

2. ERANSKINA.- GEOLOGIA ETA GEOTEKNIA

ANEJO 2.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Índice

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	METODOLOGÍA E INVESTIGACIÓN	3
2.1.	CALICATAS	4
2.2.	LABORATORIO	5
2.3.	NVESTIGACIÓN PREVIA.....	5
3.	ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL	8
4.	CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA.....	9
5.	CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA.....	11
5.1.	FORMACIONES SUPERFICIALES.....	11
5.2.	SUSTRATO ROCOSO:.....	12
6.	UNIDADES GEOTÉCNICAS Y PARÁMETROS DE DISEÑO	12
7.	ANALISIS GEOTECNICO DE LA TRAZA	14
7.1.	DESMONTES	15
7.2.	RELLENOS.....	20
7.3.	ESTRUCTURAS/MUROS	29
8.	RECOMENDACIONES GEOTENICAS GENERALES.....	39

FIGURAS:

- FIGURA 1: PLANTA GENERAL
- FIGURA 2: CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA Y DE INVESTIGACIÓN E: 1/1000
- FIGURA 3: PERFILES GEOLÓGICO GEOTÉCNICOS

ANEXOS:

- ANEXO 1: REGISTRO DE CALICATAS
- ANEXO 2: ACTAS ENSAYOS DE LABORATORIO
- ANEXO 3: CÁLCULOS
- ANEXO 4: REGISTROS DE INVESTIGACIONES ANTERIORES

1. INTRODUCCIÓN

El ámbito del proyecto se desarrolla en el municipio de Zarautz, en el cual se proyecta la conexión de la N-634, que está al norte de la autopista (AP-8), con el polígono Errotaberri, que se encuentra al sur, con el objeto de salvar la barrera que supone la propia autopista.

El objetivo del presente anejo consiste en la caracterización de las unidades geotécnicas presentes a lo largo del trazado, para posteriormente determinar los siguientes conceptos:

- Condiciones de estabilidad del trazado propuesto y de cimentación de las obras de fábrica, muros, etc.
- Investigación de materiales para la realización de terraplenes, rellenos, etc. y la ejecución de desmontes y excavaciones.
- Recomendaciones generales, tanto desde el punto de vista de cimentación, de utilización de materiales, como de ejecución de excavaciones y desmontes.
- Conclusiones y recomendaciones geotécnicas necesarias.

El trazado planteado discurre sobre materiales tipo suelos de carácter aluvio-coluvial y mareal, materiales de relleno y sustrato rocoso de tipo Trías Keupper. Todos ellos materiales con características geotécnicas de suelos con alta humedad, con bajas resistencias y capacidades portantes.

Por ello el trazado discurre generando el mínimo movimiento de tierras posible, el objeto de ello es el de generar geometrías blandas de diseño de desmontes y rellenos, así como muros asociados.

Se cuenta con información geotécnica abundante procedente de los siguientes documentos:

- PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. VARIANTE DE LA CARRETERA N-634 EN ZARAUTZ. TRAMO A. ASTI-VISTA ALEGRE. EUROESTUDIOS 2007.
- PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AUTOPISTA BILBAO-BEHOBIA. TRAMO IVb3: ZARAUZ-BEASTEGUI. EUROESTUDIOS 1972.

2. METODOLOGÍA E INVESTIGACIÓN

La investigación realizada se ha planteado teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Investigación previa existente:
- Características del trazado:
- Requerimientos de investigación geotécnica específica a la traza planteada.

La metodología seguida para la redacción de este informe ha sido la siguiente:

- Estudio bibliográfico de Proyectos anteriores: se ha analizado la caracterización geológico-geotécnica del corredor por dónde discurre el trazado. Se ha tomado información del modelo geológico, investigaciones de sondeos, calicatas, penetrómetros y cartografías geológicas realizadas.
- Realización de una cartografía geológica de detalle, mediante la revisión y validación de los datos de proyectos anteriores.
- Realización de un modelo geológico: se ha realizado un modelo geológico para cada elemento estructural a analizar. En él se ha definido espacialmente los diferentes tipos de materiales existentes en cada ámbito de estudio. Para ello se han realizado diferentes perfiles geológicos.
- Realización de un modelo geotécnico-geomecánico: tras la determinación en el modelo geológico de los diferentes elementos involucrados en cada ámbito de estudio, se ha procedido a definir o caracterizar geotécnicamente cada tipo de material. En base a ello se han definido Unidades Geotécnicas sobre las cuales se ha definido un modelo de comportamiento geomecánico, aspecto básico para definir los cálculos a realizar. Para la caracterización geotécnica se ha contado con los diferentes ensayos de campo realizados y los ensayos de laboratorio realizado sobre las diferentes muestras.
- Cálculos de diseño de cimentaciones: en base al modelo geomecánico, la tipología de estructura a cimentar y las solicitudes de la misma sobre el terreno, se han realizado diferentes cálculos de diseño de cimentaciones.

2.1. CALICATAS

Para la caracterización geotécnica de las zonas o puntos de cimentación de las estructuras principales, se ha realizado una campaña de investigación específica. A continuación, se muestra la localización y profundidad de las calicatas realizadas.

Investigación	Nomenclatura	Ubicación	Profundidad
CALICATA	CCZ-1	X: 567705,56 Y: 4792021,61	3,5 m
CALICATA	CCZ-2	X: 567698,74 Y: 4792039,27	4,3 m
CALICATA	CCZ-3	X: 567864,89 Y: 4792158,24	3,7 m
CALICATA	CCZ-4	X: 567879,02 Y: 4792177,28	4,3 m
CALICATA	CCZ-5	X: 568239,91 Y: 4792124,48	3,8 m
CALICATA	CCZ-6	X: 568272,78 Y: 4792119,52	4,4 m
CALICATA	CCZ-7	X: 568331,80 Y: 4792121,76	3,6 m

Se realiza una descripción, de manera resumida, de los materiales encontrados en las calicatas. El registro completo se localiza en el ANEJO nº1, del presente documento:

CALICATA	MUESTRA	MATERIALES
CCZ-1	MA-1 (Prof. 1 m)	0,00 – 0,30 m. Suelo vegetal. 0,30 – 1,70 m. Suelo aluvial-marismal. Arcillas arenosas de color marrón anaranjado. Consistencia rígida. Húmedo. 1,70 – 3,50 m. Suelo aluvial-marismal. Arenas finas con bastante arcilla de color marrón anaranjado con presencia de bolos. Compacidad floja. Saturadas. FIN DE CALICATA A 3,50 m.
	MA-2 (Prof. 2 m)	

CALICATA	MUESTRA	MATERIALES
CCZ-2	MA-1 (Prof. 2 m)	0,00 – 0,20 m. Suelo vegetal. 0,20 – 1,20 m. Suelo aluvial-marismal. Arena arcillosa – Arcilla arenosa de color marrón oscuro. Compacidad medianamente densa/Consistencia firme. Húmedo. A 1,20 metros existe una capa de materia orgánica de unos 10 cm de espesor. 1,30 – 3,00 m. Suelo aluvial-marismal. Arcillas con algo-bastante arena de color naranja-grisácea. Consistencia firme-rígido. Húmedo. 3,00 – 4,30 m. Suelo aluvial-marismal. Limo de color gris con tonos anaranjados. Consistencia firme. Muy húmedo. A 4,30 m se aprecia el nivel freático. FIN DE CALICATA A 4,30 m.
	MA-2 (Prof. 3,5 m)	
CCZ-3	MA-1 (Prof. 1,5 m)	0,00 – 0,20 m. Suelo vegetal. 0,20 – 3,00 m. Relleno antrópico. Arenas finas de color marrón con algo de gravas y presencia de bolos de hasta 0,5 m. La arena está poco húmeda, pero presenta bolos arcillosos que están muy húmedos. Presencia de ladrillos, materia orgánica, fragmentos de sustrato rocoso, etc. Compacidad floja. 3,00 – 3,70 m. Masa deslizada. Limo de color gris con tonos anaranjados. Consistencia muy rígida-dura. Húmedo. FIN DE CALICATA A 3,70 m.
	MA-2 (Prof. 3,7 m)	
CCZ-4	MA-1 (Prof. 2,5 m)	0,00 – 0,70 m. Suelo vegetal. Arenas arcillosas de color marrón oscuro con algo de gravas. Presencia de materia orgánica. Húmedo. Compacidad floja. 0,70 – 1,80 m. Relleno antrópico. Arenas finas con indicios/algo de arcilla y bastante grava de color marrón. Las gravas son ladrillos y fragmentos de sustrato rocoso. Compacidad floja. Húmedo. 1,80 – 3,50 m. Relleno antrópico. Limo con algo de arena de color verde. Consistencia firme. Húmedo. Presencia de materia orgánica. 3,50 – 4,30 m. Masa deslizada. Limo de color gris con tonos

CALICATA	MUESTRA	MATERIALES
		anaranjados. Consistencia muy rígida-dura. Húmedo. FIN DE CALICATA A 4,30 m.
CCZ-5	MA-1 (Prof. 3,8 m)	0,00 – 0,20 m. Suelo vegetal. 0,20 – 2,50 m. Masa deslizada. Arcilla con algo de arena fina de color marrón claro-naranja. Consistencia rígida. Poco húmedo. 2,50 – 4,00 m. Masa deslizada. Limo de color gris con tonos anaranjados. Consistencia muy rígida-dura. Húmedo. FIN DE CALICATA A 4,00 m.
CCZ-6	MA-1 (Prof. 1,8 m) MA-2 (Prof. 4 m)	0,00 – 0,30 m. Suelo vegetal. 0,30 – 1,70 m. Masa deslizada. Arcilla con algo de arena de color marrón claro-naranja. Consistencia rígida. Poco húmedo. 1,70 – 3,20 m. Masa deslizada. Limo de color gris con tonos anaranjados con algo/bastante arena. Consistencia rígida-muy rígida. Poco húmedo. 3,20 – 4,40 m. Masa deslizada. Limo de color gris. Consistencia muy rígido-dura. Húmedo. FIN DE CALICATA A 4,40 m.
CCZ-7	MA-1 (Prof. 1 m) MA-2 (Prof. 2,5 m)	0,00 – 0,30 m. Suelo vegetal. 0,30 – 1,50 m. Relleno - Masa deslizada. Arcilla arenosa con algo/bastante grava angular y subredondeada de tamaño máximo hasta 20 cm; de color marrón claro-ocre. Consistencia firme. Húmedo. 1,50 – 2,60 m. Masa deslizada-Suelo aluvial marismal. Arena arcillosa de color gris con tonos anaranjados con algo/bastante arena. Compacidad floja. Muy húmedo. 2,60 – 3,60 m. Suelo aluvial-marismal. Arena con algo de arcilla muy saturada, de color marrón. Compacidad floja-muy floja. FIN DE CALICATA A 3,60 m.

2.2.LABORATORIO

A continuación, se muestran los resultados obtenidos de los distintos ensayos de laboratorio realizados:

Cata	Muestra	UG	SUCS	Límites	Humedad	Densidad seca
CCZ-1	MA-1 Prof: 2 m	UG-2.2 Aluvial-mareal	SM Arena limosa	No plastico	27,6%	1,566 Mg/m³
CCZ-3	MA-1 Prof: 1,5 m	UG-1.2 Relleno	SM Arena limosa	No plastico	12,3%	1,278 Mg/m³
CCZ-6	MA-1 Prof: 1,8 m	UG-3 Coluvial-masa deslizada	CL Arcilla baja plasticidad	LL: 32,7 LP: 21,4 IP: 11,3	21,2%	1,698 Mg/m³

2.3.NVESTIGACIÓN PREVIA

En las inmediaciones de nuestra zona de estudio, se cuenta con la información de los siguientes proyectos:

- PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. VARIANTE DE LA CARRETERA N-634 EN ZARAUTZ. TRAMO A. ASTI-VISTA ALEGRE. EUROESTUDIOS 2007.
- PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AUTOPISTA BILBAO-BEHOBIA. TRAMO IVb3: ZARAUZ-BEASTEGUI. EUROESTUDIOS 1972.

Se adjunta un resumen de la campaña de investigación previa con los puntos de investigación próximos al ámbito de estudio, la localización se adjunta en la *figura nº2* del presente documento.

Sondeo /Calicata	Prof.	Coordenadas	Realizado por	Proyecto
CZ-1	3,3 m	X: 567747,01 Y: 4792035,87	EUROESTUDIOS	Proyecto de construcción. Variante de la carretera N-634 en Zarautz. Tramo A. Asti-Vista Alegre.
CZ-2	3,4 m	X: 567717,70 Y: 4792018,16	EUROESTUDIOS	Proyecto de construcción. Variante de la carretera N-634 en Zarautz. Tramo A. Asti-Vista Alegre.
CZ-3	3,3 m	X: 567687,46 Y: 4791992,90	EUROESTUDIOS	Proyecto de construcción. Variante de la carretera N-634 en Zarautz. Tramo A. Asti-Vista Alegre.
CZ-4	2,5 m	X: 567661,66 Y: 4791956,65	EUROESTUDIOS	Proyecto de construcción. Variante de la carretera N-634 en Zarautz. Tramo A. Asti-Vista Alegre.
SZ-11	25 m	X: 567710,72 Y: 4792091,48	EUROESTUDIOS	Proyecto de construcción. Variante de la carretera N-634 en Zarautz. Tramo A. Asti-Vista Alegre.
SZ-12	15 m	X: 568022,44 Y: 4792184,10	EUROESTUDIOS	Proyecto de construcción. Variante de la carretera N-634 en Zarautz. Tramo A. Asti-Vista Alegre.
SZ-13	20 m	X: 568249,78 Y: 4792076,13	EUROESTUDIOS	Proyecto de construcción. Variante de la carretera N-634 en Zarautz. Tramo A. Asti-Vista Alegre.
SB-137/1	9 m	X: 568024,67 Y: 4792205,28	EUROESTUDIOS	Proyecto de construcción. Autopista Bilbao-Behobia. Tramo IVb: Zarauz-Berastegui.
SB-137/2	16,1 m	X: 568019,39 Y: 4792234,73	EUROESTUDIOS	Proyecto de construcción. Autopista Bilbao-Behobia. Tramo IVb: Zarauz-Berastegui.
SB-137/3	5,85 m	X: 568031,22 Y: 4792243,19	EUROESTUDIOS	Proyecto de construcción. Autopista Bilbao-Behobia. Tramo IVb: Zarauz-Berastegui.

Sondeo /Calicata	Prof.	Coordenadas	Realizado por	Proyecto
SB-508	10 m	X: 568064,36 Y: 4792205,79	EUROESTUDIOS	Proyecto de construcción. Autopista Bilbao-Behobia. Tramo IVb: Zarauz-Berastegui.
SB-506	11,6 m	X: 568291,76 Y: 4792149,65	EUROESTUDIOS	Proyecto de construcción. Autopista Bilbao-Behobia. Tramo IVb: Zarauz-Berastegui.
SB-138/1	14,8 m	X: 568407,23 Y: 4792194,39	EUROESTUDIOS	Proyecto de construcción. Autopista Bilbao-Behobia. Tramo IVb: Zarauz-Berastegui.
SB-138/2	11,8 m	X: 568430,76 Y: 4792151,08	EUROESTUDIOS	Proyecto de construcción. Autopista Bilbao-Behobia. Tramo IVb: Zarauz-Berastegui.
SB-138/3	5,70 m	X: 568423,04 Y: 4792172,45	EUROESTUDIOS	Proyecto de construcción. Autopista Bilbao-Behobia. Tramo IVb: Zarauz-Berastegui.
SB-507	14,60 m	X: 568536,11 Y: 4792092,87	EUROESTUDIOS	Proyecto de construcción. Autopista Bilbao-Behobia. Tramo IVb: Zarauz-Berastegui.
SB-139/1	11,90 m	X: 568596,25 Y: 4792172,53	EUROESTUDIOS	Proyecto de construcción. Autopista Bilbao-Behobia. Tramo IVb: Zarauz-Berastegui.
SB-139/2	12,60 m	X: 568583,03 Y: 4792132,84	EUROESTUDIOS	Proyecto de construcción. Autopista Bilbao-Behobia. Tramo IVb: Zarauz-Berastegui.
SB-139/3	5,60 m	X: 568599,30 Y: 4792127,82	EUROESTUDIOS	Proyecto de construcción. Autopista Bilbao-Behobia. Tramo IVb: Zarauz-Berastegui.
SB-505	10 m	X: 568517,53 Y: 4792264,33	EUROESTUDIOS	Proyecto de construcción. Autopista Bilbao-Behobia. Tramo IVb: Zarauz-Berastegui.

Se ha realizado un análisis de los ensayos de laboratorio realizados en campañas previas anexos al ámbito de estudio.

-Ensayos en suelos:

Sondeo	Litol.	Prof.	Muestra	D. seca (g/cm3)	SUCS	Límites	Humedad (%)	C Simple qu (kPa)
SZ-11	Aluvial	1,5-2,1 m	MI-1	1,47	CL	LL = 29,2 LP = 16,6 IP = 12,6	33	-
SZ-11	Aluvial	4,5-5,1 m	MI-3	1,05	MH	LL = 62,5 LP = 41,7 IP = 20,8	54	-
SZ-12	Aluvial	3,5-4,1 m	MI-1	1,24	MH	NP	42,7	-
SZ-13	Masa deslizada	1,5-2,1 m	MI-1	1,78	CL	LL = 28,6 LP = 15,9 IP = 12,7	18,5	-
SZ-13	Masa deslizada	4,5-5,1 m	MI-3	1,8	CL	LL = 32,4 LP = 15,5 IP = 16,9	16,8	-
SZ-13	Masa deslizada	6,0-6,6 m	MI-4	1,83	CL-ML	LL = 21,7 LP = 14,8 IP = 6,9	18,5	-
SZ-13	Masa deslizada	7,5-8,1 m	MI-5	1,7	CL-ML	LL = 21,5 LP = 14,8 IP = 6,7	21,8	-

3. ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL

Desde el punto de vista de la geología regional, la zona objeto de este estudio se sitúa en la terminación occidental de los Pirineos, dentro de la Cuenca Vasco-Cantábrica, más concretamente, en la zona conocida como Arco Vasco, donde se produce la articulación de las dos directrices (rama occidental y oriental del arco).

La disposición estructural de los materiales aflorantes a escala regional divide en dos unidades la zona objeto del estudio: la Unidad de San Sebastián, que ocupa la totalidad del trazado estudiado, y que constituye el autóctono relativo, y la unidad de Oiz, que cabalga sobre la unidad de San Sebastián. Ésta unidad alóctona está únicamente representada por el pequeño isleo tectónico de Zarautz.

Los materiales que afloran en esta zona, pertenecientes a la denominada Unidad de San Sebastián, están constituidos, exceptuando los materiales cuaternarios, por series comprendidas dentro del Triásico en facies Keuper, del Cretácico y del Terciario. Están afectados por una o varias fases de plegamiento de edad terciaria (post-eocena), es decir, por la Orogenia Alpina.

A continuación, se incluye un extracto de la cartografía Geológica del EVE Hoja San Sebastián 64-I (E: 1/25.000).



Fig 1. Extracto del mapa geológico del EVE 1:25.000, SAN SEBASTIÁN 64-I.

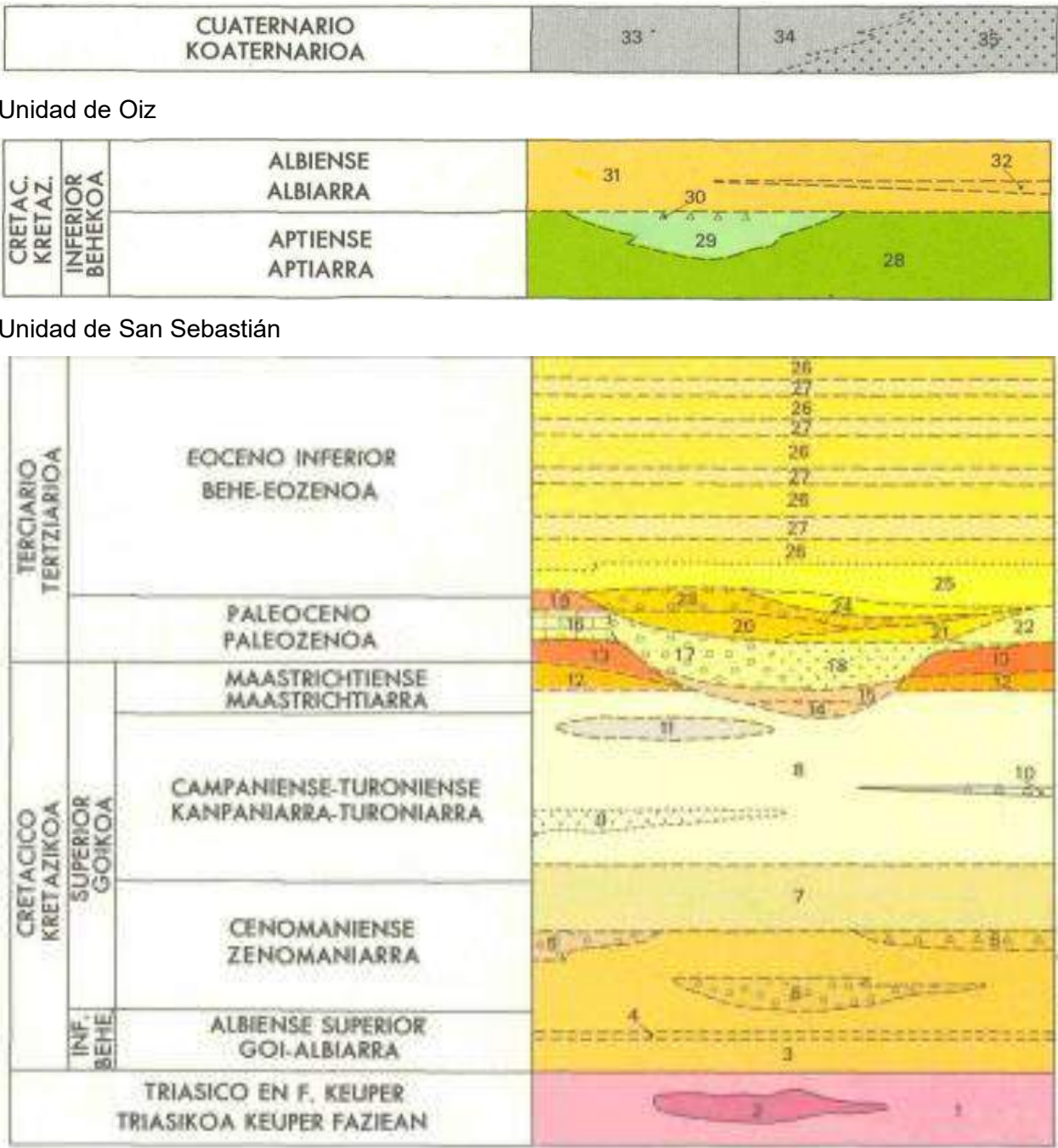
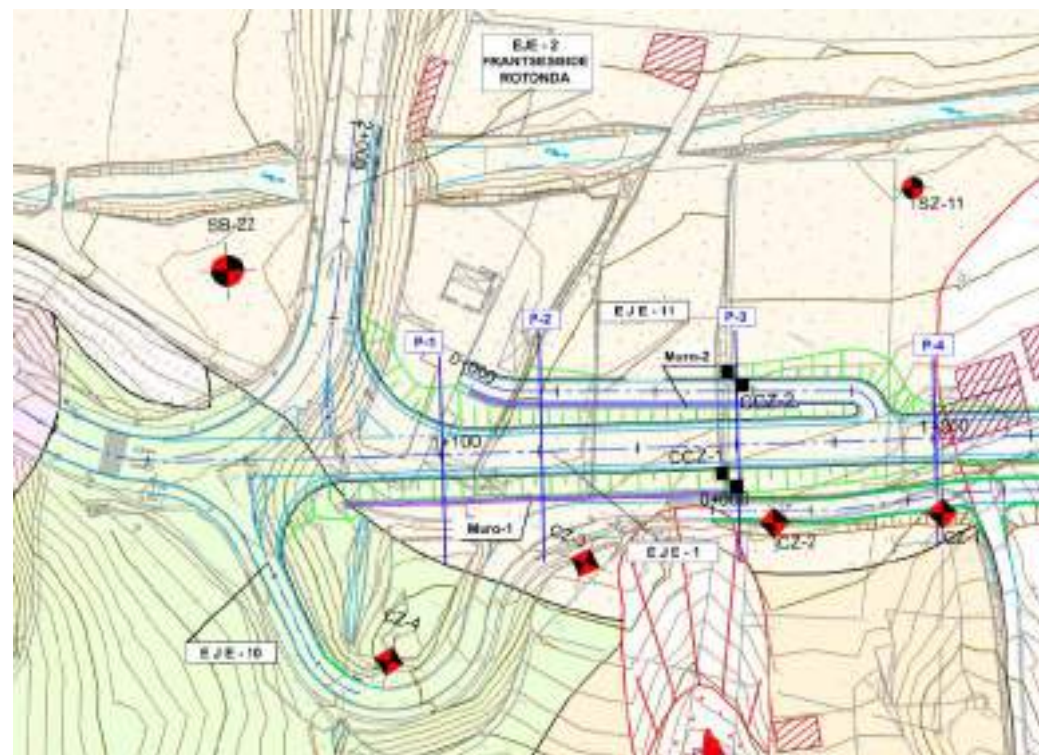


Fig. 2. Leyenda geológica

4. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

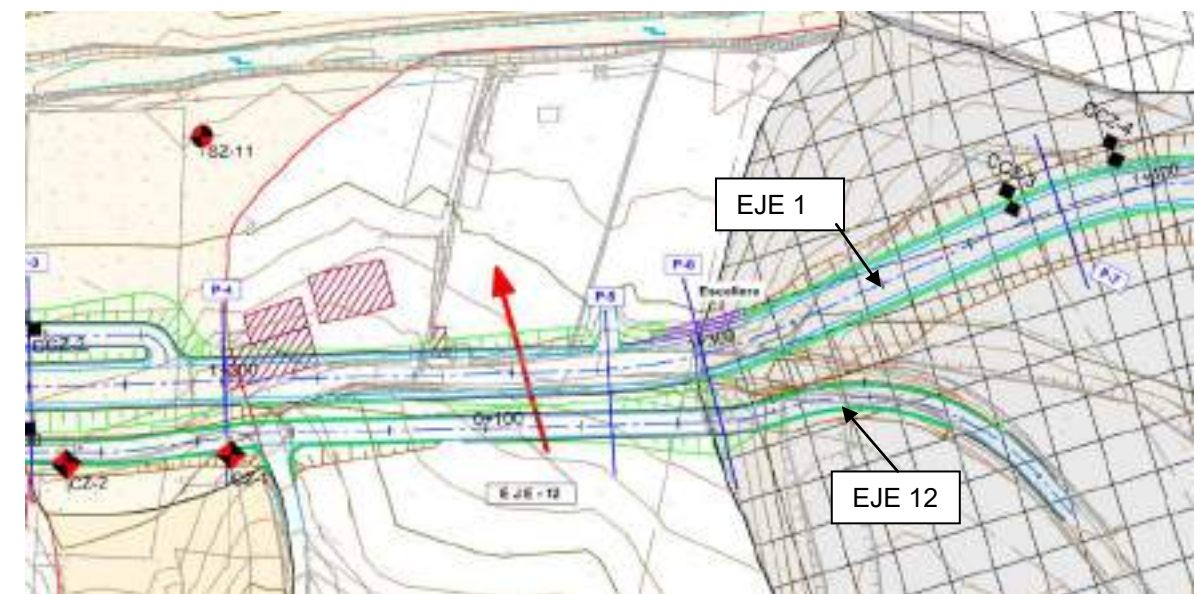
A continuación, se procede a definir las distintas unidades geológicas que afectan al corredor por donde discurre el trazado.

- Del PK 1 + 000 al PK 1 + 080 del EJE 1, el trazado discurre por material Triásico (arcillas abigarradas y yesos del Keuper con intercalaciones de ofitas) y material de la Unidad de Oiz (alternancia de areniscas y lutitas con bancos potentes de areniscas; supraurgonianas). Del PK 1 + 000 al PK 1 + 020 el material que afecta al trazado son las arcillas, yesos e intercalaciones de ofitas del Keuper, y del PK 1 + 020 al PK 1 + 080, la alternancia de areniscas y lutitas supraurgonianas. Por encima de estas dos unidades, pueden aflorar espesores de suelo (suelo vegetal y suelo coluvial) no superiores a 1 metro (como se ha identificado en la calicata CZ-4). Estos espesores de suelo aumentarán a medida que nos alejamos hacia el norte (EJE 2), que corresponderán con el suelo aluvial-marisma.

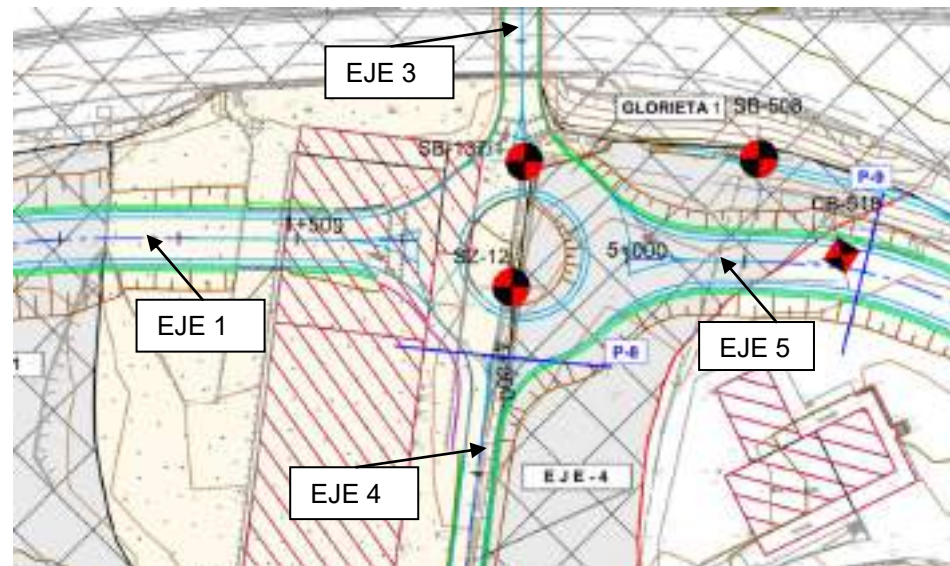


- A partir del PK 1 + 080 hasta el PK 1 + 200 del EJE 1 y en sus inmediaciones (EJE 11 y EJE 12), se han identificado aproximadamente 3 metros de suelo aluvial-marisma (identificados en las calicatas CZ-3, CZ-2 y CZ-1). El suelo aluvial-marisma, aumentará su espesor a medida que nos alejamos hacia el norte. Por debajo de estos suelos, el material que se ha identificado han sido las arcillas, yesos e intercalaciones de ofitas del Keuper. Del PK 1 + 130 al PK 1 + 160, existe una masa deslizada.

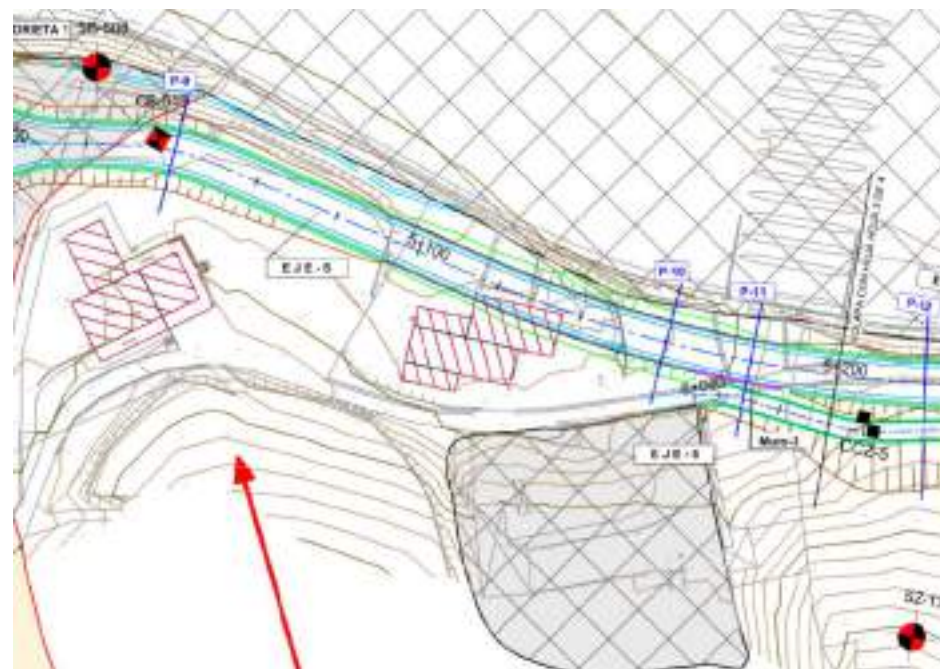
- Del PK 1 + 120 al PK 1 + 470 aproximadamente del EJE 1 y en sus inmediaciones (EJE 12), el trazado discurre por una masa deslizada profunda. A partir del PK 1 + 300 al PK 1 + 470 del EJE 1, y del PK 0 + 145 hasta el final del EJE 12, por encima de la masa deslizada, el material que aflora son unos rellenos vertidos. Por debajo de los rellenos y la masa deslizada, el material existente se trata del suelo aluvial-marisma.



- Del PK 1 + 470 del EJE 1, y atravesando la Glorieta 1 hasta el PK 5 + 030 del EJE 5 aproximadamente, el trazado discurre por el suelo aluvial-marisma, cuyo espesor es variable. El espesor máximo se da a medida que nos desplazamos hacia el norte (EJE 3), siendo de hasta 6 metros identificados en el sondeo SB-137/1. A lo largo del EJE 1, el espesor medio; medido en el sondeo SZ-12, es de 3 metros. A medida que nos desplazamos hacia el sur (EJE 4), el espesor del suelo aluvial-marisma disminuirá progresivamente. A partir del centro de la Glorieta 1, hasta el PK 5 + 030; por encima del suelo aluvial-marisma, existen unos rellenos vertidos. Por debajo del relleno, y el suelo aluvial-marisma, se localiza el material de la Unidad de Oiz, correspondientes a una alternancia de caliza arcillosa y caliza arenosa.

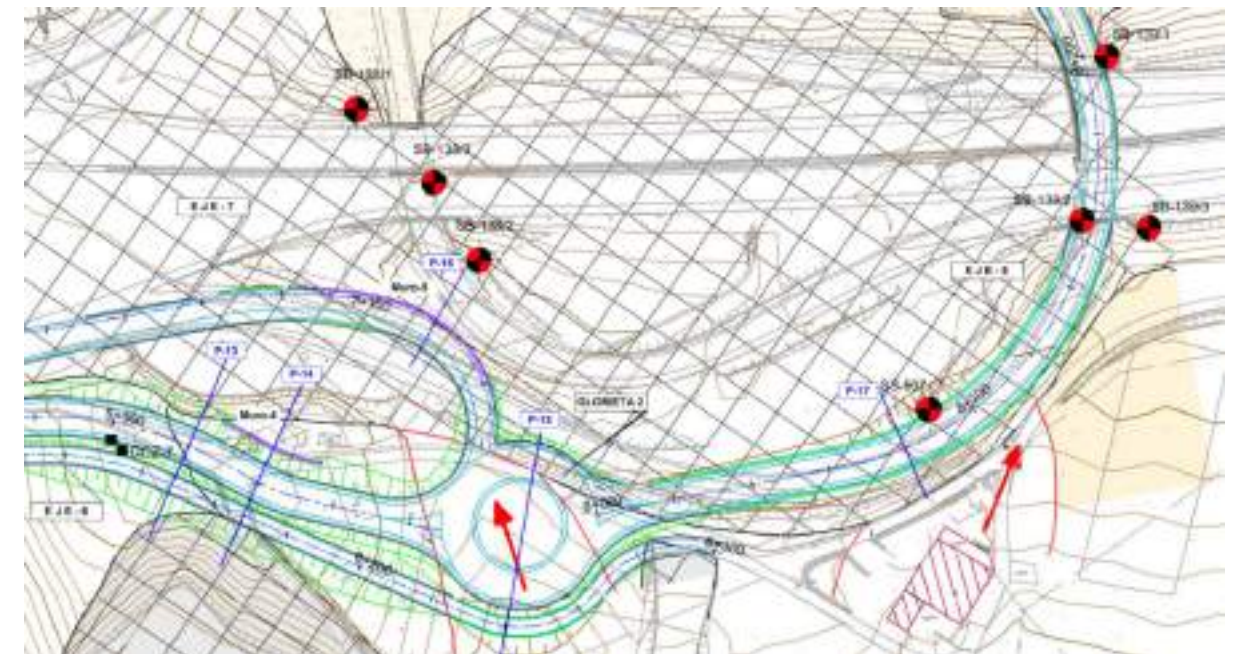


- Del PK 5 + 030 hasta el PK 5 + 320 del EJE 5 y en sus inmediaciones (EJE 6), el trazado discurre por una masa deslizada de hasta 8 metros de profundidad, identificados en el sondeo SZ-13. Se estima un espesor menor de la masa deslizada en el eje del trazado. Por debajo de esta, se localiza el suelo aluvial-marisma, cuyo espesor está en torno a 7 metros; identificados en el sondeo SB-508.

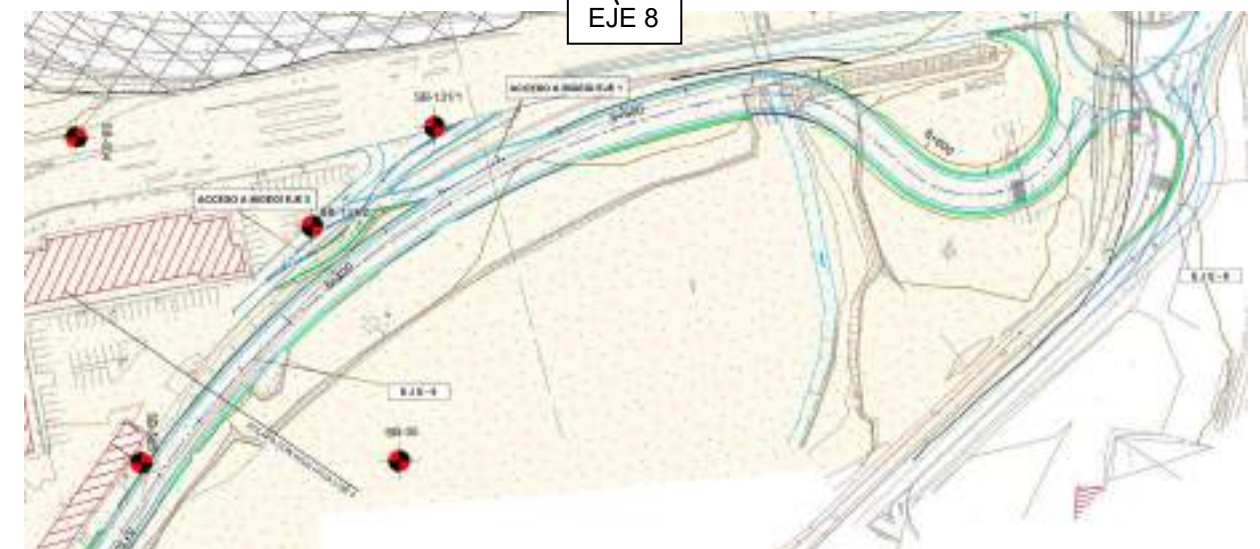


- Del PK 5 + 320 hasta la Glorieta 2, el trazado discurre por unos suelos de origen mixto. Por debajo de ellos, el material existente es la masa deslizada.

- El EJE 7, y del PK 8+000 hasta el PK 8+ 200 del EJE 8 aproximadamente, el material que afecta al trazado son los rellenos asociados a la autopista AP-8. Por debajo de estos, el material existente es el suelo aluvial-marisma, cuyo espesor varía entre 7 y 11 metros, identificados en los sondeos SB-139/2 y SB-507 respectivamente.



- Desde el PK 8+200 hasta la Glorieta 3, el trazado discurre por el suelo aluvial-marisma. Por debajo de estos, el material existente es el suelo aluvial-marisma, cuyo espesor varía entre 7 y 8 metros, identificados en los sondeos SB-139/1 y SB-505 respectivamente.



5. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

5.1. FORMACIONES SUPERFICIALES

En este apartado se exponen las características geotécnicas de aquellos suelos cuaternarios que van a influir de manera directa al desarrollo del proyecto. Estos grupos son:

- Rellenos antrópicos compactados y vertidos.
- Suelos de origen mixto-coluvial
- Depósitos fluviales y de marisma.
- Masas deslizadas-suelos coluviales.

La caracterización geotécnica y la parametrización se han realizado en base a los resultados de las investigaciones previas realizadas.

En el anejo 2 y anejo 4 se incluyen tablas resumen los datos obtenidos de los ensayos realizados dentro de las investigaciones de la presente campaña de investigación y campañas previas.

La caracterización geotécnica de las formaciones superficiales es la siguiente.

- Rellenos antrópicos compactados y vertidos: se trata de acumulaciones de suelos de origen antrópico. Los rellenos antrópicos compactados son materiales asociados a obras viarias y de edificación. En nuestro caso, los materiales que afectan a la traza son los rellenos asociados a la autopista AP-8, que se han realizado con un control determinado y se hayan con una compactación adecuada. Los rellenos vertidos están asociados a materiales vertidos por gravedad sin compactar, de composición muy variada. Estos aparecen de forma esporádica a lo largo del trazado (del PK 1+300 al PK 1+470 del EJE 1, desde el PK 0+45 del EJE 12 y desde la mitad de la Glorieta 1 hasta el PK 5+030 del EJE 5) y se caracterizan por ser tierras vertidas sin compactar y escombros.

- Suelos de origen mixto coluvial-aluvial: compuestos por arcillas de baja plasticidad, con algo de arena y grava, y de consistencias firmes. Estos materiales se pueden clasificar, por lo general, como suelos tolerables, no aptos para su empleo debido a que la humedad natural será muy superior a la de compactación, por lo que no se recomienda su empleo para la construcción de rellenos, debiéndose retirar a vertedero.

- Depósitos fluviales y de marisma: La secuencia general podría definirse en orden descendente de la siguiente manera:

- Una arcilla limosa marrón con indicios de arena de consistencia firme con un Nspt medio de 7, con un espesor medio de 3 metros. Por encima del nivel de marea alta o del nivel freático, la arcilla presenta una consistencia rígida.
- A continuación, una arcilla limosa gris de alta plasticidad con indicios de arena y materia orgánica, de consistencia firme y con un Nspt medio de 5, con un espesor medio de 3 metros.
- Por debajo y con un espesor a veces de hasta 15-20 metros, una arena fina gris con indicios de limo y conchas, de compacidad medianamente densa a densa, con un Nspt medio >30.
- Ya en contacto con el substrato una capa de grava rodada de espesor variable, e inferior a los 2 metros y de compacidad densa.

Dentro de este esquema general, existen muchas variaciones laterales, variando no sólo de espesor, sino la plasticidad y consistencia. En la investigación llevada a cabo para el proyecto de trazado y proyecto de construcción de las fases anteriores, se han encontrado en algunas zonas por debajo de las capas arcillosas unos limos o arcillas arenosas marrones y orgánicas (OH), de consistencia blanda y con un espesor aproximado de 2 m y una capa de arena arcillosa y algo de grava, de consistencia floja.

- Masas deslizadas-suelos coluviales: Se han distinguido importantes deslizamientos antiguos o fósiles en la ladera próxima al trazado, siendo los más importantes el deslizamiento que afecta al EJE 1 y al EJE 12, y el deslizamiento que afecta al EJE 5 y EJE 6. En este sector el trazado discurre por el pie de la ladera y únicamente se vería afectado por las zonas más distales de los lóbulos de derrame de estos deslizamientos donde los espesores son próximos a los 8 metros.

Estas masas deslizadas, están constituidas por arcillas anaranjadas grises y marrones de diversa consistencia, con intercalaciones de capas de arena arcillosa y con espesores máximos del entorno de 20 metros.

5.2. SUSTRATO ROCOSO:

- **Fm. Keuper:** Dentro de esta unidad se pueden distinguir dos formaciones geotécnicas distintas, por un lado, los materiales cohesivos típicos del Keuper, y por otro lado la que constituye las inclusiones ofíticas dentro de esta serie cohesiva. En las calicatas CZ-2 y CZ-3; referentes a la documentación previa, se han descrito como arcillas abigarradas con algo de grava, en grado de meteorización IV-V.

6. UNIDADES GEOTÉCNICAS Y PARÁMETROS DE DISEÑO

Con el objeto de determinar los modelos geomecánicos que gobiernan el comportamiento ingenieril de los diferentes materiales afectados por el proyecto se han definido Unidades geotécnicas de cálculo. Se definen en base al comportamiento geotécnico de los diferentes materiales. De esta manera, materiales con comportamientos geomecánicos similares (o con baja representatividad en el comportamiento geomecánico del terreno) quedan englobados en la misma unidad geotécnica. De este modo se han definido las siguientes Unidades Geotécnicas:

- **Rellenos antrópicos compactados. Unidad geotécnica 1.1. (UG-1.1.).** Estos rellenos están asociados a la autopista AP-8, que se han realizado con un control determinado y se hayan con una compactación adecuada.
 - Clasificación SUCS: Gravas arenosas con indicios/algo de finos. **GW-GP.**
 - Compacidad: Medianamente densa-densa. Nspt: 10-15
 - Los parámetros geotécnicos asociados a la UG-1.1. son los siguientes:
 - Densidad relativa: 0,5
 - Densidad aparente: 20 KN/ m³
 - Parámetros resistentes: cohesión: 0,1 kg/cm², fricción: 30°
 - Parámetros deformacionales: módulo de deformación 300 kg/cm², coeficiente de Poisson: 0,3
 - Coeficiente de balasto: $K_{30} = 8 \text{ kg/cm}^2$.

