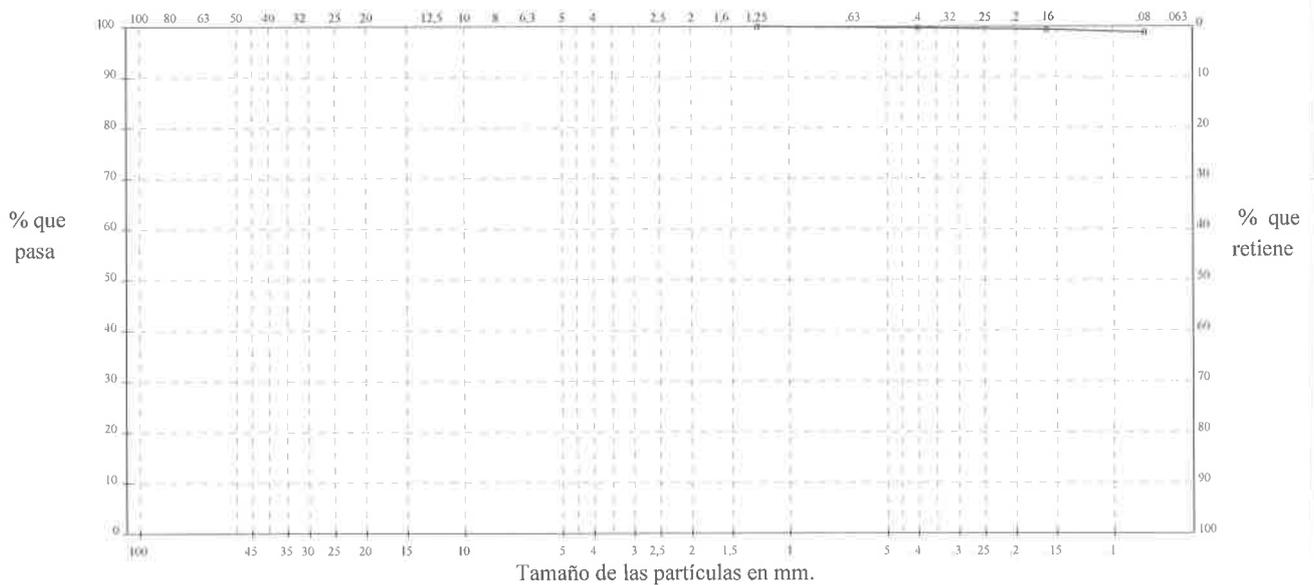
De acuerdo con los criterios establecidos en la norma UNE-EN ISO/IEC 17,025, los resultados de este acta afectan única y exclusivamente a las muestras ensayadas, quedando prohibida la reproducción parcial de este documento sin autorización escrita de EUSKONTROL, S.A.

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
12	18007	8523	SG.2019/218	29/03/2019

ENSAYO: SU1AG_01. -ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. (UNE 103101:1995)

Tamiz	1.25	0.40	0.16	0.08
% Pasa	100.0	99.7	99.4	98.8

TAMICES SERIE U.N.E.



NOTAS:

ENSAYO: SU2LA_01. -DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE ATTERBERG. (UNE 103103:1994 y UNE 103104:1993)

Límite líquido :	81.6
Límite plástico :	40.5
Índice de plasticidad:	41.1

ENSAYO: SU1DA_01. -DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE UN SUELO. METODO DE LA BALANZA HIDROSTATICA. (UNE 103301:1994)

Densidad húmeda	gr/cm ³	1,792
Densidad seca	gr/cm ³	1,296

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
12	18007	8523	SG.2019/218	29/03/2019

ENSAYO: SU1HU_01. -DETERMINACION DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. (UNE 103300:1993)

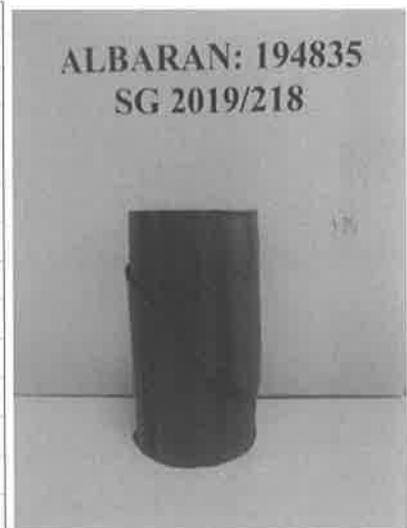
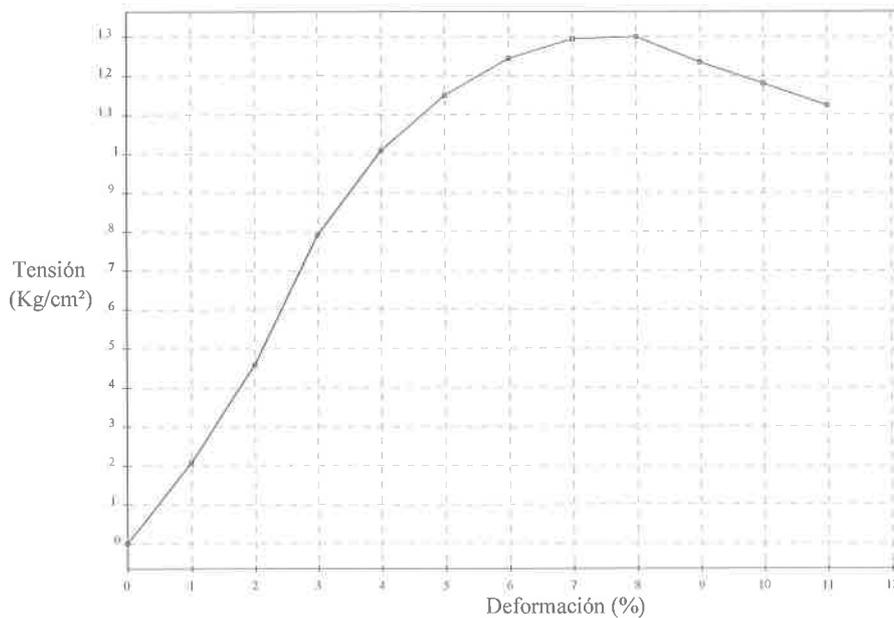
Humedad	%	38,3
---------	---	-------------