- **Rellenos antrópicos vertidos. Unidad geotécnica 1.2. (UG-1.2.).** Estos materiales están asociados a vertidos por gravedad sin compactar, de composición muy variada. y se caracterizan por ser tierras vertidas sin compactar y escombros. En las calicatas CCZ-3 y CCZ-4, este material se ha identificado como unas arenas finas con algo de gravas y presencia de bolos de hasta 0,5 metros, de compacidad floja.

- Clasificación SUCS: Arenas finas con algo de gravas y presencia de bolos. **SP.**
- Compacidad: Floja. Nspt: 5-10
- Los parámetros geotécnicos asociados a la UG-1.2. son los siguientes:
- Densidad relativa: 0,35
- Densidad aparente: 18 KN/ m³
- Parámetros resistentes: cohesión: 0 kg/cm², fricción: 28°
- Parámetros deformacionales: módulo de deformación 150 kg/cm², coeficiente de Poisson: 0,3
- Coeficiente de balasto: $K_{30} = 5 \text{ kg/cm}^2$.

- **Depósitos fluviales y de marisma. Unidad geotécnica 2 (UG-2).** Esta unidad presenta tres facies, una unidad arcillo-limosa con indicios de arena y materia orgánica, otra unidad arenosa, y la unidad que está en contacto con el sustrato, de granulometría gravosa. Las facies que se consideran más representativas son la unidad arcillo-limosa; y la unidad arenosa. Estas unidades se caracterizan a continuación:

- **Depósitos fluviales y de marisma. Facie arcillo-limosa de alta plasticidad con indicios de arena y materia orgánica. Unidad geotécnica 2.1. (UG-2.1).** Presenta una consistencia firme y un Nspt medio de 6; aunque si el material se localiza por encima del nivel freático, presenta una consistencia rígida. En la calicata CCZ-2, este material presenta una consistencia rígida en su parte más superficial, pasando a tener una consistencia firme en el contacto con el nivel freático.
 - Clasificación SUCS: Arcilla-limosa de alta plasticidad con indicios de arena y materia orgánica. **CL-ML.**
 - Consistencia: Firme (Nspt medio: 6); si se localiza por encima del nivel freático; su consistencia pasa a rígida.
 - Los parámetros asociados a esta unidad son los siguientes:
 - Densidad aparente: 18 KN/ m³
 - Densidad relativa: 0,25

- Parámetros resistentes: cohesión: $0,4 \text{ kg/cm}^2$, fricción: 20°
 - Resistencia al corte sin drenaje: $0,5 \text{ kg/cm}^2$
 - Parámetros deformacionales: módulo de deformación 80 kg/cm^2 , coeficiente de Poisson: $0,35$
 - Coeficiente de balasto: $K_{30} = 4 \text{ kg/cm}^2$.
 - C_c : $0,1$
 - e_0 : $0,6$
 - C_v : $1 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/$
- Depósitos fluviales y de marisma. Facie arenosa fina gris con indicios de limo de compacidad medianamente densa a densa. Unidad geotécnica 2.2. (UG-2.2). Este material se ha identificado en las calicatas CCZ-1 y CCZ-7 con una compacidad floja-muy floja.
- Clasificación SUCS: Arena fina gris con indicios de limo y conchas. **SM**.
 - Consistencia: Floja-muy floja. Nspt: 3.
 - Los parámetros asociados a esta unidad son los siguientes:
 - Densidad aparente: 18 KN/ m^3
 - Densidad relativa: $0,25$
 - Parámetros resistentes: cohesión: 0 kg/cm^2 , fricción: 25°
 - Parámetros deformacionales: módulo de deformación 80 kg/cm^2 , coeficiente de Poisson: $0,3$
 - Coeficiente de balasto: $K_{30} = 4 \text{ kg/cm}^2$.
 - C_c : $0,1$
 - e_0 : $0,6$
 - C_v : $5 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/$
- Masa deslizada-suelo coluvial. Unidad geotécnica 3 (UG-3). Los suelos de origen mixto aluvial-coluvial también se han englobado en esta unidad geotécnica, al no ser muy representativos a lo largo de la traza y al considerar que presentan unas características geotécnicas muy similares, o en cualquier caso, mejores. Estas masas deslizadas presentan consistencias variables y espesores máximos de en torno a 20 metros. Aunque en la zona más próxima a la traza, el espesor aproximado es de 8 metros. En el sondeo SZ-13, los primeros 7 metros aproximadamente presenta golpes Nspt medios de 14, presentando una consistencia muy rígida. A

partir de los 7 metros, el Nspt medio de 7, existiendo una consistencia firme-rígida. En las calicatas CCZ-5 y CCZ-6, se han identificado con una consistencia muy rígida.

- Clasificación SUCS: Arcillas y limos anaranjados grises y marrones con intercalaciones de capas de arena arcillosa. **CL-ML**.
 - Consistencia: Firme-muy rígida. Nspt: 14
 - Los parámetros asociados a esta unidad son los siguientes:
 - Densidad aparente: 19 KN/ m^3
 - Parámetros resistentes: cohesión: $0,1 \text{ kg/cm}^2$, fricción: 22°
 - Resistencia al corte sin drenaje: $1,5 \text{ kg/cm}^2$
 - Parámetros deformacionales: módulo de deformación 50 kg/cm^2 , coeficiente de Poisson: $0,3$
 - Coeficiente de balasto: $K_{30} = 3 \text{ kg/cm}^2$.
 - C_c : $0,12$
 - e_0 : $0,8$
 - C_v : $50 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/$
- Sustrato rocoso meteorizado. Arcillas abigarradas y yesos del Keuper, con intercalaciones de Ofitas; en GM IV-V. Unidad geotécnica 4 (UG-4). En las calicatas CZ-2 y CZ-3; referentes a la documentación previa, se han descrito como arcillas abigarradas con algo de grava, en grado de meteorización IV-V.
- Clasificación SUCS: Arcillas. **CL**.
 - Consistencia: Firme-rígida. Nspt: 15
 - Los parámetros asociados a esta unidad son los siguientes:
 - Densidad aparente: 20 KN/ m^3
 - Parámetros resistentes: cohesión: $0,4 \text{ kg/cm}^2$, fricción: 25°
 - Resistencia al corte sin drenaje: $1,5 \text{ kg/cm}^2$
 - Parámetros deformacionales: módulo de deformación 50 kg/cm^2 , coeficiente de Poisson: $0,3$
 - Coeficiente de balasto: $K_{30} = 3 \text{ kg/cm}^2$.
 - C_c : $0,12$
 - e_0 : $0,8$
 - C_v : $50 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/$

7. ANALISIS GEOTECNICO DE LA TRAZA

El análisis y recomendaciones geotécnicas de los diferentes elementos que componen el proyecto, se incluyen en los subapartados siguientes. Para ello se ha realizado una agrupación de las mismas en función de su tipología y condicionantes geotécnicos. La ramificación geotécnica de la traza es la siguiente:

Nomen.	Tipo de obra	PK	Altura	Materiales afectados
D1	Desmonte	0+000 a 0+090	2 m (max)	UG-2 (aluvio-mareal) y UG-3 (coluvial)
D2		1+300 a 1+520	4 m (max)	UG-1.2 (relleno vertido) y UG-3 (coluvial)
D3		4+000 a 4+050	3,5 m (max)	UG-1.2 (relleno vertido) y UG-3 (coluvial)
D4		5+000 a 5+090	4,0 m (max)	UG-1.2 (relleno vertido) y UG-3 (coluvial)
D5		5+200 a 5+240	1,5 m (max)	UG-3 (coluvial)
D6		6+000 a 6+100	5,0 m (max)	UG-3 (coluvial)
D7		6+230 a 6+265	2,5 m (max)	UG-3 (coluvial)
D8		8+020 a 8+140	2,0 m (max)	UG-1.1 (relleno compactado)
R1	Relleno	1+080 a 1+200	8,0 m (max)	UG-2 (aluvio-mareal)
R2		1+240 a 1+300	3,0 m (max)	UG-1.2 (relleno vertido)y UG-3 (coluvial)
R3		0+100 a 0+160	4,0 m (max)	UG-1.2 (relleno vertido) y UG-3 (coluvial)
R4		5+090 a 5+180	3,0 m (max)	UG-3 (coluvial)
R5		5+250 a 5+390	7,0 m (max)	UG-3 (coluvial) y UG-1.1 (relleno compactado)
R6		6+100 a 6+220	6,0 m (max)	UG-1.2 (relleno vertido) y UG-3
M1	Muro/estructura	Muro 1 (1+080 a 1+160)	4 m (max)	UG-2 (aluvio-mareal)
M2		Muro 2 (1+100 a 1+170)	4,5 m (max)	UG-2 (aluvio-mareal)

M6	Muro/estructura	Escollera (1+290 a 1+310)	3,0 m (max)	UG-1.2 (relleno vertido) y UG-3 (coluvial)
M3		Muro 3 (5+170 a 5+190)	3,0 m (max)	UG-3 (coluvial)
M4		Muro 4 (5+325 a 5+355)	4,0 m (max)	UG-3 (coluvial)
M5		Muro 5 (7+090 a 7+140)	5,5 m (max)	UG-1.1 (relleno compactado)
M7		Paso inferior ()	-	UG-1.2 y UG-2

7.1.DESMONTES

El estudio de los desmontes proyectados aborda los siguientes aspectos:

- Definición de las geometrías recomendables.
- Métodos de ejecución
- Sostenimientos provisionales y definitivos
- Utilización del material procedente de la excavación.

Criterios de diseño

En los desmontes que presentan alturas inferiores a cinco metros, los materiales que se excavarán serán suelos.

Dada la altura de estos taludes inferior a 7 m no se ha realizado cálculo de estabilidad alguno, recomendándose, por lo general, su excavación con pendientes del orden o inferior al 3(H):2(V).

La recomendación de geometría de taludes son las siguientes:

Nomen.	Desmontes	Altura máxima (m)	Materiales afectados	Inclinacion Derecha/Izquierda
D1	0+000 a 0+090	2 m (max)	UG-2 (aluvio-mareal) y UG-3 (coluvial)	2H: 1V / 2H:1V
D2	1+300 a 1+520	4 m (max)	UG-1.2 (relleno vertido) y UG-3 (coluvial)	2H: 1V / 2H:1V
D3	4+000 a 4+050	3,5 m (max)	UG-1.2 (relleno vertido) y UG-3 (coluvial)	3H: 2V / 3H:2V
D4	5+000 a 5+090	4,0 m (max)	UG-1.2 (relleno vertido) y UG-3 (coluvial)	2H: 1V / 2H:1V
D5	5+200 a 5+240	1,5 m (max)	UG-3 (coluvial)	2H: 1V / 2H:1V
D6	6+000 a 6+100	5,0 m (max)	UG-3 (coluvial)	2H: 1V / 2H:1V
D7	6+230 a 6+265	2,5 m (max)	UG-3 (coluvial)	2H: 1V / 2H:1V

D8	8+020 a 8+140	2,0 m (max)	UG-1.1 (relleno compactado)	2H: 1V / 2H:1V
----	---------------	-------------	-----------------------------	----------------

Métodos de excavación y utilización del material

Los desmontes en suelos serán excavables con medios convencionales, como por ejemplo con uso de retroexcavadora o similar.

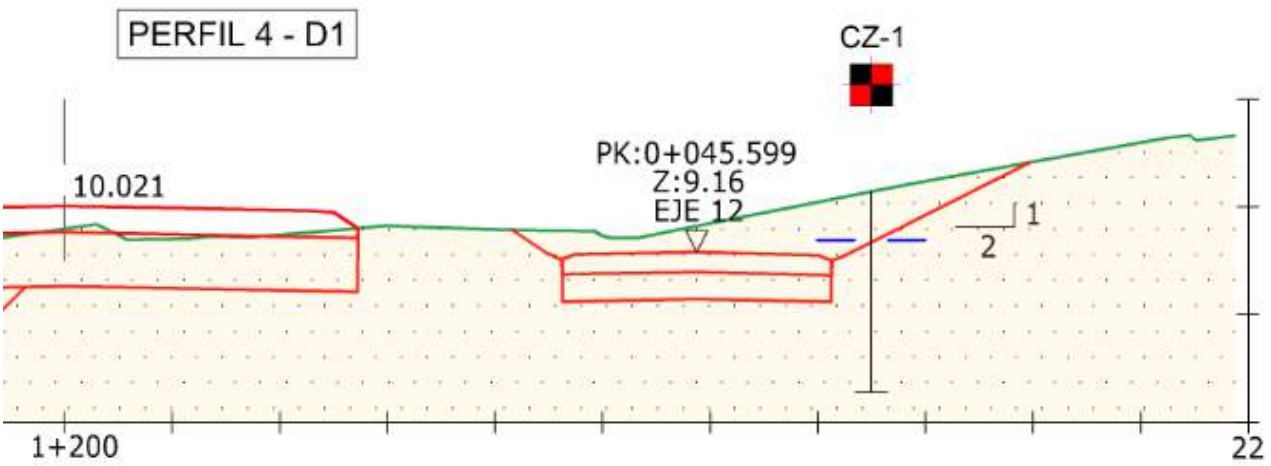
La utilización de estos materiales procedentes de la excavación en roca meteorizada (GM IV-V) y suelos resulta dificultosa debido a que estos materiales presentan unas deficientes características geotécnicas y un claro exceso de humedad que, unido a las desfavorables condiciones climatológicas de la zona, hará prácticamente inviable su oreo para su posterior aprovechamiento, se prevé la necesidad de enviar a vertedero todo el material procedente de desmontes en suelos y roca meteorizada.

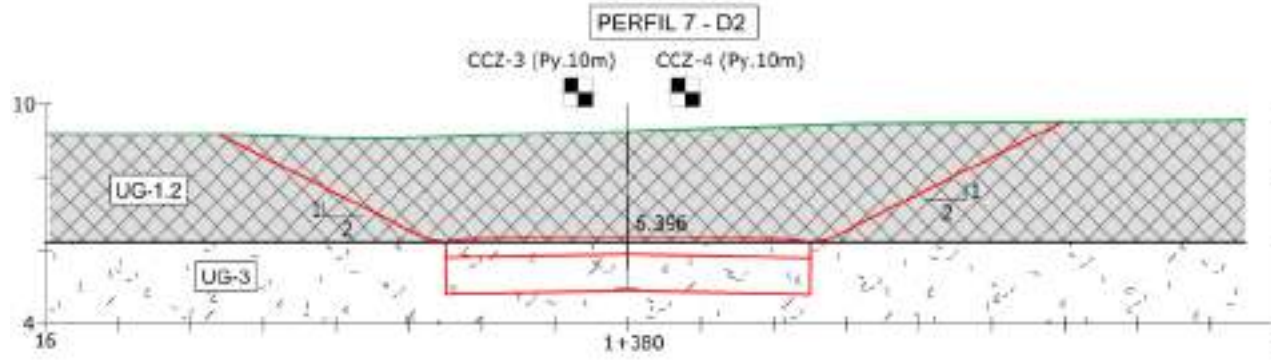
Para el material no aprovechable llevado a vertedero hay que considerar un coeficiente de paso de 1,10.

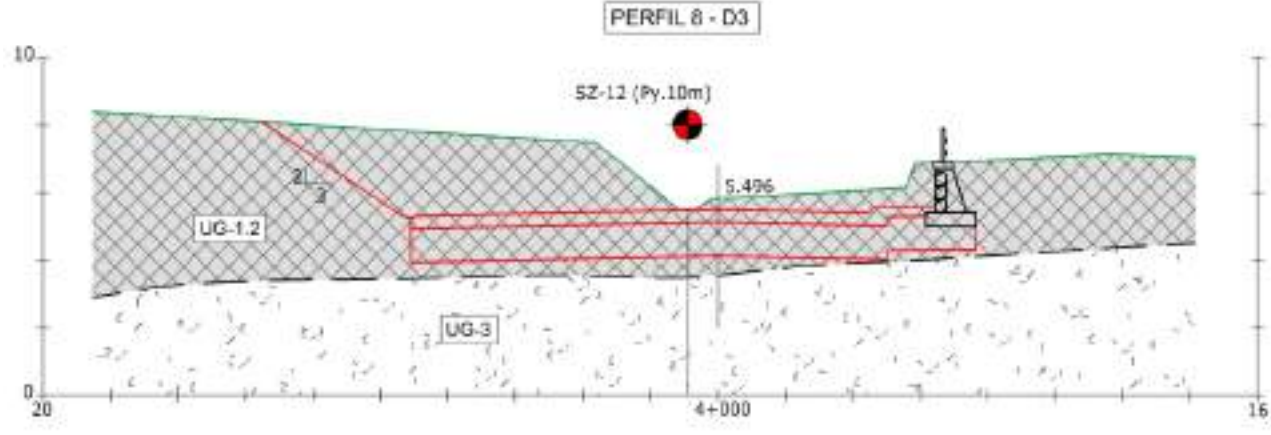
Los fondos de excavación que se obtendrán corresponderán a suelos tolerables (se ha realizado una clasificación según PG-3 teniendo en cuenta ensayos de granulometría y limites atterberg), en la siguiente tabla se analizan los diferentes suelos hasta una profundidad de 7 m (coincidente aproximadamente con las alturas máximas de los desmontes a ejecutar.

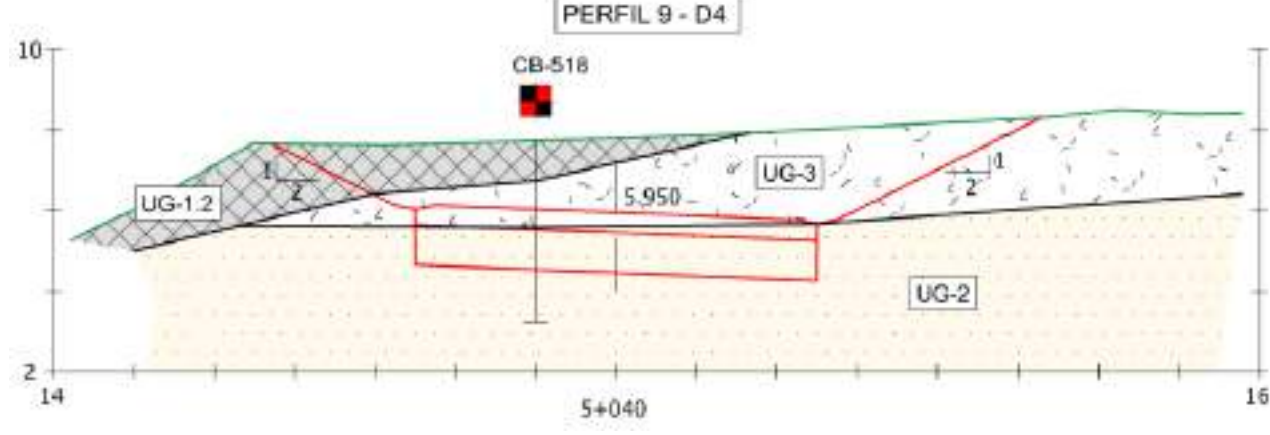
Sondeo/Cata	Muestra	Profundidad	Clasificación PG-3	UNIDAD
CCZ-3	MA-1	1,50 m	Tolerable	UG-1.2 (relleno vertido)
SZ-11	MI-1	1,5-2,10m	Tolerable	UG-2.1 (aluvial-marismal)
SZ-11	MI-3	4,5-5,1 m	Tolerable	UG-2.1 (aluvial-marismal)
SZ-12	MI-1	3,4 - 4,1 m	Tolerable	UG-2.2 (aluvial-marismal)
CCZ-1	MA-1	2,0 m	Tolerable	UG-2.2 (aluvial-marismal)
SZ-13	MI-1	1,5-2,1 m	Tolerable	UG-3 (coluvial)
SZ-13	MI-3	4,5-5,1 m	Tolerable	UG-3 (coluvial)
SZ-13	MI-4	6,0-6,6 m	Tolerable	UG-3 (coluvial)
CCZ-6	MA-1	1,8 m	Tolerable	UG-3 (coluvial)

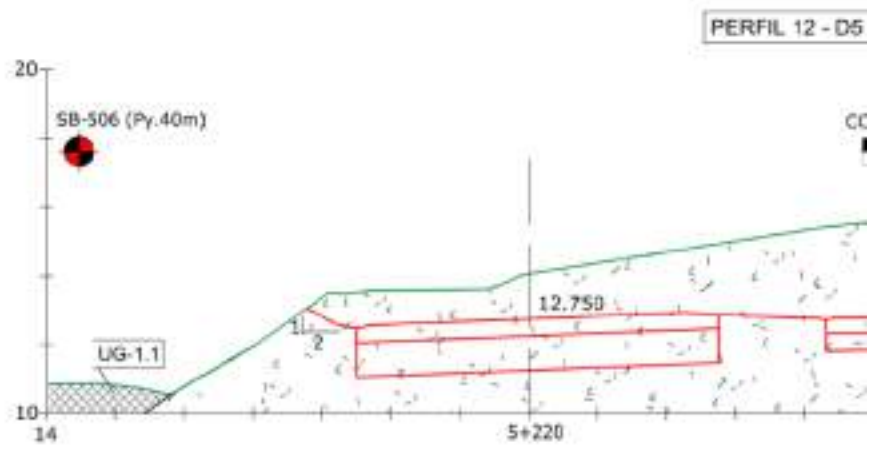
Las recomendaciones y justificaciones técnicas específicas de cada desmonte se muestran en las siguientes fichas.

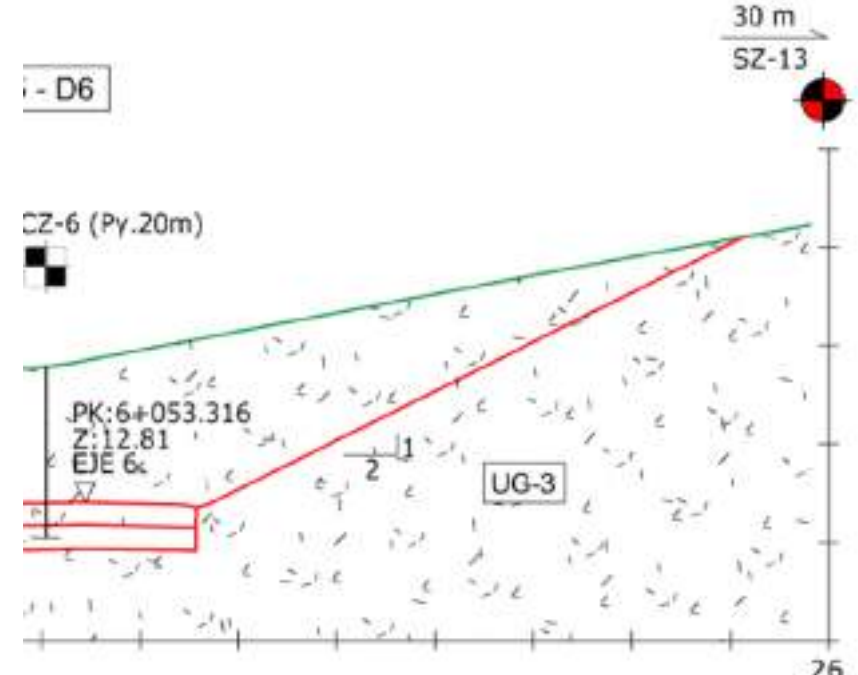
Proyecto	PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA N-634 CON EL POLÍGONO ERROTABERRI. POR ASTI, TRAMO DE LA VARIANTE DE ZARAUTZ (1-V-64/2021).		
Desmonte (PK)	D1. 0+000 a 0+090 (Eje 12)		
Taludes	Longitud	Altura máxima	Taludes adoptados en proyecto
Izquierdo	-	-	-
Derecho	90 m	2 m	2(H) : 1(V)
Perfil			
			
Investigación utilizada para proyectar el desmonte			
Cartografía geológica de detalle 1:1.000. Calicatas: CZ-2 y CZ-1 (Proyecto de construcción Vte.)			
Características del terreno			
Los materiales que se van a excavar para la ejecución del desmonte pertenecen a la unidad geotécnica UG-2 y UG-3, correspondiente a depósitos fluviales y de marismas y depósitos colegiales y masa deslizada. En la campaña de investigación previa se ha identificado la presencia de fluencia de agua entre 0,90 y 1,90 metros de profundidad.			
Análisis de estabilidad			
Para desmontes con H≤5m en suelos se recomienda 3H:2V o inferior.			
Recomendaciones geotécnicas			
Excavabilidad <ul style="list-style-type: none">UG-2 (aluvial-marismal): excavable mediante medios mecánicos, retroexcavadora o similar.UG-3 (coluvial): excavable mediante medios mecánicos, retroexcavadora o similar. Utilización <ul style="list-style-type: none">La excavación en suelos deberá conducirse a vertedero.			

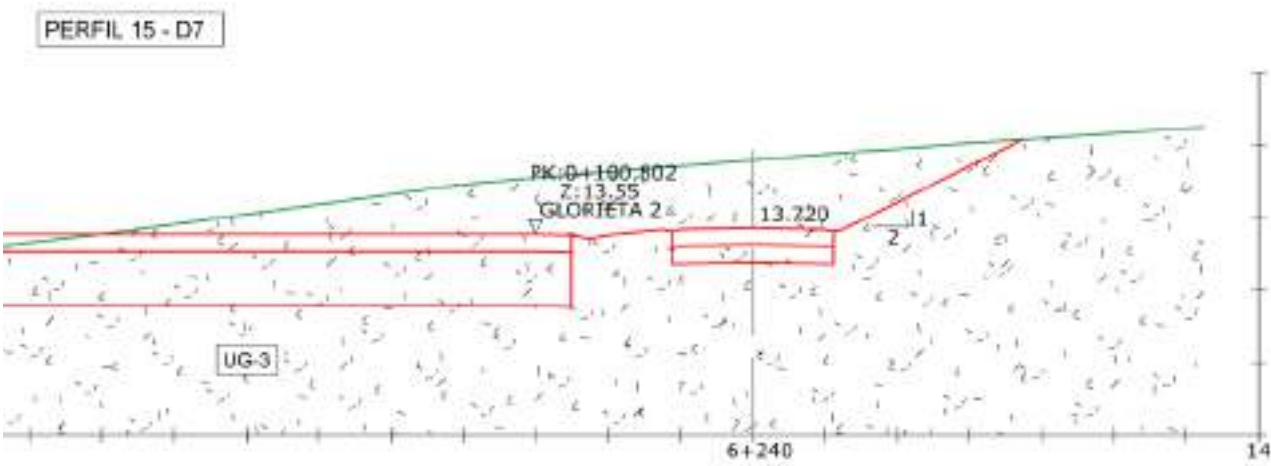
Proyecto	PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA N-634 CON EL POLÍGONO ERROTABERRI. POR ASTI, TRAMO DE LA VARIANTE DE ZARAUTZ (1-V-64/2021).		
Desmonte (PK)	D2. 1+300 a 1+520 (Eje 1)		
Taludes	Longitud	Altura máxima	Taludes adoptados en proyecto
Izquierdo	210 m	4 m	2(H) : 1(V)
Derecho	220 m	4 m	2(H) : 1(V)
Perfil			
			
da para proyectar el desmonte			
Cartografía geológica de detalle 1:1.000. Calicatas: CCZ-4 y CCZ-5 (Campaña de investigación actual)			
Características del terreno			
Los materiales que se van a excavar para la ejecución del desmonte pertenecen a la unidad geotécnica UG-1, correspondiente al vertido de rellenos antrópicos y por debajo de estos la unidad geotecnia UG-3 correspondiente			
Análisis de estabilidad			
Para desmontes con H≤5m en suelos se recomienda 3H:2V o inferior.			
Recomendaciones geotécnicas			
Excavabilidad <ul style="list-style-type: none">UG-1.2 (relleno vertido): excavable mediante medios mecánicos, retroexcavadora o similar. Utilización <ul style="list-style-type: none">La excavación en suelos deberá conducirse a vertedero.			

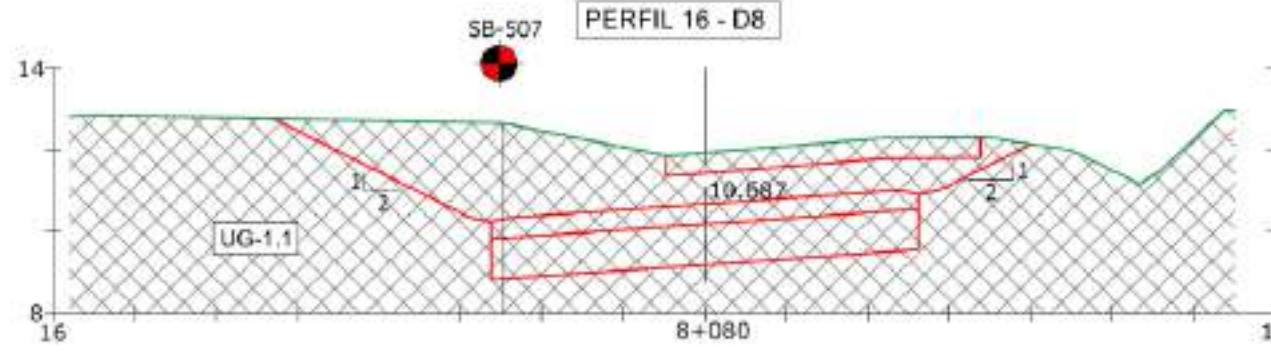
Proyecto	PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA N-634 CON EL POLÍGONO ERROTABERRI. POR ASTI, TRAMO DE LA VARIANTE DE ZARAUTZ (1-V-64/2021).		
Desmonte (PK)	D3. 4+000 a 4+050 (Eje 1)		
Taludes	Longitud	Altura máxima	Taludes adoptados en proyecto
Izquierdo	50 m	3,5 m	3(H) : 2(V)
Derecho	-	-	-
Perfil			
			
Investigación utilizada para proyectar el desmorte			
Cartografía geológica de detalle 1:1.000. Sondeos: SZ-12 (Proyecto de construcción Vte.)			
Características del terreno			
Los materiales que se van a excavar para la ejecución del desmorte pertenecen a la unidad geotécnica UG-1, correspondiente al vertido de rellenos antrópicos. Por debajo de estos a aproximadamente 5 metros de profundidad se localiza la UG-3, referente a los depósitos coluviales y masa deslizada.			
Análisis de estabilidad			
Para desmontes con H≤5m en suelos se recomienda 3H:2V o inferior.			
Recomendaciones geotécnicas			
Excavabilidad <ul style="list-style-type: none">UG-1.2 (relleno vertido): excavable mediante medios mecánicos, retroexcavadora o similar.UG-3 (coluvial): excavable mediante medios mecánicos, retroexcavadora o similar. Utilización <ul style="list-style-type: none">La excavación en suelos deberá conducirse a vertedero.			

Proyecto	PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA N-634 CON EL POLÍGONO ERROTABERRI. POR ASTI, TRAMO DE LA VARIANTE DE ZARAUTZ (1-V-64/2021).		
Desmorte (PK)	D4. 5+000 a 5+090		
Taludes	Longitud	Altura máxima	Taludes adoptados en proyecto
Izquierdo	90 m	2,0 m	2(H) : 1(V)
Derecho	90 m	4,0 m	2(H) : 1(V)
Perfil			
			
Investigación utilizada para proyectar el desmorte			
Cartografía geológica de detalle 1:1.000.			
Características del terreno			
Los materiales que se van a excavar para la ejecución del desmorte pertenecen a la unidad geotécnica UG-3, correspondiente a los depósitos coluviales y masa deslizada, UG- 1.2 correspondiente a rellenos antrópicos vertidos.			
Análisis de estabilidad			
Para desmontes con H≤5m en suelos se recomienda 3H:2V o inferior.			
Recomendaciones geotécnicas			
Excavabilidad <ul style="list-style-type: none">UG-1.2 (relleno vertido): excavable mediante medios mecánicos, retroexcavadora o similar.UG-3 (coluvial): excavable mediante medios mecánicos, retroexcavadora o similar.			

Proyecto	PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA N-634 CON EL POLÍGONO ERROTABERRI. POR ASTI, TRAMO DE LA VARIANTE DE ZARAUTZ (1-V-64/2021).		
Desmonte (PK)	D5. 5+200 a 5+240		
Taludes	Longitud	Altura máxima	Taludes adoptados en proyecto
Izquierdo	40 m	1,5 m	2(H) : 1(V)
Derecho	-	-	-
Perfil			
			
Investigación utilizada para proyectar el desmonte			
Cartografía geológica de detalle 1:1.000. Calicatas: CCZ-6 (campana investigación actual).			
Características del terreno			
Los materiales que se van a excavar para la ejecución del desmonte pertenecen a la unidad geotécnica UG-3, correspondiente a los depósitos coluviales y masa deslizada.			
Análisis de estabilidad			
Para desmontes con H≤5m en suelos se recomienda 3H:2V o inferior.			
Recomendaciones geotécnicas			
Excavabilidad <ul style="list-style-type: none">UG-3 (coluvial): excavable mediante medios mecánicos, retroexcavadora o similar. Utilización <ul style="list-style-type: none">La excavación en suelos deberá conducirse a vertedero.			

Proyecto	PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA N-634 CON EL POLÍGONO ERROTABERRI. POR ASTI, TRAMO DE LA VARIANTE DE ZARAUTZ (1-V-64/2021).		
Desmonte (PK)	D6. 6+000 a 6+100		
Taludes	Longitud	Altura máxima	Taludes adoptados en proyecto
Izquierdo	-	-	-
Derecho	100 m	5,0 m	2(H) : 1(V)
Perfil			
			
Investigación utilizada para proyectar el desmonte			
Cartografía geológica de detalle 1:1.000. Calicatas: CCZ-6 (campana investigación actual)			
Características del terreno			
Los materiales que se van a excavar para la ejecución del desmonte pertenecen a la unidad geotécnica UG-3, correspondiente a los depósitos coluviales y masa deslizada.			
Análisis de estabilidad			
Para desmontes con H≤5m en suelos se recomienda 3H:2V o inferior.			
Recomendaciones geotécnicas			
Excavabilidad <ul style="list-style-type: none">UG-3 (coluvial): excavable mediante medios mecánicos, retroexcavadora o similar. Utilización <ul style="list-style-type: none">La excavación en suelos deberá conducirse a vertedero.			

Proyecto	PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA N-634 CON EL POLÍGONO ERROTABERRI. POR ASTI, TRAMO DE LA VARIANTE DE ZARAUTZ (1-V-64/2021).		
Desmonte (PK)	D7. 6+230 a 6+265		
Taludes	Longitud	Altura máxima	Taludes adoptados en proyecto
Izquierdo	-	-	-
Derecho	25 m	2,5 m	2(H) : 1(V)
Perfil			
			
Investigación utilizada para proyectar el desmonte			
Cartografía geológica de detalle 1:1.000.			
Características del terreno			
Los materiales que se van a excavar para la ejecución del desmonte pertenecen a la unidad geotécnica UG-3, correspondiente a los depósitos coluviales y masa deslizada.			
Análisis de estabilidad			
Para desmontes con H≤5m en suelos se recomienda 3H:2V o inferior.			
Recomendaciones geotécnicas			
Excavabilidad <ul style="list-style-type: none">UG-3 (coluvial): excavable mediante medios mecánicos, retroexcavadora o similar. Utilización <ul style="list-style-type: none">La excavación en suelos deberá conducirse a vertedero.			

Proyecto	PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA N-634 CON EL POLÍGONO ERROTABERRI. POR ASTI, TRAMO DE LA VARIANTE DE ZARAUTZ (1-V-64/2021).		
Desmonte (PK)	D8. 8+020 a 8+140		
Taludes	Longitud	Altura máxima	Taludes adoptados en proyecto
Izquierdo	120 m	2,5 m	2(H) : 1(V)
Derecho	110 m	2,0 m	2(H) : 1(V)-
Perfil			
			
Investigación utilizada para proyectar el desmonte			
Cartografía geológica de detalle 1:1.000.			
Características del terreno			
Los materiales que se van a excavar para la ejecución del desmonte pertenecen a la unidad geotécnica UG-1.1, correspondiente a rellenos antrópicos compactados.			
Análisis de estabilidad			
Para desmontes con H≤5m en suelos se recomienda 3H:2V o inferior.			
Recomendaciones geotécnicas			
Excavabilidad <ul style="list-style-type: none">UG-1.1 (relleno compactado): excavable mediante medios mecánicos, retroexcavadora o similar. Utilización <ul style="list-style-type: none">La excavación en suelos deberá conducirse a vertedero.			

7.2.RELLENOS

Generalidades

En el tramo se ha proyectado una serie de rellenos, donde se distinguen dos rellenos de gran envergadura; con una altura máxima de 8 m entre los PK 1+080 – 1+200 y 7-6 m entre los PK 5+250 – 5+390 y 6+100 – 6+220. El resto de relleno a ejecutar cuenta con espesores variables, con alturas entre 3 y 4 metros.

Nomen.	Tipo de obra	PK	Altura	Materiales afectados
R1	Relleno	1+080 a 1+200	8,0 m (max)	UG-2 (aluvio-mareal)
R2		1+240 a 1+300	3,0 m (max)	UG-1.2 (relleno vertido) y UG-3 (coluvial)
R3		0+100 a 0+160	4,0 m (max)	UG-1.2 (relleno vertido) y UG-3 (coluvial)
R4		5+090 a 5+180	3,0 m (max)	UG-3 (coluvial)
R5		5+250 a 5+390	7,0 m (max)	UG-3 (coluvial) y UG-1.1 (relleno compactado)
R6		6+100 a 6+220	6,0 m (max)	UG-1.2 (relleno vertido) y UG-3

Por lo general, la ejecución de los rellenos en sí no planteará mayores problemas y su comportamiento será satisfactorio; sin embargo, la preparación del área de apoyo de los mismos será, en general laboriosa: saneo de los suelos poco resistentes y colocación de una primera tongada de material granular rocoso sano, tipo pedraplén o escollera, en gran parte de los rellenos sobre la marisma o fondos de vaguada, escalonado del cimiento con bermas excavadas en el substrato, cunetas de drenaje superficiales, drenaje entre la ladera y el relleno, captación de los primeros manantiales, etc... Una ejecución no lograda en este sentido puede comprometer la estabilidad de los rellenos, con el consiguiente peligro de corte de calzada y de afección a las propiedades y comunicaciones próximas.

Los materiales rocosos sanos para la construcción de rellenos granulares de tipo pedraplén y escollera, deberán proceder de cantera.

En las fichas incluidas en el presente apartado se incluyen las características resumen de los rellenos proyectados, se describen la totalidad de los rellenos debido a la complejidad de su ejecución, donde se plasma la geometría, taludes adoptados, investigación realizada, análisis de estabilidad y asientos y recomendaciones geotécnicas.

Materiales que constituyen los rellenos a ejecutar

A continuación, se describen los materiales que forman parte de los rellenos.

- Relleno tipo terraplén

Se trata de rellenos constituidos por materiales de naturaleza principalmente granular, en los que no haya tamaños superiores a los 15 a 20 centímetros. Únicamente pueden ejecutarse rellenos tipo terraplén si la humedad del material permite compactar al 98% del P.M.

- Relleno tipo todo-uno

La excavación sin seleccionar de los materiales indicados proporcionará una granulometría continua que irá desde bloques de unos 60 centímetros a partículas de tamaño limo o arcilla.

Los rellenos constituidos por materiales tipo terraplén o todo-uno deberán presentar las siguientes características de resistencia al corte:

$C': 20 \text{ kPa}$

$\Phi': 32^\circ$

- Relleno de tipo pedraplén

Se entiende por pedraplén el relleno construido con material rocoso sano, procedente de voladura, con tamaños máximos del orden de un metro y en el que haya: menos de un 30% en peso de tamaños inferiores a 25 mm y menos de un 10% de finos.

Una forma de comprobar, en obra, que el material en cuestión es adecuado para este tipo de rellenos, es observar que los fragmentos de roca no se desintegren inadmisiblemente por efecto de la compactación.

Estos materiales deberán proceder de cantera.

Los rellenos constituidos por materiales tipo terraplén o todo-uno deberán presentar las siguientes características de resistencia al corte:

$C': 0 \text{ kPa}$

$\Phi': 48^\circ$

- Escollera

Material rocoso sano con resistencias a compresión simple $q_u > 500 \text{ kg/cm}^2$ con tamaños superiores a 30 cm. Estos materiales deberán proceder de cantera.

Criterios generales de ejecución de los rellenos

En general el material procedente de los desmontes que se utilice, será tipo todo-uno. En este tipo de rellenos el control de calidad se realiza mediante la medición del índice de huecos, que debe oscilar alrededor del 10-18%. Los rellenos tipo todo-uno se ejecutarán con tongadas de un espesor de 50 cm y se compactará mediante cuatro a seis pasadas de rodillo vibrador de 10 toneladas de peso estático.

Los materiales tipo todo-uno podrán colocarse en relleno de hasta 20 m de altura, con factor de seguridad superior a 1.8 para inclinación del talud 3(H):2(V).

Para asegurar la estabilidad del conjunto en los rellenos a media ladera será preciso excavar bermas horizontales para su apoyo cuando la pendiente de la superficie del terreno sea superior al 10 %. Cuando los suelos presentan buenas propiedades resistentes y el recubrimiento de suelos es grande, las bermas podrán excavar en suelos. A continuación, se presenta una figura con los criterios generales de la ejecución de bermas de apoyo.



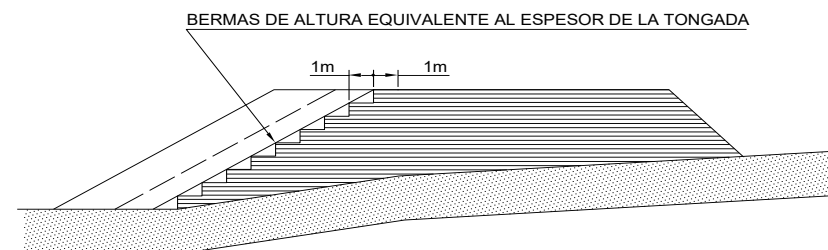
En gran parte del terreno, los rellenos a ejecutar se apoyan sobre depósitos de marisma, con un nivel freático muy próximo. En éstos casos, para el apoyo se recomienda un desbroce mínimo, con retirada de la vegetación y la construcción de las primeras tongadas con material granular tipo pedraplén o escollera de cantera, manteniendo siempre bajo las capas de firme al menos 1 metro construido.

Debido a la baja resistencia de los depósitos de marisma, se ha comprobado que el apoyo de los rellenos no supera la carga de hundimiento del mismo y se han calculado los asentos y el tiempo de consolidación para los perfiles más desfavorables, cuyos resultados se presentan en el apartado siguiente.

Otras medidas para la preparación del apoyo de los rellenos son las siguientes:

- Deberá procederse, al saneo del cauce de los arroyos, rellenándolos posteriormente con material granular tipo pedraplén o escollera hasta igualar la superficie del terreno circundante.

- En cuanto al apoyo de los rellenos proyectados sobre los actuales rellenos de la A-8, deberá procederse al saneo y escalonado de los taludes existentes, en sus dos metros más próximos a la superficie del talud, tal y como se muestra gráficamente en el Croquis siguiente:



- Una atención especial debe prestarse para detectar y captar manantiales o fluencias de agua en el área de apoyo de los rellenos. En estos casos se deberá captar el agua y conducirla fuera del cuerpo del relleno mediante drenes de escollera u otro tipo de material drenante.

Es esencial que exista una supervisión continua en las primeras fases de la obra, cuando se preparan los apoyos de los rellenos. Esta supervisión deberá asegurar que el contratista capte todos los manantiales y recomendará la extensión de material granular o drenes franceses (de escollera) allí donde exista dudas de entrada de agua en el cuerpo del relleno.

Asientos. Ejecución y control

Los asientos que experimentarán los rellenos se deberán tanto a la consolidación del relleno como a la del terreno de apoyo, ya que en el tramo que nos ocupa en una gran parte del trazado, los rellenos se cimentarán directamente sobre suelos de origen fluvial o de marisma y materiales procedentes de masas deslizadas.

Los primeros de resistencia baja con nivel freático muy próximo a la superficie y espesores variables. Compuestos por materiales granulares con tiempos de consolidación intermedios. En el caso de los materiales de masas deslizadas la resistencia al corte es mayor, siendo la cantidad de asiento menor, pero con mayores tiempos de consolidación.

Asientos debidos a la consolidación propia del relleno

La magnitud de éstos asientos dependerá, básicamente, de la altura del relleno, del tipo de material empleado y del grado de compactación que se alcance en obra. La magnitud total es difícil de estimar y en la práctica, únicamente tendrá importancia la magnitud y el plazo en que se producirán los asientos residuales, después de terminada la ejecución de cada relleno.

El control de la capacidad portante en rellenos tipo todo-uno no parece esencial ya que son rellenos de bastante calidad, de usar algún elemento de control, debería ser del tipo de placa de carga.