ENSAYO: SO1ECS01. -ENSAYO DE ROTURA A COMPRESION SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO. (UNE 103400:1993)

ROTURA			DIMENSIONES				HUMEDAD		DENSIDAD	
Carga (Kp)	R.compr. (Kg/cm2)	Deform. (%)	Altura cm	Diámetro cm	Sección cm ²	Volumen cm ³	Probeta %	Z.Rotura %	Húmeda gr/cm ³	Seca gr/cm ³
31.77	1.30	8.0	10.94	5.35	22.48	245.93	38.39	38.77	1.802	1.302

Rel. Altura/ Diam.: 2.0

Angulo de rotura : 60°



Parque empresarial Boroa, parcela 2B-1
48340 Amorebieta - Bizkaia
Telf: 94 630 95 00, Fax: 94 630 94 20

ACTA DE RESULTADOS Nº 13

- Este acta es copia del original que obra en nuestros archivos -

Fecha recepción: 05/03/2019

Albarán: 195937

Inicio: 29/03/2019

Fin de ensayos: 04/04/2019

DESTINATARIO

Obra: *ESTUDIO DE ARGAYO EN EL BARRIO SAN MATEO, EN LOS CORRALES DE BUELNA EN CANTABRIA

Peticionario: AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA

Cod. Obra: 18007

Expediente: 8523

AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA
Avda. Cantabria, 3
39400-LOS CORRALES DE BUELNA
Cantabria

DATOS DEL MUESTREO

Nº Muestra: SG.2019/199

Fecha de Muestreo: 01/03/2019

Material: SUELO

Procedente: S-1, M.I., PROFUNDIDAD: 4.80 A 5.40 m

Recogido en: OBRA

Muestreado por laboratorio

Norma de muestreo: XP P94-202

Datos complementarios:

ENSAYOS REALIZADOS

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO., s/norma UNE 103101:1995
DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE ATTERBERG., s/norma UNE 103103:1994 y UNE 103104:1993
DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE UN SUELO. METODO DE LA BALANZA HIDROSTATICA., s/norma UNE 103301:1994
DETERMINACION DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA., s/norma UNE 103300:1993
DETERMINACION DE LOS PARAMETROS RESISTENTES AL ESFUERZO CORTANTE DE UNA MUESTRA DE SUELO EN LA CAJA DE CORTE DIRECTO CONSOLIDADO Y CON DRENAJE., s/norma UNE 103401:1998

Los resultados de los ensayos se presentan en las hojas de resultados de ensayos que acompañan a esta acta. La presente acta consta de 4 páginas

Amorebieta, a 04/04/2019

Página 1/4

Vº Bº DIRECTOR

Copias enviadas a:

RESPONSABLE DE AREA

AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA

Marta Unamunzaga Castellanos

Julio Salazar González

Los ensayos cuyos resultados se presentan en este acta, constan en la DECLARACIÓN RESPONSABLE de EUSKONTROL S.A de Amorebieta, efectuada conforme al REAL DECRETO 410/2010 de 31 de marzo de los siguientes campos técnicos:

A. ENSAYOS DE GEOTECNIA; B. ENSAYOS DE VIALES; C. ENSAYOS DE PRUEBAS DE SERVICIO; D. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL; E. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE ACERO ESTRUCTURAL; F. ENSAYOS DE OBRAS DE ALBAÑILERÍA.

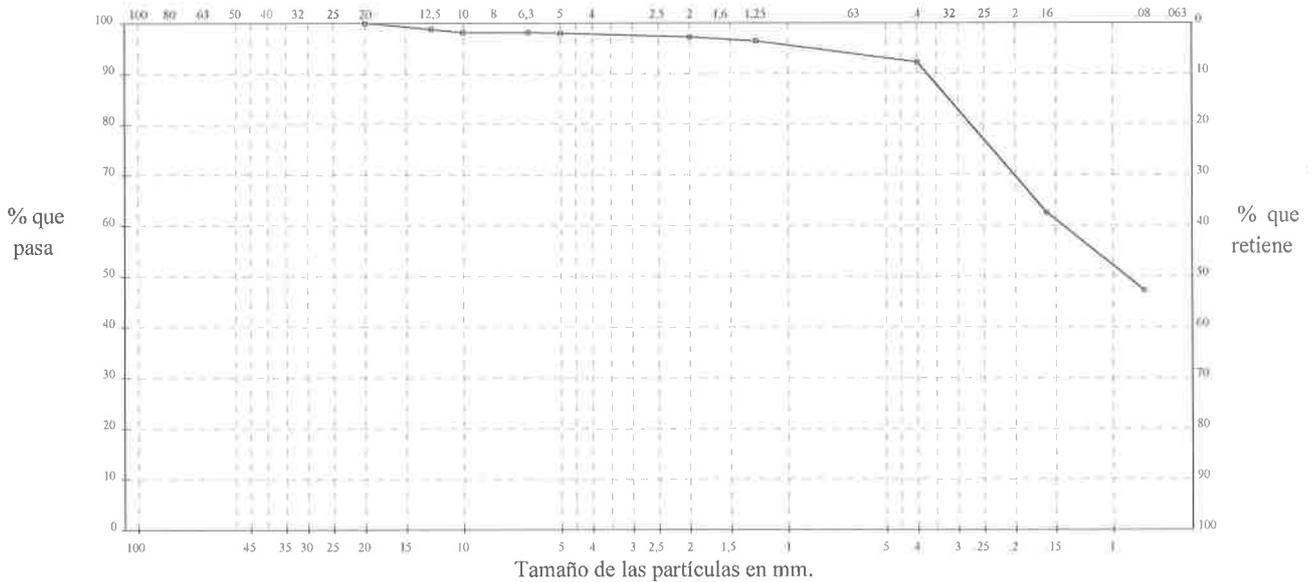
De acuerdo con los criterios establecidos en la norma UNE-EN ISO/IEC 17.025, los resultados de este acta afectan única y exclusivamente a las muestras ensayadas, quedando prohibida la reproducción parcial de este documento sin autorización escrita de EUSKONTROL, S.A.