Asientos debidos a la consolidación del terreno de apoyo

Los rellenos susceptibles de sufrir asientos de consolidación son los denominados R1. 1+080 a 1+200 (Eje 1) y los R5. 5+250 a 5+390 (Eje 5) y R6. 6+100 a 6+220.

El R-1 se apoya sobre depósitos de marisma, constituidos por una alternancia de niveles arcillosos preconsolidados en la capa superior, arenas y arenas limosas, flojas a densas, en la zona intermedia y arcilla y gravas en la base.

Los denominados R-5 y R-6 se apoyan sobre materiales cohesivos, arcillas de baja plasticidad firmes.

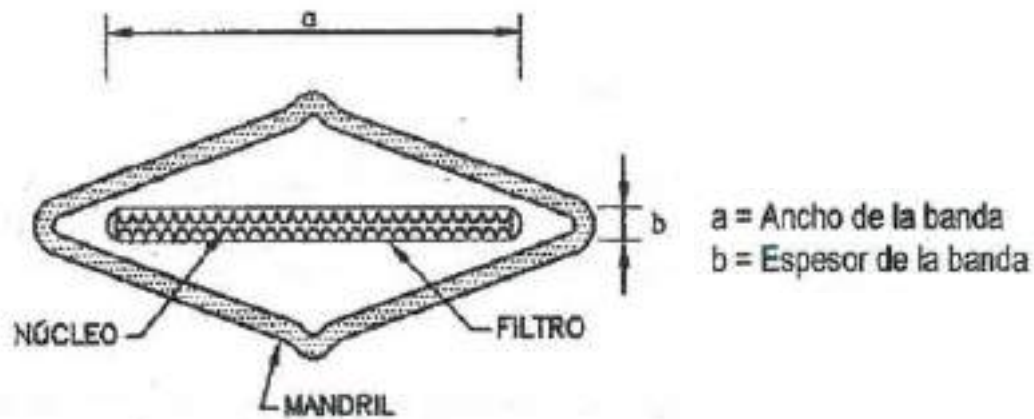
Se han analizado los asientos generados por estos rellenos los resultados son los siguientes:

- Relleno 1:
 - Asiento total: 65 cm (63.7 edométrico y 1.86 elástico)
 - Tiempo de consolidación al 85%: 5.5 meses
- Rellenos 5-6:
 - Asiento total: 28,2 cm (23.37 edométrico y 4.84 elástico).
 - Tiempo de consolidación al 85%: 10 meses.

Tiempos de consolidación excesivos para gestionar en una obra con un plazo de ejecución estimado de 12 meses. Por ello se recomienda realizar una precarga de tierras del al menos 3 m de altura consiguiendo adelantar los procesos de la consolidación en 1 mes para el caso del relleno 1 y 2 meses para el caso de los rellenos 5 y 6.

También se ha estudiado la posibilidad de ejecutar mechas drenantes en los estratos compresibles sobre los que apoyan los rellenos R-1, R-5 y R-6; con el objeto de reducir considerablemente los tiempos de consolidación.

Las mechas drenantes consisten en elementos prefabricados, compuestos por un núcleo plano acanalado de material muy permeable, revestidos por una tela geotextil. La tela absorbe el agua por capilaridad y el núcleo facilita la extracción. Se instalan mediante maquinaria especial que introduce la mecha a la profundidad deseada por empuje.

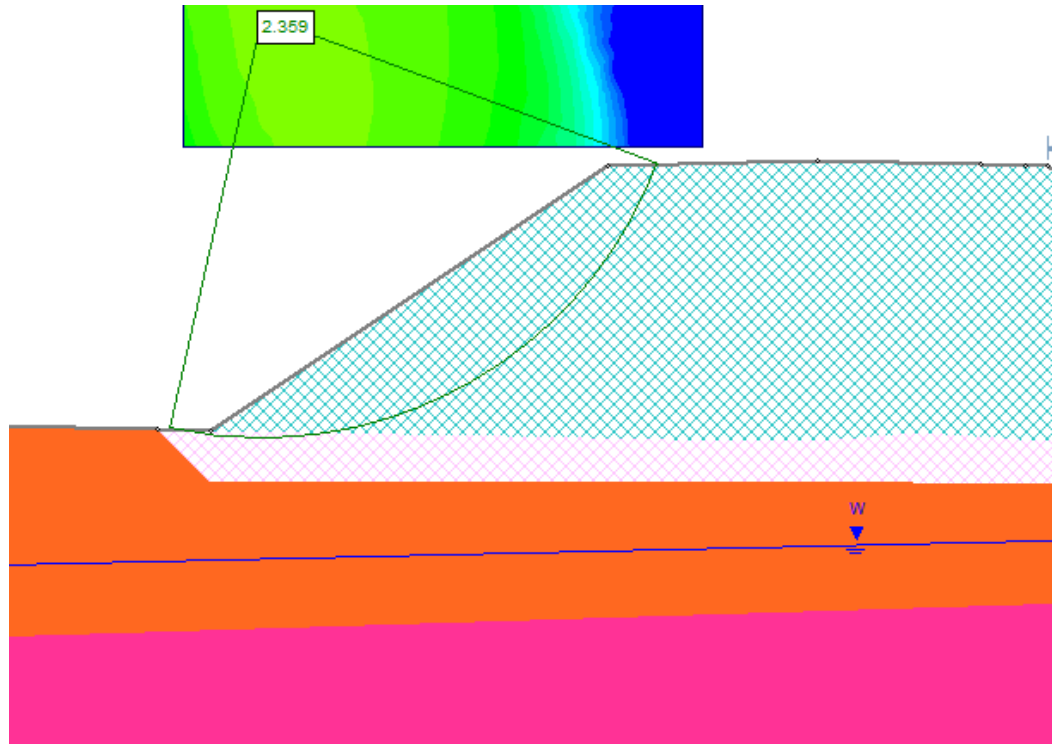


Mediante la colocación de unas mechas drenantes con un ancho de la banda de 15 cm y un espesor de la banda de 2 cm, se consigue una consolidación del 95% en un tiempo total de 4 meses. Para ello, la distribución deberá ser; para la capa de depósitos de marisma localizada bajo el relleno R-1, una distancia entre las mechas drenantes de 2,4 metros mediante una malla triangular equilátera y una profundidad de los drenes de 5 metros. Para el caso de las arcillas de baja plasticidad situadas bajo los rellenos R-5 y R-6, la distribución consistirá en una distancia entre las mechas drenantes de 4 metros y una profundidad de los drenes de 9 metros.

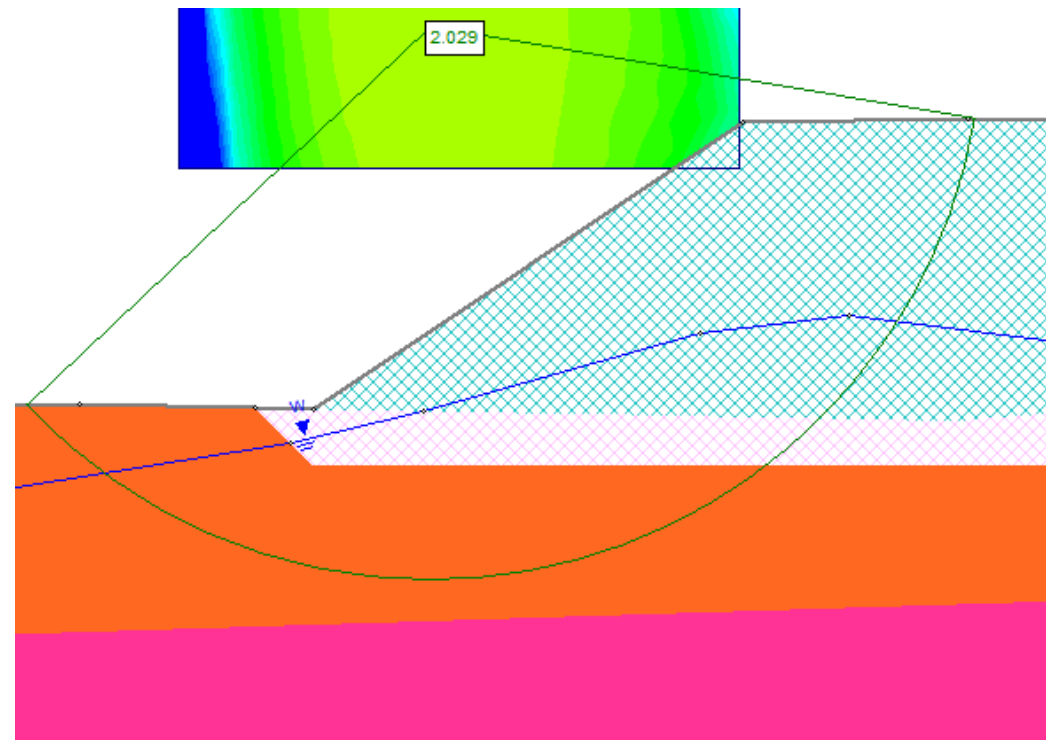
En el anejo de cálculos se presentan todos los cálculos realizados. A continuación se incluyen los cuadros resumen de los diferentes rellenos analizados.

Proyecto	PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA N-634 CON EL POLÍGONO ERROTABERRI. POR ASTI, TRAMO DE LA VARIANTE DE ZARAUTZ (1-V-64/2021).		
Relleno (PK)	R1. 1+080 a 1+200 (Eje 1)		
Anchura explanada max	Longitud	Altura máx	Taludes adoptados en proyecto
10 m	120 m	8,0 m	3(H) : 2(V)
Observaciones	Ejecución de los muros 1 y 2 en los laterales del relleno a ejecutar.		
Perfil			
Investigación utilizada para proyectar el desmonte			
Cartografía geológica de detalle 1:1.000. Calicatas: CCZ-1, CCZ-2 (campaña de investigación actual) CZ-1, CZ-2, CZ-3 y SZ-11 (campaña de investigación previa)			
Características del terreno			
Los materiales sobre los que apoya el relleno proyectado corresponde al material aluvial-marismal (UG-2), tanto en la facie arcillo-limosa (UG-2.1.), como en la facie arenosa (UG-2.2.).			
Análisis de estabilidad			

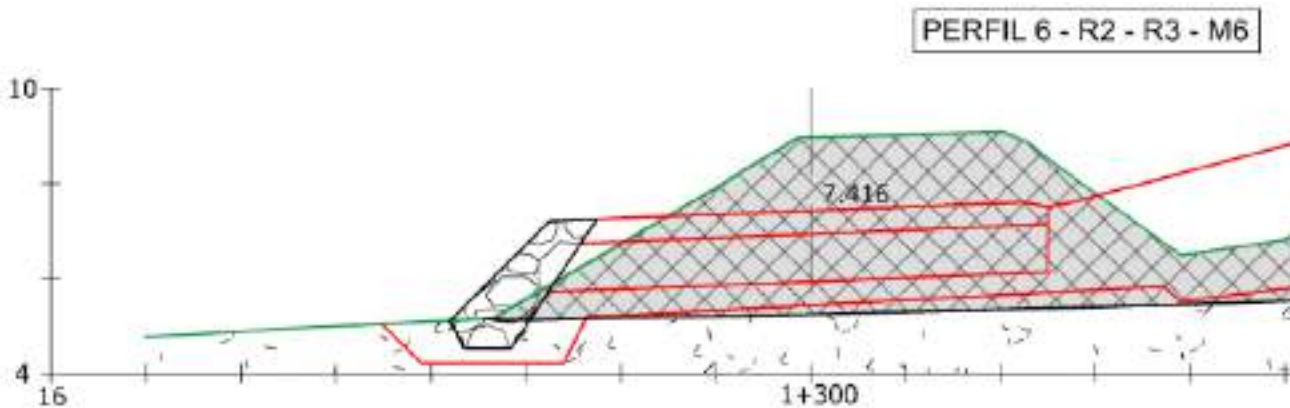
-Situación drenada (F.S=2,3 > 1,5):

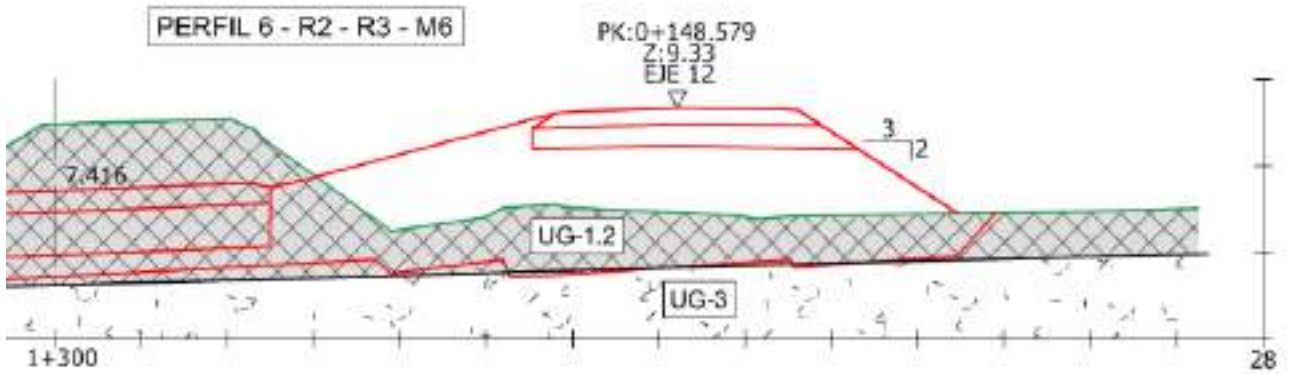


-Situación no drenada (F.S =2 > 1,3):

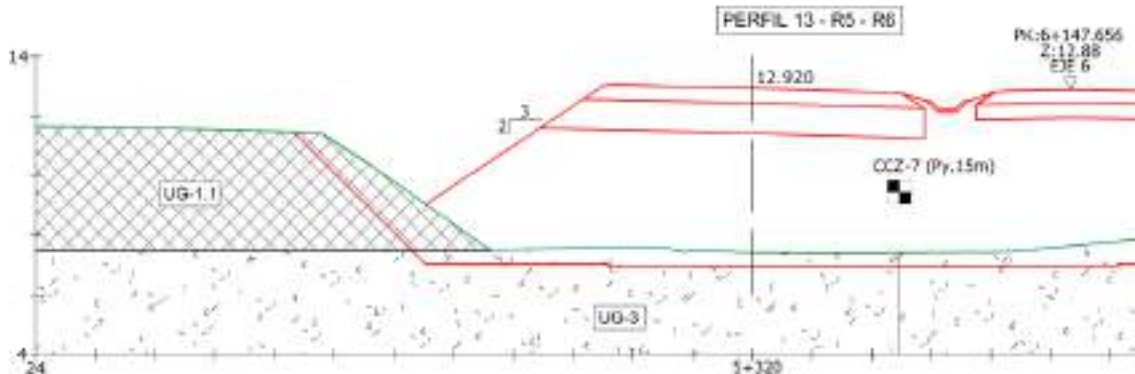


Asientos
Asientos: 65 cm (63.7 edométrico y 1.86 elástico)
Recomendaciones geotécnicas
-Geometría del talud izquierdo 3(H) : 2(V) -Geometría del talud derecho 3(H) : 2(V) -Realización de saneos bajo el terreno de apoyo con un espesor mínimos de 1 m. estas excavaciones se sustuirán con material de tipo pedraplén.
Material del relleno
Se ha modelizado un cuerpo de relleno tipo todo-uno: y un cimiento de apoyo con las características de pedraplén.

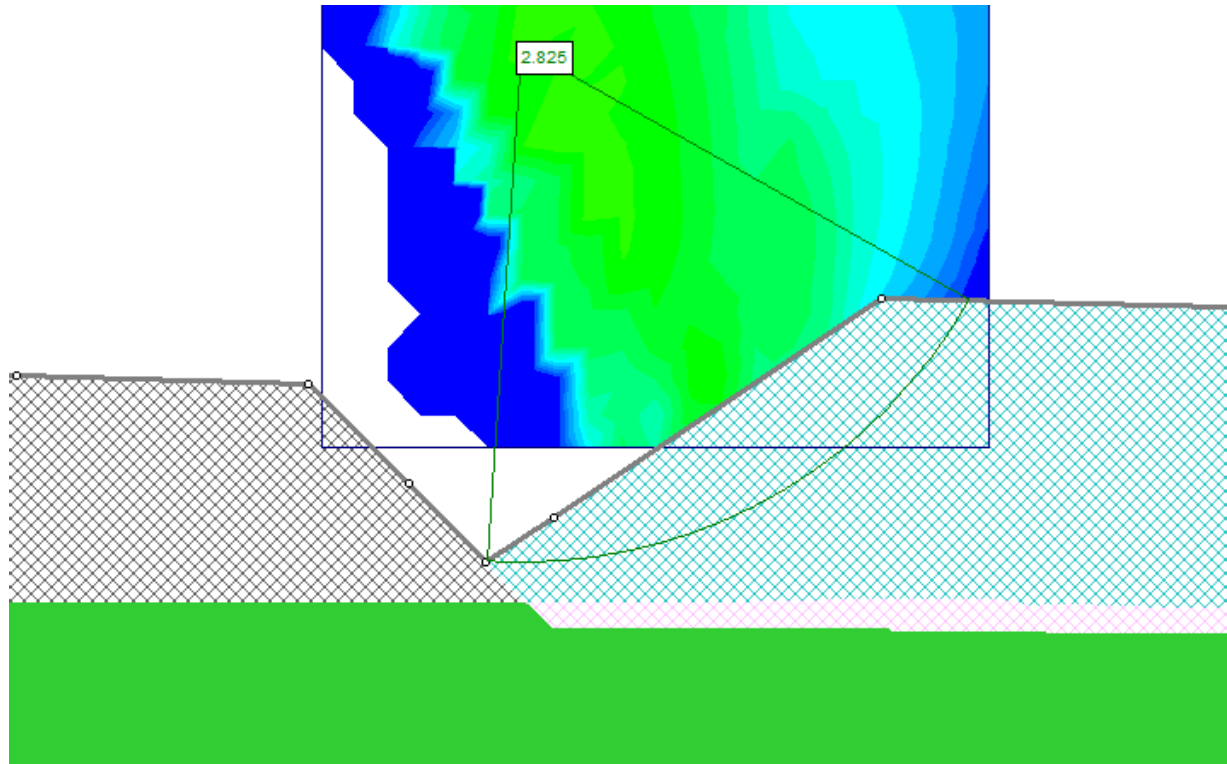
Proyecto	PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA N-634 CON EL POLÍGONO ERROTABERRI. POR ASTI, TRAMO DE LA VARIANTE DE ZARAUTZ (1-V-64/2021).		
Relleno (PK)	R2. 1+240 a 1+300 (Eje 1)		
Anchura explanada max.	Longitud	Altura máx	Taludes adoptados en proyecto
6 m	60 m	2,0 m	3(H) : 2(V)
Observaciones	Interacción lateral con relleno R3. Se ejecuta una escollera en la talud izquierdo.		
Perfil			
			
Investigación utilizada para proyectar el desmonte			
Cartografía geológica de detalle 1:1.000.			
Características del terreno			
Los materiales sobre los que apoya el relleno proyectado corresponde a la masa deslizada (UG-3) y menormente UG-1.2 (relleno vertido).			
Análisis de estabilidad/Asientos			
No se ha considerado necesario el cálculo del análisis de estabilidad debido a la pequeña entidad del relleno. No se estiman asientos de gran entidad.			
Recomendaciones geotécnicas			
-Geometría del talud izquierdo 3(H) : 2(V) -Geometría del talud derecho 3(H) : 2(V) -Realización de saneos bajo el terreno de apoyo con un espesor mínimos de 1 m. estas excavaciones se sustuirán con material de tipo pedraplén.			
Material del relleno			
Se ha modelizado un cuerpo de relleno tipo todo-uno: y un cimiento de apoyo con las características de pedraplén.			

Proyecto	PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA N-634 CON EL POLÍGONO ERROTABERRI. POR ASTI, TRAMO DE LA VARIANTE DE ZARAUTZ (1-V-64/2021).		
Relleno (PK)	R3. 0+100 a 0+160 (Eje 12)		
Anchura explanada max	Longitud	Altura máx	Taludes adoptados en proyecto
6 m	60 m	3,70 m	3(H) : 2(V)
Observaciones	Interacción lateral con relleno R2.		
Perfil			
			
Investigación utilizada para proyectar el desmonte			
Cartografía geológica de detalle 1:1.000.			
Características del terreno			
Los materiales sobre los que apoya el relleno proyectado corresponde a la masa deslizada (UG-3), y en menor medida a los rellenos antrópicos vertidos (UG-1.2)			
Análisis de estabilidad/Asientos			
No se ha considerado necesario el cálculo del análisis de estabilidad debido a la pequeña entidad del relleno. No se estiman asientos de gran entidad.			
Recomendaciones geotécnicas			
<ul style="list-style-type: none">-Geometría del talud izquierdo 3(H) : 2(V)-Geometría del talud derecho 3(H) : 2(V)-Realización de saneos bajo el terreno de apoyo con un espesor mínimos de 1 m. estas excavaciones se sustuirán con material de tipo pedraplén.			
Material del relleno			
Se ha modelizado un cuerpo de relleno tipo todo-uno: y un cimiento de apoyo con las características de pedraplén.			

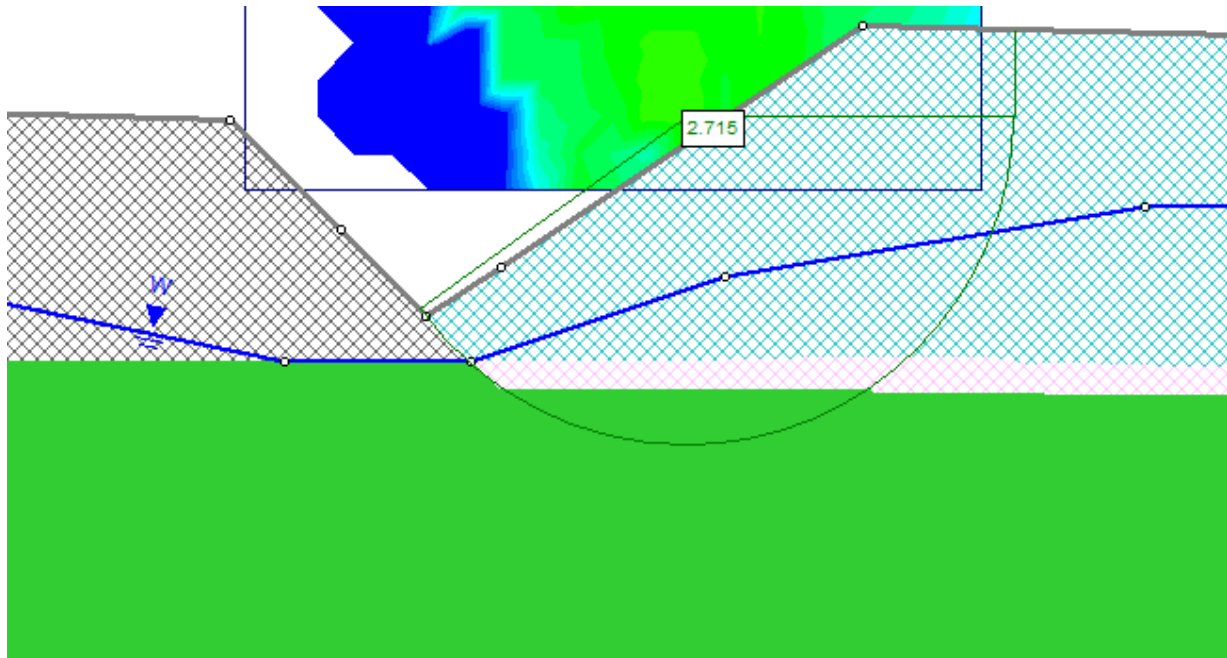
Proyecto	PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA N-634 CON EL POLÍGONO ERROTABERRI. POR ASTI, TRAMO DE LA VARIANTE DE ZARAUTZ (1-V-64/2021).		
Relleno (PK)	R4. 5+090 a 5+180 (Eje 5)		
Anchura explanada max	Longitud	Altura máx	Taludes adoptados en proyecto
10 m	90 m	2,5 m	3(H) : 2(V)
Observaciones	Ejecución de muro 3 en talud derecho.		
Perfil			
Investigación utilizada para proyectar el desmonte			
Cartografía geológica de detalle 1:1.000.			
Características del terreno			
Los materiales sobre los que apoya el relleno proyectado corresponde a la masa deslizada (UG-3).			
Análisis de estabilidad/Asientos			
No se ha considerado necesario el cálculo del análisis de estabilidad debido a la pequeña entidad del relleno. No se estiman asientos de gran entidad.			
Recomendaciones geotécnicas			
-Geometría del talud izquierdo 3(H) : 2(V) -Geometría del talud derecho 3(H) : 2(V) -Realización de saneos bajo el terreno de apoyo con un espesor mínimos de 1 m. estas excavaciones se sustuirán con material de tipo pedraplén.			
Material del relleno			
Se ha modelizado un cuerpo de relleno tipo todo-uno: y un cimiento de apoyo con las características de pedraplén.			

Proyecto	PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA N-634 CON EL POLÍGONO ERROTABERRI. POR ASTI, TRAMO DE LA VARIANTE DE ZARAUTZ (1-V-64/2021).		
Relleno (PK)	R5. 5+250 a 5+390 (Eje 5)		
Anchura explanada max	Longitud	Altura máx	Taludes adoptados en proyecto
10 m	140 m	7,0 m	3(H) : 2(V)
Observaciones	Interacción lateral con el relleno R6 y el relleno de la autopista. Ejecución de muro 4 en el talud izquierdo.		
Perfil			
			
Investigación utilizada para proyectar el desmonte			
Cartografía geológica de detalle 1:1.000. Calicatas: CCZ-7 (campaña de investigación actual)			
Características del terreno			
Los materiales sobre los que apoya el relleno proyectado corresponde a la masa deslizada (UG-3) y en menor medida rellenos antrópicos compactados (UG-1.1).			
Análisis de estabilidad			

-Situación drenada (F.S=2,8 > 1,5):



-Situación no drenada (F.S =2,7 > 1,3):



Asientos

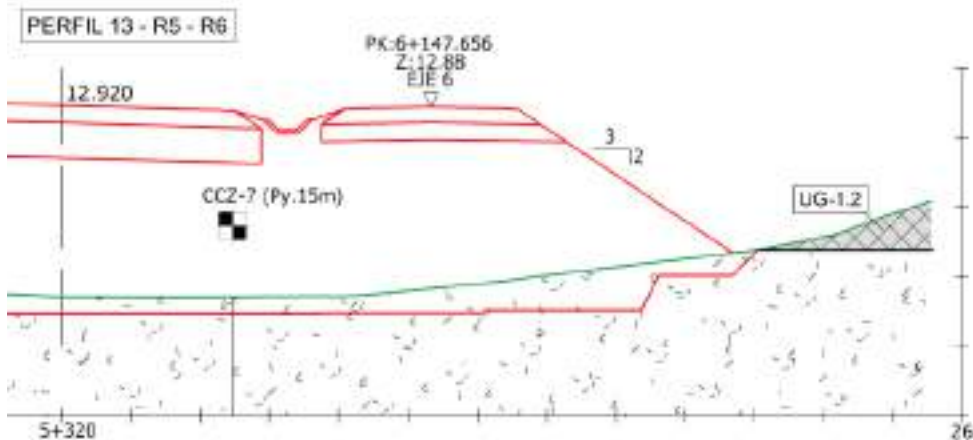
Asientos: 28,2 cm (23.37 edométrico y 4.84 elástico).

Recomendaciones geotécnicas

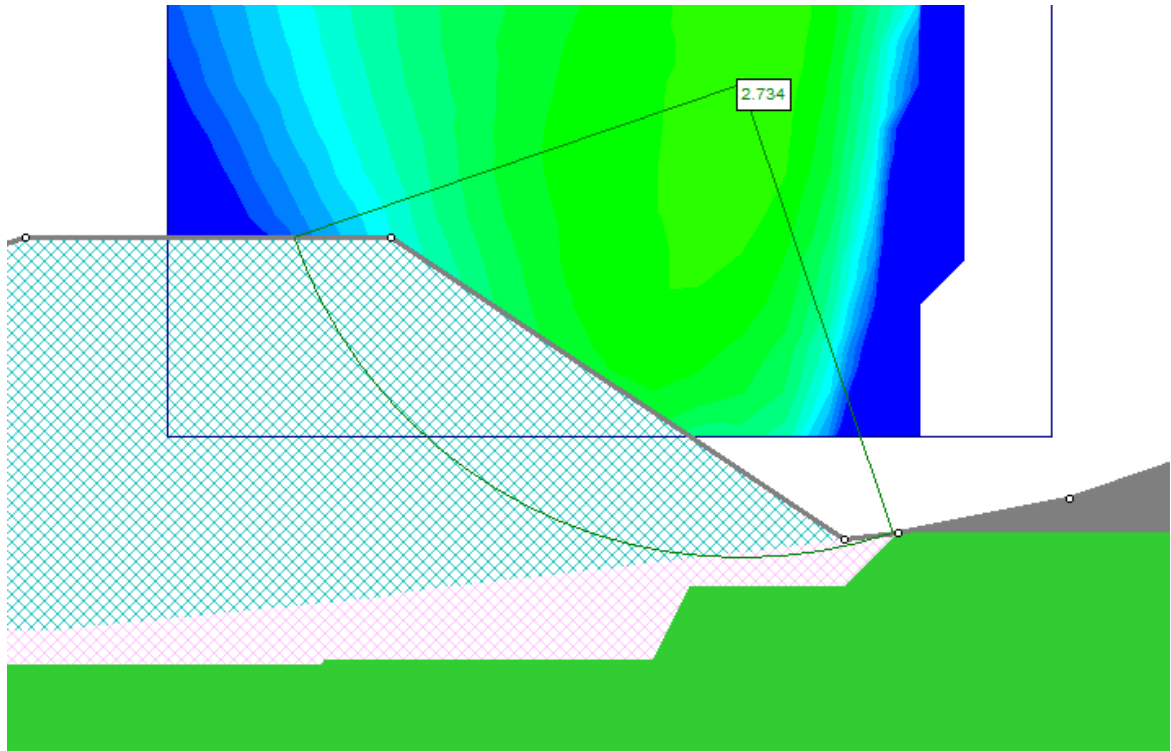
- Geometría del talud izquierdo 3(H) : 2(V)
- Geometría del talud derecho 3(H) : 2(V)
- Realización de saneos bajo el terreno de apoyo con un espesor mínimos de 1 m. estas excavaciones se sustituirán con material de tipo pedraplén.

Material del relleno

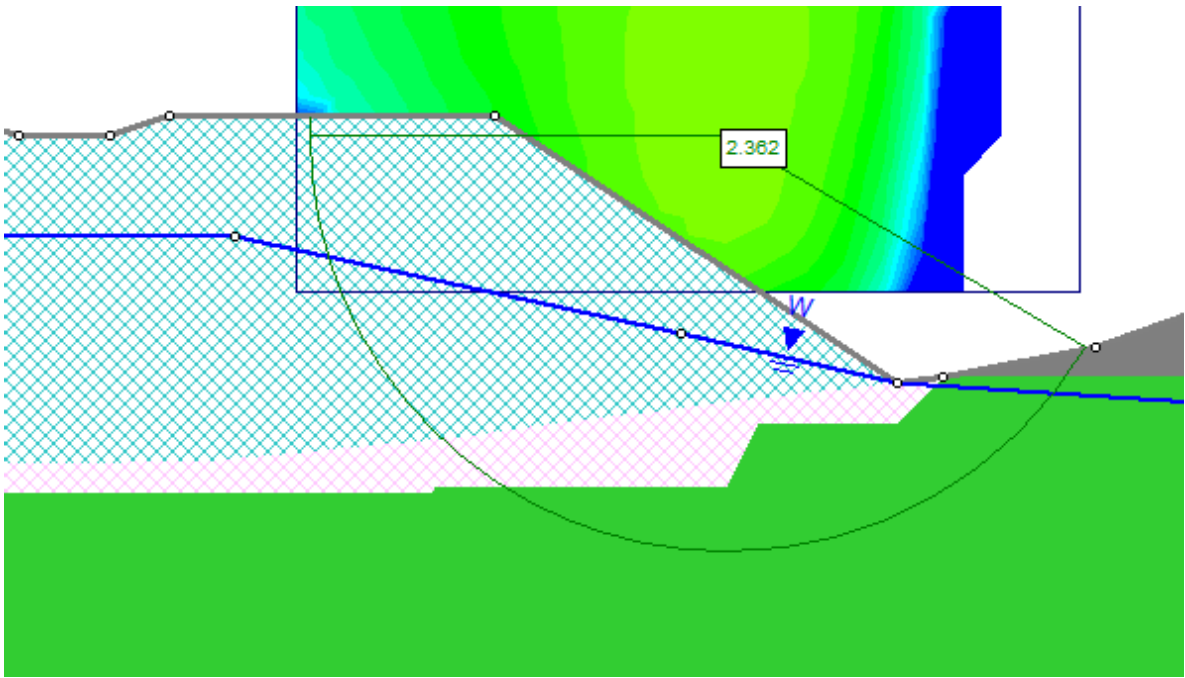
Se ha modelizado un cuerpo de relleno tipo todo-uno: y un cimiento de apoyo con las características de pedraplén.

Proyecto	PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA N-634 CON EL POLÍGONO ERROTABERRI. POR ASTI, TRAMO DE LA VARIANTE DE ZARAUTZ (1-V-64/2021).		
Relleno (PK)	R6. 6+100 a 6+220		
Anchura explanada max	Longitud	Altura máx	Taludes adoptados en proyecto
6 m	120 m	6,0 m	3(H) : 2(V)
Observaciones	Interacción lateral con el relleno R5.		
Perfil			
			
Investigación utilizada para proyectar el desmonte			
Cartografía geológica de detalle 1:1.000. Calicatas: CCZ-6, CCZ-7 (campana de investigación actual)			
Características del terreno			
Los materiales sobre los que apoya el relleno proyectado corresponde a la masa deslizada (UG-3) y en menor medida en los rellenos antrópicos vertidos (UG-1.2).			
Análisis de estabilidad			

-Situaciónn drenada (F.S=2,7 > 1,5):



-Situación no drenada (F.S =2,3 > 1,3):



Asientos
Asientos: 28,2 cm (23.37 edométrico y 4.84 elástico).
Recomendaciones geotécnicas
-Geometría del talud izquierdo 3(H) : 2(V) -Geometría del talud derecho 3(H) : 2(V) -Realización de saneos bajo el terreno de apoyo con un espesor mínimo de 1 m. estas excavaciones se sustituirán con material de tipo pedraplén.
Material del relleno
Se ha modelizado un cuerpo de relleno tipo todo-uno: y un cimientto de apoyo con las características de pedraplén.

7.3. ESTRUCTURAS/MUROS

A lo largo del trazado se proyectan 7 muros, donde se incluyen una escollera y el paso inferior.

Los criterios de diseño, estabilidad, tanto local de la propia estructura como general del conjunto terreno-estructura de contención han sido los siguientes:

Estructura:

- Factor de seguridad frente al vuelco > 1,5
- Factor de seguridad frente al deslizamiento > 1,5
- Factor de seguridad frente a la tensión admisible > 3

Conjunto terreno-estructura de contención:

- Factor de seguridad en condiciones drenadas > 1,5
- Factor de seguridad en condiciones no drenadas > 1,3

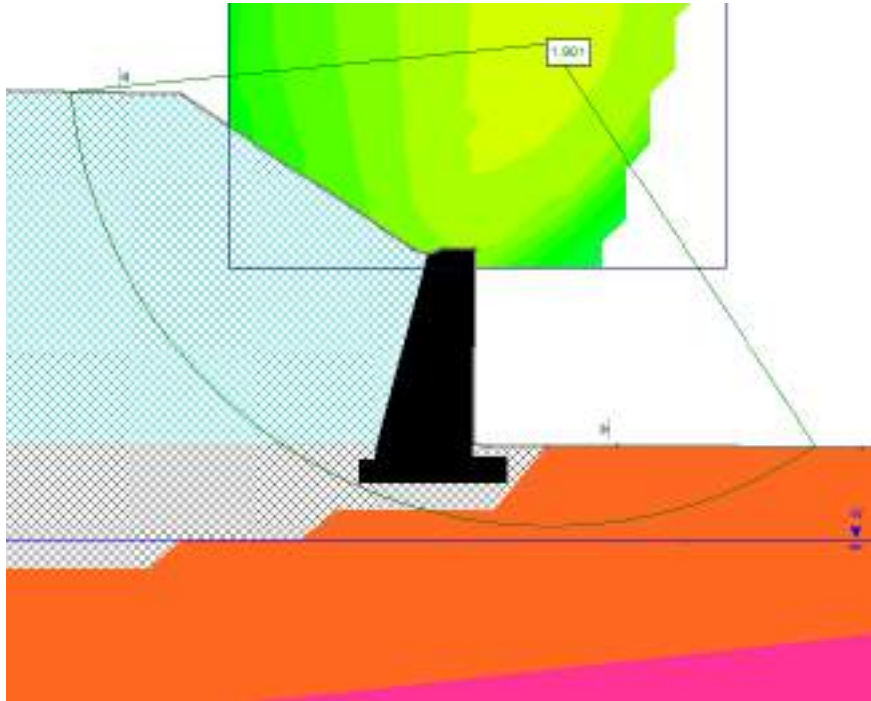
A continuación, se adjunta una tabla resumen con su nomenclatura, PK, altura máxima y material afectado:

Nomen.	Tipo de obra	PK	Altura	Materiales afectados
M1	Muro/ estructura	Muro 1 (1+080 a 1+160)	4 m (max)	UG-2 (aluvio-mareal)
M2		Muro 2 (1+100 a 1+170)	4,5 m (max)	UG-2 (aluvio-mareal)
M6		Escollera (1+290 a 1+310)	3,0 m (max)	UG-1.2 (relleno vertido) y UG-3 (coluvial)
M3		Muro 3 (5+170 a 5+190)	3,0 m (max)	UG-3 (coluvial)
M4		Muro 4 (5+325 a 5+355)	4,0 m (max)	UG-3 (coluvial)
M5		Muro 5 (7+090 a 7+140)	5,5 m (max)	UG-1.1 (relleno compactado)
M7		Paso inferior	-	UG-1.2 y UG-2

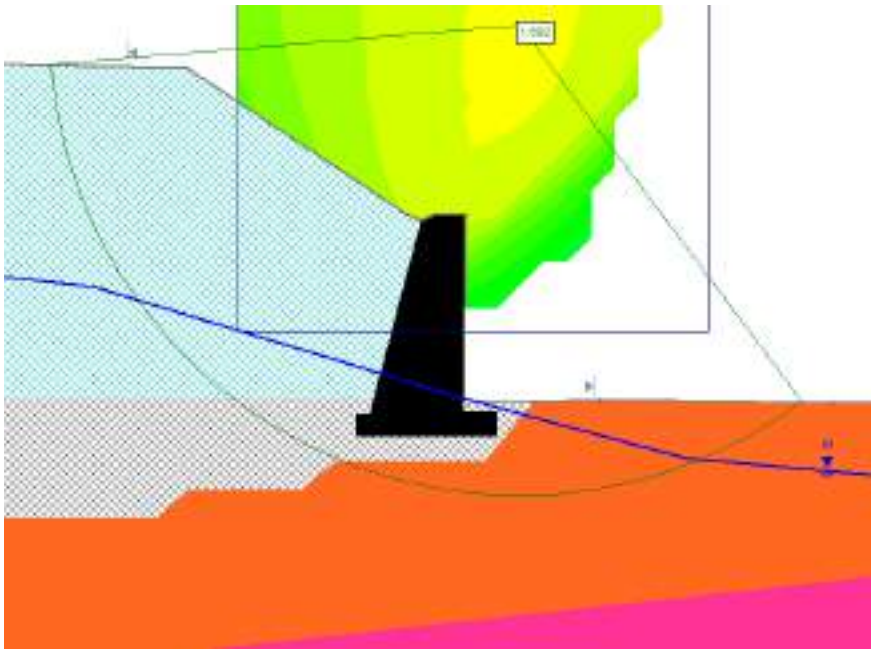
Las recomendaciones y justificaciones técnicas específicas de cada desmonte se muestran en las siguientes fichas.

Proyecto	PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA N-634 CON EL POLÍGONO ERROTABERRI. POR ASTI, TRAMO DE LA VARIANTE DE ZARAUTZ (1-V-64/2021).	
Muro 1 (PK)	M1. 1+080 a 1+160	
Longitud		Altura máx
80 m		4,0 m
Perfil		
Investigación utilizada para proyectar el desmonte		
Cartografía geológica de detalle 1:1.000. Calicatas: CCZ-1, CCZ-2 (campaña de investigación actual) CZ-1, CZ-2, CZ-3(campaña de investigación previa)		
Caracterfsticas del terreno		
Los materiales sobre los que apoya el muro 1 corresponde al material aluvial-marismal (UG-2), tanto en la facie arcillo-limosa (UG-2.1.), como en la facie arenosa (UG-2.2.).		
Análisis de estabilidad		

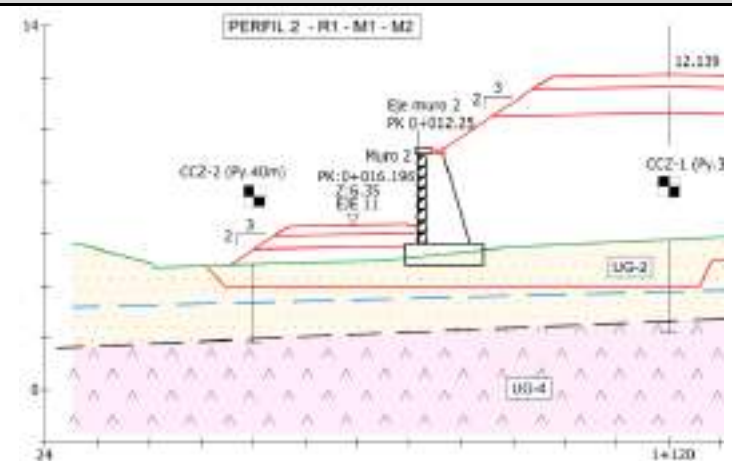
-Situaciónn drenada (F.S=1,9 > 1,5):



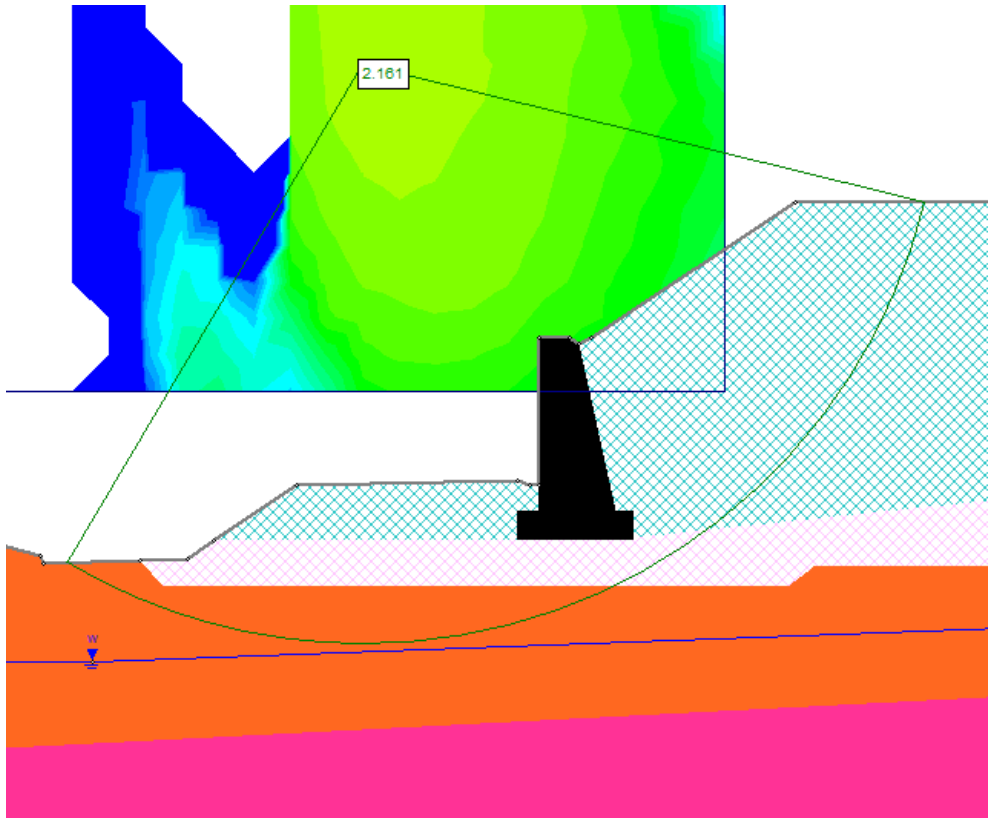
-Situación no drenada (F.S =1,7 > 1,3):



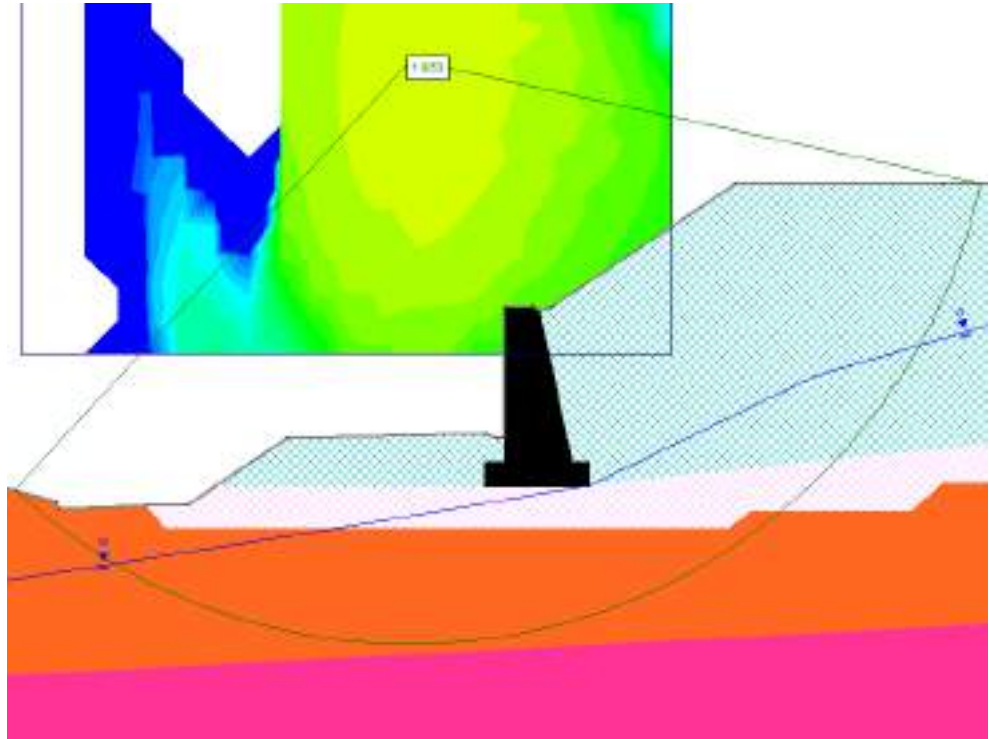
Recomendaciones geotécnicas	
<div>-Excavabilidad: Excavable mediante medios mecánicos.</div> <div>- Se recomienda la ejecución de esta estructura una vez finalizado el proceso de consolidación (al menos al 85%) del relleno 1.</div> <div>-Tensión admisible de la UG-2.1: 1,0 Kg/cm y UG 2.2: 1,5 kg/cm²</div>	
Proyecto	PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA N-634 CON EL POLÍGONO ERROTABERRI. POR ASTI, TRAMO DE LA VARIANTE DE ZARAUTZ (1-V-64/2021).

Proyecto	PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA N-634 CON EL POLÍGONO ERROTABERRI. POR ASTI, TRAMO DE LA VARIANTE DE ZARAUTZ (1-V-64/2021).	
Muro 2 (PK)	M2. 1+100 a 1+170	
Longitud		Altura máx
70 m		4,5 m
Perfil		
		
Investigación utilizada para proyectar el desmonte		
<div>Cartografía geológica de detalle 1:1.000.</div> <div>Calicatas: CCZ-1, CCZ-2 (campana de investigación actual)</div> <div>CZ-1, CZ-2, CZ-3(campana de investigación previa)</div>		
Características del terreno		
<div>Los materiales sobre los que apoya el relleno proyectado corresponde al material aluvial-marismal (UG-2), tanto en la facie arcillo-limosa (UG-2.1.), como en la facie arenosa (UG-2.2.). No obstante, este se cimentaría en la capa de pedraplén referente al relleno R1.</div>		
Análisis de estabilidad		

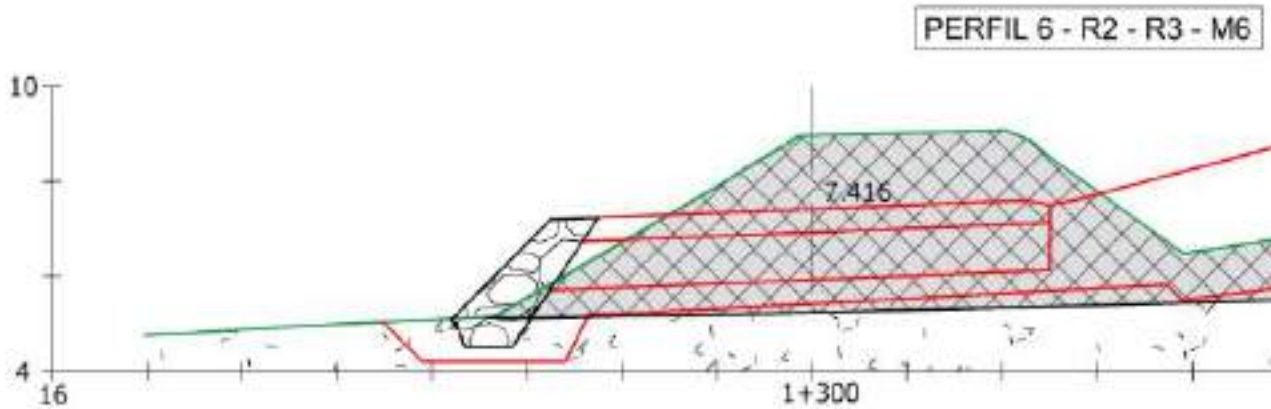
-Situaciónn drenada (F.S=2,1 > 1,5):



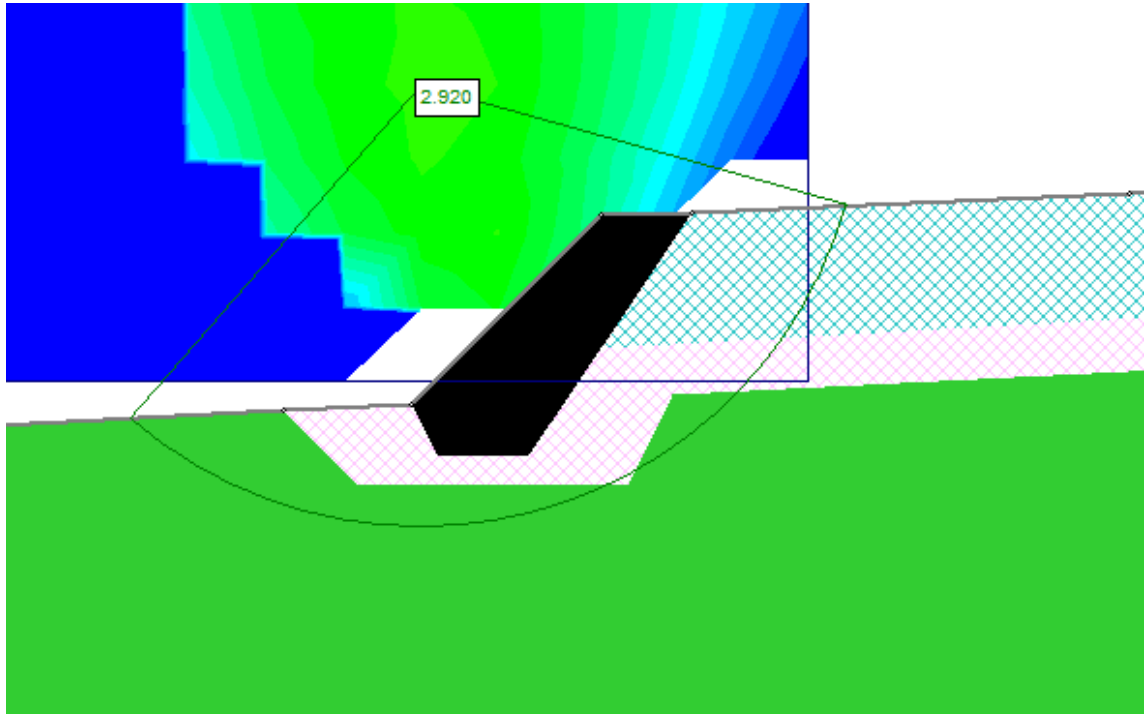
-Situación no drenada (F.S =1,8 > 1,3):



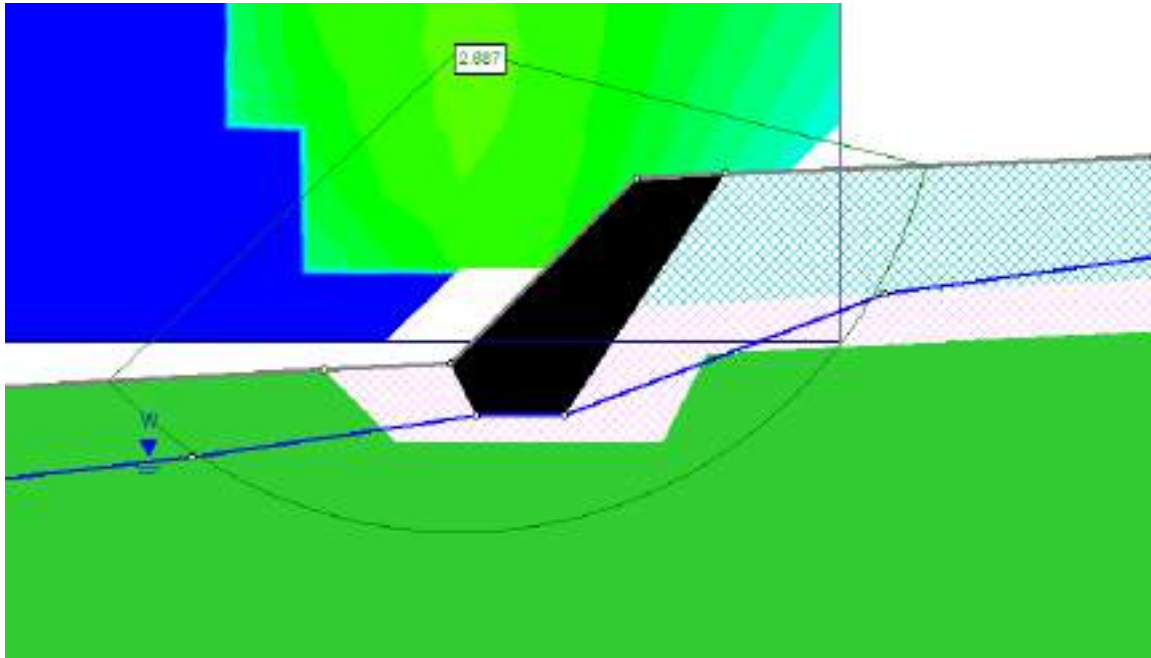
Recomendaciones geotécnicas
-Excavabilidad: Excavable mediante medios mecánicos.
- Se recomienda la ejecución de esta estructura una vez finalizado el proceso de consolidación (al menos al 85%) del relleno 1.
-Tensión admisible de la UG-2.1: 1,0 Kg/cm y UG 2.2: 1,5 kg/cm²

Proyecto	PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA N-634 CON EL POLÍGONO ERROTABERRI. POR ASTI, TRAMO DE LA VARIANTE DE ZARAUZ (1-V-64/2021).		
Escollera (PK)	ESCOLERA. 1 + 290 a 1 + 310		
Longitud		Altura máx	
20 m		3,0 m	
Perfil			
			
Investigación utilizada para proyectar el desmonte			
Cartografía geológica de detalle 1:1.000.			
Características del terreno			
Los materiales sobre los que apoya el relleno proyectado corresponden a la masa deslizada (UG-3) y en menor medida en los rellenos antrópicos vertidos (UG-1.2).			
Análisis de estabilidad			

-Situaciónn drenada (F.S=2,9 > 1,5):

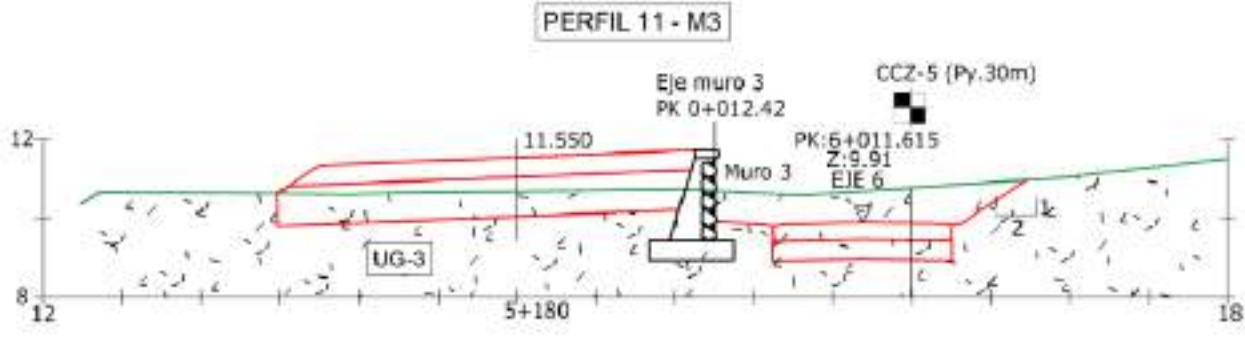
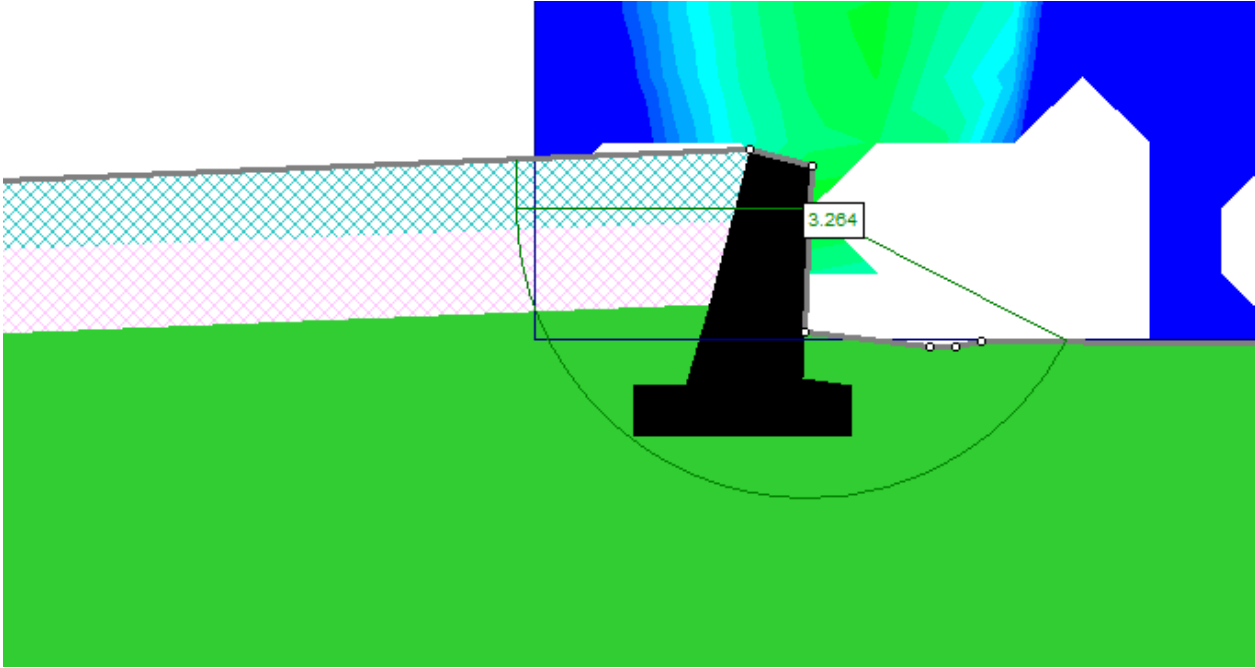


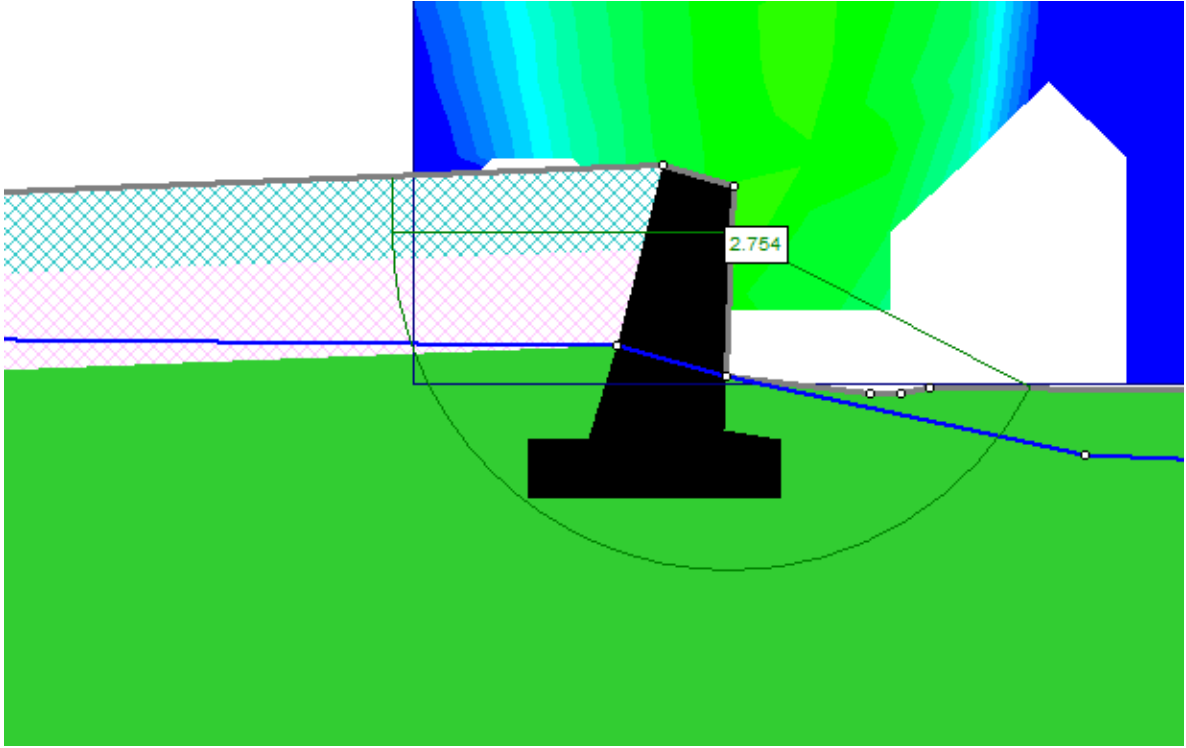
-Situación no drenada (F.S =2,6 > 1,3):

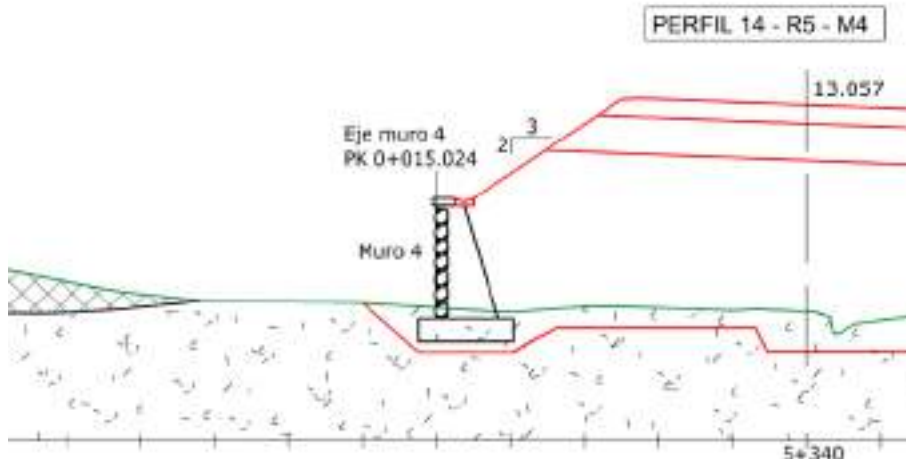


Recomendaciones geotécnicas

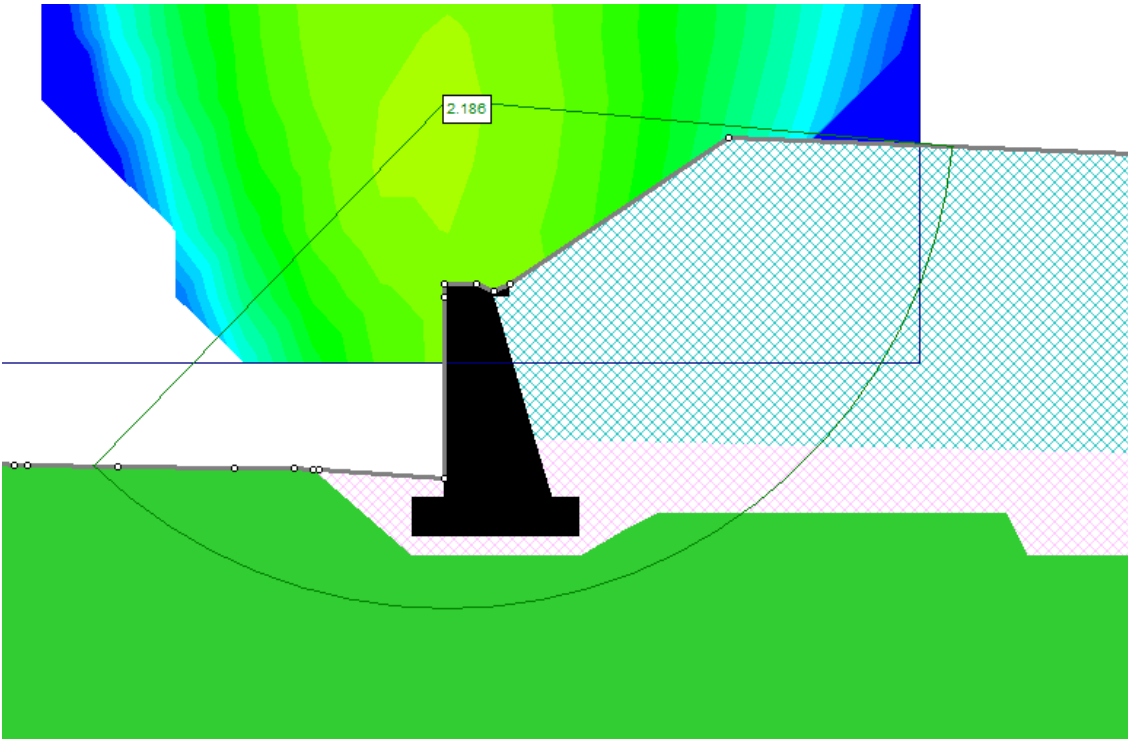
- Excavabilidad: Excavable mediante medios mecánicos.
- Tensión admisible de la UG-3: 2,5 Kg/cm. En caso de cimentar la escollera sobre el pedraplén, se utilizaría la siguiente tensión admisible: 3,0 kg/cm².

Proyecto	PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA N-634 CON EL POLÍGONO ERROTABERRI. POR ASTI, TRAMO DE LA VARIANTE DE ZARAUZ (1-V-64/2021).		
Muro 3 (PK)	MURO 3. 5+170 a 5+355		
Longitud	20 m	Altura máx	3,0 m
Perfil			
			
Investigación utilizada para proyectar el desmonte			
Cartografía geológica de detalle 1:1.000.			
Características del terreno			
Los materiales sobre los que apoya el relleno proyectado corresponden a la masa deslizada (UG-3).			
Análisis de estabilidad			
<p>-Situaciónn drenada (F.S=3,2 > 1,5):</p> 			

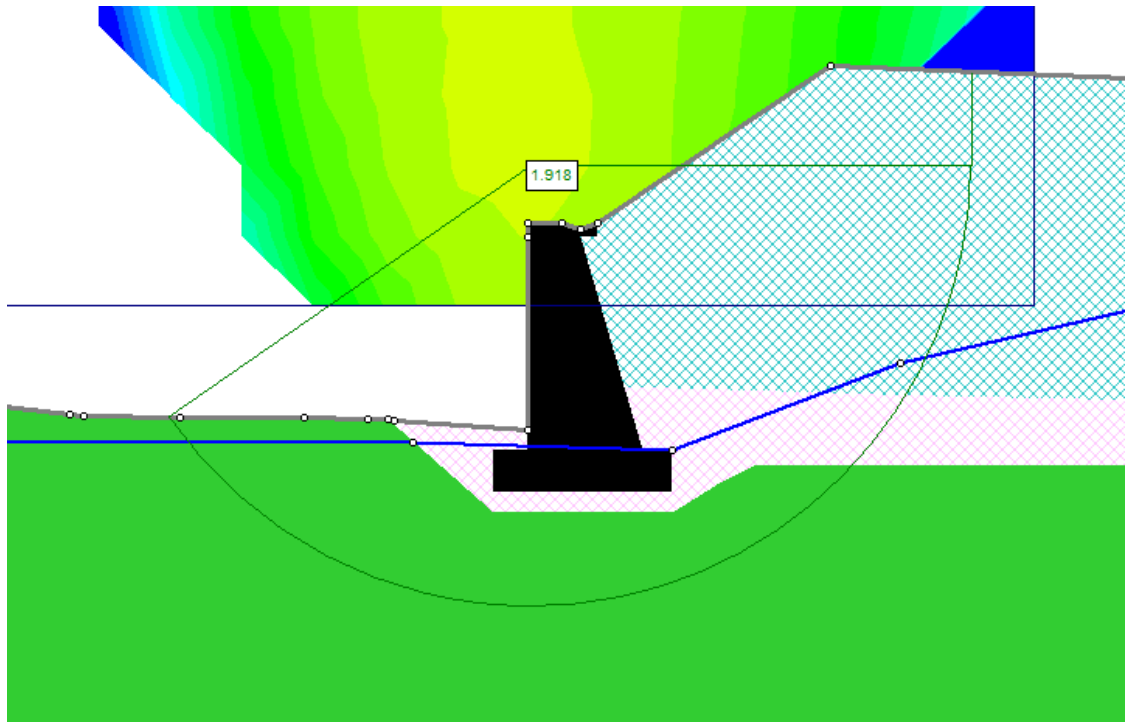
-Situación no drenada (F.S =2,7 > 1,3):

Recomendaciones geotécnicas
-Excavabilidad: Excavable mediante medios mecánicos.
-Tensión admisible de la UG-3: 2,5 Kg/cm

Proyecto	PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA N-634 CON EL POLÍGONO ERROTABERRI. POR ASTI, TRAMO DE LA VARIANTE DE ZARAUTZ (1-V-64/2021).		
Muro 4 (PK)	MURO 4. 5+325 a 5+355		
Longitud		Altura máx	
30 m		4,0 m	
Perfil			
			
Investigación utilizada para proyectar el desmorte			
Cartografía geológica de detalle 1:1.000. Calicatas: CCZ-7 (campaña de investigación actual)			
Características del terreno			
Los materiales sobre los que apoya el relleno proyectado corresponden a los suelos de origen mixto aluvial-coluvial, pertenecientes a la UG-3.			
Análisis de estabilidad			

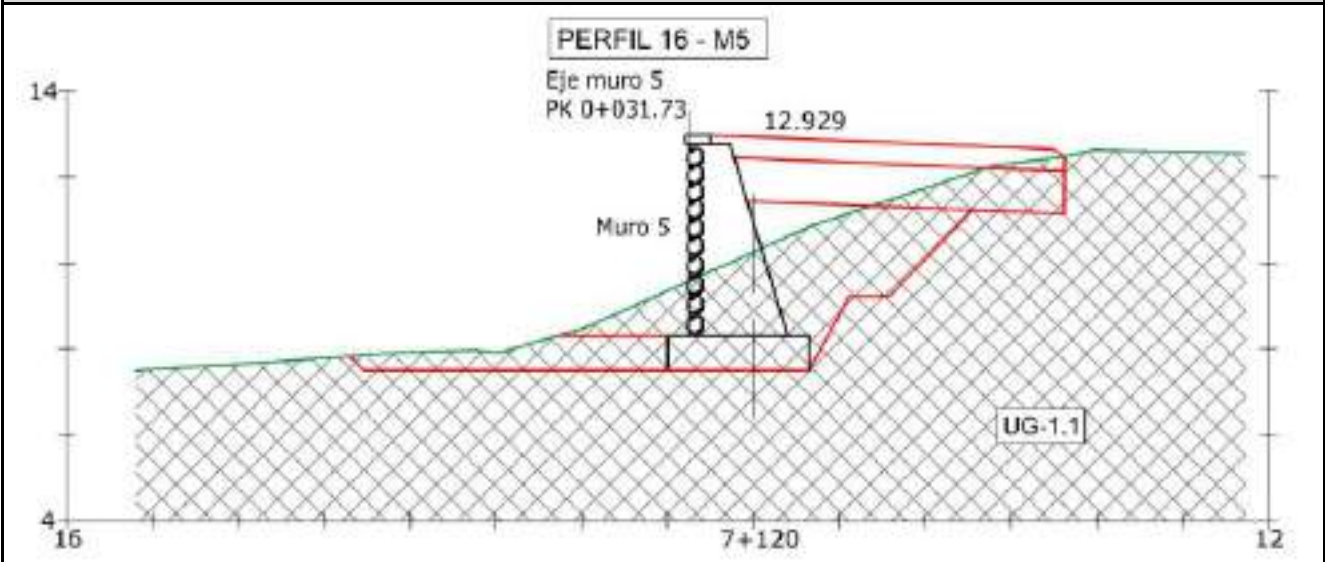
-Situaciónn drenada (F.S=2,1 > 1,5):



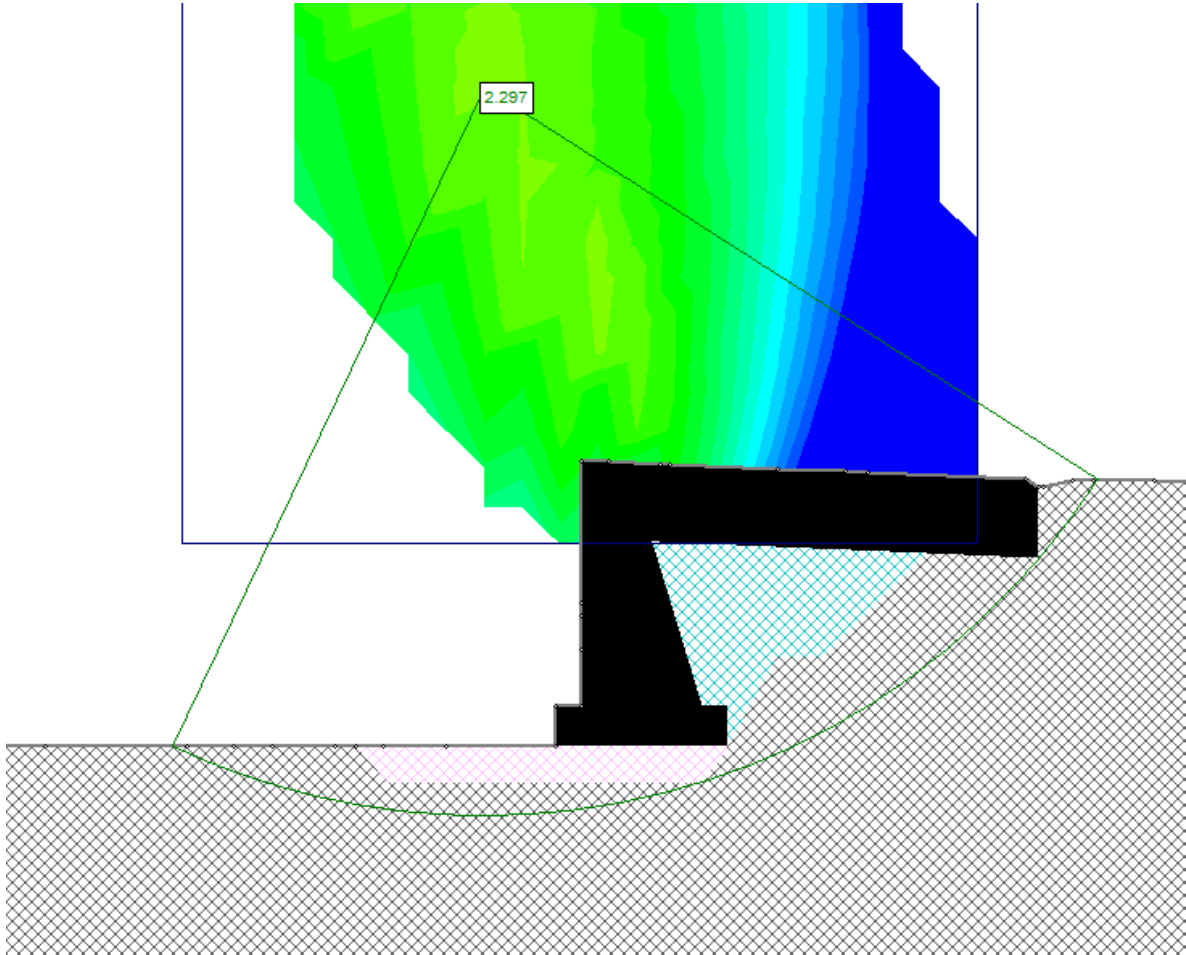
-Situación no drenada (F.S =1,9 > 1,3):



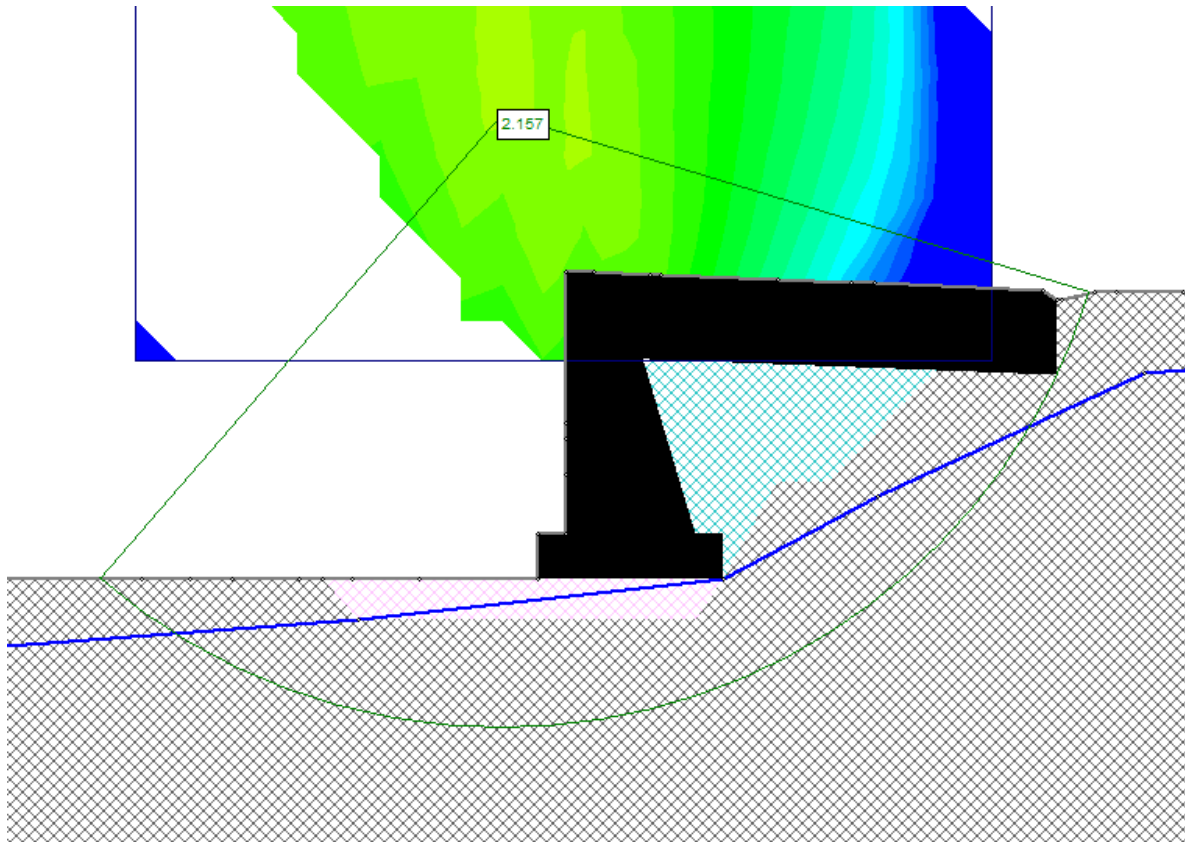
Recomendaciones geotécnicas
-Excavabilidad: Excavable mediante medios mecánicos.
- Se recomienda la ejecución de esta estructura una vez finalizado el proceso de consolidación (al menos al 85%) del relleno 5
-Tensión admisible de la UG-3: 2,5 Kg/cm. En caso de cimentar el muro sobre el pedraplén, se utilizaría la siguiente tensión admisible: 3,0 kg/cm².

Proyecto	PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA N-634 CON EL POLÍGONO ERROTABERRI. POR ASTI, TRAMO DE LA VARIANTE DE ZARAUTZ (1-V-64/2021).	
Muro 5 (PK)	MURO 5. 7+090 a 7+140	
Longitud		Altura máx
50 m		5,5 m
Perfil		
		
Investigación utilizada para proyectar el desmonte		
Cartografía geológica de detalle 1:1.000.		
Características del terreno		
Los materiales sobre los que apoya el relleno proyectado corresponden a los rellenos asociados a la AP-8, pertenecientes a la UG-1.1.		
Análisis de estabilidad		

-Situaciónn drenada (F.S=2,3 > 1,5):

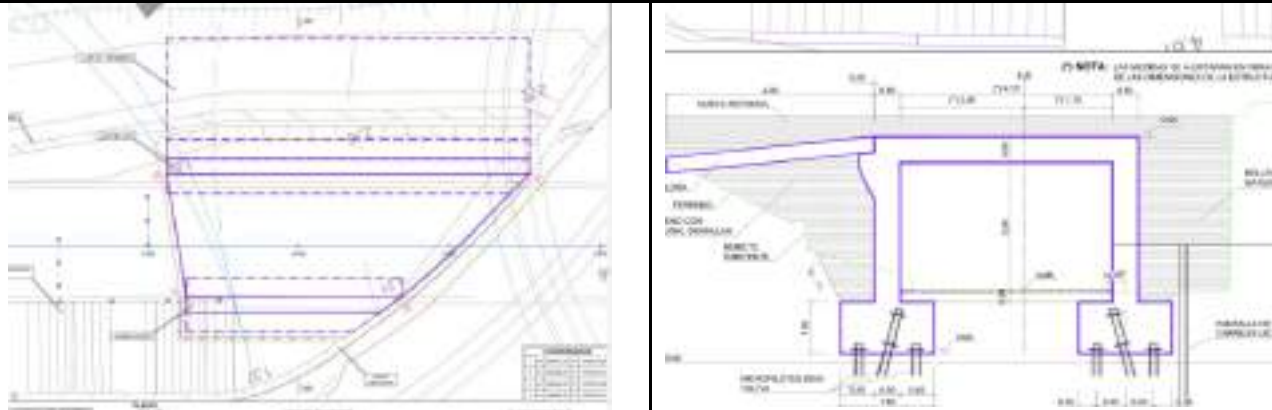


-Situación no drenada (F.S =2,1 > 1,3):



Recomendaciones geotécnicas

- Excavabilidad: Excavable mediante medios mecánicos.
- Tensión admisible de la UG-1.1.: 3,0 Kg/cm, no obstante de forma conservadora se recomienda utilizar la tensión admisible de la UG-1.2: 2,0 kg/cm².

Proyecto	PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA N-634 CON EL POLÍGONO ERROTABERRI. POR ASTI, TRAMO DE LA VARIANTE DE ZARAUTZ (1-V-64/2021).	
Muro 1 (PK)	PI-1. INTERSECCIÓN ENTRE EJE 8 Y 9. ROTONDA	
Geometría		
		

Investigación utilizada para proyectar el desmonte
Cartografía geológica de detalle 1:1.000.
Características del terreno
Los materiales sobre los que se ha proyectado la estructura (ampliación de paso inferior) corresponden a materiales Mareales-Fluviales de la UG-1.1. Materiales que presentan una baja compacidad con valores de Nspt inferiores a 7.
Recomendaciones geotécnicas
-Excavabilidad: Excavable mediante medios mecánicos. -Tensión admisible de la UG-1.1.: 1,5 Kg/cm - Las excavaciones temporales requieren de sostenimiento para evitar las afecciones a estructuras cercanas, muros.

8. RECOMENDACIONES GEOTENICAS GENERALES

En caso de variaciones de los materiales y/o variación en el trazado a ejecutar, se adjunta el siguiente apartado donde se incluyen recomendaciones generales.

I. EXCAVABILIDAD

La Excavabilidad asociada a cada unidad geotécnica es la siguiente:

- La unidad geotécnica UG-1.1, compuesta por rellenos antrópicos compactados; es excavable mediante la utilización de retroexcavadora o similar.
- La unidad geotécnica UG-1.2, compuesta por rellenos antrópicos vertidos; es excavable mediante la utilización de retroexcavadora o similar.
- La unidad geotécnica UG-2.1, compuesta por depósitos aluviales marismales (finos); es excavable mediante la utilización de retroexcavadora o similar.
- La unidad geotécnica UG-2.2, compuesta por depósitos aluviales marismales (arenas); es excavable mediante la utilización de retroexcavadora o similar.
- La unidad geotécnica UG-3, compuesta por depósitos coluviales y masa deslizada; es excavable mediante la utilización de retroexcavadora o similar.
- La unidad geotécnica UG-4, compuesta por arcillas abigarradas e intercalación de yesos del Keuper, es excavable mediante la utilización de retroexcavadora o similar.

II. EMPUJES

Para la ejecución de las excavaciones planteadas se tendrá en cuenta los siguientes empujes activos de suelo/roca:

- Unidad geotécnica UG-1.1. Para excavaciones en UG-1.1 calculo mediante un empuje activo con un K_a de 0.33.
- Unidad geotécnica UG-1.2. Para excavaciones en UG-1.2. cálculo mediante un empuje activo con un K_a de 0.36.
- Unidad geotécnica UG-2.1. Para excavaciones en UG-2.1. cálculo mediante un empuje activo con un K_a de 0.50.

- Unidad geotécnica UG-2.2. Para excavaciones en UG-2.2. cálculo mediante un empuje activo con un K_a de 0.40.
- Unidad geotécnica UG-3. Para excavaciones en UG-3. cálculo mediante un empuje activo con un K_a de 0.46.
- Unidad geotécnica UG-4. Para excavaciones en UG-4. cálculo mediante un empuje activo con un K_a de 0.40.

III. CIMENTACIÓN

A continuación, se procede a definir la cimentación en las siguientes unidades geotécnicas:

- UG-1.1 Unidad geotécnica 1.1: $\delta_{adm} = 3,0 \text{ Kg/cm}^2$
- UG-1.2. Unidad geotécnica 2.1: $\delta_{adm} = 2,0 \text{ Kg/cm}^2$
- UG-2.1. Unidad geotécnica 2.2: $\delta_{adm} = 1,0 \text{ Kg/cm}^2$
- UG-2.2. Unidad geotécnica 2.3: $\delta_{adm} = 1,5 \text{ Kg/cm}^2$
- UG-3. Unidad geotécnica 3: $\delta_{adm} = 2,5 \text{ Kg/cm}^2$
- UG-4. Unidad geotécnica 4: $\delta_{adm} = 3,0 \text{ Kg/cm}^2$

FIGURAS:

FIGURA 1: PLANTA DE SITUACIÓN



CLIENTE: SESTRA Ingeniería y Arquitectura S.L.