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
13	18007	8523	SG.2019/199	04/04/2019

ENSAYO: SU1AG_01. -ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. (UNE 103101:1995)

Tamiz	20.00	12.50	10.00	6.30	5.00	2.00	1.25	0.40	0.16	0.08
% Pasa	100.0	98.8	98.1	98.1	98.0	97.3	96.5	92.3	62.5	47.2

TAMICES SERIE U.N.E.



NOTAS:

ENSAYO: SU2LA_01. -DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE ATTERBERG. (UNE 103103:1994 y UNE 103104:1993)

Límite líquido :	28.8
Límite plástico :	17.3
Índice de plasticidad:	11.5

ENSAYO: SU1DA_01. -DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE UN SUELO. METODO DE LA BALANZA HIDROSTATICA. (UNE 103301:1994)

Densidad húmeda	gr/cm ³	2,086
Densidad seca	gr/cm ³	1,786

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
13	18007	8523	SG.2019/199	04/04/2019

ENSAYO: SU1HU_01. -DETERMINACION DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. (UNE 103300:1993)

Humedad	%	16,8
---------	---	-------------

ENSAYO: SO1ECD04. -DETERMINACION DE LOS PARAMETROS RESISTENTES AL ESFUERZO CORTANTE DE UNA MUESTRA DE SUELO EN LA CAJA DE CORTE DIRECTO CONSOLIDADO Y CON DRENAJE. (UNE 103401:1998)

Lectura de las Probetas

Probeta nº 1

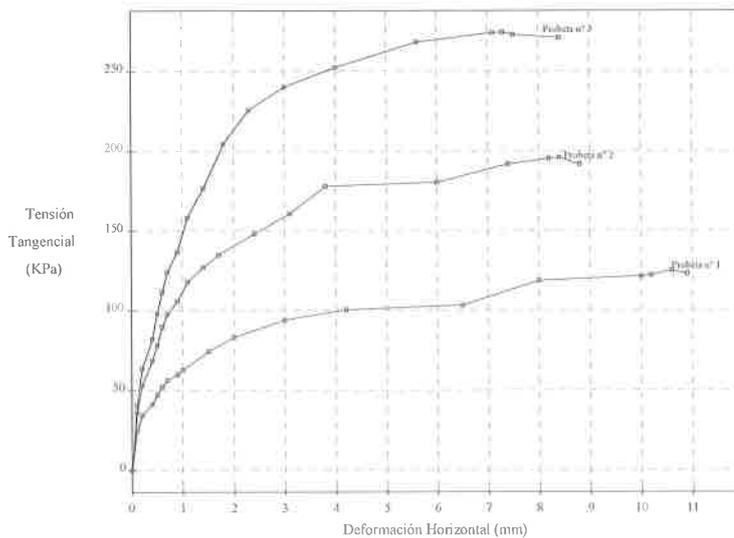
min	0	3	5	8	10	13	15	18	20	30	40	60	88	135	185	205	210	218	223
H(mm)	0.0	0.1	0.2	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	1.0	1.5	2.0	3.0	4.2	6.5	8.0	10.0	10.2	10.6	10.9
KPa	0.00	24.76	34.35	41.37	47.25	52.24	56.26	59.79	62.76	74.45	83.23	94.01	100.47	103.21	118.68	121.42	122.23	125.15	123.00

Probeta nº 2

min	0	3	5	8	10	13	15	18	23	28	38	50	65	80	123	153	168	173	180
H(mm)	0.0	0.1	0.2	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	1.1	1.4	1.7	2.4	3.1	3.8	6.0	7.4	8.2	8.4	8.8
KPa	0.00	35.74	53.24	68.42	78.14	89.76	97.47	105.81	117.93	127.11	134.82	148.08	160.57	177.82	180.39	191.74	195.20	195.86	191.81

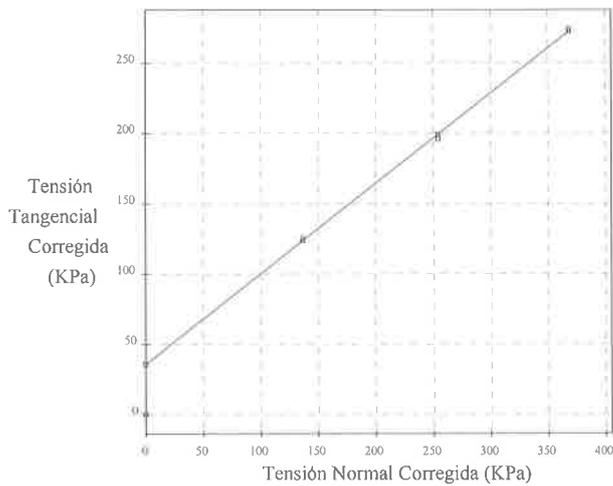
Probeta nº 3

min	0	3	5	8	10	13	15	18	23	28	38	48	63	83	115	145	150	155	173
H(mm)	0.0	0.1	0.2	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	1.1	1.4	1.8	2.3	3.0	4.0	5.6	7.1	7.3	7.5	8.4
KPa	0.00	40.59	63.37	81.91	98.12	111.40	124.14	136.62	158.19	176.71	204.48	225.59	240.02	252.37	268.16	274.09	274.22	272.85	270.85



CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
13	18007	8523	SG.2019/199	04/04/2019

PROBETAS N°	1		2		3	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Humedad (%)	15.24	19.88	16.46	17.53	16.16	18.89
T.Normal Corregida (KPa)	136.59		254.09		368.20	
T.Tang.Max.Corregida (KPa)	125.15		195.86		274.22	
Consolidación (mm)	0.54		0.98		1.24	



COHESION	35.65 (KPa)
ANGULO DE ROZAMIENTO	32.76 (°)

NOTA: 1 KPa equivale a 0.01 Kg/cm².