REALIZADO POR:

IBAI MARTÍN SANZ
GEÓLOGO UPV-EHU COL N°7445

REVISADO POR:

HASIER CUEVA ARTOLA
GEOLOGO MASTER ING GEOLOGICA. COL N°3309

PROYECTO
PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA N-634 CON EL POLÍGONO ERROTABERRI POR ASTI,
TRAMO DE LA VARIANTE DE ZARAUTZ (Clove: 1-V-64/2021-AT)

PLANO
FIGURA 1
PLANTA DE SITUACIÓN

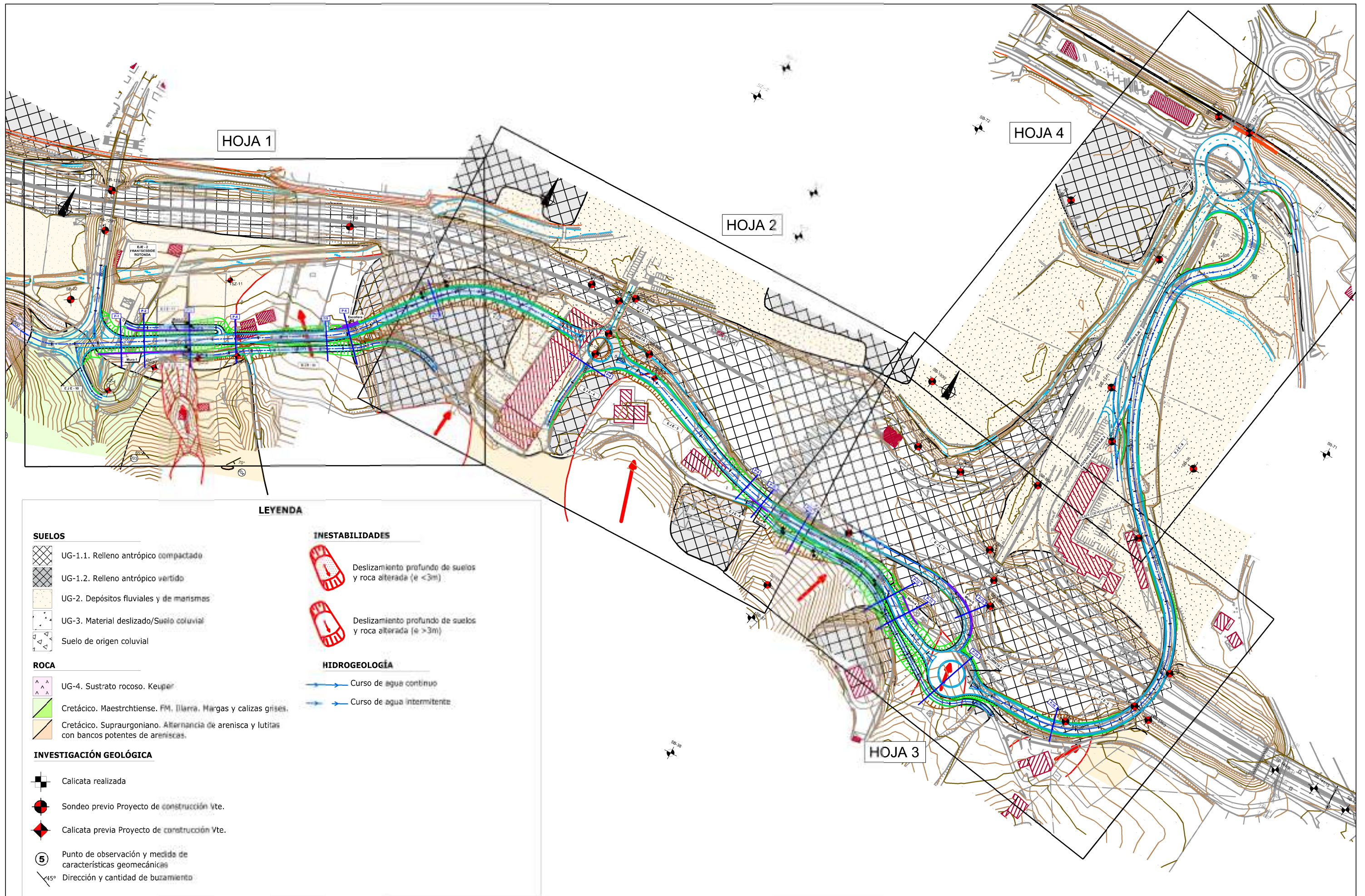
ESCALA




A3 1/10.000

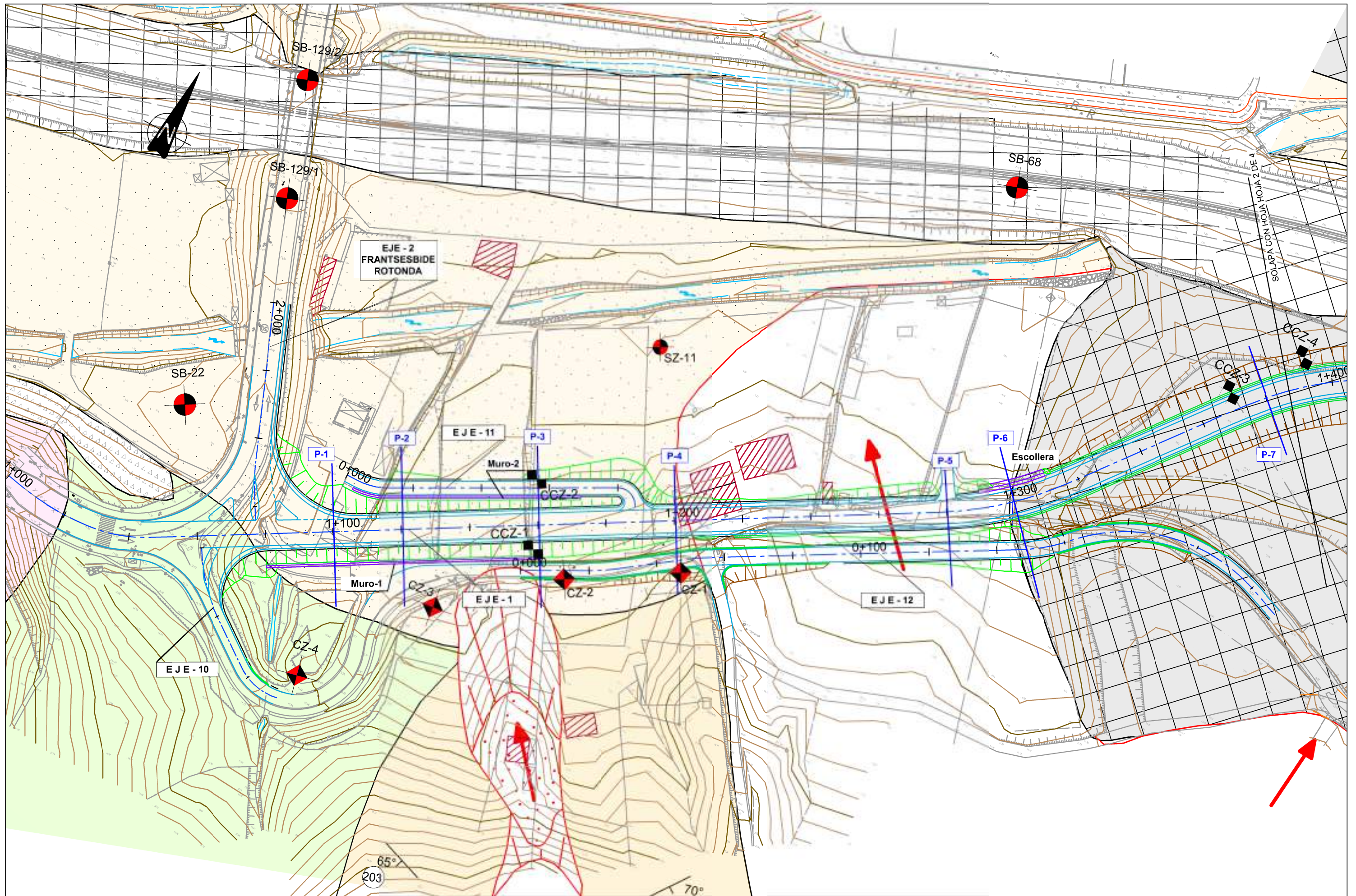
FECHA

OCTUBRE 2022

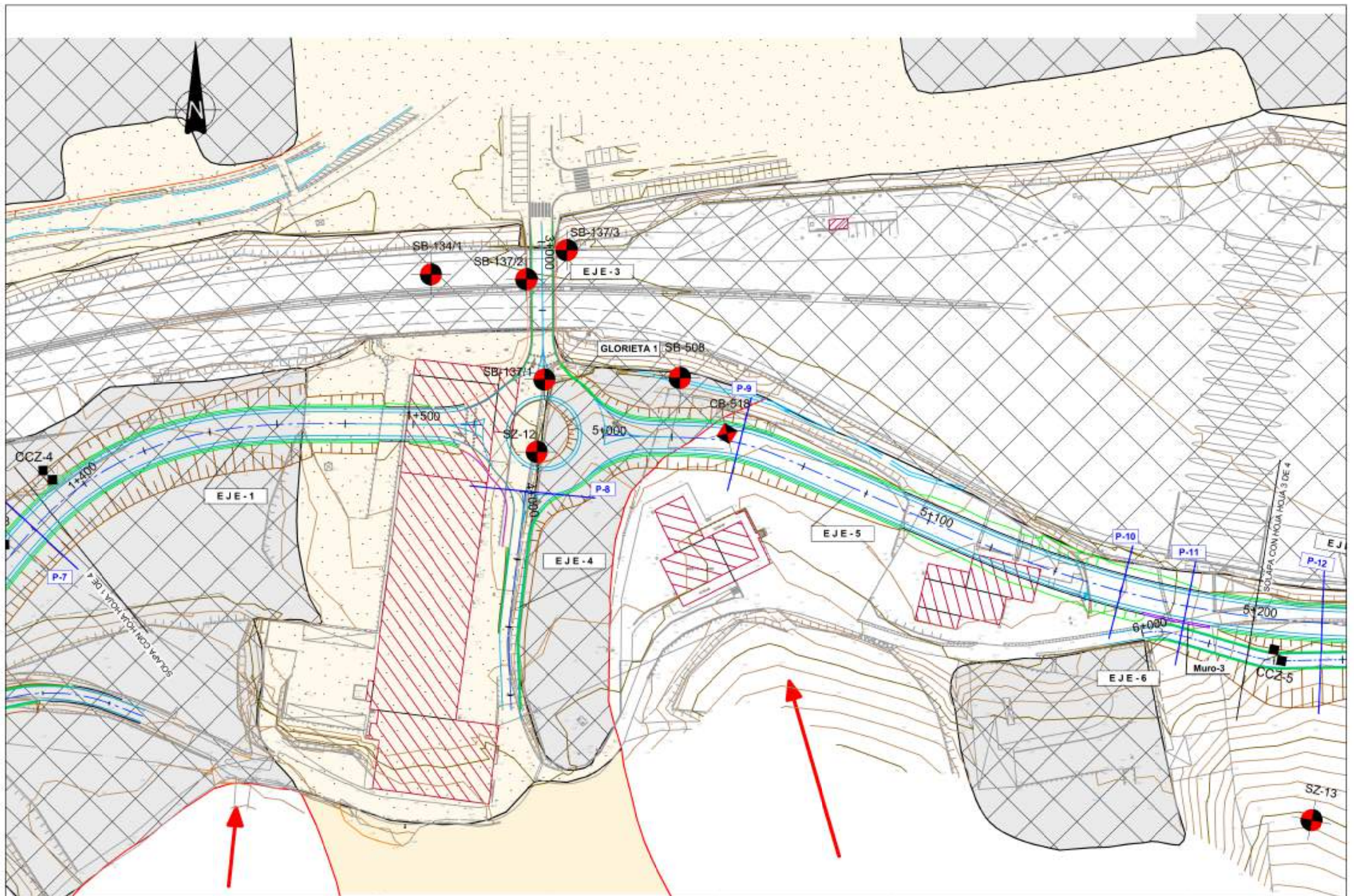
FIGURA 2: CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA Y DE INVESTIGACIÓN E: 1/1000



<div>CLIENTE: SESTRA Ingeniería y Arquitectura S.L.</div> <div></div>	<div>REALIZADO POR:</div> <div></div> <div>IBAI MARTÍN SANZ GEÓLOGO UPV-EHU COL N°7445</div>	<div>REVISADO POR:</div> <div></div> <div>HASIER CUEVA ARTOLA GEÓLOGO MÁSTER ING. GEOLÓGICA. COL. N°3309</div>	<div>PROYECTO</div> <div>PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA N-634 CON EL POLÍGONO ERROTABERRI POR ASTI, TRAMO DE LA VARIANTE DE ZARAUZ (Clave: 1-V-64/2021-AT)</div> <div>PLANO</div> <div>FIGURA 2 PLANTA DE INVESTIGACIÓN</div>	<div>0 DE 4</div>	<div>ESCALA</div> <div>A3 1/3.000</div> <div>FECHA</div> <div>OCTUBRE 2022</div>
---	---	---	---	-------------------	--



<p>CLIENTE: SESTRA Ingeniería y Arquitectura S.L.</p>	<p>ingek ingeniería autónoma</p>	<p>REALIZADO POR: IBAI MARTÍN SANZ GEÓLOGO - UPV-EHU COL. N°7445</p>	<p>REVISADO POR: HASIER CUEVA ARTOLA GEÓLOGO MÁSTER ING. GEOLÓGICA. COL. N°3309</p>	<p>PROYECTO: PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA N-634 CON EL POLÍGONO ERROTABERRI POR ASTI, TRAMO DE LA VARIANTE DE ZARAUZ (Clave: 1-V-64/2021-AT)</p> <p>PLANO: FIGURA 2 PLANTA DE INVESTIGACIÓN</p>	<p>1 DE 4</p>	<p>ESCALA A3 1/1.000</p> <p>FECHA OCTUBRE 2022</p>
---	---	---	--	---	---------------	--



CLIENTE: SESTRA Ingeniería y Arquitectura S.L.

ingek
ingeniería
en terreno

REALIZADO POR:

IBAI MARTÍN SANZ
GEÓLOGO UPV-EHU COL. N°7445

REVISADO POR:

HASIER GUEVA ARTOLA
GEÓLOGO MASTER ING. GEOLÓGICA. COL. N°3309

PROYECTO
PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA N-634 CON EL POLÍGONO ERROTABERRI POR ASTI,
TRAMO DE LA VARIANTE DE ZARAUZ (Clave: 1-V-64/2021-AT)

PLANO

FIGURA 2
PLANTA DE INVESTIGACIÓN

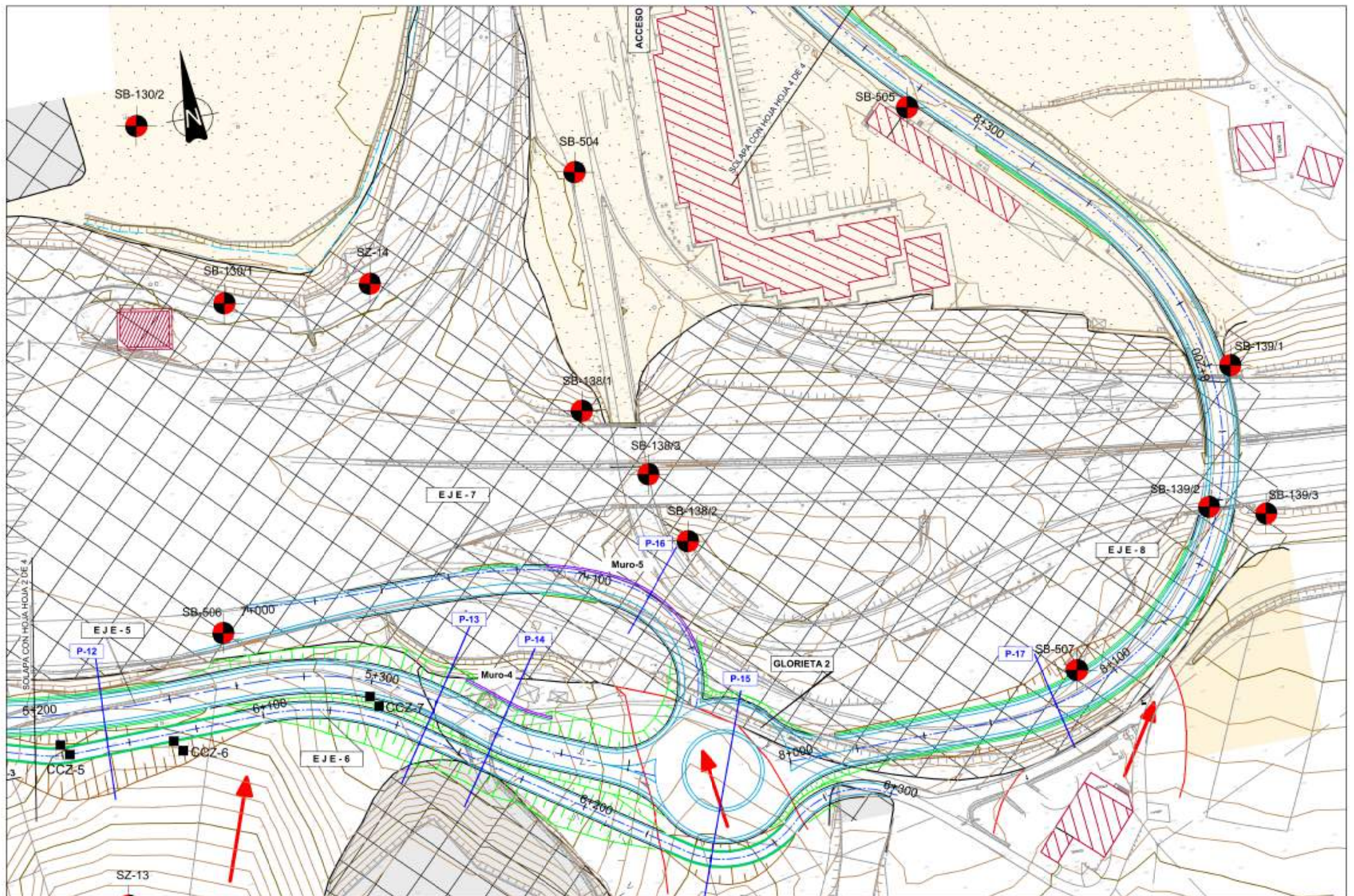
2 DE 4

ESCALA

A3 1/1.000

FECHA

OCTUBRE 2022



CLIENTE: SESTRA Ingeniería y Arquitectura S.L.

ingek
ingeniería
en terreno

REALIZADO POR:

IBAI MARTÍN SANZ
GEÓLOGO UPV-EHU COL. N°7445

REVISADO POR:

HASIER GUEVA ARTOLA
GEÓLOGO MASTER ING. GEOLÓGICA. COL. N°3309

PROYECTO:
PROYECTO DE CONEXIÓN DE LA N-634 CON EL POLÍGONO ERROTABERRI POR ASTI,
TRAMO DE LA VARIANTE DE ZARAUZ (Clave: 1-V-64/2021-AT)

PLANO:
FIGURA 2
PLANTA DE INVESTIGACIÓN

3 DE 4

ESCALA:
A3 1/1.000
FECHA:
JULIO 2022

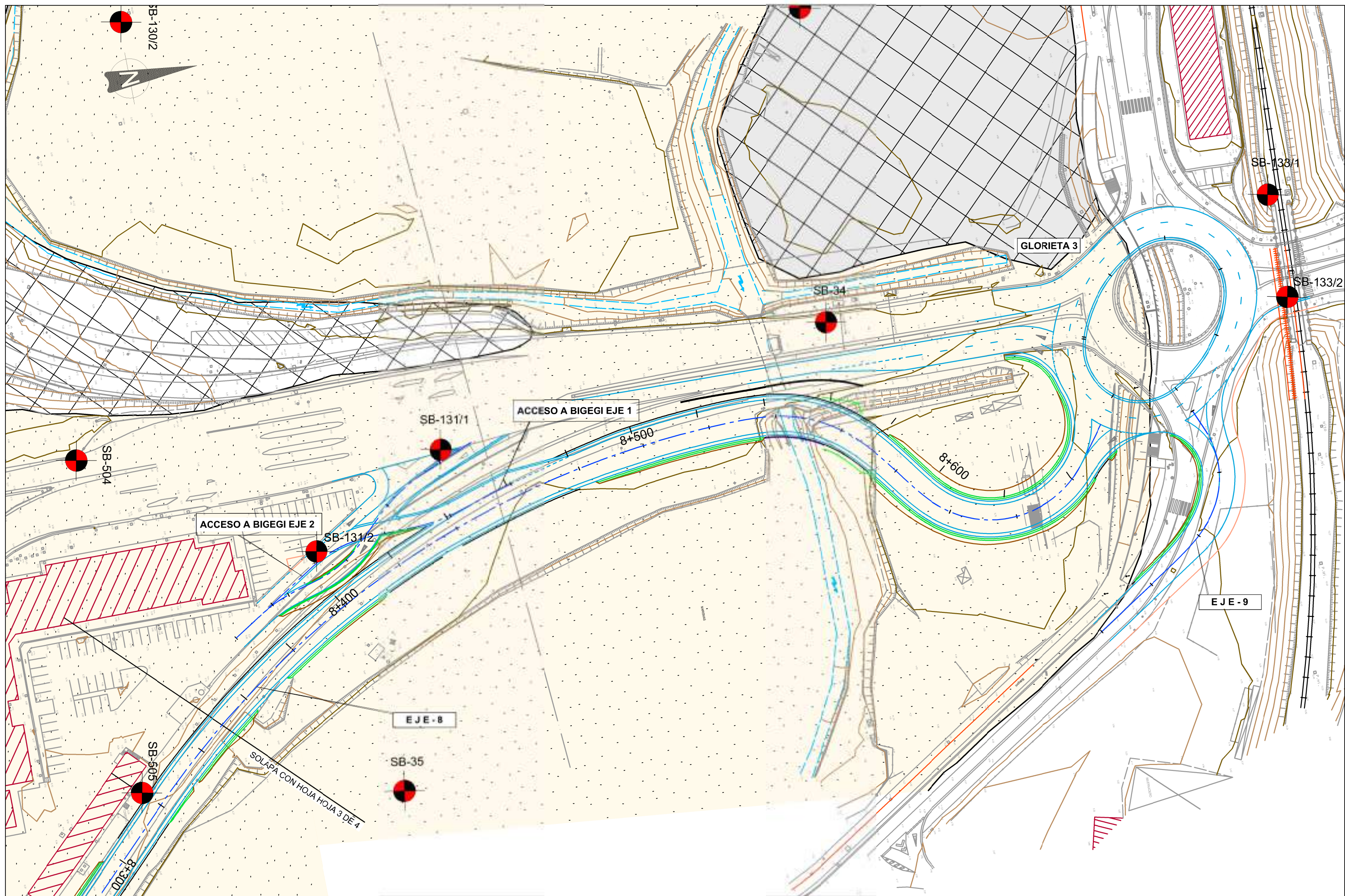
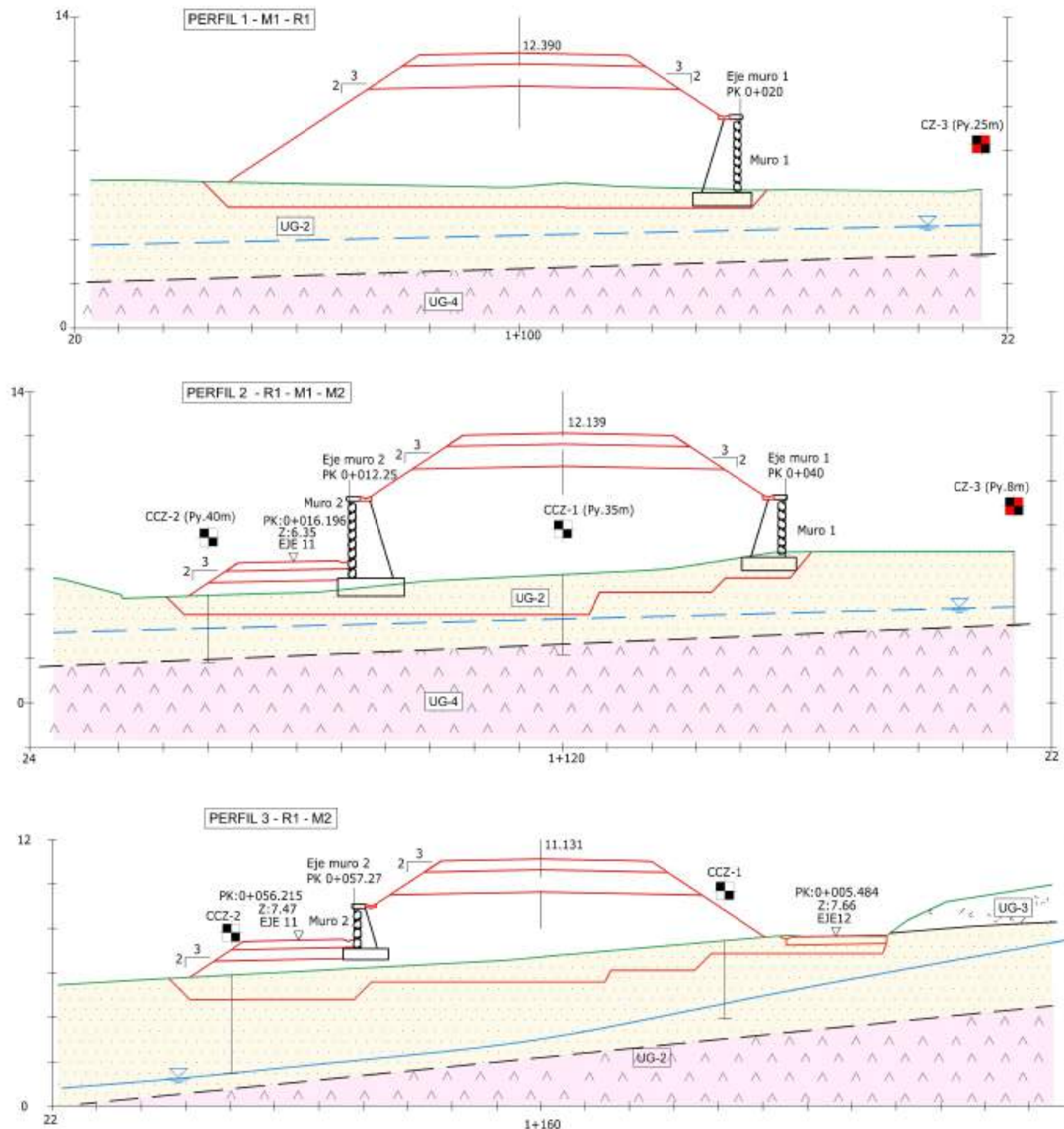


FIGURA 3: PERFILES GEOLÓGICO GEOTÉCNICOS



LEYENDA

SUELOS

- UG-1.1. Relleno antrópico compactado
- UG-1.2. Relleno antrópico vertido
- UG-2. Depósitos fluviales y de marismas
- UG-3. Material deslizado / Suelo coluvial

ROCA

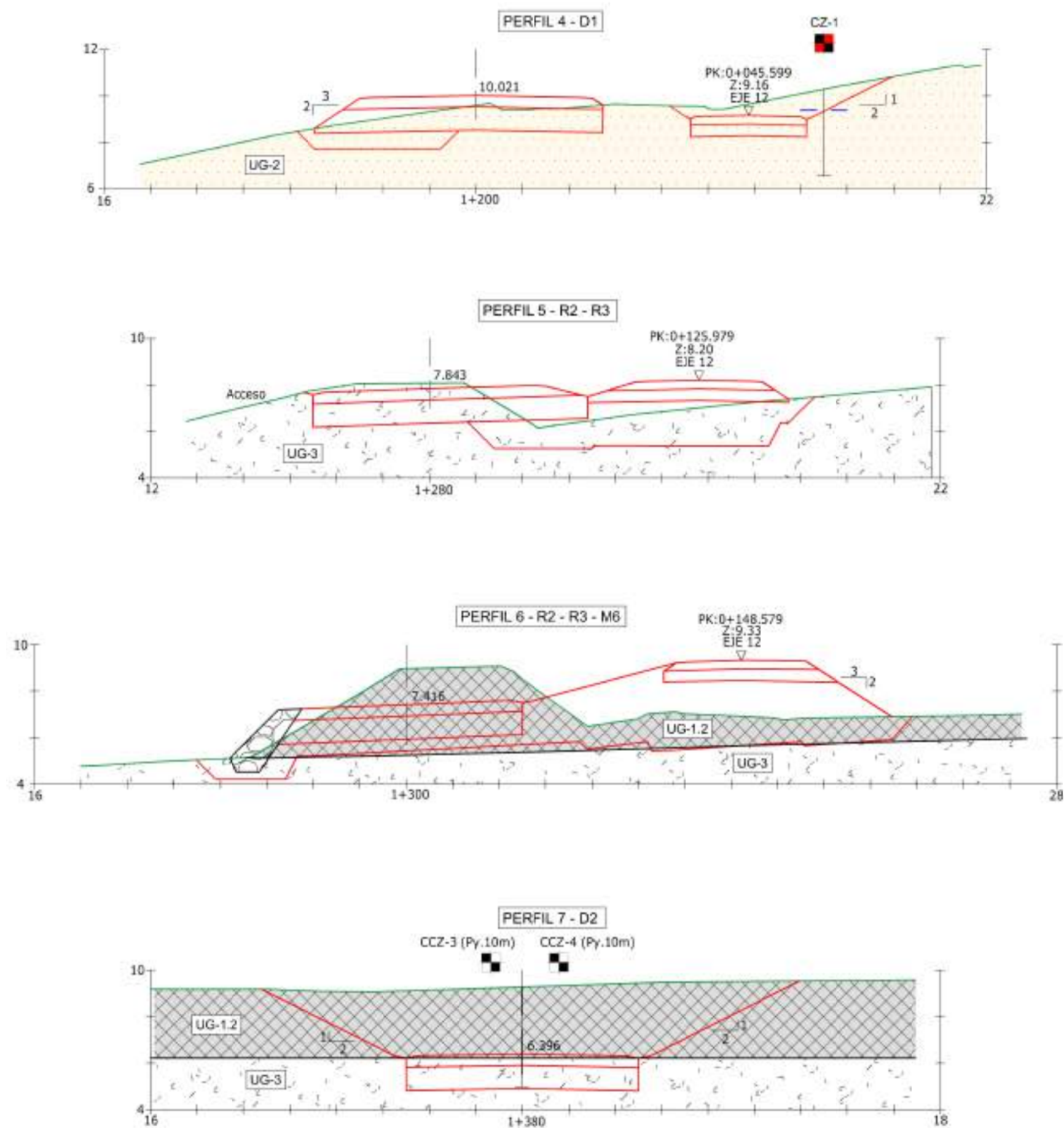
- UG-4. Sustrato rocoso. Keuper

INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA

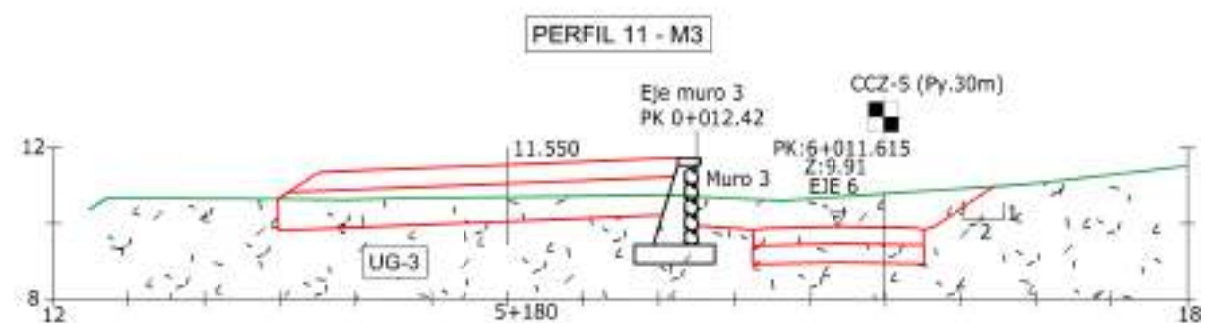
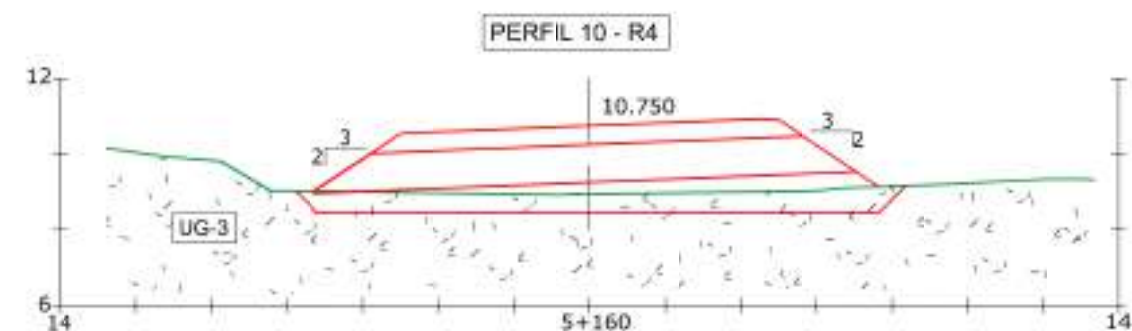
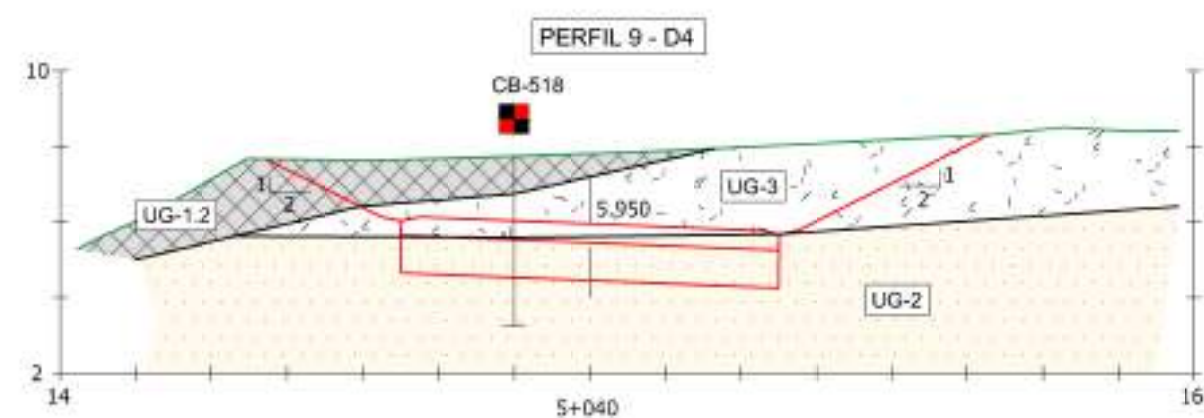
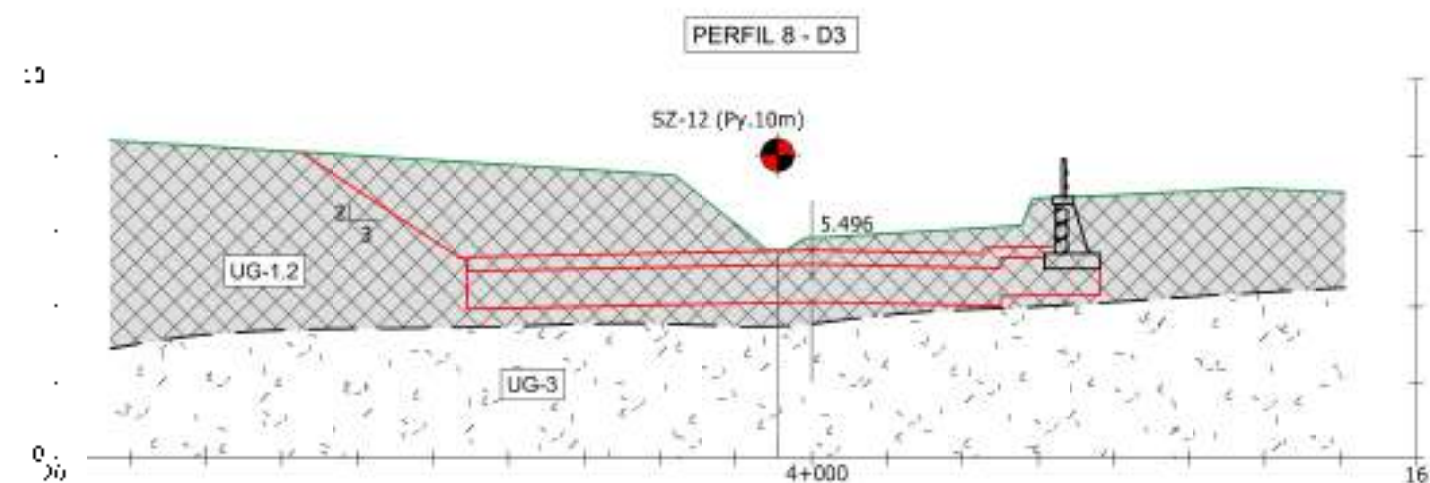
- Calicata realizada
- Sondeo previo. Proyecto de construcción Vte.
- Calicata previa. Proyecto de construcción Vte.

OTROS SÍMBOLOS

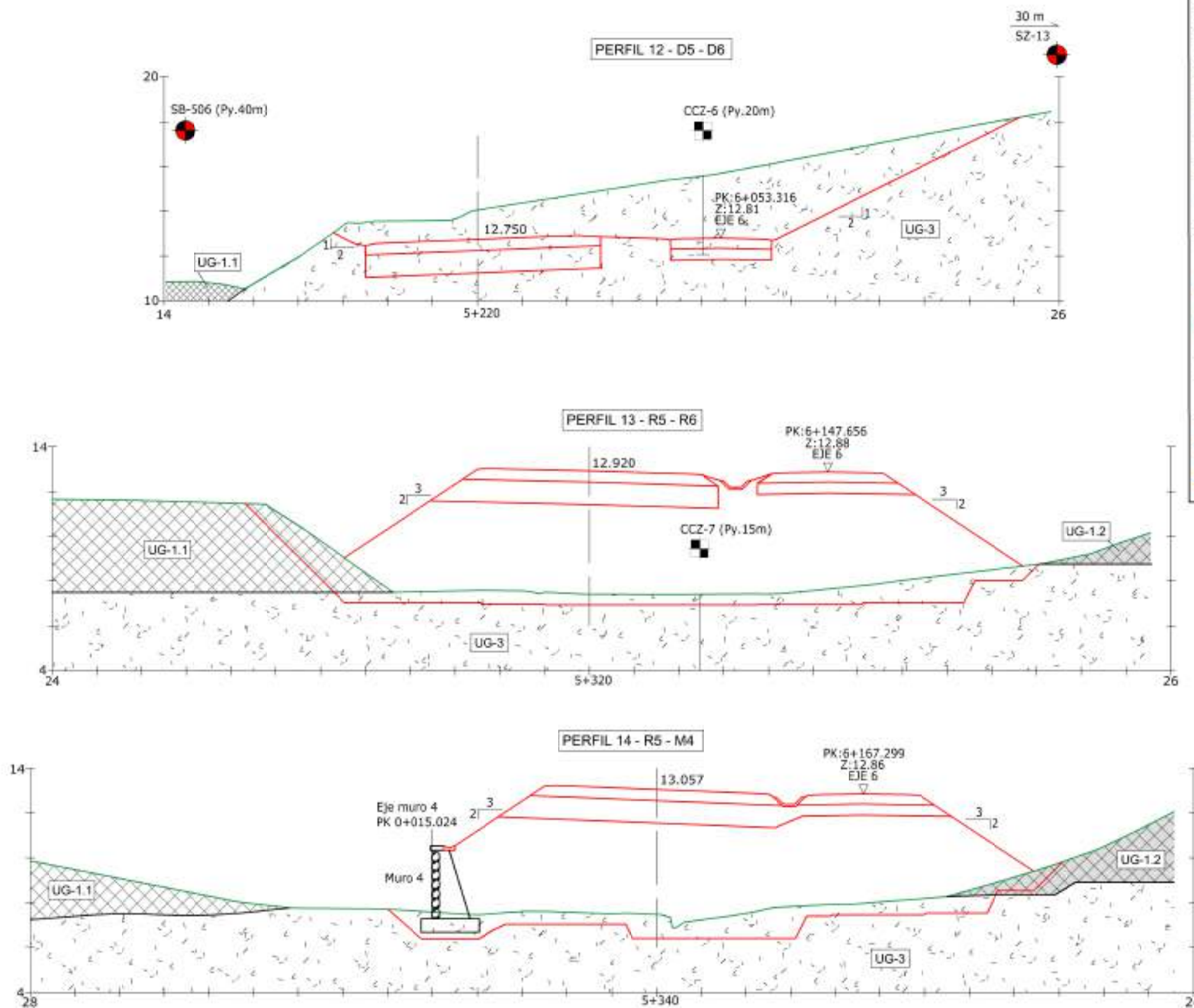
- Contacto entre suelos
- Contacto suelo roca
- Nivel freático estimado
- Nivel freático identificado



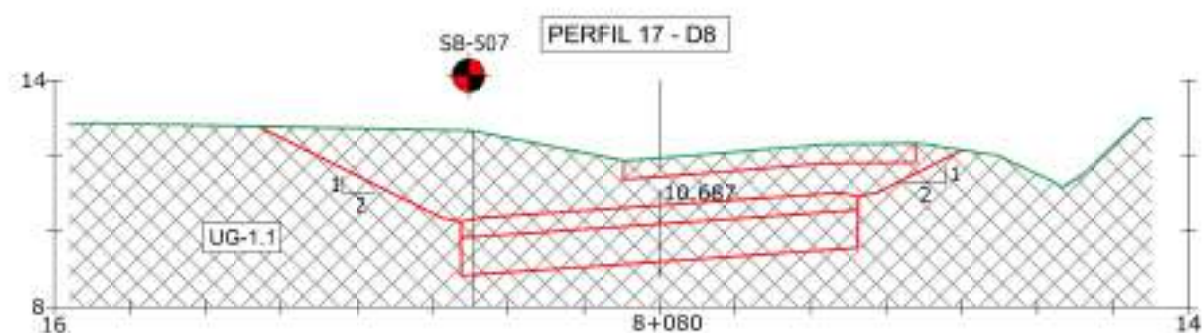
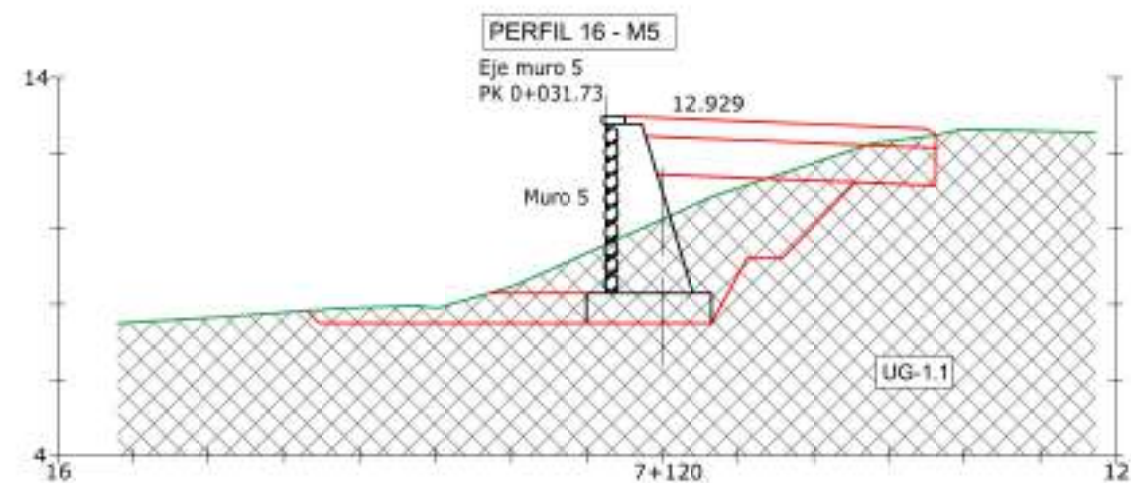
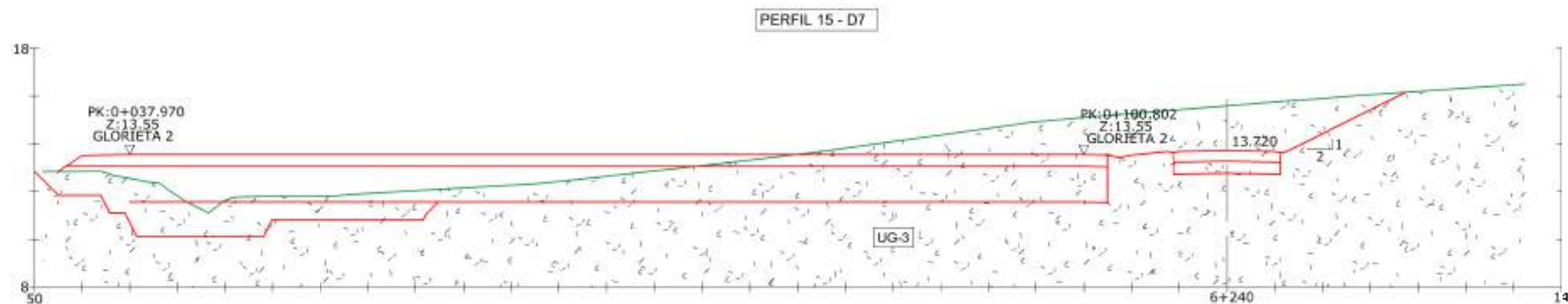
LEYENDA	
SUELOS	
	UG-1.1. Relleno antropico compactado
	UG-1.2. Relleno antropico vertido
	UG-2. Depósitos fluviales y de mangrías
	UG-3. Material deslizado / Suela coluvial
ROCA	
	UG-4. Substrato rocoso Keuper
INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA	
	Calicata ree sede
	Sondeo previo Proyecto de construcción Vte
	Calicata previa Proyecto de construcción Vte.
OTROS SÍMBOLOS	
	Contacto entre suelos
	Contacto suelo roca
	Nivel freático estimado
	Nivel freático documentado



LEYENDA	
SUELOS	
	UG-1.1. Relleno antropico compactado
	UG-1.2. Relleno antropico vertido
	UG-2. Depósitos fluviales y de mangrías
	UG-3. Material deslizado / Suela coluvial
ROCA	
	UG-4. Sustrato rocoso "Keuper"
INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA	
	Calicata rec. sede
	Sondeo previo Proyecto de construcción Vte
	Calicata previa Proyecto de construcción Vte.
OTROS SÍMBOLOS	
	Contacto entre suelos
	Contacto suelo roca
	Nivel freático estimado
	Nivel freático determinado



LEYENDA	
SUELOS	
	UG-1.1. Relleno antropico compactado
	UG-1.2. Relleno antropico vertido
	UG-2. Depósitos fluviales y de mangrías
	UG-3. Material deslizado / Suela coluvial
ROCA	
	UG-4. Sustrato rocoso "Keuper"
INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA	
	Calicata reo sede
	Sondeo previo Proyecto de construcción Vte
	Calicata previa Proyecto de construcción Vte
OTROS SÍMBOLOS	
	Contacto entre suelos
	Contacto suelo roca
	Nivel freático estimado
	Nivel freático documentado



LEYENDA	
SUELOS	
	UG-1.1. Relleno antrópico compactado
	UG-1.2. Relleno antrópico vertido
	UG-2. Depósitos fluviales y de rias
	UG-3. Material deslizado / Sueta en lava
ROCA	
	UG-4. Sustrato rocoso, Keuper
INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA	
	Calicata realizada
	Sondeo previo, Proyecto de construcción Vte.
	Calicata previa, Proyecto de construcción Vte.
OTROS SÍMBOLOS	
	Contacto entre suelos
	Contacto suelo roca
	Nivel freático estimado
	Nivel freático identificado



ANEXOS:

ANEXO 1: REGISTRO DE CALICATAS


CLIENTE	SESTRA Ingeniería y Arquitectura S.L.	PROYECTO	Proyecto de conexión de la N-634 con el polígono Errotaberri por Asti,Tramo de la Vte de Zarautz (Clave: 1-V-64/2021-AT)			CONSULTOR	INGEK Ingeniería del Terreno
		CALICATA	CCZ-1	Coordenadas	X: 567705 Y: 4792021 Z: 7,40	Registro	MCE
		MAQUINA	HYUNDAI 130W-3	SITUACION	Según plano	Fecha	21/10/2022

Ensayos In Situ	Muestras	Golpeo/Valor	Profundidad (m)	Litología	SUCS	Descripción	Discontinuidades						Observaciones	Registro fotográfico
							Tipo	Buz/Dir	Apertura	Espaciado	JRC	Relleno Esp (mm)		

PN-1	VT-1	MA-1	0,0		(0,00-0,30m) SUELO VEGETAL.									
			0,2		(0,30-1,70m) SUELO ALUVIAL-MARISMAL. Arcillas arenosas de color marrón anaranjado. Consistencia rígida. Húmedo. La arena es fina. Paredes estables en este nivel.									
			0,4		(1,00m) Valores del penetrómetro de bolsillo. PN-1: 2,50-2,50-2,00Kg/cm². (1,00m) Valores del Vane Test. VT-1: 0,50-0,40-0,60Kg/cm².									
		MA-2	0,6		(1,70-3,50m) SUELO ALUVIAL-MARISMAL. Arenas finas con bastante arcilla de color marrón anaranjado con presencia de bolos redondeados. Saturadas. Compacidad floja. Las paredes son inestables.									
			0,8		**Las paredes son inestables. FINAL DE CALICATA A 3,50 M.									
			1,0											
			1,2											
			1,4											
			1,6											
			1,8											
			2,0											
			2,2											
			2,4											
			2,6											
			2,8											
			3,0											
			3,2											
			3,4											
			3,6											
			3,8											
			4,0											
			4,2											
			4,4											
			4,6											
			4,8											

CLIENTE	SESTRA Ingeniería y Arquitectura S.L.	PROYECTO	Proyecto de conexión de la N-634 con el polígono Errotaberri por Asti,Tramo de la Vte de Zarautz (Clave: 1-V-64/2021-AT)	CONSULTOR	INGEK Ingeniería del Terreno
		CALICATA CCZ-2	Coordenadas X: 567696 Y: 4792040 Z: 5,80	Registro	MCE
		MAQUINA HYUNDAI 130W-3	SITUACION	Según plano	Fecha 21/10/2022

Ensayos In Situ	Muestras	Golpeo/Valor	Profundidad (m)	Litología	SUCS	Descripción	Discontinuidades						Observaciones	Registro fotográfico
							Tipo	Buz/Dir	Apertura	Espaciado	JRC	Relleno Esp (mm) Tipo		

PN-1/VT-1	MA-1	MA-2	0,0		(0,00-0,20m) SUELO VEGETAL.									
			0,2		(0,20-1,30m) SUELO ALUVIAL-MARISMAL. Arena arcillosa-arcilla arenosa de color marrón oscuro. Húmeda. Compacidad medianamente densa-Consistencia firme.									
			0,4		(1,00m) Valores del penetrómetro de bolsillo. PN-1: 2,00-1,00-1,50Kg/cm². (1,00m) Valores del Vane Test. VT-1: 0,40-0,30-0,30Kg/cm². (1,20m) Capa de materia orgánica de unos 10cms de espesor.									
			0,6		(1,30-3,00m) SUELO ALUVIAL-MARISMAL. Arcillas con algo-bastante arena de color naranja grisáceo. Consistencia firme-rígido. Húmedo.									
			0,8		(3,00-4,30m) SUELO ALUVIAL-MARISMAL. Limo gris anaranjado. Consistencia firme. Muy húmedo.									
			1,0		**Las paredes son estables temporalmente. Nivel freático a 4,30m. FINAL DE CALICATA A 4,30 M.									
			1,2											
			1,4											
			1,6											
			1,8											
			2,0											
			2,2											
			2,4											
			2,6											
			2,8											
			3,0											
			3,2											
			3,4											
			3,6											
			3,8											
			4,0											
			4,2											
			4,4											
			4,6											
			4,8											



DISCONTINUIDADES	ESPACIADO (mm)	APERTURA	RELLENOS
	1: < 20 2: 20 - 60 3: 60 - 200 4: 200 - 600 5: 600 - 2000 6: 2000 - 6000 7: > 600	1: < 0,1 2: 0,1 - 0,25 3: 0,25 - 0,5 4: 0,5 - 2,5 5: 2,5 - 5 6: 5 - 10 7: 10 - 100 8: 100 - 1000 9: > 1000	ca: calcita li: limonita ar: arcilla br: brecha ox: oxido es: espejo

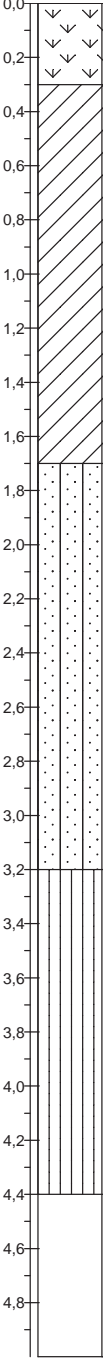

CLIENTE	SESTRA Ingeniería y Arquitectura S.L.	PROYECTO	Proyecto de conexión de la N-634 con el polígono Errotaberri por Asti,Tramo de la Vte de Zarautz (Clave: 1-V-64/2021-AT)	CONSULTOR	INGEK Ingeniería del Terreno
		CALICATA CCZ-4	Coordenadas X: 567879 Y: 4792177 Z: 8,80	Registro	MCE
		MAQUINA HYUNDAI 130W-3	SITUACION	Según plano	Fecha 21/10/2022

Ensayos In Situ	Muestras	Golpeo/Valor	Profundidad (m)	Litología	SUCS	Descripción	Discontinuidades						Observaciones	Registro fotográfico
							Tipo	Buz/Dir	Apertura	Espaciado	JRC	Relleno Esp (mm) Tipo		

<div>MA-1</div> <div>PN-1/VT-1</div>	0,0		(0,00-0,70m) SUELO VEGETAL. Arenas arcillosas de color marrónoscuro con algo de grava. Presencia de materia orgánica. Húmedo. Compacidad floja.											
	0,2		(0,70-1,80m) RELLENO. Arena fina con indicios/algo de arcilla y bastante grava. Las gravas son ladrillos y fragmentos rocosos. Compacidad floja. Las paredes se caen. Húmedo.											
	0,4													
	0,6		(1,80-3,50m) RELLENO. Limo con algo de arena de color verde. Consistencia firme. Húmedo. Presencia de materia orgánica.											
	0,8		(3,50-4,30m) MASA DESLIZADA. Limo gris anaranjado. Consistencia muy rígida-dura. Valores del penetrómetro de bolsillo. PN-1: 5,00-5,50-4,00-Kg/cm². Valores de Vane Test. VT-1: >1,00Kg/cm².											
	1,0													
	1,2		**Sin presencia de nivel freático. A partir de 1,80m paredes estables temporalmente. La máquina no puede bajar más. FINAL DE CALICATA A 4,30 M.											
	1,4													
	1,6													
	1,8													
	2,0													
	2,2													
	2,4													
	2,6													
	2,8													
	3,0													
	3,2													
	3,4													
	3,6													
	3,8													
	4,0													
	4,2													
	4,4													
	4,6													
	4,8													

CLIENTE	SESTRA Ingeniería y Arquitectura S.L.	PROYECTO	Proyecto de conexión de la N-634 con el polígono Errotaberri por Asti,Tramo de la Vte de Zarautz (Clave: 1-V-64/2021-AT)	CONSULTOR	INGEK Ingeniería del Terreno
		CALICATA CCZ-6	Coordenadas X: 568272 Y: 4792119 Z: 15,80	Registro	MCE
		MAQUINA HYUNDAI 130W-3	SITUACION	Según plano	Fecha 21/10/2022

Ensayos In Situ	Muestras	Golpeo/Valor	Profundidad (m)	Litología	SUCS	Descripción	Discontinuidades						Observaciones	Registro fotográfico
							Tipo	Buz/Dir	Apertura	Espaciado	JRC	Relleno Esp (mm) Tipo		

PN-1 VT-1	MA-1	MA-2	0,0		(0,00-0,30m) SUELO VEGETAL.								
			0,2		(0,30-1,70m) MASA DESLIZADA. Arcilla con algo de arena de color marrón claro-naranja. Consistencia rígida. Poco húmedo.								
			0,4		Valores del penetrómetro de bolsillo. PN-1: 2,00-1,50-1,50-3,00Kg/cm². Valores del Vane Test. VT-1: 0,80-0,50-0,70Kg/cm².								
			0,6		(1,70-3,20) MASA DESLIZADA. Limo-arcilla de color gris con tonos anaranjados con algo/bastante arena. Consistencia rígida-muy rígida. Poco húmedo.								
			0,8		(3,20-4,40) MASA DESLIZADA. Limo de color gris de consistencia muy rígido-duro. Húmedo.								
			1,0										
			1,2										
			1,4										
			1,6										
			1,8										
			2,0										
			2,2										
			2,4										
			2,6										
			2,8										
			3,0										
			3,2										
			3,4										
			3,6										
			3,8										
			4,0										
			4,2										
			4,4										
			4,6										
			4,8										



DISCONTINUIDADES	ESPACIADO (mm)	APERTURA	RELLENOS
	1: < 20 2: 20 - 60 3: 60 - 200 4: 200 - 600 5: 600 - 2000 6: 2000 - 6000 7: > 600	1: < 0,1 2: 0,1 - 0,25 3: 0,25 - 0,5 4: 0,5 - 2,5 5: 2,5 - 5 6: 5 - 10 7: 10 - 100 8: 100 - 1000 9: > 1000	ca: calcita li: limonita ar: arcilla br: brecha ox: oxido es: espejo

CLIENTE

SESTRA Ingeniería y Arquitectura S.L.

PROYECTO

Proyecto de conexión de la N-634 con el polígono Errotaberri por Asti,Tramo de la Vte de Zarautz (Clave: 1-V-64/2021-AT)

CONSULTOR

INGEK Ingeniería del Terreno

CALICATA CCZ-7

Coordenadas X: 568331 Y: 4792121 Z: 8,60

MAQUINA HYUNDAI 130W-3

SITUACION Según plano

Registro MCE

Fecha 21/10/2022

Ensayos In Situ	Muestras	Golpeo/Valor	Profundidad (m)	Litología	SUCS	Descripción	Discontinuidades						Observaciones	Registro fotográfico
							Tipo	Buz/Dir	Apertura	Espaciado	JRC	Relleno Esp (mm) Tipo		

PN-1 VT-1	MA-1		(0,00-0,30m) SUELO VEGETAL.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
-----------	------	--	-----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



ANEXO 2: ACTAS ENSAYOS DE LABORATORIO

INGEK INGENIERIA GEOLÓGICA Y
GEOTECNIA
Parque Empresarial Boroa, 19 módulo 8
48340-Amorebieta
Bizkaia

EXPEDIENTE: 20220531	PETICIONARIO: 3134 - INGEK INGENIERIA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA		
ACTA Nº: 16476 / 2022	FECHA EMISIÓN: 27/10/2022	ALBARÁN LABORATORIO: 57374/1	HOJA 1 DE 2
OBRA: 20220851 - Variante de Zarautz.			

ACTA DE RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DESTINADOS A DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE UNA MUESTRA DE SUELO

MATERIAL/PROCEDENCIA: s.ref.: CCZ-1 MA-2 , MA, prof.: 2 m, Aluvial Marismal.Arena con bastante arcilla.

FECHA DE RECOGIDA: 21/10/2022. Muestreado por peticionario y entregado en Laboratorio

FECHA MUESTRA CONFORME: 21/10/2022

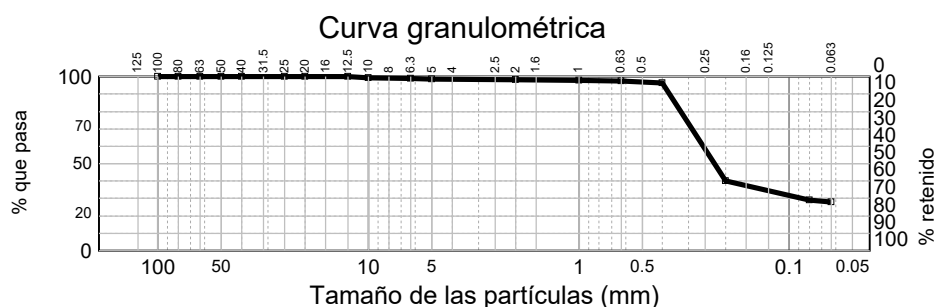
FECHA DE INICIO DE ENSAYOS: 21/10/2022 **FECHA FIN DE ENSAYOS:** 27/10/2022

ENSAYOS SOLICITADOS Y RESULTADOS OBTENIDOS

0SL11 - *SUELOS. HUMEDAD NATURAL S/UNE-EN ISO 17892-1		
HUMEDAD	%	27,6

0SL12 - *SUELOS. ANALISIS GRANULOMETRICO S/UNE-EN ISO 17892-4 /UNE-EN 933-1																		
Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1	0,63	0,4	0,2	0,08	0,063
Pasa (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	99	99	99	98	98	98	97	40	29	28,0

Tamizado por vía húmeda.



OBSERVACIONES:

DOCUMENTO ELECTRÓNICO FIRMADO DIGITALMENTE

Vº Bº DEL DIRECTOR
MILAGROS LOSAÑEZ

TÉCNICO RESPONSABLE DE AREA
MARIA ROSARIO GARCIA

El laboratorio no se responsabiliza de los datos suministrados por el cliente.

De acuerdo con los criterios generales establecidos en la norma UNE EN ISO/IEC 17025 los datos de este Acta de Resultados afectan únicamente a la muestra ensayada quedando prohibida la reproducción parcial de este documento, salvo autorización por escrito de GIKESA.

C/Fernando Múgica 11, bajo - 20018 DONOSTIA - Tel. 943 352323 - Fax: 943 353747 - e-mail: gikesa@gikesa.net - www.gikesa.net

ENSAYOS SOLICITADOS Y RESULTADOS OBTENIDOS

0SL25 - *SUELOS. DENSIDAD S/UNE 103301, UNE-EN ISO 17892-3		
DENSIDAD SECA	Mg/m ³	1,566

0SL17 - *SUELOS. LIMITES DE ATTERBERG S/UNE-EN ISO 17892-12	
CLASIFICACIÓN	MATERIAL NO PLASTICO

INGEK INGENIERIA GEOLÓGICA Y
GEOTECNIA
Parque Empresarial Boroa, 19 módulo 8
48340-Amorebieta
Bizkaia

EXPEDIENTE: 20220531	PETICIONARIO: 3134 - INGEK INGENIERIA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA		
ACTA Nº: 16477 / 2022	FECHA EMISIÓN: 27/10/2022	ALBARÁN LABORATORIO: 57374/2	HOJA 1 DE 2
OBRA: 20220851 - Variante de Zarautz.			

ACTA DE RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DESTINADOS A DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE UNA MUESTRA DE SUELO

MATERIAL/PROCEDENCIA: s.rf:CCZ-3 MA-1, MA, prof.:1.5 m,Relleno.Arenas finas con algo de gravas y bolos.

FECHA DE RECOGIDA: 21/10/2022. Muestreado por peticionario y entregado en Laboratorio

FECHA MUESTRA CONFORME: 21/10/2022

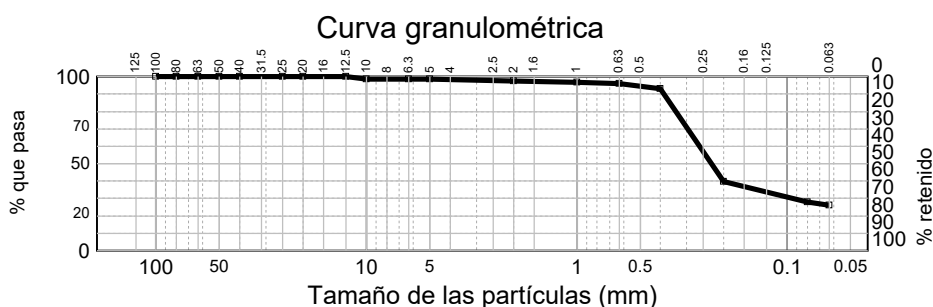
FECHA DE INICIO DE ENSAYOS: 21/10/2022 **FECHA FIN DE ENSAYOS:** 27/10/2022

ENSAYOS SOLICITADOS Y RESULTADOS OBTENIDOS

0SL11 - *SUELOS. HUMEDAD NATURAL S/UNE-EN ISO 17892-1		
HUMEDAD	%	12,3

0SL12 - *SUELOS. ANALISIS GRANULOMETRICO S/UNE-EN ISO 17892-4 /UNE-EN 933-1																		
Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1	0,63	0,4	0,2	0,08	0,063
Pasa (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	99	99	99	98	97	96	93	40	28	26,1

Tamizado por vía húmeda.



OBSERVACIONES:

DOCUMENTO ELECTRÓNICO FIRMADO DIGITALMENTE

Vº Bº DEL DIRECTOR
MILAGROS LOSAÑEZ

TÉCNICO RESPONSABLE DE AREA
MARIA ROSARIO GARCIA

El laboratorio no se responsabiliza de los datos suministrados por el cliente.

De acuerdo con los criterios generales establecidos en la norma UNE EN ISO/IEC 17025 los datos de este Acta de Resultados afectan únicamente a la muestra ensayada quedando prohibida la reproducción parcial de este documento, salvo autorización por escrito de GIKESA.

ENSAYOS SOLICITADOS Y RESULTADOS OBTENIDOS

0SL25 - *SUELOS. DENSIDAD S/UNE 103301, UNE-EN ISO 17892-3		
DENSIDAD SECA	Mg/m ³	1,278

0SL17 - *SUELOS. LIMITES DE ATTERBERG S/UNE-EN ISO 17892-12	
CLASIFICACIÓN	MATERIAL NO PLASTICO

INGEK INGENIERIA GEOLÓGICA Y
GEOTECNIA
Parque Empresarial Boroa, 19 módulo 8
48340-Amorebieta
Bizkaia

EXPEDIENTE: 20220531	PETICIONARIO: 3134 - INGEK INGENIERIA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA		
ACTA Nº: 16478 / 2022	FECHA EMISIÓN: 27/10/2022	ALBARÁN LABORATORIO: 57374/3	HOJA 1 DE 2
OBRA: 20220851 - Variante de Zarautz.			

ACTA DE RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DESTINADOS A DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE UNA MUESTRA DE SUELO

MATERIAL/PROCEDENCIA: s.ref:CCZ-6 MA-1, MA, prof.:1.8 m, Coluvial.Limo-arcilla gris anaranjado.

FECHA DE RECOGIDA: 21/10/2022. Muestreado por peticionario y entregado en Laboratorio

FECHA MUESTRA CONFORME: 21/10/2022

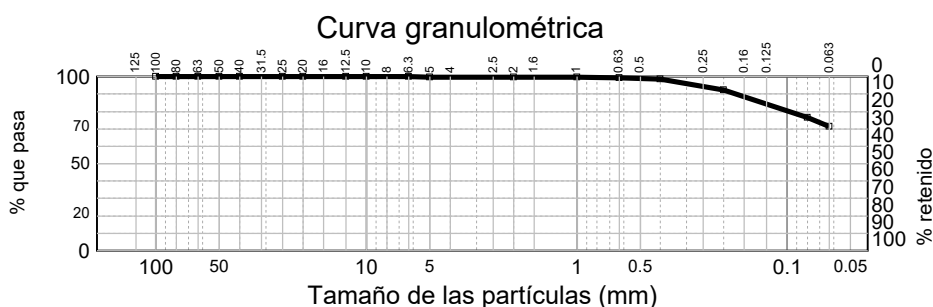
FECHA DE INICIO DE ENSAYOS: 21/10/2022 **FECHA FIN DE ENSAYOS:** 27/10/2022

ENSAYOS SOLICITADOS Y RESULTADOS OBTENIDOS

0SL11 - *SUELOS. HUMEDAD NATURAL S/UNE-EN ISO 17892-1		
HUMEDAD	%	21,2

0SL12 - *SUELOS. ANALISIS GRANULOMETRICO S/UNE-EN ISO 17892-4 /UNE-EN 933-1																		
Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1	0,63	0,4	0,2	0,08	0,063
Pasa (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	92	77	71,4

Tamizado por vía húmeda.



OBSERVACIONES:

DOCUMENTO ELECTRÓNICO FIRMADO DIGITALMENTE

Vº Bº DEL DIRECTOR
MILAGROS LOSAÑEZ

TÉCNICO RESPONSABLE DE AREA
MARIA ROSARIO GARCIA

El laboratorio no se responsabiliza de los datos suministrados por el cliente.

De acuerdo con los criterios generales establecidos en la norma UNE EN ISO/IEC 17025 los datos de este Acta de Resultados afectan únicamente a la muestra ensayada quedando prohibida la reproducción parcial de este documento, salvo autorización por escrito de GIKESA.

ENSAYOS SOLICITADOS Y RESULTADOS OBTENIDOS

0SL25 - *SUELOS. DENSIDAD S/UNE 103301, UNE-EN ISO 17892-3		
DENSIDAD SECA	Mg/m ³	1,698

0SL17 - *SUELOS. LIMITES DE ATTERBERG S/UNE-EN ISO 17892-12	
LÍMITE LÍQUIDO	32,7
LÍMITE PLÁSTICO	21,4
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	11,3
CLASIFICACIÓN	CL

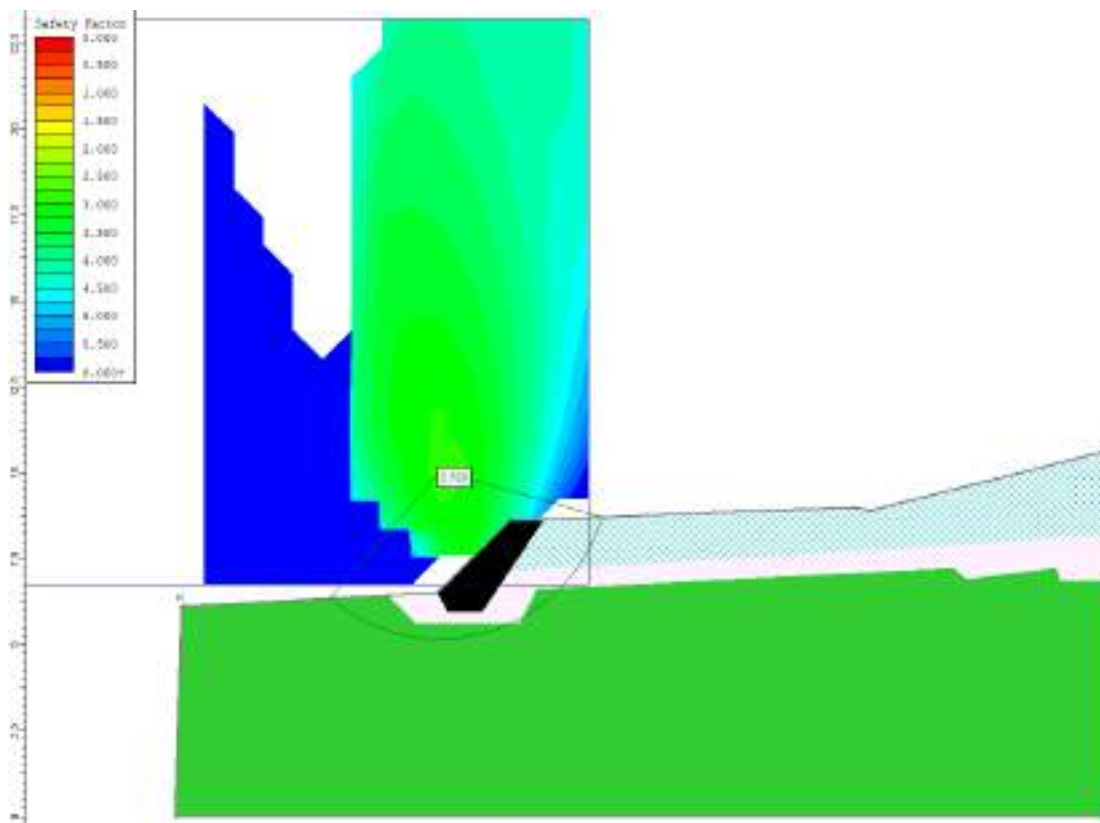
Observaciones: CL: Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.



ANEXO 3: CÁLCULOS

CALCULOS DE ESTABILIDAD (SLIDE-ROCSCIENCE)

ESCOLLERA DRY (1+300)



Slide Analysis Information

PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI

Project Summary

-
- File Name: ESCOLLERA DRY (1+300)
 - Slide Modeler Version: 6.032
 - Project Title: PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI
 - Analysis: ESCOLLERA (1+300) DRY
 - Company: INGEK
 - Date Created: 26/10/2022, 12:27:28

General Settings

-
- Units of Measurement: Metric Units
 - Time Units: days
 - Permeability Units: meters/second
 - Failure Direction: Right to Left
 - Data Output: Standard
 - Maximum Material Properties: 20
 - Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
- Janbu simplified
- Number of slices: 25
- Tolerance: 0.005
- Maximum number of iterations: 50
- Check malpha < 0.2: Yes
- Initial trial value of FS: 1
- Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

- Groundwater Method: Water Surfaces
- Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
- Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers





- Pseudo-random Seed: 10116
- Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

- Surface Type: Circular
- Search Method: Grid Search
- Radius Increment: 10
- Composite Surfaces: Disabled
- Reverse Curvature: Create Tension Crack
- Minimum Elevation: Not Defined

- Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Property	UG 3	MURO	RELLENO	PEDRAPLEN
Color				
Strength Type	Mohr-Coulomb	Infinite strength	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	19	24	22	21
Cohesion [kPa]	10		20	0
Friction Angle [deg]	22		32	45
Water Surface	None	None	None	None
Ru Value	0	0	0	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

- FS: 2.919680
- Center: 7.006, 10.050
- Radius: 4.913
- Left Slip Surface Endpoint: 3.776, 6.347
- Right Slip Surface Endpoint: 11.735, 8.716
- Resisting Moment=1191.51 kN-m
- Driving Moment=408.096 kN-m
- Total Slice Area=13.0584 m2

Method: janbu simplified

- FS: 2.758950
- Center: 7.006, 10.050
- Radius: 4.913
- Left Slip Surface Endpoint: 3.776, 6.347
- Right Slip Surface Endpoint: 11.735, 8.716
- Resisting Horizontal Force=198.093 kN
- Driving Horizontal Force=71.8 kN
- Total Slice Area=13.0584 m2

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

- Number of Valid Surfaces: 1511
- Number of Invalid Surfaces: 3340

Error Codes:

- Error Code -99 reported for 1181 surfaces
- Error Code -102 reported for 11 surfaces
- Error Code -103 reported for 63 surfaces
- Error Code -106 reported for 13 surfaces
- Error Code -108 reported for 258 surfaces
- Error Code -109 reported for 307 surfaces
- Error Code -112 reported for 77 surfaces
- Error Code -1000 reported for 1430 surfaces

Method: janbu simplified

- Number of Valid Surfaces: 1253
- Number of Invalid Surfaces: 3598

Error Codes:

- Error Code -99 reported for 1181 surfaces
- Error Code -102 reported for 11 surfaces
- Error Code -103 reported for 63 surfaces
- Error Code -106 reported for 13 surfaces
- Error Code -108 reported for 535 surfaces
- Error Code -109 reported for 307 surfaces
- Error Code -112 reported for 58 surfaces
- Error Code -1000 reported for 1430 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

- -99 = Slip surface intersects an infinite strength material. If infinite strength regions are defined for a model, a large number of potential slip surfaces may show this error code. This is Normal.
- -102 = Two surface / slope intersections, but resulting arc is actually outside soil region.
- -103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
- -106 = Average slice width is less than $0.0001 \times$ (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.

- -108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
- -109 = Soiltype for slice base not located. This error should occur very rarely, if at all. It may occur if a very low number of slices is combined with certain soil geometries, such that the midpoint of a slice base is actually outside the soil region, even though the slip surface is wholly within the soil region.
- -112 = The coefficient $M\text{-}\alpha = \cos(\alpha)(1 + \tan(\alpha)\tan(\phi)/F) < 0.2$ for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.
- -1000 = No valid slip surfaces are generated at a grid center. Unable to draw a surface.

Slice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.91968

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.334155	0.903997	UG 3	10	22	4.27093	12.4697	6.11284	0	6.11284
2	0.334155	2.57425	UG 3	10	22	4.94859	14.4483	11.0099	0	11.0099
3	0.334155	3.99012	UG 3	10	22	5.50248	16.0655	15.0126	0	15.0126
4	0.334155	5.18712	UG 3	10	22	5.95371	17.3829	18.2734	0	18.2734
5	0.334155	6.18984	UG 3	10	22	6.31635	18.4417	20.894	0	20.894
6	0.334155	7.11034	UG 3	10	22	6.64103	19.3897	23.2403	0	23.2403
7	0.334155	8.00429	UG 3	10	22	6.95186	20.2972	25.4864	0	25.4864
8	0.334155	8.7226	UG 3	10	22	7.18527	20.9787	27.1734	0	27.1734
9	0.334155	9.12471	UG 3	10	22	7.28391	21.2667	27.8861	0	27.8861
10	0.334155	9.9814	UG 3	10	22	7.57035	22.1036	29.956	0	29.956
11	0.334155	12.8691	UG 3	10	22	8.68612	25.3607	38.0191	0	38.0191
12	0.334155	15.3755	UG 3	10	22	9.62492	28.1017	44.8032	0	44.8032
13	0.334155	17.7134	UG 3	10	22	10.4758	30.586	50.9522	0	50.9522
14	0.334155	19.7401	UG 3	10	22	11.1819	32.6477	56.0551	0	56.0551

15	0.3341 55	21.272	UG 3	10	22	11.67 2	34.078 5	59.59 65	0	59.596 5
16	0.3341 55	22.459 7	UG 3	10	22	12.00 78	35.059	62.02 31	0	62.023 1
17	0.2430 92	15.893 4	PEDRAPL EN	0	45	19.05 47	55.633 6	55.63 37	0	55.633 7
18	0.2978 83	18.239 1	UG 3	10	22	10.99 45	32.100 5	54.70 06	0	54.700 6
19	0.2978 83	16.658 6	UG 3	10	22	10.18 3	29.731 1	48.83 61	0	48.836 1
20	0.2978 83	15.248 3	UG 3	10	22	9.442 95	27.570 4	43.48 82	0	43.488 2
21	0.2978 83	13.811 7	UG 3	10	22	8.686 5	25.361 8	38.02 18	0	38.021 8
22	0.2458 18	10.064 5	PEDRAPL EN	0	45	10.11 72	29.539 1	29.53 91	0	29.539 1
23	0.2458 18	8.5569 1	PEDRAPL EN	0	45	8.200 21	23.942	23.94 2	0	23.942
24	0.3430 28	8.6739 2	RELLENO	20	32	9.016 16	26.324 3	10.12 1	0	10.121
25	0.3430 28	3.2733 5	RELLENO	20	32	5.739 46	16.757 4	- 5.189 24	0	- 5.1892 4

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.75895

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.3341 55	0.9039 97	UG 3	10	22	4.553 14	12.561 9	6.340 89	0	6.3408 9
2	0.3341 55	2.5742 5	UG 3	10	22	5.268 6	14.535 8	11.22 65	0	11.226 5
3	0.3341 55	3.9901 2	UG 3	10	22	5.851 99	16.145 4	15.21 03	0	15.210 3
4	0.3341 55	5.1871 2	UG 3	10	22	6.326 09	17.453 4	18.44 77	0	18.447 7
5	0.3341 55	6.1898 4	UG 3	10	22	6.706 03	18.501 6	21.04 22	0	21.042 2
6	0.3341 55	7.1103 4	UG 3	10	22	7.045 67	19.438 7	23.36 15	0	23.361 5
7	0.3341 55	8.0042 9	UG 3	10	22	7.370 56	20.335	25.58	0	25.58
8	0.3341 55	8.7226	UG 3	10	22	7.613 37	21.004 9	27.23 8	0	27.238
9	0.3341 55	9.1247 1	UG 3	10	22	7.713 33	21.280 7	27.92 08	0	27.920 8

10	0.3341 55	9.9814	UG 3	10	22	8.012 14	22.105 1	29.96 11	0	29.961 1
11	0.3341 55	12.869 1	UG 3	10	22	9.187 92	25.349	37.99 01	0	37.990 1
12	0.3341 55	15.375 5	UG 3	10	22	10.17 54	28.073 4	44.73 31	0	44.733 1
13	0.3341 55	17.713 4	UG 3	10	22	11.06 88	30.538 3	50.83 42	0	50.834 2
14	0.3341 55	19.740 1	UG 3	10	22	11.80 83	32.578 4	55.88 35	0	55.883 5
15	0.3341 55	21.272	UG 3	10	22	12.31 85	33.986 2	59.36 79	0	59.367 9
16	0.3341 55	22.459 7	UG 3	10	22	12.66 51	34.942 4	61.73 47	0	61.734 7
17	0.2430 92	15.893 4	PEDRAPL EN	0	45	19.98 87	55.147 7	55.14 78	0	55.147 8
18	0.2978 83	18.239 1	UG 3	10	22	11.58 3	31.957	54.34 56	0	54.345 6
19	0.2978 83	16.658 6	UG 3	10	22	10.72 06	29.577 5	48.45 6	0	48.456
20	0.2978 83	15.248 3	UG 3	10	22	9.933 53	27.406 1	43.08 17	0	43.081 7
21	0.2978 83	13.811 7	UG 3	10	22	9.129 27	25.187 2	37.58 95	0	37.589 5
22	0.2458 18	10.064 5	PEDRAPL EN	0	45	10.53 32	29.060 7	29.06 06	0	29.060 6
23	0.2458 18	8.5569 1	PEDRAPL EN	0	45	8.520 71	23.508 2	23.50 82	0	23.508 2
24	0.3430 28	8.6739 2	RELLENO	20	32	9.394 45	25.918 8	9.472 11	0	9.4721 1
25	0.3430 28	3.2733 5	RELLENO	20	32	5.949 17	16.413 5	- 5.739 66	0	- 5.7396 6

Interslice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.91968

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	3.77602	6.34731	0	0	0
2	4.11018	6.08048	3.05702	0	0
3	4.44433	5.85704	7.16926	0	0
4	4.77849	5.67034	11.8092	0	0
5	5.11264	5.51585	16.62	0	0
6	5.4468	5.39035	21.351	0	0

7	5.78095	5.29156	25.8642	0	0
8	6.11511	5.21783	30.0643	0	0
9	6.44927	5.16803	33.8165	0	0
10	6.78342	5.14143	36.9902	0	0
11	7.11758	5.13765	39.6308	0	0
12	7.45173	5.15664	41.8088	0	0
13	7.78589	5.19868	43.1391	0	0
14	8.12004	5.26435	43.2903	0	0
15	8.4542	5.35467	41.9611	0	0
16	8.78835	5.47107	38.9205	0	0
17	9.12251	5.61563	33.9636	0	0
18	9.3656	5.74008	31.6682	0	0
19	9.66348	5.91711	25.2567	0	0
20	9.96137	6.12462	18.1537	0	0
21	10.2592	6.36774	10.3909	0	0
22	10.5571	6.65414	2.08701	0	0
23	10.803	6.93145	-3.61962	0	0
24	11.0488	7.25752	-9.41233	0	0
25	11.3918	7.83499	-12.1668	0	0
26	11.7348	8.71622	0	0	0

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.75895

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	3.77602	6.34731	0	0	0
2	4.11018	6.08048	3.21331	0	0
3	4.44433	5.85704	7.48218	0	0
4	4.77849	5.67034	12.2772	0	0
5	5.11264	5.51585	17.2411	0	0
6	5.4468	5.39035	22.1225	0	0
7	5.78095	5.29156	26.7847	0	0
8	6.11511	5.21783	31.1335	0	0
9	6.44927	5.16803	35.0338	0	0
10	6.78342	5.14143	38.3538	0	0
11	7.11758	5.13765	41.1441	0	0
12	7.45173	5.15664	43.4926	0	0
13	7.78589	5.19868	45.0123	0	0
14	8.12004	5.26435	45.3722	0	0
15	8.4542	5.35467	44.2707	0	0
16	8.78835	5.47107	41.4759	0	0
17	9.12251	5.61563	36.7835	0	0
18	9.3656	5.74008	34.7793	0	0
19	9.66348	5.91711	28.6086	0	0
20	9.96137	6.12462	21.7469	0	0

21	10.2592	6.36774	14.2314	0	0
22	10.5571	6.65414	6.1852	0	0
23	10.803	6.93145	0.715468	0	0
24	11.0488	7.25752	-4.85542	0	0
25	11.3918	7.83499	-7.10296	0	0
26	11.7348	8.71622	0	0	0

List Of Coordinates

External Boundary

X	Y
-0.722	0
26.384	0
26.384	6.89016
26.384	8.19224
26.384	10.6487
19.5003	8.90683
19.0003	9.00683
15.5729	8.86974
14.847	8.8407
10.0002	8.64683
9.00018	8.60683
6.90772	6.51437
5.48021	6.4388
-0.514	6.117

Material Boundary

X	Y
8.64604	6.61563
8.99848	7.14429
10.0002	8.64683

Material Boundary

X	Y
5.48021	6.4388
6.30338	5.61563
9.30338	5.61563

9.80338	6.61563
14.847	6.8733
15.577	6.9106
21.943	7.23583
22.279	6.90973
24.8912	7.23563
25.0513	6.84013
26.384	6.89016

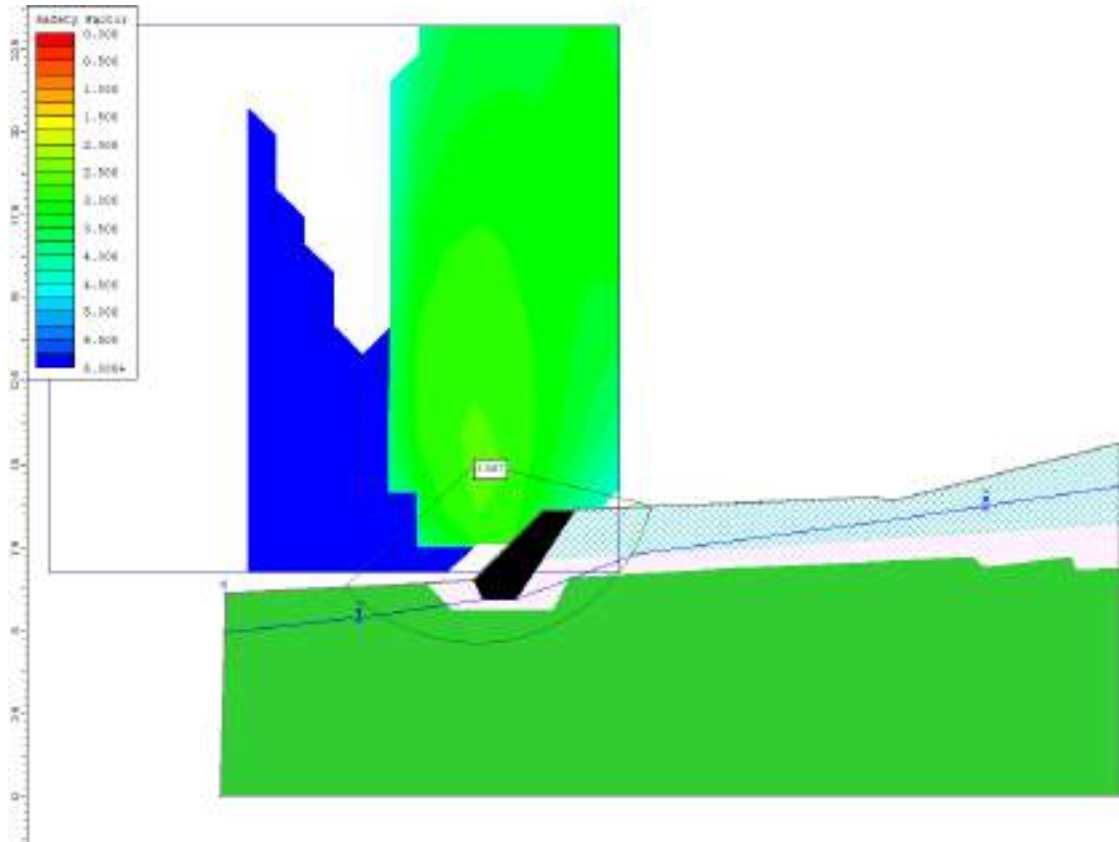
Material Boundary

X	Y
6.90772	6.51437
7.19968	5.93045
8.18926	5.93045
8.64604	6.61563
9.80338	6.61563

Material Boundary

X	Y
8.99848	7.14429
14.353	7.44
20.912	7.834
26.384	8.19224

ESCOLLERA SAT (1+300)



Slide Analysis Information

PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI

Project Summary

-
- File Name: ESCOLLERA SAT (1+300)
 - Slide Modeler Version: 6.032
 - Project Title: PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI
 - Analysis: ESCOLLERA (1+300) SAT
 - Company: INGEK
 - Date Created: 26/10/2022, 12:27:28

General Settings

-
- Units of Measurement: Metric Units
 - Time Units: days
 - Permeability Units: meters/second
 - Failure Direction: Right to Left

- Data Output: Standard
- Maximum Material Properties: 20
- Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
- Janbu simplified
- Number of slices: 25
- Tolerance: 0.005
- Maximum number of iterations: 50
- Check $m_{\alpha} < 0.2$: Yes
- Initial trial value of FS: 1
- Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

- Groundwater Method: Water Surfaces
- Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m³
- Advanced Groundwater Method: None





Random Numbers

- Pseudo-random Seed: 10116
- Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

- Surface Type: Circular
- Search Method: Grid Search
- Radius Increment: 10
- Composite Surfaces: Disabled
- Reverse Curvature: Create Tension Crack
- Minimum Elevation: Not Defined
- Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Property	UG 3	MURO	RELLENO	PEDRAPLEN
Color				
Strength Type	Mohr-Coulomb	Infinite strength	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	19	24	22	21
Cohesion [kPa]	10		20	0
Friction Angle [deg]	22		32	45
Water Surface	Water Table	None	Water Table	Water Table
Hu Value	1		1	1
Ru Value		0		

Global Minimums

Method: bishop simplified

- FS: 2.686560
- Center: 7.006, 10.050
- Radius: 5.458
- Left Slip Surface Endpoint: 3.033, 6.307
- Right Slip Surface Endpoint: 12.305, 8.739
- Resisting Moment=1483.9 kN-m
- Driving Moment=552.344 kN-m
- Total Slice Area=18.9336 m2

Method: janbu simplified

- FS: 2.518570
- Center: 7.006, 10.050
- Radius: 5.458
- Left Slip Surface Endpoint: 3.033, 6.307
- Right Slip Surface Endpoint: 12.305, 8.739
- Resisting Horizontal Force=220.136 kN
- Driving Horizontal Force=87.4052 kN
- Total Slice Area=18.9336 m2

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

- Number of Valid Surfaces: 1536

- Number of Invalid Surfaces: 3315

Error Codes:

- Error Code -99 reported for 1181 surfaces
- Error Code -102 reported for 11 surfaces
- Error Code -103 reported for 63 surfaces
- Error Code -106 reported for 13 surfaces
- Error Code -108 reported for 258 surfaces
- Error Code -109 reported for 307 surfaces
- Error Code -112 reported for 52 surfaces
- Error Code -1000 reported for 1430 surfaces

Method: janbu simplified

- Number of Valid Surfaces: 1259
- Number of Invalid Surfaces: 3592

Error Codes:

- Error Code -99 reported for 1181 surfaces
- Error Code -102 reported for 11 surfaces
- Error Code -103 reported for 63 surfaces
- Error Code -106 reported for 13 surfaces
- Error Code -108 reported for 537 surfaces
- Error Code -109 reported for 307 surfaces
- Error Code -112 reported for 50 surfaces
- Error Code -1000 reported for 1430 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

- -99 = Slip surface intersects an infinite strength material. If infinite strength regions are defined for a model, a large number of potential slip surfaces may show this error code. This is Normal.
- -102 = Two surface / slope intersections, but resulting arc is actually outside soil region.
- -103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
- -106 = Average slice width is less than $0.0001 \times$ (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
- -108 = Total driving moment or total driving force < 0.1 . This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
- -109 = Soiltype for slice base not located. This error should occur very rarely, if at all. It may occur if a very low number of slices is combined with certain soil geometries, such

that the midpoint of a slice base is actually outside the soil region, even though the slip surface is wholly within the soil region.