ANEJO 5. ACTAS DE LECTURAS INCLINOMÉTRICAS

Parque empresarial Boroa, parcela 2B-1
48340 Amorebieta - Bizkaia
Telf: 94 630 95 00, Fax: 94 630 94 20

Albarán:

Inicio:04/04/2019

Fin de ensayos: 04/04/2019

DESTINATARIO

Obra: *ESTUDIO DE ARGAYO EN EL BARRIO SAN MATEO , EN LOS CORRALES DE BUELNA EN CANTABRIA

Peticionario: AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA

Cod. Obra: 18007 Expediente: 8523

AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA
Avda. Cantabria, 3
39400-LOS CORRALES DE BUELNA
Cantabria

DATOS DEL ENSAYO

Nº Muestra: AU.2019/96

Fecha realización ensayo: 04/04/2019

Inclinómetro: 18007IN01

Profundidad: 18,0 m

Lectura: 1

ENSAYOS REALIZADOS

DETERMINACIÓN DE MEDIDA INCLINOMÉTRICA., s/norma PE 119

Los resultados de los ensayos se presentan en las hojas de resultados de ensayos que acompañan a esta acta. La presente acta consta de 9 páginas

Amorebieta, a 05/04/2019

Página 1/9

RESPONSABLE DE ÁREA

Copias enviadas a:

AYUNTAMIENTO DE LOS CORRALES DE BUELNA

RESPONSABLE



Aitor Agirre Urkidi



Marta Unamunzaga Castellanos

Los ensayos cuyos resultados se presentan en este acta, constan en la DECLARACIÓN RESPONSABLE de EUSKONTROL S A de Amorebieta, efectuada conforme al REAL DECRETO 410/2010 de 31 de marzo de los siguientes campos técnicos:

A. ENSAYOS DE GEOTECNIA; B. ENSAYOS DE VIALES; C. ENSAYOS DE PRUEBAS DE SERVICIO; D. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL; E. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE ACERO ESTRUCTURAL; F. ENSAYOS DE OBRAS DE ALBAÑILERIA

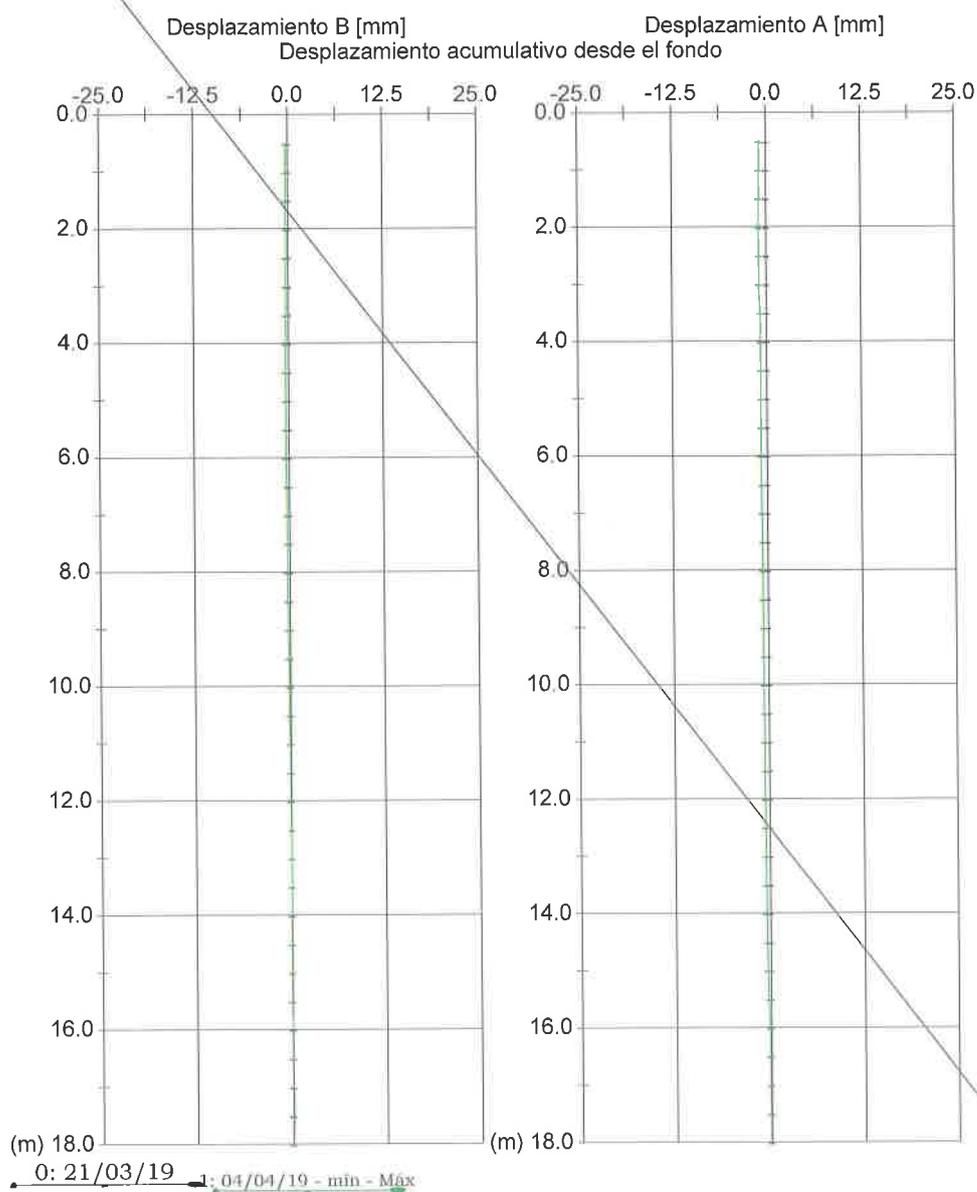
De acuerdo con los criterios establecidos en la norma UNE-EN ISO/IEC 17,025, los resultados de este acta afectan única y exclusivamente a las muestras ensayadas, quedando prohibida la reproducción parcial de este documento sin autorización escrita de EUSKONTROL, S.A

CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
14	18,007	AU19/96	05/04/19

ENSAYO: WI3MI_06 - Medida inclinométrica, incluye acta (hasta 25 m.)