- -112 = The coefficient $M\text{-Alpha} = \cos(\alpha)(1 + \tan(\alpha)\tan(\phi))/F < 0.2$ for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.
- -1000 = No valid slip surfaces are generated at a grid center. Unable to draw a surface.

Slice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.68656

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.376241	1.36957	UG 3	10	22	4.99406	13.4169	8.457	0	8.457
2	0.376241	3.88857	UG 3	10	22	5.99905	16.1168	15.1396	0	15.1396
3	0.376241	6.01005	UG 3	10	22	6.80962	18.2945	20.5295	0	20.5295
4	0.376241	7.80434	UG 3	10	22	7.11547	19.1161	24.7106	2.14733	22.5633
5	0.376241	9.3177	UG 3	10	22	7.26081	19.5066	28.1061	4.57657	23.5296
6	0.376241	10.582	UG 3	10	22	7.36215	19.7789	30.8675	6.66402	24.2035
7	0.376241	11.6559	UG 3	10	22	7.43821	19.9832	33.1498	8.44058	24.7092
8	0.376241	12.7414	UG 3	10	22	7.56782	20.3314	35.4993	9.92827	25.5711
9	0.376241	13.6522	UG 3	10	22	7.66906	20.6034	37.3869	11.1425	26.2444
10	0.376241	14.1694	UG 3	10	22	7.65161	20.5565	38.2219	12.0935	26.1284
11	0.376241	15.4338	UG 3	10	22	7.97328	21.4207	41.0545	12.7873	28.2672
12	0.376241	19.0524	UG 3	10	22	9.29311	24.9665	50.0358	12.9923	37.0435
13	0.376241	22.1834	UG 3	10	22	10.4782	28.1503	57.547	12.6235	44.9235
14	0.376241	25.0934	UG 3	10	22	11.5882	31.1323	64.2966	11.9924	52.3042
15	0.376241	27.3544	UG 3	10	22	12.2997	33.0438	69.2329	12.1975	57.0354
16	0.376241	29.2185	UG 3	10	22	12.8366	34.4862	73.0087	12.4033	60.6054

17	0.3762 41	28.933 8	UG 3	10	22	12.587 5	33.817 1	71.250 6	12.301 3	58.949 3
18	0.3762 41	26.859 8	UG 3	10	22	11.714 3	31.471 1	65.004 9	11.861 9	53.143
19	0.3762 41	24.709 3	UG 3	10	22	10.868 4	29.198 5	58.561 2	11.043 2	47.518
20	0.3762 41	22.821 9	UG 3	10	22	10.174 3	27.333 9	52.687 5	9.7845 9	42.902 9
21	0.3762 41	20.603	UG 3	10	22	9.4202 6	25.308 1	45.883 7	7.9947 6	37.889
22	0.3762 41	17.889 1	UG 3	10	22	8.5595 7	22.995 8	37.691 3	5.5255 5	32.165 8
23	0.4080 38	15.266 7	PEDRAPL EN	0	45	8.5340 4	22.927 2	24.829 7	1.9024 5	22.927 3
24	0.2933 48	7.3440 9	RELLENO	20	32	9.0990 6	24.445 2	7.1137 6	0	7.1137 6
25	0.2933 48	2.7585 6	RELLENO	20	32	5.7094 6	15.338 8	- 7.4594 5	0	- 7.4594 5

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.51857

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.3762 41	1.3695 7	UG 3	10	22	5.3882 2	13.570 6	8.8375 7	0	8.8375 7
2	0.3762 41	3.8885 7	UG 3	10	22	6.4582 5	16.265 6	15.507 8	0	15.507 8
3	0.3762 41	6.0100 5	UG 3	10	22	7.3185	18.432 2	20.870 3	0	20.870 3
4	0.3762 41	7.8043 4	UG 3	10	22	7.6367 5	19.233 7	25.001 5	2.1473 3	22.854 1
5	0.3762 41	9.3177	UG 3	10	22	7.7837 5	19.603 9	28.347 1	4.5765 7	23.770 5
6	0.3762 41	10.582	UG 3	10	22	7.8844 5	19.857 6	31.062 3	6.6640 2	24.398 3
7	0.3762 41	11.655 9	UG 3	10	22	7.9587 2	20.044 6	33.301 9	8.4405 8	24.861 3
8	0.3762 41	12.741 4	UG 3	10	22	8.0907	20.377	35.612 3	9.9282 7	25.684 1
9	0.3762 41	13.652 2	UG 3	10	22	8.1926 6	20.633 8	37.462 2	11.142 5	26.319 7
10	0.3762 41	14.169 4	UG 3	10	22	8.1680 5	20.571 8	38.259 8	12.093 5	26.166 3
11	0.3762 41	15.433 8	UG 3	10	22	8.5054 6	21.421 6	41.056 9	12.787 3	28.269 6

12	0.3762 41	19.052 4	UG 3	10	22	9.9065 7	24.950 4	49.996	12.992 3	37.003 7
13	0.3762 41	22.183 4	UG 3	10	22	11.162 2	28.112 9	57.454 5	12.623 5	44.831
14	0.3762 41	25.093 4	UG 3	10	22	12.336 2	31.069 6	64.141 7	11.992 4	52.149 3
15	0.3762 41	27.354 4	UG 3	10	22	13.084 5	32.954 2	69.011 2	12.197 5	56.813 7
16	0.3762 41	29.218 5	UG 3	10	22	13.645 7	34.367 6	72.715 3	12.403 3	60.312
17	0.3762 41	28.933 8	UG 3	10	22	13.370 6	33.674 8	70.898 6	12.301 3	58.597 3
18	0.3762 41	26.859 8	UG 3	10	22	12.432 7	31.312 7	64.612 7	11.861 9	52.750 8
19	0.3762 41	24.709 3	UG 3	10	22	11.524 3	29.024 8	58.131 3	11.043 2	47.088 1
20	0.3762 41	22.821 9	UG 3	10	22	10.777 1	27.142 9	52.214 7	9.7845 9	42.430 1
21	0.3762 41	20.603	UG 3	10	22	9.9660 1	25.100 1	45.368 7	7.9947 6	37.373 9
22	0.3762 41	17.889 1	UG 3	10	22	9.0413 6	22.771 3	37.135 6	5.5255 5	31.610 1
23	0.4080 38	15.266 7	PEDRAPL EN	0	45	8.8928 2	22.397 2	24.299 6	1.9024 5	22.397 1
24	0.2933 48	7.3440 9	RELLENO	20	32	9.5065 1	23.942 8	6.3098	0	6.3098
25	0.2933 48	2.7585 6	RELLENO	20	32	5.9290 5	14.932 7	- 8.1093 5	0	- 8.1093 5

Interslice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.68656

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	3.03254	6.3074	0	0	0
2	3.40878	5.94442	4.94821	0	0
3	3.78502	5.64304	11.7676	0	0
4	4.16126	5.39128	19.4976	0	0
5	4.5375	5.18144	27.3594	0	0
6	4.91374	5.00828	34.9575	0	0
7	5.28998	4.86812	42.0532	0	0
8	5.66622	4.75834	48.4903	0	0
9	6.04246	4.67707	54.2219	0	0
10	6.4187	4.62304	59.1266	0	0

11	6.79495	4.59543	63.06	0	0
12	7.17119	4.59385	66.1241	0	0
13	7.54743	4.61827	68.3979	0	0
14	7.92367	4.66905	69.4174	0	0
15	8.29991	4.74693	68.7684	0	0
16	8.67615	4.85315	66.0411	0	0
17	9.05239	4.98948	60.9161	0	0
18	9.42863	5.15845	53.612	0	0
19	9.80487	5.36358	44.6841	0	0
20	10.1811	5.60988	34.3487	0	0
21	10.5574	5.90468	22.6434	0	0
22	10.9336	6.25929	9.91626	0	0
23	11.3098	6.69259	-3.196	0	0
24	11.7179	7.29447	-14.659	0	0
25	12.0112	7.87239	-16.1016	0	0
26	12.3046	8.73901	0	0	0

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.51857

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	3.03254	6.3074	0	0	0
2	3.40878	5.94442	5.23477	0	0
3	3.78502	5.64304	12.338	0	0
4	4.16126	5.39128	20.3454	0	0
5	4.5375	5.18144	28.4646	0	0
6	4.91374	5.00828	36.3014	0	0
7	5.28998	4.86812	43.6211	0	0
8	5.66622	4.75834	50.2709	0	0
9	6.04246	4.67707	56.2086	0	0
10	6.4187	4.62304	61.3146	0	0
11	6.79495	4.59543	65.4435	0	0
12	7.17119	4.59385	68.7081	0	0
13	7.54743	4.61827	71.2139	0	0
14	7.92367	4.66905	72.4957	0	0
15	8.29991	4.74693	72.1405	0	0
16	8.67615	4.85315	69.7324	0	0
17	9.05239	4.98948	64.9522	0	0
18	9.42863	5.15845	58.0025	0	0
19	9.80487	5.36358	49.4256	0	0
20	10.1811	5.60988	39.4432	0	0
21	10.5574	5.90468	28.1044	0	0
22	10.9336	6.25929	15.7654	0	0
23	11.3098	6.69259	3.07537	0	0
24	11.7179	7.29447	-7.92196	0	0

25	12.0112	7.87239	-8.78022	0	0
26	12.3046	8.73901	0	0	0

List Of Coordinates

Water Table

X	Y
-0.553993	4.94085
3.979	5.45
7.19968	5.93045
8.18926	5.93045
11.8104	7.29958
18.936	8.264
26.384	9.35611

External Boundary

X	Y
-0.722	0
26.384	0
26.384	6.89016
26.384	8.19224
26.384	10.6487
19.5003	8.90683
19.0003	9.00683
15.5729	8.86974
14.847	8.8407
10.0002	8.64683
9.00018	8.60683
6.90772	6.51437
5.48021	6.4388
-0.514	6.117

Material Boundary

X	Y
8.64604	6.61563
8.99848	7.14429
10.0002	8.64683

Material Boundary

X	Y
5.48021	6.4388
6.30338	5.61563
9.30338	5.61563
9.80338	6.61563
14.847	6.8733
15.577	6.9106
21.943	7.23583
22.279	6.90973
24.8912	7.23563
25.0513	6.84013
26.384	6.89016

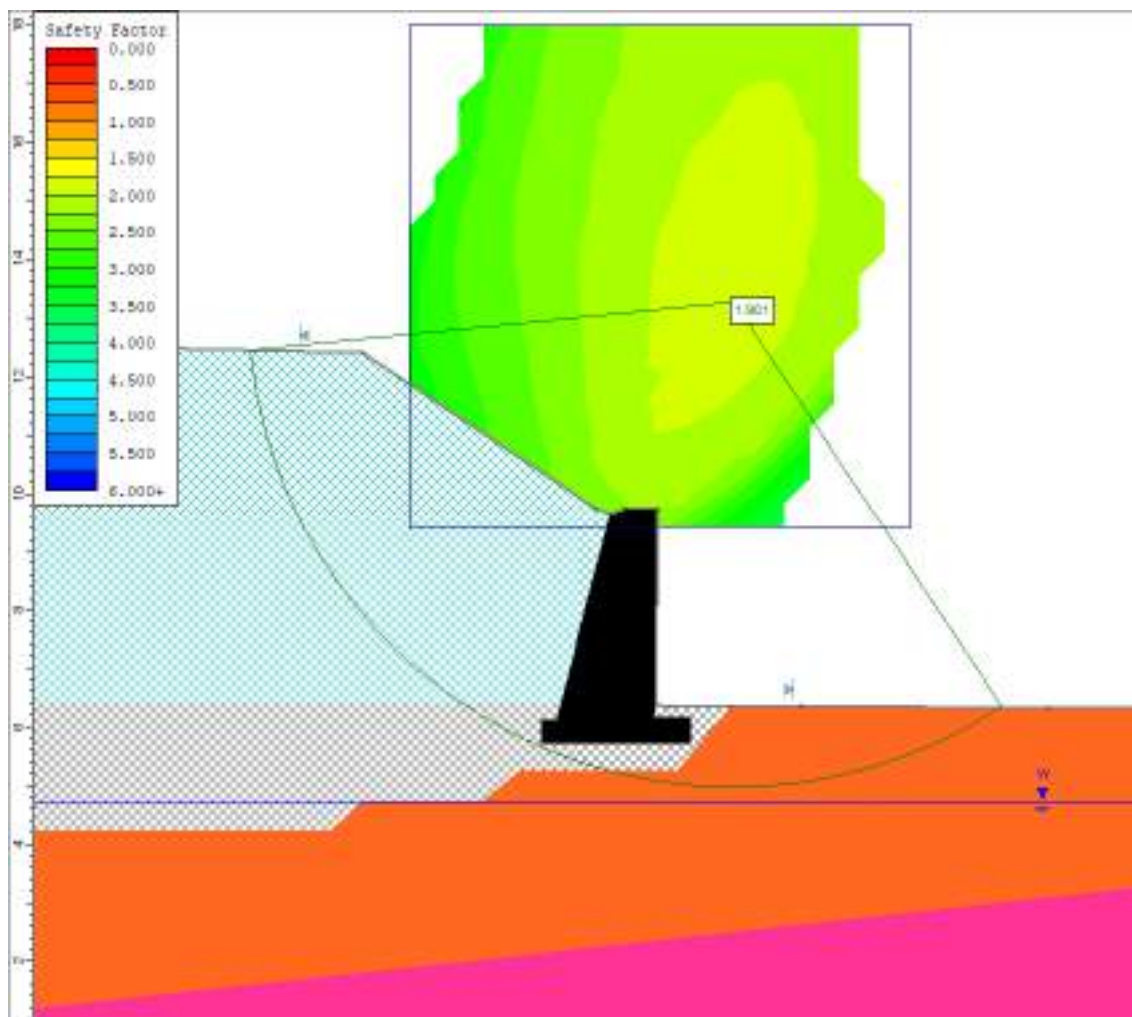
Material Boundary

X	Y
6.90772	6.51437
7.19968	5.93045
8.18926	5.93045
8.64604	6.61563
9.80338	6.61563

Material Boundary

X	Y
8.99848	7.14429
14.353	7.44
20.912	7.834
26.384	8.19224

MURO 1 DRY (1+100)



Slide Analysis Information

PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI

Project Summary

- File Name: MURO 1 DRY (perfil 1+100)
- Slide Modeler Version: 6.032
- Project Title: PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI
- Analysis: MURO 1 (1+100) DRY
- Company: INGEK
- Date Created: 20/10/2022, 13:05:50

General Settings

-
- Units of Measurement: Metric Units
 - Time Units: days
 - Permeability Units: meters/second
 - Failure Direction: Left to Right
 - Data Output: Standard
 - Maximum Material Properties: 20
 - Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
- Janbu simplified
- Number of slices: 25
- Tolerance: 0.005
- Maximum number of iterations: 50
- Check malpha < 0.2: Yes
- Initial trial value of FS: 1
- Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

- Groundwater Method: Water Surfaces
- Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
- Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers






- Pseudo-random Seed: 10116
- Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

- Surface Type: Circular
- Search Method: Grid Search
- Radius Increment: 10
- Composite Surfaces: Disabled
- Reverse Curvature: Create Tension Crack
- Minimum Elevation: Not Defined

- Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Property	UG 1.1	UG 2.2	MURO	UG-4	RELLENO
Color					
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Infinite strength	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	22	18	24	20	20
Cohesion [kPa]	20	10		40	1
Friction Angle [deg]	32	25		25	35
Water Surface	Water Table	Water Table	None	Water Table	Water Table
Hu Value	1	1		1	1
Ru Value			0		

Global Minimums

Method: bishop simplified

- FS: 1.901140
- Center: 15.884, 13.281
- Radius: 8.331
- Left Slip Surface Endpoint: 7.594, 12.455
- Right Slip Surface Endpoint: 20.476, 6.330
- Resisting Moment=4827.17 kN-m
- Driving Moment=2539.1 kN-m
- Total Slice Area=35.295 m2

Method: janbu simplified

- FS: 1.557350
- Center: 15.455, 11.994
- Radius: 7.029
- Left Slip Surface Endpoint: 8.426, 11.994
- Right Slip Surface Endpoint: 19.631, 6.341
- Left Slope Intercept: 8.426 12.435
- Right Slope Intercept: 19.631 6.341
- Resisting Horizontal Force=413.858 kN
- Driving Horizontal Force=265.745 kN
- Total Slice Area=31.8188 m2

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

- Number of Valid Surfaces: 3241
- Number of Invalid Surfaces: 1610

Error Codes:

- Error Code -99 reported for 696 surfaces
- Error Code -101 reported for 30 surfaces
- Error Code -103 reported for 247 surfaces
- Error Code -113 reported for 10 surfaces
- Error Code -1000 reported for 627 surfaces

Method: janbu simplified

- Number of Valid Surfaces: 3238
- Number of Invalid Surfaces: 1613

Error Codes:

- Error Code -99 reported for 696 surfaces
- Error Code -101 reported for 30 surfaces
- Error Code -103 reported for 247 surfaces
- Error Code -108 reported for 3 surfaces
- Error Code -113 reported for 10 surfaces
- Error Code -1000 reported for 627 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

- -99 = Slip surface intersects an infinite strength material. If infinite strength regions are defined for a model, a large number of potential slip surfaces may show this error code. This is Normal.
- -101 = Only one (or zero) surface / slope intersections.
- -103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
- -108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
- -113 = Surface intersects outside slope limits.
- -1000 = No valid slip surfaces are generated at a grid center. Unable to draw a surface.

Slice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.90114

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.513723	11.0506	RELLEN O	1	35	3.31482	6.30193	7.57196	0	7.57196
2	0.513723	27.6507	RELLEN O	1	35	11.4187	21.7086	29.5749	0	29.5749
3	0.513723	37.2608	RELLEN O	1	35	17.2986	32.8871	45.5396	0	45.5396
4	0.513723	44.4074	RELLEN O	1	35	22.1866	42.1799	58.8109	0	58.8109
5	0.513723	47.7605	RELLEN O	1	35	25.1997	47.9081	66.9917	0	66.9917
6	0.513723	49.2629	RELLEN O	1	35	27.1541	51.6238	72.2984	0	72.2984
7	0.513723	49.9928	RELLEN O	1	35	28.5903	54.3541	76.1976	0	76.1976
8	0.492291	48.1607	UG 1.1	20	32	35.3446	67.195	75.5279	0	75.5279
9	0.492291	48.0531	UG 1.1	20	32	36.1908	68.8038	78.1024	0	78.1024
10	0.492291	47.5583	UG 1.1	20	32	36.7557	69.8778	79.8212	0	79.8212
11	0.492291	47.6031	UG 1.1	20	32	37.5908	71.4654	82.3618	0	82.3618
12	0.492291	49.6744	UG 1.1	20	32	39.6304	75.3429	88.5671	0	88.5671
13	0.524944	56.1118	UG 2.2	10	25	29.7065	56.4762	99.6686	0	99.6686
14	0.524944	45.3486	UG 2.2	10	25	25.3548	48.2035	81.9265	0	81.9265
15	0.524944	15.153	UG 2.2	10	25	12.0132	22.8387	27.5326	0	27.5326
16	0.524944	13.8917	UG 2.2	10	25	11.6157	22.0831	25.9124	0	25.9124
17	0.524944	13.2178	UG 2.2	10	25	11.4798	21.8248	25.3585	0	25.3585
18	0.524944	13.0763	UG 2.2	10	25	11.5939	22.0416	25.8233	0	25.8233
19	0.524944	12.5975	UG 2.2	10	25	11.5511	21.9603	25.6489	0	25.6489

20	0.52494 4	11.674 2	UG 2.2	10	25	11.293 3	21.470 1	24.597 7	0	24.597 7
21	0.52494 4	10.403 6	UG 2.2	10	25	10.860 3	20.647	22.832 6	0	22.832 6
22	0.52494 4	8.7823 2	UG 2.2	10	25	10.243	19.473 4	20.315 8	0	20.315 8
23	0.52494 4	6.7874 7	UG 2.2	10	25	9.4201 5	17.909	16.961	0	16.961
24	0.52494 4	4.3879 7	UG 2.2	10	25	8.3624 8	15.898 3	12.648 8	0	12.648 8
25	0.52494 4	1.5412 9	UG 2.2	10	25	7.0282 1	13.361 6	7.209	0	7.209

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.55735

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.46261 8	15.630 3	RELLEN O	1	35	4.6062 9	7.1736 1	8.8168 3	0	8.8168 3
2	0.46261 8	31.653 3	RELLEN O	1	35	16.102 2	25.076 7	34.385 1	0	34.385 1
3	0.46261 8	38.714 3	RELLEN O	1	35	22.675 8	35.314 2	49.005 7	0	49.005 7
4	0.46261 8	41.864 3	RELLEN O	1	35	26.772 5	41.694 1	58.117 2	0	58.117 2
5	0.46261 8	43.723 9	RELLEN O	1	35	29.823 7	46.445 9	64.903 4	0	64.903 4
6	0.46261 8	44.771 2	RELLEN O	1	35	32.157 4	50.080 3	70.094	0	70.094
7	0.45146 2	44.242 7	UG 1.1	20	32	40.726 2	63.424 9	69.494 4	0	69.494 4
8	0.45146 2	44.420 4	UG 1.1	20	32	42.285 8	65.853 8	73.381 3	0	73.381 3
9	0.45146 2	44.142 3	UG 1.1	20	32	43.421 6	67.622 7	76.212 3	0	76.212 3
10	0.45146 2	44.007	UG 1.1	20	32	44.592	69.445 3	79.129 1	0	79.129 1
11	0.45146 2	45.372 2	UG 1.1	20	32	46.895	73.032	84.869	0	84.869
12	0.44084 3	46.303 5	UG 2.2	10	25	35.124	54.700 3	95.860 2	0	95.860 2
13	0.44084 3	48.298 7	UG 2.2	10	25	37.078	57.743 4	102.38 6	0	102.38 6
14	0.44084 3	29.980 7	UG 2.2	10	25	25.793 8	40.17	64.699 9	0	64.699 9
15	0.44084 3	12.838	UG 2.2	10	25	14.853 6	23.132 2	28.162	0	28.162

16	0.44084 3	11.72	UG 2.2	10	25	14.374 2	22.385 6	26.561 1	0	26.561 1
17	0.44084 3	10.914 1	UG 2.2	10	25	14.092 2	21.946 5	25.619 3	0	25.619 3
18	0.44084 3	10.605 6	UG 2.2	10	25	14.153 3	22.041 6	25.823 3	0	25.823 3
19	0.44084 3	10.127	UG 2.2	10	25	14.101 3	21.960 6	25.649 6	0	25.649 6
20	0.44084 3	9.3644 7	UG 2.2	10	25	13.849 1	21.567 9	24.807 5	0	24.807 5
21	0.44084 3	8.2957 3	UG 2.2	10	25	13.370 7	20.822 9	23.209 7	0	23.209 7
22	0.44084 3	6.9699 4	UG 2.2	10	25	12.691 6	19.765 3	20.941 7	0	20.941 7
23	0.44084 3	5.3674 3	UG 2.2	10	25	11.783 9	18.351 7	17.910 2	0	17.910 2
24	0.44084 3	3.4612 1	UG 2.2	10	25	10.607 7	16.519 9	13.981 9	0	13.981 9
25	0.44084 3	1.2141 4	UG 2.2	10	25	9.1035 7	14.177 4	8.9585 5	0	8.9585 5

Interslice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.90114

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	7.59402	12.4554	0	0	0
2	8.10774	10.292	14.6809	0	0
3	8.62147	9.19941	41.1363	0	0
4	9.13519	8.39665	68.8199	0	0
5	9.64891	7.75591	95.1212	0	0
6	10.1626	7.22555	117.725	0	0
7	10.6764	6.77849	136.117	0	0
8	11.1901	6.39849	150.407	0	0
9	11.6824	6.0874	156.528	0	0
10	12.1747	5.82164	159.495	0	0
11	12.667	5.59649	159.398	0	0
12	13.1592	5.40848	156.405	0	0
13	13.6515	5.255	150.517	0	0
14	14.1765	5.12718	147.685	0	0
15	14.7014	5.03469	141.973	0	0
16	15.2264	4.97634	137.282	0	0
17	15.7513	4.95141	131.84	0	0
18	16.2763	4.9596	125.615	0	0

19	16.8012	5.00102	118.468	0	0
20	17.3261	5.07616	110.486	0	0
21	17.8511	5.18596	101.865	0	0
22	18.376	5.33187	92.8413	0	0
23	18.901	5.51591	83.7333	0	0
24	19.4259	5.74087	74.9799	0	0
25	19.9509	6.01056	67.1853	0	0
26	20.4758	6.33018	0	0	0

• **Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.55735**

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	8.42617	11.9945	0	0	0
2	8.88879	9.48663	19.9802	0	0
3	9.35141	8.50871	46.157	0	0
4	9.81403	7.80118	70.3402	0	0
5	10.2766	7.2417	90.4706	0	0
6	10.7393	6.78237	106.486	0	0
7	11.2019	6.39849	118.518	0	0
8	11.6533	6.0825	122.091	0	0
9	12.1048	5.81546	122.597	0	0
10	12.5563	5.59125	120.082	0	0
11	13.0077	5.40549	114.65	0	0
12	13.4592	5.255	106.251	0	0
13	13.9	5.13986	101.805	0	0
14	14.3409	5.05456	94.1929	0	0
15	14.7817	4.99803	86.48	0	0
16	15.2226	4.96956	80.7339	0	0
17	15.6634	4.96881	74.4172	0	0
18	16.1043	4.99577	67.5141	0	0
19	16.5451	5.05078	59.8546	0	0
20	16.9859	5.13449	51.4911	0	0
21	17.4268	5.24798	42.5706	0	0
22	17.8676	5.39279	33.3154	0	0
23	18.3085	5.57103	23.9879	0	0
24	18.7493	5.78558	14.9505	0	0
25	19.1902	6.04037	6.71191	0	0
26	19.631	6.34083	0	0	0

List Of Coordinates

Water Table

X	Y
-2.444	4.70805
18.21	4.70805
25.3208	4.70805

External Boundary

X	Y
25.3208	6.38682
24.6919	6.33719
23.7962	6.33719
21.2328	6.32064
17.0097	6.37385
15.81	6.34925
14.7935	6.34925
14.5281	6.39804
14.57	9.74301
14	9.74301
13.75	9.64301
13.5	9.74301
9.5001	12.4097
4.5	12.5297
-2.444	12.5297
-2.444	6.39849
-2.444	4.231
-2.444	1.763
-2.444	0.498
-2.444	0
25.3208	0
25.3208	3.538

Material Boundary

X	Y
13.75	9.64301
12.8934	6.39849
12.817	6.109
12.572	6.109
12.572	5.697
15.146	5.697

15.146	6.16
14.5281	6.16
14.5281	6.39804

Material Boundary

X	Y
-2.444	4.231
8.932	4.231
9.52	4.732
11.547	4.732
12.179	5.255
14.889	5.255
15.81	6.34925

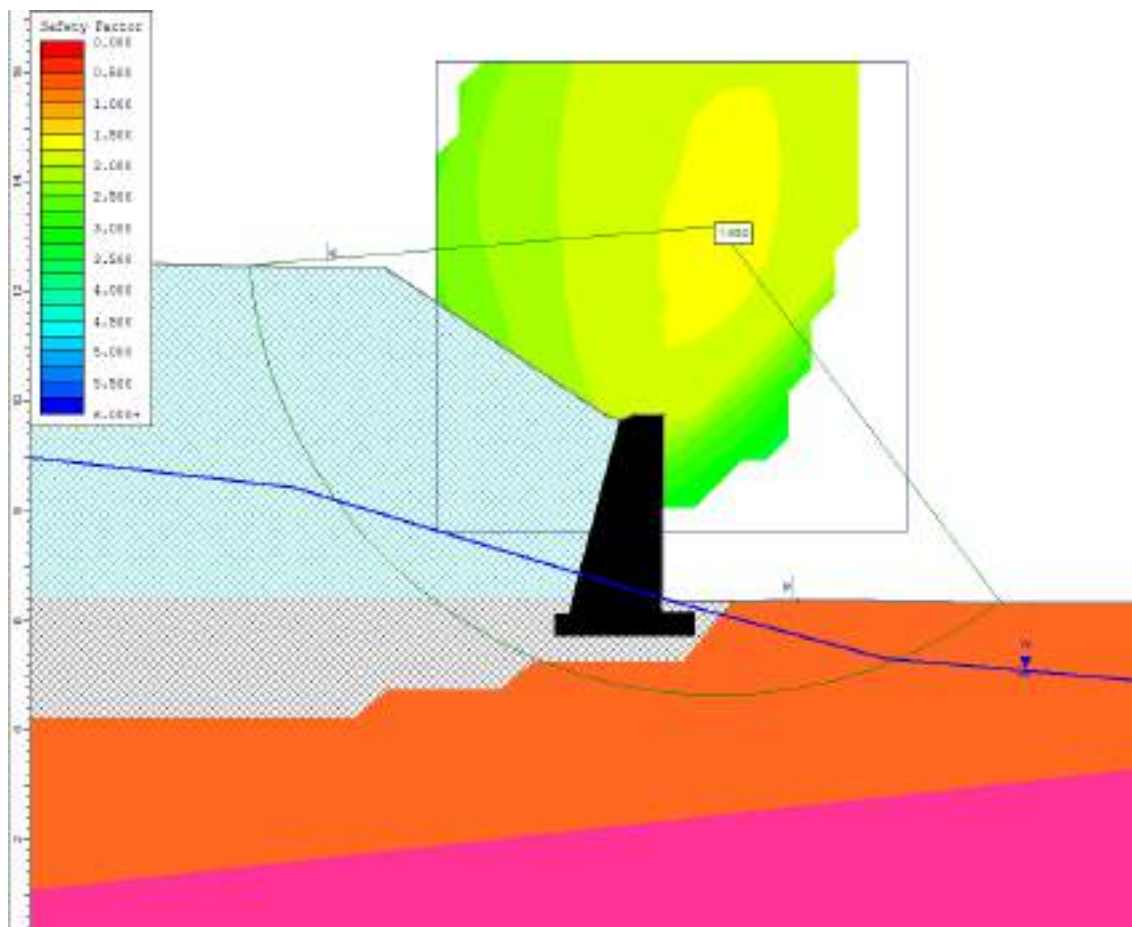
Material Boundary

X	Y
-2.444	0.498
25.3208	3.538

Material Boundary

X	Y
-2.444	6.39849
12.8934	6.39849

MURO 1 SAT (1+100)



Slide Analysis Information

PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI

Project Summary

-
- File Name: MURO 1 SAT (perfil 1+100)
 - Slide Modeler Version: 6.032
 - Project Title: PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI
 - Analysis: MURO 1 (1+100) SAT
 - Company: INGEK
 - Date Created: 20/10/2022, 13:05:50

General Settings

-
- Units of Measurement: Metric Units

- Time Units: days
- Permeability Units: meters/second
- Failure Direction: Left to Right
- Data Output: Standard
- Maximum Material Properties: 20
- Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
- Janbu simplified
- Number of slices: 25
- Tolerance: 0.005
- Maximum number of iterations: 50
- Check $m\alpha < 0.2$: Yes
- Initial trial value of FS: 1
- Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

- Groundwater Method: Water Surfaces
- Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m³
- Advanced Groundwater Method: None






Random Numbers

- Pseudo-random Seed: 10116
- Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

- Surface Type: Circular
- Search Method: Grid Search
- Radius Increment: 10
- Composite Surfaces: Disabled
- Reverse Curvature: Create Tension Crack
- Minimum Elevation: Not Defined
- Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Property	UG 1.1	UG 2.2	MURO	UG-4	RELLENO
Color					
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Infinite strength	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	22	18	24	20	20
Cohesion [kPa]	20	10		40	1
Friction Angle [deg]	32	25		25	35
Water Surface	Water Table	Water Table	None	Water Table	Water Table
Hu Value	1	1		1	1
Ru Value			0		

Global Minimums

Method: bishop simplified

- FS: 1.691560
- Center: 15.552, 13.189
- Radius: 8.577
- Left Slip Surface Endpoint: 7.005, 12.470
- Right Slip Surface Endpoint: 20.699, 6.327
- Resisting Moment=4978.68 kN-m
- Driving Moment=2943.24 kN-m
- Total Slice Area=42.878 m2

Method: janbu simplified

- FS: 1.396450
- Center: 15.123, 11.473
- Radius: 6.752
- Left Slip Surface Endpoint: 8.371, 11.473
- Right Slip Surface Endpoint: 19.512, 6.342
- Left Slope Intercept: 8.371 12.437
- Right Slope Intercept: 19.512 6.342
- Resisting Horizontal Force=378.66 kN
- Driving Horizontal Force=271.16 kN
- Total Slice Area=35.201 m2

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

- Number of Valid Surfaces: 2869
- Number of Invalid Surfaces: 1982

Error Codes:

- Error Code -99 reported for 390 surfaces
- Error Code -101 reported for 27 surfaces
- Error Code -103 reported for 706 surfaces
- Error Code -112 reported for 24 surfaces
- Error Code -113 reported for 10 surfaces
- Error Code -1000 reported for 825 surfaces

Method: janbu simplified

- Number of Valid Surfaces: 2814
- Number of Invalid Surfaces: 2037

Error Codes:

- Error Code -99 reported for 390 surfaces
- Error Code -101 reported for 27 surfaces
- Error Code -103 reported for 706 surfaces
- Error Code -108 reported for 2 surfaces
- Error Code -112 reported for 77 surfaces
- Error Code -113 reported for 10 surfaces
- Error Code -1000 reported for 825 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

- -99 = Slip surface intersects an infinite strength material. If infinite strength regions are defined for a model, a large number of potential slip surfaces may show this error code. This is Normal.
- -101 = Only one (or zero) surface / slope intersections.
- -103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
- -108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
- -112 = The coefficient $M\text{-}\alpha = \cos(\alpha)(1 + \tan(\alpha)\tan(\phi)/F) < 0.2$ for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which

may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.

- -113 = Surface intersects outside slope limits.
- -1000 = No valid slip surfaces are generated at a grid center. Unable to draw a surface.

Slice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.69156

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.551117	13.0695	RELLEN O	1	35	3.73089	6.31102	7.58491	0	7.58491
2	0.551117	32.435	RELLEN O	1	35	13.3635	22.6051	30.8552	0	30.8552
3	0.551117	43.3095	RELLEN O	1	35	20.2777	34.3018	47.5588	0	47.5588
4	0.551117	51.5109	RELLEN O	1	35	25.2067	42.6387	62.8204	3.3542	59.4662
5	0.551117	57.6712	RELLEN O	1	35	28.7784	48.6804	75.8119	7.71731	68.0946
6	0.551117	59.7652	RELLEN O	1	35	30.3452	51.3308	82.9444	11.0646	71.8798
7	0.495199	54.4751	UG 1.1	20	32	37.5368	63.4957	83.1323	13.5247	69.6076
8	0.495199	54.8007	UG 1.1	20	32	38.3346	64.8453	87.0588	15.2913	71.7675
9	0.495199	54.6176	UG 1.1	20	32	38.8619	65.7373	89.7948	16.5999	73.1949
10	0.495199	53.9814	UG 1.1	20	32	39.1491	66.2231	91.4729	17.5004	73.9725
11	0.56044	59.8018	UG 2.2	10	25	27.5417	46.5884	96.5048	18.0406	78.4642
12	0.56044	60.0834	UG 2.2	10	25	28.1654	47.6434	98.9302	18.2036	80.7266
13	0.56044	62.7666	UG 2.2	10	25	29.9996	50.7462	105.339	17.9581	87.3805
14	0.56044	65.2782	UG 2.2	10	25	31.8987	53.9586	111.595	17.3251	94.2694
15	0.56044	21.4102	UG 2.2	10	25	11.6387	19.6876	37.1981	16.4231	20.7751
16	0.56044	18.6729	UG 2.2	10	25	10.8291	18.318	33.0946	15.2566	17.838
17	0.56044	17.4852	UG 2.2	10	25	10.8613	18.3726	31.6846	13.7296	17.955

18	0.56044	17.1	UG 2.2	10	25	11.4064	19.2947	31.7738	11.8414	19.9324
19	0.56044	16.3673	UG 2.2	10	25	11.9041	20.1365	31.3241	9.58627	21.7378
20	0.56044	15.1071	UG 2.2	10	25	12.2639	20.7451	29.9962	6.95346	23.0428
21	0.56044	13.4251	UG 2.2	10	25	12.5442	21.2193	27.9863	3.9263	24.06
22	0.56044	11.3131	UG 2.2	10	25	12.6632	21.4206	25.2505	0.75885	24.4916
23	0.56044	8.73692	UG 2.2	10	25	11.7864	19.9374	21.3109	0	21.3109
24	0.56044	5.64965	UG 2.2	10	25	10.3466	17.5018	16.0876	0	16.0876
25	0.56044	1.98571	UG 2.2	10	25	8.50429	14.3855	9.40477	0	9.40477

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.39645

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.45964	20.0618	RELLEN O	1	35	6.15655	8.59732	10.8501	0	10.8501
2	0.45964	35.594	RELLEN O	1	35	19.392	27.08	37.2461	0	37.2461
3	0.45964	42.6306	RELLEN O	1	35	26.4586	36.9481	53.1655	1.82628	51.3393
4	0.45964	45.7491	RELLEN O	1	35	29.7634	41.5631	64.4236	6.49342	57.9302
5	0.45964	47.4632	RELLEN O	1	35	32.0084	44.6982	72.3711	9.96354	62.4076
6	0.455678	48.1306	UG 1.1	20	32	41.1566	57.4731	72.546	12.5765	59.9695
7	0.455678	48.737	UG 1.1	20	32	42.7808	59.7413	78.125	14.5257	63.5993
8	0.455678	48.7959	UG 1.1	20	32	44.0016	61.446	82.2667	15.9391	66.3276
9	0.455678	48.3839	UG 1.1	20	32	44.8817	62.6751	85.1862	16.8919	68.2943
10	0.438739	46.0108	UG 2.2	10	25	32.2392	45.0204	92.5339	17.4326	75.1013
11	0.438739	46.6089	UG 2.2	10	25	33.3498	46.5713	96.0382	17.6109	78.4273
12	0.438739	48.1505	UG 2.2	10	25	35.229	49.1955	101.523	17.4681	84.0551
13	0.438739	50.1723	UG 2.2	10	25	37.598	52.5037	108.171	17.0214	91.1493

14	0.43873 9	39.705 6	UG 2.2	10	25	30.933 9	43.197 6	87.475	16.282 7	71.192 3
15	0.43873 9	15.018 8	UG 2.2	10	25	13.306 9	18.582 5	33.801 8	15.396 6	18.405 2
16	0.43873 9	13.791 5	UG 2.2	10	25	13.041 2	18.211 4	31.861 5	14.252 1	17.609 4
17	0.43873 9	12.724 3	UG 2.2	10	25	12.988 3	18.137 5	30.277 4	12.826 7	17.450 7
18	0.43873 9	12.183 5	UG 2.2	10	25	13.463 3	18.800 8	29.99	11.116 8	18.873 2
19	0.43873 9	11.563 5	UG 2.2	10	25	14.012 9	19.568 3	29.634	9.1148 1	20.519 2
20	0.43873 9	10.670 4	UG 2.2	10	25	14.490 2	20.234 9	28.757 8	6.8088 5	21.949
21	0.43873 9	9.4374 5	UG 2.2	10	25	14.847 3	20.733 5	27.199 8	4.1816 5	23.018 2
22	0.43873 9	7.9215 2	UG 2.2	10	25	15.146 3	21.151 1	25.122 9	1.2092 3	23.913 7
23	0.43873 9	6.1011	UG 2.2	10	25	14.513 4	20.267 3	22.018 2	0	22.018 2
24	0.43873 9	3.9393 3	UG 2.2	10	25	13.051 6	18.226	17.640 6	0	17.640 6
25	0.43873 9	1.3838 7	UG 2.2	10	25	11.138 4	15.554 3	11.911 1	0	11.911 1

Interslice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.69156

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	7.00479	12.4695	0	0	0
2	7.5559	10.0849	16.0332	0	0
3	8.10702	8.92921	44.3327	0	0
4	8.65814	8.08524	73.3052	0	0
5	9.20925	7.41462	101.554	0	0
6	9.76037	6.86199	127.603	0	0
7	10.3115	6.39849	149.339	0	0
8	10.8067	6.04365	160.266	0	0
9	11.3019	5.73845	167.868	0	0
10	11.7971	5.47701	172.117	0	0
11	12.2923	5.255	173.055	0	0
12	12.8527	5.04726	177.681	0	0
13	13.4132	4.88241	178.218	0	0
14	13.9736	4.75795	174.53	0	0

15	14.534	4.67209	166.249	0	0
16	15.0945	4.62369	161.532	0	0
17	15.6549	4.6121	155.852	0	0
18	16.2154	4.63718	148.976	0	0
19	16.7758	4.69925	140.616	0	0
20	17.3362	4.79913	130.822	0	0
21	17.8967	4.9382	119.783	0	0
22	18.4571	5.11847	107.714	0	0
23	19.0176	5.3428	94.9586	0	0
24	19.578	5.61509	82.556	0	0
25	20.1384	5.94075	71.5232	0	0
26	20.6989	6.32737	0	0	0

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.39645

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	8.37113	11.4732	0	0	0
2	8.83077	9.0246	23.7377	0	0
3	9.29041	8.07192	50.3082	0	0
4	9.75005	7.38428	74.7055	0	0
5	10.2097	6.84208	95.9556	0	0
6	10.6693	6.39849	113.347	0	0
7	11.125	6.03225	121.162	0	0
8	11.5807	5.72516	125.659	0	0
9	12.0364	5.46815	126.752	0	0
10	12.492	5.255	124.459	0	0
11	12.9308	5.08711	125.85	0	0
12	13.3695	4.95298	124.1	0	0
13	13.8083	4.85055	119.042	0	0
14	14.247	4.77838	110.354	0	0
15	14.6857	4.73548	100.535	0	0
16	15.1245	4.72131	95.1755	0	0
17	15.5632	4.73568	88.9961	0	0
18	16.002	4.77876	81.9931	0	0
19	16.4407	4.85114	73.9159	0	0
20	16.8794	4.95377	64.7266	0	0
21	17.3182	5.08812	54.5056	0	0
22	17.7569	5.25624	43.4187	0	0
23	18.1957	5.46097	31.63	0	0
24	18.6344	5.70621	19.8629	0	0
25	19.0731	5.99739	9.00014	0	0
26	19.5119	6.34233	0	0	0

List Of Coordinates

Water Table

X	Y
-2.444	9.57962
7.797	8.436
14.5281	6.39804
18.578	5.322
25.3208	4.72923

External Boundary

X	Y
25.3208	6.38682
24.6919	6.33719
23.7962	6.33719
21.2328	6.32064
17.0097	6.37385
15.81	6.34925
14.7935	6.34925
14.5281	6.39804
14.57	9.74301
14	9.74301
13.75	9.64301
13.5	9.74301
9.5001	12.4097
4.5	12.5297
-2.444	12.5297
-2.444	6.39849
-2.444	4.231
-2.444	1.763
-2.444	0.498
-2.444	0
25.3208	0
25.3208	3.538

Material Boundary

X	Y
13.75	9.64301

12.8934	6.39849
12.817	6.109
12.572	6.109
12.572	5.697
15.146	5.697
15.146	6.16
14.5281	6.16
14.5281	6.39804

Material Boundary

X	Y
-2.444	4.231
8.932	4.231
9.52	4.732
11.547	4.732
12.179	5.255
14.889	5.255
15.81	6.34925

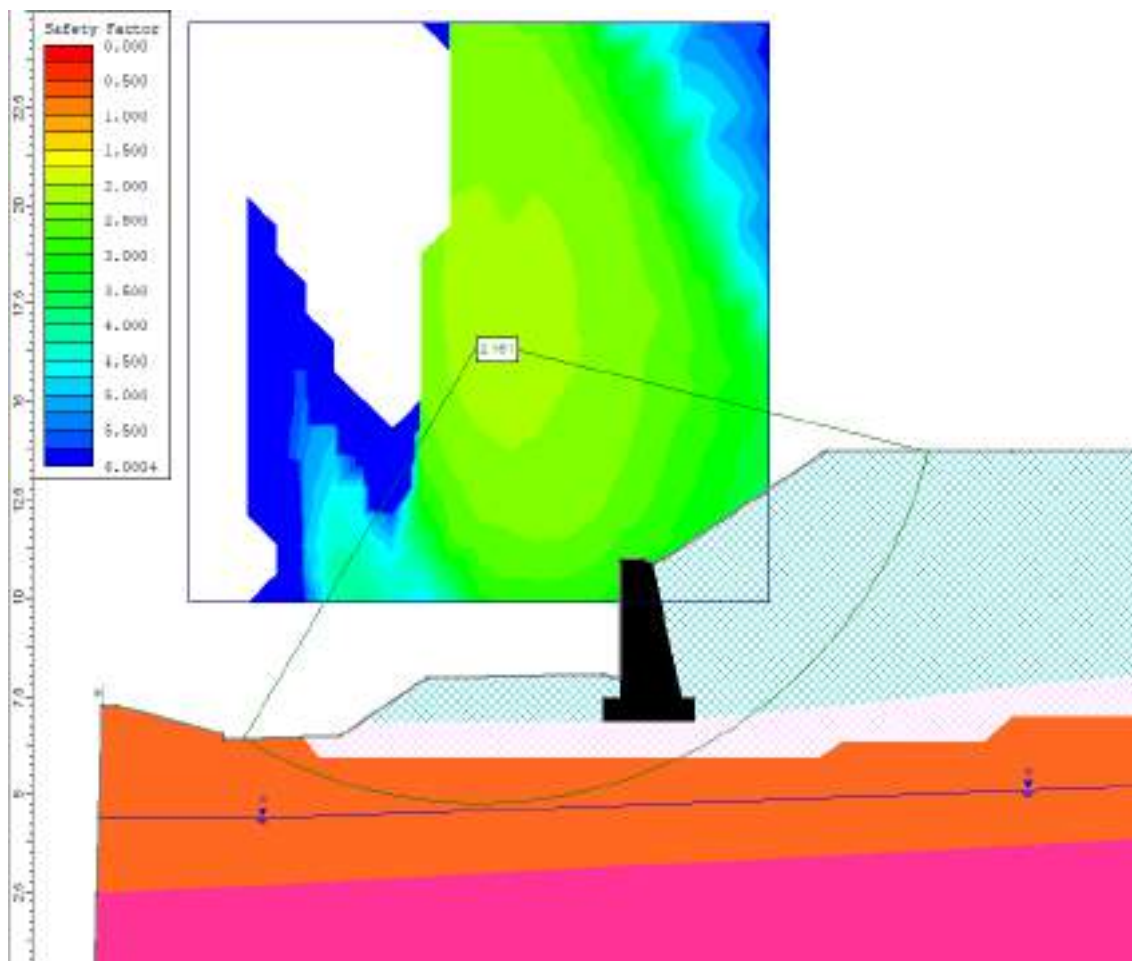
Material Boundary

X	Y
-2.444	0.498
25.3208	3.538

Material Boundary

X	Y
-2.444	6.39849
12.8934	6.39849

MURO 2 DRY (1+120)



Slide Analysis Information

PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI

Project Summary

-
- File Name: MURO 2 DRY (PERFIL 1+120)
 - Slide Modeler Version: 6.032
 - Project Title: PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI
 - Analysis: MURO 2 (1+120) DRY
 - Company: INGEK
 - Date Created: 20/10/2022, 12:47:50

General Settings

- Units of Measurement: Metric Units
- Time Units: days
- Permeability Units: meters/second
- Failure Direction: Right to Left
- Data Output: Standard
- Maximum Material Properties: 20
- Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
- Janbu simplified
- Number of slices: 25
- Tolerance: 0.005
- Maximum number of iterations: 50
- Check $m\alpha < 0.2$: Yes
- Initial trial value of FS: 1
- Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

- Groundwater Method: Water Surfaces
- Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m³
- Advanced Groundwater Method: None






Random Numbers

- Pseudo-random Seed: 10116
- Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

- Surface Type: Circular
- Search Method: Grid Search
- Radius Increment: 10
- Composite Surfaces: Disabled
- Reverse Curvature: Create Tension Crack
- Minimum Elevation: Not Defined
- Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Property	UG 2.2	MURO	UG-4	RELLENO	PEDRAPLEN
Color					
Strength Type	Mohr-Coulomb	Infinite strength	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	18	24	20	22	21
Cohesion [kPa]	10		40	20	0
Friction Angle [deg]	25		25	32	45
Water Surface	None	None	None	None	None
Ru Value	0	0	0	0	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

- FS: 2.160860
- Center: 9.804, 16.545
- Radius: 11.809
- Left Slip Surface Endpoint: 3.768, 6.395
- Right Slip Surface Endpoint: 21.273, 13.734
- Resisting Moment=11990.5 kN-m
- Driving Moment=5548.96 kN-m
- Total Slice Area=58.0823 m2

Method: janbu simplified

- FS: 1.938870
- Center: 9.804, 15.806
- Radius: 11.283
- Left Slip Surface Endpoint: 3.589, 6.389
- Right Slip Surface Endpoint: 20.895, 13.734
- Resisting Horizontal Force=798.589 kN
- Driving Horizontal Force=411.883 kN
- Total Slice Area=59.2917 m2

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

- Number of Valid Surfaces: 1780
- Number of Invalid Surfaces: 3071

Error Codes:

- Error Code -99 reported for 2087 surfaces
- Error Code -103 reported for 62 surfaces
- Error Code -106 reported for 40 surfaces
- Error Code -107 reported for 364 surfaces
- Error Code -108 reported for 106 surfaces
- Error Code -109 reported for 395 surfaces
- Error Code -112 reported for 17 surfaces

Method: janbu simplified

- Number of Valid Surfaces: 1714
- Number of Invalid Surfaces: 3137

Error Codes:

- Error Code -99 reported for 2087 surfaces
- Error Code -103 reported for 62 surfaces
- Error Code -106 reported for 40 surfaces
- Error Code -107 reported for 364 surfaces
- Error Code -108 reported for 150 surfaces
- Error Code -109 reported for 395 surfaces
- Error Code -112 reported for 39 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

- -99 = Slip surface intersects an infinite strength material. If infinite strength regions are defined for a model, a large number of potential slip surfaces may show this error code. This is Normal.
- -103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
- -106 = Average slice width is less than $0.0001 \times$ (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
- -107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.