Instalación: 18007IN01
Sondeo 2

Lectura del 4 de Abril de 2019 - N° Medición: 1

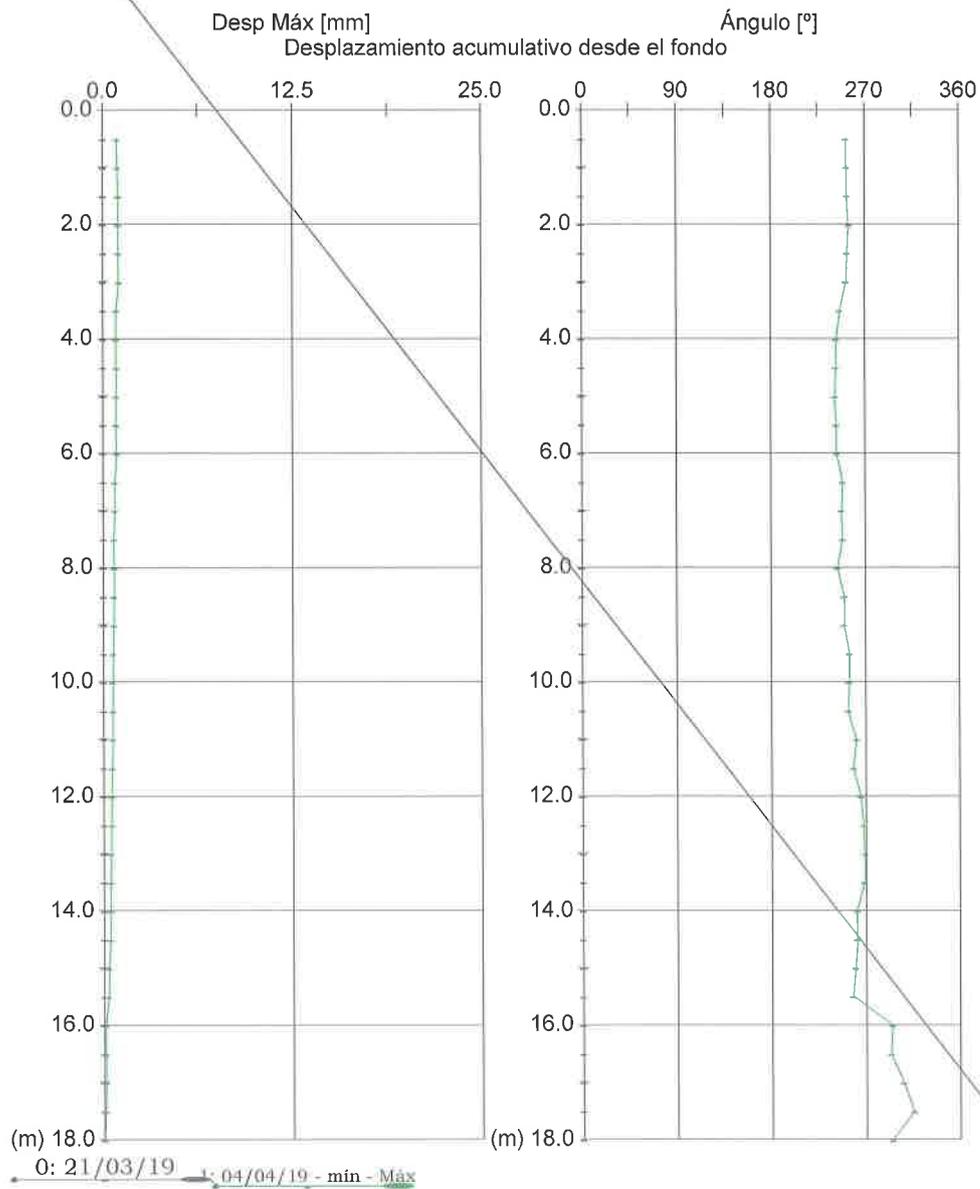


CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
14	18,007	AU19/96	05/04/19

ENSAYO: WI3MI_06 - Medida inclinométrica, incluye acta (hasta 25 m.)

Instalación: 18007IN01
Sondeo 2

Lectura del 4 de Abril de 2019 - N° Medición: 1



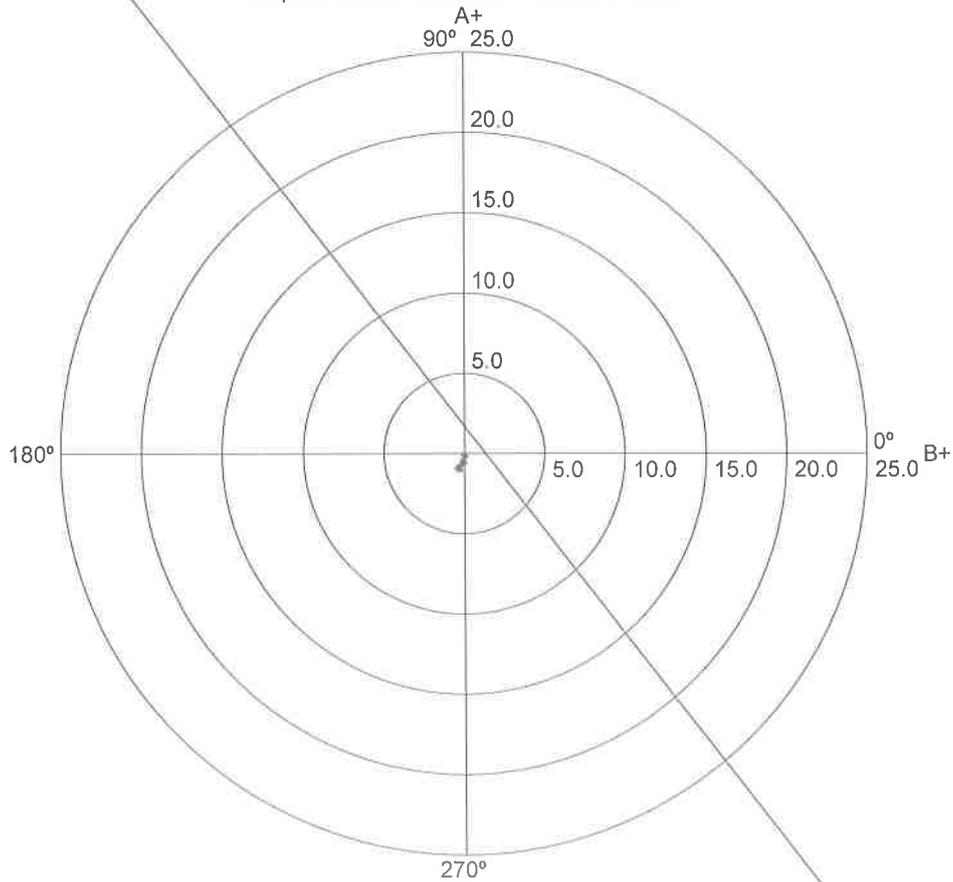
CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
14	18,007	AU19/96	05/04/19

ENSAYO: WI3MI_06 - Medida inclinométrica, incluye acta (hasta 25 m.)