- -108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
- -109 = Soiltype for slice base not located. This error should occur very rarely, if at all. It may occur if a very low number of slices is combined with certain soil geometries, such that the midpoint of a slice base is actually outside the soil region, even though the slip surface is wholly within the soil region.
- -112 = The coefficient $M\text{-Alpha} = \cos(\alpha)(1 + \tan(\alpha)\tan(\phi)/F) < 0.2$ for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.

Slice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.16086

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.7000 25	2.5826 4	UG 2.2	10	25	6.1541 1	13.298 2	7.0729 8	0	7.0729 8
2	0.7000 25	7.3787 2	UG 2.2	10	25	7.6743 4	16.583 2	14.117 6	0	14.117 6
3	0.7000 25	12.067 3	UG 2.2	10	25	9.1143 4	19.694 8	20.790 6	0	20.790 6
4	0.7000 25	16.783 2	UG 2.2	10	25	10.525 9	22.745 8	27.331 8	0	27.331 8
5	0.7000 25	25.307 8	UG 2.2	10	25	13.144 8	28.404 5	39.467 5	0	39.467 5
6	0.7000 25	34.416 9	UG 2.2	10	25	15.883 5	34.322 6	52.158 6	0	52.158 6
7	0.7000 25	42.703 8	UG 2.2	10	25	18.293 1	39.528 8	63.324 7	0	63.324 7
8	0.7000 25	45.577 7	UG 2.2	10	25	18.951 4	40.950 4	66.373 4	0	66.373 4
9	0.7000 25	46.164 5	UG 2.2	10	25	18.888 5	40.815 3	66.083 7	0	66.083 7
10	0.7000 25	46.226 1	UG 2.2	10	25	18.668 1	40.339 1	65.062 4	0	65.062 4
11	0.7000 25	45.762 1	UG 2.2	10	25	18.292 7	39.527 9	63.322 7	0	63.322 7
12	0.7000 25	44.764 2	UG 2.2	10	25	17.763 4	38.384 2	60.87 1	0	60.87 1
13	0.7000 25	43.218 1	UG 2.2	10	25	17.079 7	36.906 9	57.702 1	0	57.702 1
14	0.7000 25	52.956 4	UG 2.2	10	25	19.67 2	42.504 2	69.705 4	0	69.705 4

15	0.7000 25	88.177 1	UG 2.2	10	25	29.446 9	63.630 7	115.01 1	0	115.01 1
16	0.7000 25	83.644 1	UG 2.2	10	25	27.738 6	59.939 2	107.09 5	0	107.09 5
17	0.6230 85	74.232	PEDRAPL EN	0	45	44.378 8	95.896 3	95.896 4	0	95.896 4
18	0.6230 85	74.843 6	PEDRAPL EN	0	45	43.451 9	93.893 4	93.893 4	0	93.893 4
19	0.6230 85	75.212 1	PEDRAPL EN	0	45	42.298 6	91.401 4	91.401 5	0	91.401 5
20	0.7392 98	88.406 3	RELLENO	20	32	35.551 9	76.822 6	90.935 1	0	90.935 1
21	0.7392 98	85.843 9	RELLENO	20	32	33.573 8	72.548 2	84.094 8	0	84.094 8
22	0.7392 98	79.85	RELLENO	20	32	30.422 1	65.738	73.196 1	0	73.196 1
23	0.7392 98	65.158 2	RELLENO	20	32	24.672 8	53.314 5	53.314 4	0	53.314 4
24	0.7392 98	45.576 3	RELLENO	20	32	17.658	38.156 4	29.056 3	0	29.056 3
25	0.7392 98	17.239 7	RELLENO	20	32	8.7463 9	18.899 7	- 1.7608	0	- 1.7608

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.93887

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.6860 2	2.7351 5	UG 2.2	10	25	7.1671 3	13.896 1	8.3552 9	0	8.3552 9
2	0.6860 2	7.8154 5	UG 2.2	10	25	9.0202 2	17.489	16.060 3	0	16.060 3
3	0.6860 2	12.406 1	UG 2.2	10	25	10.617 3	20.585 6	22.700 9	0	22.700 9
4	0.6860 2	16.998 9	UG 2.2	10	25	12.168	23.592 1	29.148 3	0	29.148 3
5	0.6860 2	24.012 4	UG 2.2	10	25	14.587 9	28.284 1	39.210 4	0	39.210 4
6	0.6860 2	33.004 2	UG 2.2	10	25	17.67	34.259 8	52.025 4	0	52.025 4
7	0.6860 2	41.507 4	UG 2.2	10	25	20.485 2	39.718 1	63.730 7	0	63.730 7
8	0.6860 2	46.847 2	UG 2.2	10	25	22.087 1	42.824	70.391 2	0	70.391 2
9	0.6860 2	47.685 3	UG 2.2	10	25	22.055 6	42.762 9	70.260 3	0	70.260 3
10	0.6860 2	47.965 4	UG 2.2	10	25	21.832 7	42.330 7	69.333 5	0	69.333 5

11	0.6860 2	47.728 8	UG 2.2	10	25	21.437 2	41.563 9	67.689 1	0	67.689 1
12	0.6860 2	46.969 8	UG 2.2	10	25	20.871 3	40.466 8	65.336 3	0	65.336 3
13	0.6860 2	45.676 9	UG 2.2	10	25	20.135 4	39.039 9	62.276 3	0	62.276 3
14	0.6860 2	43.883 6	UG 2.2	10	25	19.244 8	37.313 2	58.573 4	0	58.573 4
15	0.6860 2	75.520 8	UG 2.2	10	25	29.174 7	56.566	99.861	0	99.861
16	0.6860 2	86.262 4	UG 2.2	10	25	32.113 1	62.263 1	112.07 9	0	112.07 9
17	0.6860 2	83.548 2	UG 2.2	10	25	30.702 5	59.528 1	106.21 3	0	106.21 3
18	0.8469 21	103.56 9	PEDRAPL EN	0	45	47.984 9	93.036 5	93.036 5	0	93.036 5
19	0.8469 21	103.73	PEDRAPL EN	0	45	45.691 2	88.589 3	88.589 3	0	88.589 3
20	0.6583 18	79.304 7	RELLENO	20	32	38.244 3	74.150 8	86.659 3	0	86.659 3
21	0.6583 18	76.482 2	RELLENO	20	32	35.769 8	69.353	78.981 3	0	78.981 3
22	0.6583 18	71.277 1	RELLENO	20	32	32.271 8	62.570 8	68.127 5	0	68.127 5
23	0.6583 18	58.946 9	RELLENO	20	32	26.199 4	50.797 2	49.285 8	0	49.285 8
24	0.6583 18	41.918 1	RELLENO	20	32	18.631 2	36.123 4	25.802 8	0	25.802 8
25	0.6583 18	16.11	RELLENO	20	32	8.7164 5	16.900 1	- 4.9609 5	0	- 4.9609 5

Interslice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.16086

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	3.76759	6.3952	0	0	0
2	4.46762	6.01032	7.0303	0	0
3	5.16764	5.68403	17.0089	0	0
4	5.86767	5.4112	29.0615	0	0
5	6.56769	5.18796	42.5314	0	0
6	7.26772	5.01143	58.6999	0	0
7	7.96774	4.87951	76.7	0	0
8	8.66777	4.79067	95.131	0	0

9	9.36779	4.74395	111.498	0	0
10	10.0678	4.73886	125.057	0	0
11	10.7678	4.77532	135.752	0	0
12	11.4679	4.85375	143.592	0	0
13	12.1679	4.97498	148.647	0	0
14	12.8679	5.14038	151.059	0	0
15	13.5679	5.35192	150.083	0	0
16	14.268	5.61226	140.754	0	0
17	14.968	5.925	126.679	0	0
18	15.5911	6.25129	123.04	0	0
19	16.2142	6.62735	114.806	0	0
20	16.8372	7.05907	101.701	0	0
21	17.5765	7.65477	73.8138	0	0
22	18.3158	8.35988	39.339	0	0
23	19.0551	9.20585	-0.0922133	0	0
24	19.7944	10.2492	-37.479	0	0
25	20.5337	11.6138	-64.0733	0	0
26	21.273	13.7337	0	0	0

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.93887

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	3.58883	6.38881	0	0	0
2	4.27485	5.97035	8.40922	0	0
3	4.96087	5.61506	20.2984	0	0
4	5.64689	5.31652	34.3535	0	0
5	6.33291	5.06999	49.8803	0	0
6	7.01893	4.87195	67.6451	0	0
7	7.70495	4.71981	87.6728	0	0
8	8.39097	4.61168	108.606	0	0
9	9.07699	4.54632	128.347	0	0
10	9.76301	4.52296	145.106	0	0
11	10.449	4.54135	158.797	0	0
12	11.1351	4.6017	169.407	0	0
13	11.8211	4.70469	176.984	0	0
14	12.5071	4.85152	181.643	0	0
15	13.1931	5.04399	183.561	0	0
16	13.8791	5.2846	179.532	0	0
17	14.5652	5.57675	168.801	0	0
18	15.2512	5.925	152.858	0	0
19	16.0981	6.44172	145.392	0	0
20	16.945	7.07039	128.364	0	0
21	17.6033	7.65278	103.052	0	0
22	18.2617	8.3379	72.4687	0	0

23	18.92	9.15746	37.8626	0	0
24	19.5783	10.1698	5.20332	0	0
25	20.2366	11.509	-17.0972	0	0
26	20.8949	13.7337	0	0	0

List Of Coordinates

Water Table

X	Y
0.108536	4.41865
4.2801	4.391
27.9724	5.26183

External Boundary

X	Y
-0.00462303	0.00325747
27.9094	0.00325747
27.9566	3.94494
27.9927	6.956
28.0068	8.13108
28.0739	13.7337
23.3697	13.7337
18.6188	13.7337
14.47	10.9678
14.22	10.8678
14.0307	10.9831
13.4	10.9678
13.4	7.97439
13.2193	7.97439
12.9692	8.07419
8.46698	7.96569
6.77993	6.842
6.24203	6.48372
5.27225	6.44903
3.29209	6.37819
3.23599	6.54649
0.563384	7.25179
0.181986	7.28459
0.0590891	2.48925

Material Boundary

X	Y
5.27225	6.44903
5.726	5.925
18.461	5.925
18.998	6.312
22.609	6.312
23.361	6.956
27.9927	6.956

Material Boundary

X	Y
12.954	6.842
12.954	7.439
13.4	7.439
13.4	7.97439

Material Boundary

X	Y
0.0590891	2.48925
27.9566	3.94494

Material Boundary

X	Y
6.77993	6.842
12.608	6.842
12.954	6.842
15.33	6.842
23.361	6.956

Material Boundary

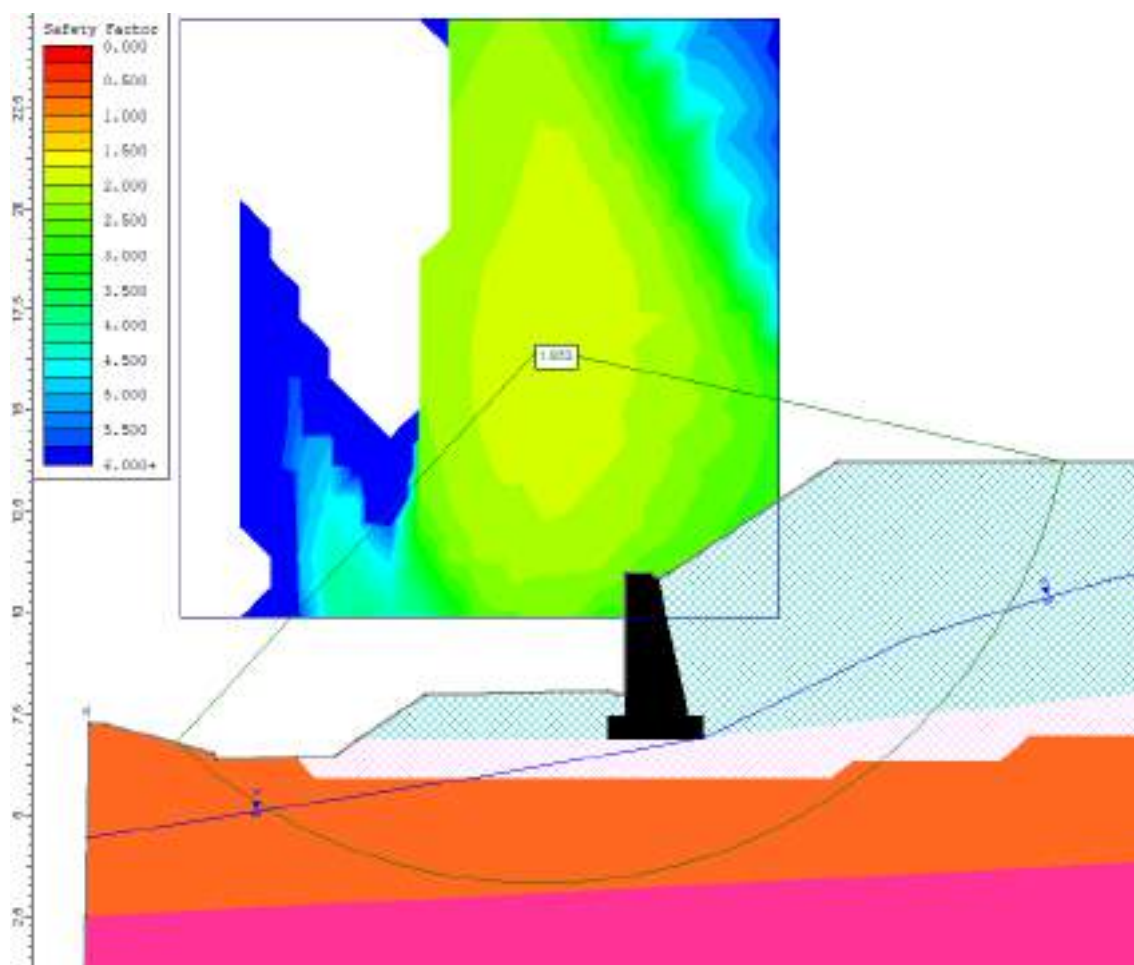
X	Y
14.22	10.8678
14.948	7.439

15.33	7.439
15.33	6.90078
15.33	6.842

Material Boundary

X	Y
15.33	6.90078
19.798	7.37
25.6196	7.963
28.0068	8.13108

MURO 2 SAT (1+120)



Slide Analysis Information

PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI

Project Summary

-
- File Name: MURO 2 SAT (PERFIL 1+120)
 - Slide Modeler Version: 6.032
 - Project Title: PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI
 - Analysis: MURO 2 (1+120) SAT
 - Company: INGEK
 - Date Created: 20/10/2022, 12:47:50

General Settings

-
- Units of Measurement: Metric Units
 - Time Units: days
 - Permeability Units: meters/second
 - Failure Direction: Right to Left
 - Data Output: Standard
 - Maximum Material Properties: 20
 - Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
- Janbu simplified
- Number of slices: 25
- Tolerance: 0.005
- Maximum number of iterations: 50
- Check malpha < 0.2: Yes
- Initial trial value of FS: 1
- Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

-
- Groundwater Method: Water Surfaces
 - Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
 - Advanced Groundwater Method: None






Random Numbers

- Pseudo-random Seed: 10116
- Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

- Surface Type: Circular
- Search Method: Grid Search
- Radius Increment: 10
- Composite Surfaces: Disabled
- Reverse Curvature: Create Tension Crack
- Minimum Elevation: Not Defined
- Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Property	UG 2.2	MURO	UG-4	RELLENO	PEDRAPLEN
Color					
Strength Type	Mohr-Coulomb	Infinite strength	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	18	24	20	22	21
Cohesion [kPa]	10		40	20	0
Friction Angle [deg]	25		25	32	45
Water Surface	Water Table	None	Water Table	Water Table	Water Table
Hu Value	1		1	1	1
Ru Value		0			

Global Minimums

Method: bishop simplified

- FS: 1.852660
- Center: 11.281, 16.545
- Radius: 13.266
- Left Slip Surface Endpoint: 2.281, 6.799

- Right Slip Surface Endpoint: 24.246, 13.734
- Resisting Moment=16799 kN-m
- Driving Moment=9067.49 kN-m
- Total Slice Area=104.976 m²

Method: janbu simplified

- FS: 1.664240
- Center: 12.020, 15.067
- Radius: 11.903
- Left Slip Surface Endpoint: 3.862, 6.399
- Right Slip Surface Endpoint: 23.848, 13.734
- Resisting Horizontal Force=969.234 kN
- Driving Horizontal Force=582.389 kN
- Total Slice Area=104.185 m²

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

- Number of Valid Surfaces: 1768
- Number of Invalid Surfaces: 3083

Error Codes:

- Error Code -99 reported for 2087 surfaces
- Error Code -103 reported for 62 surfaces
- Error Code -106 reported for 40 surfaces
- Error Code -107 reported for 364 surfaces
- Error Code -108 reported for 106 surfaces
- Error Code -109 reported for 395 surfaces
- Error Code -112 reported for 29 surfaces

Method: janbu simplified

- Number of Valid Surfaces: 1691
- Number of Invalid Surfaces: 3160

Error Codes:

- Error Code -99 reported for 2087 surfaces
- Error Code -103 reported for 62 surfaces
- Error Code -106 reported for 40 surfaces
- Error Code -107 reported for 364 surfaces
- Error Code -108 reported for 154 surfaces

- Error Code -109 reported for 395 surfaces
- Error Code -112 reported for 58 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

- -99 = Slip surface intersects an infinite strength material. If infinite strength regions are defined for a model, a large number of potential slip surfaces may show this error code. This is Normal.
- -103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
- -106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
- -107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
- -108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
- -109 = Soiltype for slice base not located. This error should occur very rarely, if at all. It may occur if a very low number of slices is combined with certain soil geometries, such that the midpoint of a slice base is actually outside the soil region, even though the slip surface is wholly within the soil region.
- -112 = The coefficient $M\text{-}\alpha = \cos(\alpha)(1 + \tan(\alpha)\tan(\phi))/F < 0.2$ for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.

Slice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.85266

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.872172	3.98977	UG 2.2	10	25	8.32122	15.4164	11.6155	0	11.6155
2	0.872172	10.3973	UG 2.2	10	25	10.2321	18.9566	19.2076	0	19.2076
3	0.872172	19.513	UG 2.2	10	25	12.9892	24.0642	30.1608	0	30.1608
4	0.872172	27.9849	UG 2.2	10	25	13.8302	25.6227	39.025	5.5219	33.5031

5	0.8721 72	36.825 1	UG 2.2	10	25	14.857 2	27.525 3	48.375 4	10.792 3	37.583 1
6	0.8721 72	51.291 1	UG 2.2	10	25	17.837	33.045 9	64.767 5	15.345 3	49.422 2
7	0.8721 72	66.497 1	UG 2.2	10	25	21.125 5	39.138 4	81.723 4	19.235 9	62.487 5
8	0.8721 72	76.294 8	UG 2.2	10	25	22.835 2	42.305 9	91.784 1	22.503 9	69.280 2
9	0.8721 72	78.862 2	UG 2.2	10	25	22.497 5	41.680 2	93.130 9	25.192 5	67.938 4
10	0.8721 72	80.460 4	UG 2.2	10	25	22.024	40.802 9	93.441 1	27.384	66.057 1
11	0.8721 72	81.152	UG 2.2	10	25	21.451 4	39.742 2	92.791 3	29.009	63.782 3
12	0.8721 72	80.940 8	UG 2.2	10	25	20.780 4	38.499	91.186 1	30.069 8	61.116 3
13	0.8721 72	95.321	UG 2.2	10	25	24.326 9	45.069 4	105.76 8	30.561 4	75.206 6
14	0.8721 72	139.22	UG 2.2	10	25	35.969 3	66.638 9	151.93 3	30.470 9	121.46 2
15	0.8721 72	137.19 3	UG 2.2	10	25	34.978 4	64.803	147.30 2	29.776 8	117.52 5
16	0.8721 72	141.83 3	UG 2.2	10	25	35.560 2	65.881	149.73 8	29.900 5	119.83 8
17	0.8721 72	147.38 1	UG 2.2	10	25	36.179 7	67.028 6	152.89	30.591 6	122.29 9
18	0.8721 72	151.74 1	UG 2.2	10	25	36.570 6	67.752 9	154.39 2	30.540 5	123.85 2
19	0.8721 72	154.21 3	UG 2.2	10	25	36.562 3	67.737 6	153.48	29.661 3	123.81 9
20	0.8721 72	146.74 2	UG 2.2	10	25	34.216 2	63.390 9	142.32 9	27.832 3	114.49 7
21	1.2526 5	187.63 9	PEDRAPL EN	0	45	45.096 1	83.547 7	107.40 9	23.861 1	83.547 9
22	0.8173 17	103.60 6	RELLENO	20	32	34.340 8	63.621 8	86.313 4	16.503 6	69.809 8
23	0.8173 17	84.238 6	RELLENO	20	32	28.672 8	53.120 9	61.315 9	8.3113 2	53.004 6
24	0.8173 17	59.428 4	RELLENO	20	32	21.445 2	39.730 6	31.575 5	0	31.575 5
25	0.8173 17	22.662 3	RELLENO	20	32	9.8782 3	18.301	2.7189 7	0	2.7189 7

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.66424

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesi on [kPa]	Base Friction Angle	Shear Stress [kPa]	Shear Streng th [kPa]	Base Norm al	Pore Pressu re [kPa]	Effecti ve Norma
-----------------	--------------	----------------	------------------	-------------------------------	---------------------------	--------------------------	--------------------------------	--------------------	-------------------------------	------------------------

					[degree s]			Stress [kPa]		I Stress [kPa]
1	0.7724 69	4.8281 2	UG 2.2	10	25	10.234 7	17.033	15.082 3	0	15.082 3
2	0.7724 69	13.789 2	UG 2.2	10	25	13.829 4	23.015 5	27.911 9	0	27.911 9
3	0.7724 69	22.43	UG 2.2	10	25	15.757 2	26.223 8	38.713 4	3.9212 7	34.792 1
4	0.7724 69	32.470 5	UG 2.2	10	25	17.712 3	29.477 6	51.169	9.3993	41.769 7
5	0.7724 69	46.137 9	UG 2.2	10	25	21.330 8	35.499 5	68.855 4	14.171 6	54.683 8
6	0.7724 69	59.042 5	UG 2.2	10	25	24.702 3	41.110 6	85.024 1	18.307 3	66.716 8
7	0.7724 69	66.587 5	UG 2.2	10	25	26.030 1	43.320 4	93.312 5	21.856 6	71.455 9
8	0.7724 69	69.460 5	UG 2.2	10	25	25.695 2	42.762 9	95.127 6	24.867 4	70.260 2
9	0.7724 69	71.590 5	UG 2.2	10	25	25.246 1	42.015 5	96.084	27.426 6	68.657 4
10	0.7724 69	73.002 4	UG 2.2	10	25	24.706 1	41.116 8	96.209 3	29.479 2	66.730 1
11	0.7724 69	73.710 3	UG 2.2	10	25	24.075 7	40.067 8	95.515 7	31.035 1	64.480 6
12	0.7724 69	73.808 5	UG 2.2	10	25	23.386 8	38.921 2	94.119 5	32.097 9	62.021 6
13	0.7724 69	108.90 6	UG 2.2	10	25	35.110 6	58.432 4	136.52 9	32.664 9	103.86 4
14	0.7724 69	125.43 8	UG 2.2	10	25	40.151 4	66.821 6	154.58 1	32.726 7	121.85 5
15	0.7724 69	125.62 2	UG 2.2	10	25	39.598 9	65.902	152.14 9	32.266 9	119.88 2
16	0.7724 69	129.92 9	UG 2.2	10	25	40.132 6	66.790 3	154.61 4	32.826 1	121.78 8
17	0.7724 69	134.55 4	UG 2.2	10	25	40.633 7	67.624 2	157.20 6	33.630 8	123.57 5
18	0.7724 69	138.28 7	UG 2.2	10	25	40.911 6	68.086 8	158.37 4	33.805 9	124.56 8
19	0.7724 69	141.02 6	UG 2.2	10	25	40.936 1	68.127 5	157.94	33.284 8	124.65 5
20	0.7724 69	138.47 2	UG 2.2	10	25	39.405 7	65.580 6	151.16 7	31.974 5	119.19 3
21	0.7724 69	129.85 8	UG 2.2	10	25	36.204 7	60.253 3	137.51	29.741	107.76 9
22	1.1361 9	169.86 2	PEDRAPL EN	0	45	45.819 5	76.254 7	101.01	24.755 7	76.254 4
23	0.8759 55	108.12 9	RELLENO	20	32	34.470 7	57.367 5	75.615 3	15.814 6	59.800 7

24	0.8759 55	80.276 7	RELLENO	20	32	26.115 9	43.463 2	41.729 7	4.1807 5	37.549
25	0.8759 55	32.069 6	RELLENO	20	32	10.619 3	17.673 1	- 3.7238 1	0	- 3.7238 1

Interslice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.85266

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	2.2806	6.79862	0	0	0
2	3.15277	6.06017	15.8304	0	0
3	4.02494	5.4387	36.6859	0	0
4	4.89712	4.91544	63.7894	0	0
5	5.76929	4.47761	92.9307	0	0
6	6.64146	4.11617	123.365	0	0
7	7.51363	3.82461	157.796	0	0
8	8.38581	3.59821	194.712	0	0
9	9.25798	3.43359	229.725	0	0
10	10.1302	3.32845	259.127	0	0
11	11.0023	3.28137	282.723	0	0
12	11.8745	3.29172	300.46	0	0
13	12.7467	3.35965	312.379	0	0
14	13.6188	3.48606	320.213	0	0
15	14.491	3.67266	323.214	0	0
16	15.3632	3.92213	316.955	0	0
17	16.2354	4.23828	300.61	0	0
18	17.1075	4.62644	272.8	0	0
19	17.9797	5.0939	232.503	0	0
20	18.8519	5.65089	178.886	0	0
21	19.724	6.312	114.614	0	0
22	20.9767	7.49007	44.5344	0	0
23	21.794	8.45339	-10.563	0	0
24	22.6113	9.64425	-60.1615	0	0
25	23.4287	11.213	-92.179	0	0
26	24.246	13.7337	0	0	0

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.66424

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	3.86219	6.39859	0	0	0

2	4.63466	5.73175	17.9606	0	0
3	5.40713	5.16957	44.3311	0	0
4	6.1796	4.69502	74.8702	0	0
5	6.95207	4.29651	108.939	0	0
6	7.72454	3.96585	148.178	0	0
7	8.49701	3.69712	190.102	0	0
8	9.26948	3.486	229.903	0	0
9	10.0419	3.32939	264.642	0	0
10	10.8144	3.22512	294.156	0	0
11	11.5869	3.17182	318.362	0	0
12	12.3594	3.1688	337.241	0	0
13	13.1318	3.21602	350.856	0	0
14	13.9043	3.3141	364.578	0	0
15	14.6768	3.46431	372.363	0	0
16	15.4492	3.66872	371.84	0	0
17	16.2217	3.93032	362.384	0	0
18	16.9942	4.25324	342.995	0	0
19	17.7666	4.6432	312.828	0	0
20	18.5391	5.10807	271.018	0	0
21	19.3116	5.65893	218.175	0	0
22	20.084	6.312	156.328	0	0
23	21.2202	7.51487	86.8666	0	0
24	22.0962	8.73063	25.1212	0	0
25	22.9721	10.4054	-21.8991	0	0
26	23.8481	13.7337	0	0	0

List Of Coordinates

Water Table

X	Y
0.108958	4.43511
9.55153	5.925
15.33	6.90078
20.426	9.37
25.33	10.822
28.0448	11.3078

External Boundary

X	Y
---	---

-0.00462303	0.00325747
27.9094	0.00325747
27.9566	3.94494
27.9927	6.956
28.0068	8.13108
28.0739	13.7337
23.3697	13.7337
18.6188	13.7337
14.47	10.9678
14.22	10.8678
14.0307	10.9831
13.4	10.9678
13.4	7.97439
13.2193	7.97439
12.9692	8.07419
8.46698	7.96569
6.77993	6.842
6.24203	6.48372
5.27225	6.44903
3.29209	6.37819
3.23599	6.54649
0.563384	7.25179
0.181986	7.28459
0.0590891	2.48925

Material Boundary

X	Y
5.27225	6.44903
5.726	5.925
18.461	5.925
18.998	6.312
22.609	6.312
23.361	6.956
27.9927	6.956

Material Boundary

X	Y
12.954	6.842
12.954	7.439
13.4	7.439
13.4	7.97439

Material Boundary

X	Y
0.0590891	2.48925
27.9566	3.94494

Material Boundary

X	Y
6.77993	6.842
12.608	6.842
12.954	6.842
15.33	6.842
23.361	6.956

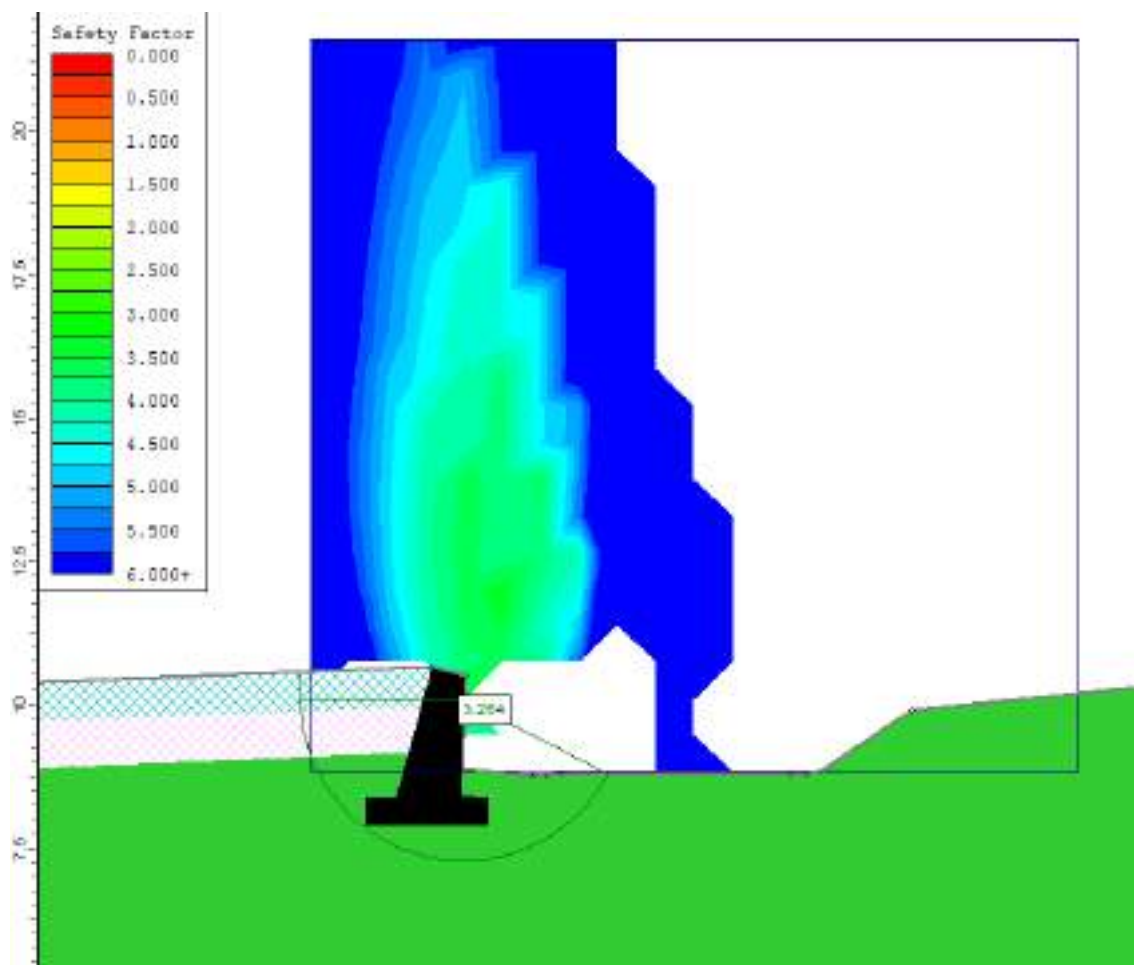
Material Boundary

X	Y
14.22	10.8678
14.948	7.439
15.33	7.439
15.33	6.90078
15.33	6.842

Material Boundary

X	Y
15.33	6.90078
19.798	7.37
25.6196	7.963
28.0068	8.13108

MURO 3 DRY (5+180)



Slide Analysis Information

PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI

Project Summary

-
- File Name: MURO 3 DRY (perfil 5+180)
 - Slide Modeler Version: 6.032
 - Project Title: PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI
 - Analysis: MURO 3 (5+180) DRY
 - Company: INGEK
 - Date Created: 20/10/2022, 14:45:39

General Settings

-
- Units of Measurement: Metric Units
 - Time Units: days

- Permeability Units: meters/second
- Failure Direction: Left to Right
- Data Output: Standard
- Maximum Material Properties: 20
- Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
- Janbu simplified
- Number of slices: 25
- Tolerance: 0.005
- Maximum number of iterations: 50
- Check malpha < 0.2: Yes
- Initial trial value of FS: 1
- Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

- Groundwater Method: Water Surfaces
- Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
- Advanced Groundwater Method: None





Random Numbers

- Pseudo-random Seed: 10116
- Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

- Surface Type: Circular
- Search Method: Grid Search
- Radius Increment: 10
- Composite Surfaces: Disabled
- Reverse Curvature: Create Tension Crack
- Minimum Elevation: Not Defined
- Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Property	UG 3	MURO	RELLENO	PEDRAPLEN
Color				
Strength Type	Mohr-Coulomb	Infinite strength	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	19	24	22	21
Cohesion [kPa]	10		20	0
Friction Angle [deg]	22		32	45
Water Surface	None	None	None	None
Ru Value	0	0	0	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

- FS: 3.264440
- Center: 16.121, 10.104
- Radius: 2.849
- Left Slip Surface Endpoint: 13.272, 10.104
- Right Slip Surface Endpoint: 18.653, 8.795
- Left Slope Intercept: 13.272 10.577
- Right Slope Intercept: 18.653 8.795
- Resisting Moment=501.974 kN-m
- Driving Moment=153.77 kN-m
- Total Slice Area=10.5957 m2

Method: janbu simplified

- FS: 2.909570
- Center: 16.121, 10.104
- Radius: 2.849
- Left Slip Surface Endpoint: 13.272, 10.104
- Right Slip Surface Endpoint: 18.653, 8.795
- Left Slope Intercept: 13.272 10.577
- Right Slope Intercept: 18.653 8.795
- Resisting Horizontal Force=139.409 kN
- Driving Horizontal Force=47.9139 kN
- Total Slice Area=10.5957 m2

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

- Number of Valid Surfaces: 1051
- Number of Invalid Surfaces: 3800

Error Codes:

- Error Code -99 reported for 1340 surfaces
- Error Code -103 reported for 118 surfaces
- Error Code -105 reported for 2 surfaces
- Error Code -106 reported for 10 surfaces
- Error Code -107 reported for 1888 surfaces
- Error Code -108 reported for 105 surfaces
- Error Code -109 reported for 92 surfaces
- Error Code -112 reported for 241 surfaces
- Error Code -113 reported for 4 surfaces

Method: janbu simplified

- Number of Valid Surfaces: 1031
- Number of Invalid Surfaces: 3820

Error Codes:

- Error Code -99 reported for 1340 surfaces
- Error Code -103 reported for 118 surfaces
- Error Code -105 reported for 2 surfaces
- Error Code -106 reported for 10 surfaces
- Error Code -107 reported for 1888 surfaces
- Error Code -108 reported for 133 surfaces
- Error Code -109 reported for 92 surfaces
- Error Code -112 reported for 233 surfaces
- Error Code -113 reported for 4 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

- -99 = Slip surface intersects an infinite strength material. If infinite strength regions are defined for a model, a large number of potential slip surfaces may show this error code. This is Normal.
- -103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
- -105 = More than two surface / slope intersections with no valid slip surface.

- -106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
- -107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
- -108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
- -109 = Soiltype for slice base not located. This error should occur very rarely, if at all. It may occur if a very low number of slices is combined with certain soil geometries, such that the midpoint of a slice base is actually outside the soil region, even though the slip surface is wholly within the soil region.
- -112 = The coefficient $M\text{-}\alpha = \cos(\alpha)(1 + \tan(\alpha)\tan(\phi)/F) < 0.2$ for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.
- -113 = Surface intersects outside slope limits.

Slice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 3.26444

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.00817398	0.104551	RELLENO	20	32	1.41703	4.6258	24.6038	0	24.6038
2	0.179386	4.24343	PEDRAPLEN	0	45	3.05999	9.98915	9.98915	0	9.98915
3	0.225782	8.26711	UG 3	10	22	6.06177	19.7883	24.2268	0	24.2268
4	0.225782	9.98356	UG 3	10	22	7.26128	23.704	33.9187	0	33.9187
5	0.225782	11.239	UG 3	10	22	8.12617	26.5274	40.9069	0	40.9069
6	0.225782	12.2306	UG 3	10	22	8.81487	28.7756	46.4713	0	46.4713
7	0.225782	13.4565	UG 3	10	22	9.5976	31.3308	52.7956	0	52.7956
8	0.225782	14.2634	UG 3	10	22	10.1582	33.1608	57.325	0	57.325
9	0.225782	14.9243	UG 3	10	22	10.6358	34.72	61.1841	0	61.1841
10	0.225782	16.085	UG 3	10	22	11.3713	37.121	67.1269	0	67.1269

11	0.225782	17.0256	UG 3	10	22	11.9949	39.1567	72.1653	0	72.1653
12	0.225782	17.4967	UG 3	10	22	12.3717	40.3866	75.2095	0	75.2095
13	0.225782	17.3191	UG 3	10	22	12.3993	40.4767	75.4324	0	75.4324
14	0.225782	14.8352	UG 3	10	22	11.1638	36.4434	65.4495	0	65.4495
15	0.225782	7.50853	UG 3	10	22	7.22975	23.6011	33.6639	0	33.6639
16	0.225782	7.09951	UG 3	10	22	7.07493	23.0957	32.413	0	32.413
17	0.225782	6.40516	UG 3	10	22	6.75856	22.0629	29.8567	0	29.8567
18	0.225782	6.03501	UG 3	10	22	6.62398	21.6236	28.7693	0	28.7693
19	0.225782	5.5764	UG 3	10	22	6.44126	21.0271	27.293	0	27.293
20	0.225782	5.07652	UG 3	10	22	6.23844	20.365	25.6542	0	25.6542
21	0.225782	4.60169	UG 3	10	22	6.0573	19.7737	24.1907	0	24.1907
22	0.225782	4.05995	UG 3	10	22	5.84873	19.0928	22.5056	0	22.5056
23	0.225782	3.22171	UG 3	10	22	5.47804	17.8827	19.5104	0	19.5104
24	0.225782	2.16597	UG 3	10	22	4.99981	16.3216	15.6465	0	15.6465
25	0.225782	0.78831	UG 3	10	22	4.37312	14.2758	10.583	0	10.583

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.90957

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.00817398	0.104551	RELLENO	20	32	1.44313	4.1989	25.287	0	25.287
2	0.179386	4.24343	PEDRAPL EN	0	45	3.20753	9.33252	9.33252	0	9.33252
3	0.225782	8.26711	UG 3	10	22	6.63789	19.3134	23.0515	0	23.0515
4	0.225782	9.98356	UG 3	10	22	8.00139	23.2806	32.8707	0	32.8707
5	0.225782	11.239	UG 3	10	22	8.98703	26.1484	39.9687	0	39.9687

6	0.225782	12.230 6	UG 3	10	22	9.773 88	28.437 8	45.63 52	0	45.635 2
7	0.225782	13.456 5	UG 3	10	22	10.66 34	31.026	52.04 11	0	52.041 1
8	0.225782	14.263 4	UG 3	10	22	11.30 56	32.894 3	56.66 55	0	56.665 5
9	0.