Instalación: 18007IN01
Sondeo 2

Lectura del 4 de Abril de 2019 - N° Medición: 1

Gráfico polar de desplazamiento
Desplazamiento acumulativo desde el fondo



0: 21/03/19 → 1: 04/04/19 - mín - Máx

HOJA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
14	18,007	AU19/96	05/04/19

Prof [m]	MEDICIONES				<i>Corrección angular: 0°</i>			
	A1	A3	B1	B3	Desp B [mm]	Desp A [mm]	Desp Máx [mm]	Azimuth [°]
<i>DESPLAZAMIENTO ACUMULATIVO DESDE EL FONDO</i>								
0.50	192	-171	166	-160	-0.28	-0.88	0.92	252.60
1.00	192	-171	166	-160	-0.28	-0.93	0.97	253.03
1.50	201	-181	175	-176	-0.29	-0.98	1.03	253.54
2.00	205	-183	174	-177	-0.26	-0.97	1.00	254.80
2.50	212	-189	178	-180	-0.29	-0.98	1.02	253.53
3.00	229	-207	175	-176	-0.32	-1.01	1.06	252.36
3.50	146	-127	200	-201	-0.35	-0.79	0.87	246.20
4.00	103	-79	218	-218	-0.40	-0.78	0.87	242.86
4.50	80	-58	210	-210	-0.41	-0.79	0.89	242.39
5.00	61	-43	196	-199	-0.42	-0.77	0.87	241.42
5.50	59	-36	200	-200	-0.40	-0.78	0.88	242.86
6.00	62	-40	213	-212	-0.41	-0.81	0.91	243.26
6.50	53	-30	228	-231	-0.28	-0.72	0.77	248.79
7.00	47	-26	244	-248	-0.29	-0.71	0.77	247.38
7.50	42	-20	250	-256	-0.26	-0.65	0.70	248.33
8.00	26	-7	257	-256	-0.33	-0.66	0.74	243.55
8.50	17	3	250	-250	-0.24	-0.67	0.71	250.24
9.00	18	4	249	-255	-0.24	-0.65	0.69	249.87
9.50	18	4	277	-277	-0.17	-0.63	0.65	254.74
10.00	-4	26	287	-290	-0.17	-0.61	0.63	254.52
10.50	-12	32	293	-293	-0.17	-0.58	0.61	253.59
11.00	-26	48	296	-299	-0.09	-0.59	0.60	261.08
11.50	-40	61	308	-308	-0.12	-0.56	0.58	258.07
12.00	-50	71	312	-314	-0.04	-0.53	0.54	265.54
12.50	-81	100	312	-318	-0.02	-0.51	0.51	267.97
13.00	-43	65	308	-309	-0.01	-0.49	0.49	269.01
13.50	-36	58	315	-317	-0.01	-0.46	0.46	268.52
14.00	-15	37	350	-355	-0.07	-0.46	0.46	261.40
14.50	-23	45	374	-381	-0.06	-0.40	0.41	261.55
15.00	-30	52	388	-390	-0.06	-0.34	0.34	259.69
15.50	-159	184	352	-353	-0.06	-0.28	0.29	257.30
16.00	-268	289	349	-352	0.04	-0.09	0.10	295.21
16.50	-258	281	360	-366	0.05	-0.12	0.13	293.73
17.00	-239	262	369	-371	0.07	-0.10	0.12	305.79
17.50	-240	262	369	-375	0.06	-0.06	0.09	316.08
18.00	-251	269	352	-357	0.01	-0.02	0.02	295.50

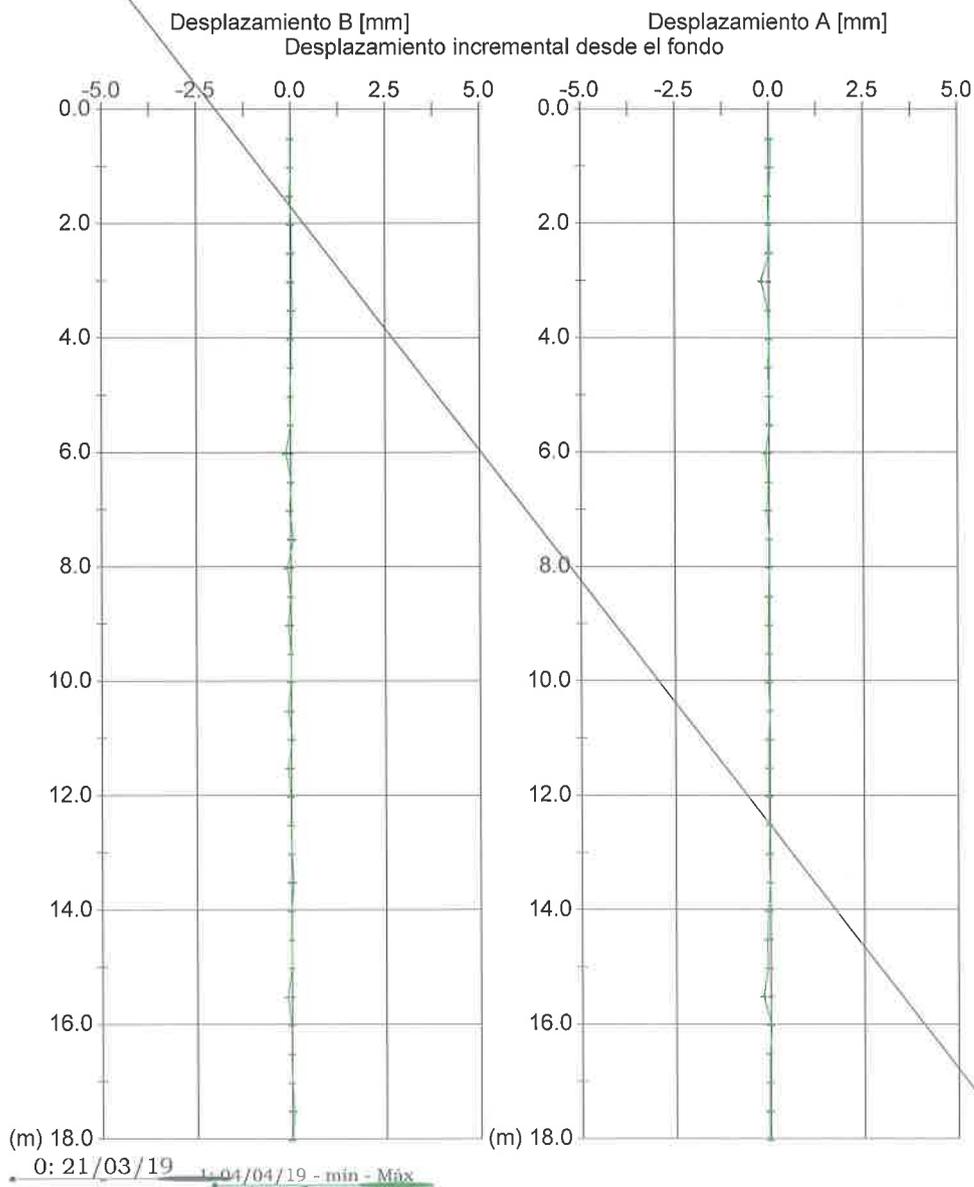
Observaciones:

CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
14	18,007	AU19/96	05/04/19

ENSAYO: WI3MI_06 - Medida inclinométrica, incluye acta (hasta 25 m.)

Instalación: 18007IN01
Sondeo 2

Lectura del 4 de Abril de 2019 - N° Medición: 1

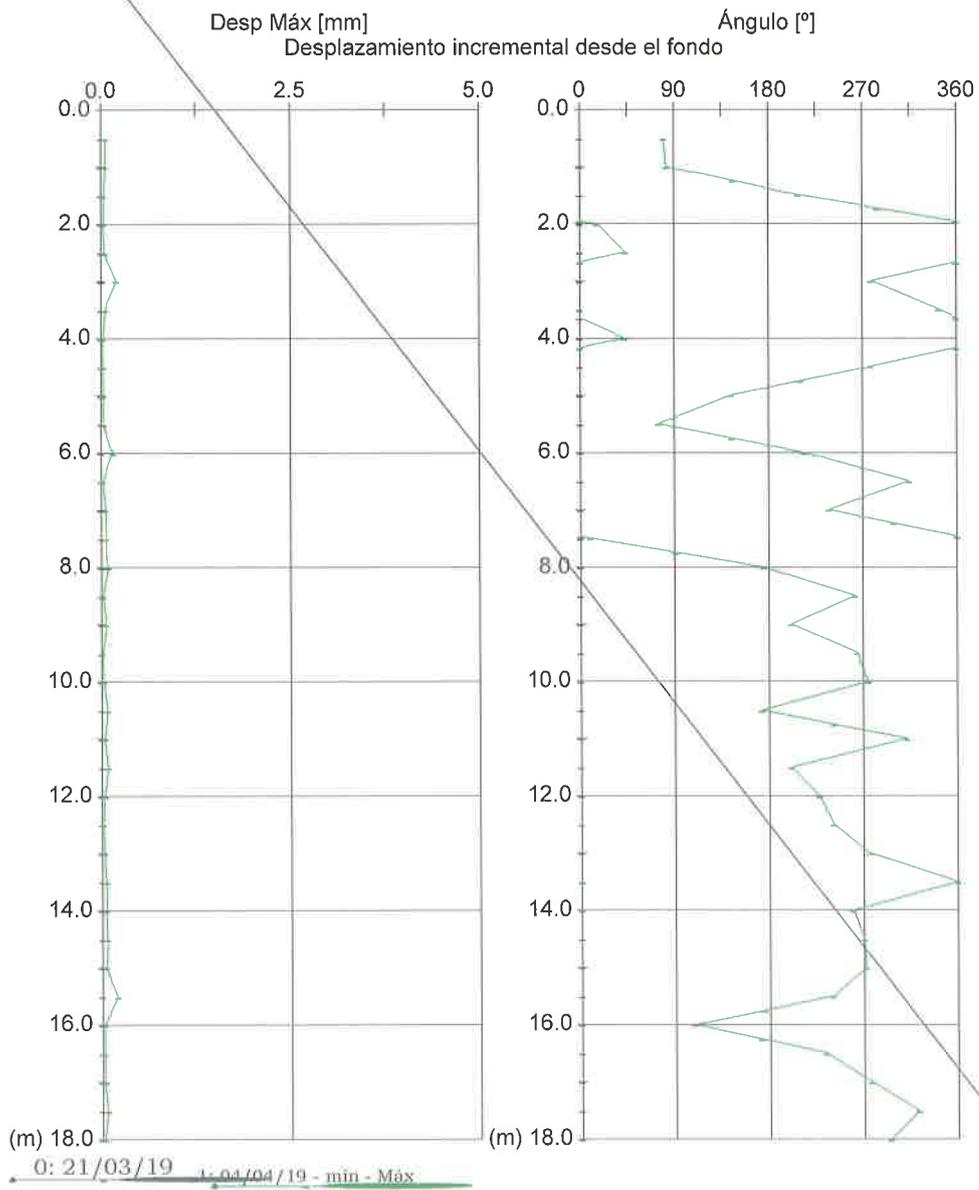


CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
14	18,007	AU19/96	05/04/19

ENSAYO: WI3MI_06 - Medida inclinométrica, incluye acta (hasta 25 m.)

Instalación: 18007IN01
Sondeo 2

Lectura del 4 de Abril de 2019 - N° Medición: 1



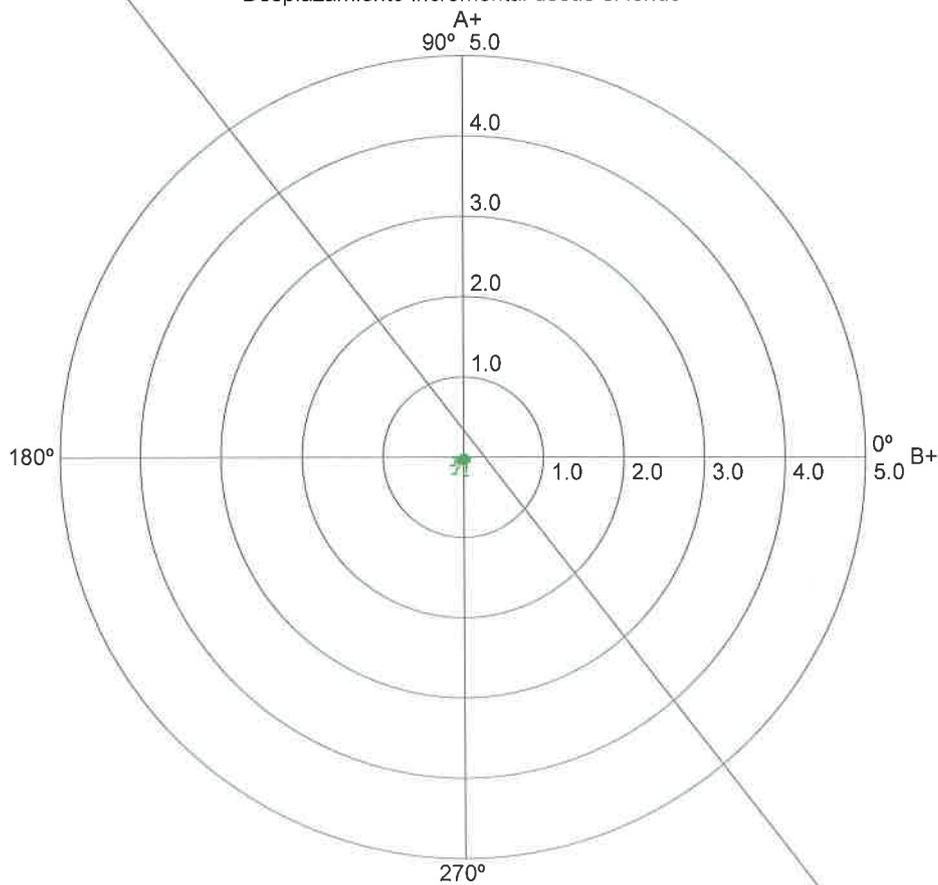
CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
14	18,007	AU19/96	05/04/19

ENSAYO: WI3MI_06 - Medida inclinométrica, incluye acta (hasta 25 m.)

Instalación: 18007IN01
Sondeo 2

Lectura del 4 de Abril de 2019 - N° Medición: 1

Gráfico polar de desplazamiento
Desplazamiento incremental desde el fondo



0: 21/03/19 1: 04/04/19 - mín - Máx

CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
14	18,007	AU19/96	05/04/19

Prof [m]	MEDICIONES				<i>Corrección angular: 0°</i>			
	A1	A3	B1	B3	Desp B [mm]	Desp A [mm]	Desp Máx [mm]	Azimuth [°]
<i>DESPLAZAMIENTO INCREMENTAL DESDE EL FONDO</i>								
0.50	192	-171	166	-160	0.01	0.05	0.05	80.17
1.00	192	-171	166	-160	0.01	0.05	0.05	83.18
1.50	201	-181	175	-176	-0.03	-0.01	0.03	208.46
2.00	205	-183	174	-177	0.03	0.01	0.03	16.43
2.50	212	-189	178	-180	0.03	0.03	0.04	43.29
3.00	229	-207	175	-176	0.03	-0.21	0.21	278.06
3.50	146	-127	200	-201	0.05	-0.02	0.05	342.24
4.00	103	-79	218	-218	0.02	0.01	0.02	42.77
4.50	80	-58	210	-210	0	-0.03	0.03	276.68
5.00	61	-43	196	-199	-0.02	0.01	0.02	143.83
5.50	59	-36	200	-200	0.01	0.03	0.03	74.64
6.00	62	-40	213	-212	-0.13	-0.09	0.16	214.49
6.50	53	-30	228	-231	0.01	-0.02	0.02	313.50
7.00	47	-26	244	-248	-0.04	-0.05	0.07	237.07
7.50	42	-20	250	-256	0.07	0.01	0.07	9.42
8.00	26	-7	257	-256	-0.09	0.01	0.09	174.51
8.50	17	3	250	-250	0	-0.02	0.02	262.18
9.00	18	4	249	-255	-0.07	-0.03	0.07	200.79
9.50	18	4	277	-277	0	-0.01	0.01	264.25
10.00	-4	26	287	-290	0	-0.03	0.03	275.00
10.50	-12	32	293	-293	-0.08	0.01	0.08	173.00
11.00	-26	48	296	-299	0.03	-0.03	0.04	311.86
11.50	-40	61	308	-308	-0.08	-0.03	0.08	200.99
12.00	-50	71	312	-314	-0.02	-0.03	0.04	228.21
12.50	-81	100	312	-318	-0.01	-0.02	0.02	240.90
13.00	-43	65	308	-309	0	-0.03	0.03	275.77
13.50	-36	58	315	-317	0.06	0	0.06	0.63
14.00	-15	37	350	-355	-0.01	-0.05	0.05	260.20
14.50	-23	45	374	-381	0	-0.07	0.07	270.77
15.00	-30	52	388	-390	0	-0.05	0.05	272.34
15.50	-159	184	352	-353	-0.11	-0.19	0.22	240.76
16.00	-268	289	349	-352	-0.01	0.03	0.03	108.55
16.50	-258	281	360	-366	-0.02	-0.02	0.03	234.20
17.00	-239	262	369	-371	0	-0.03	0.03	277.28
17.50	-240	262	369	-375	0.06	-0.04	0.07	322.38
18.00	-251	269	352	-357	0.01	-0.02	0.02	295.50

Observaciones: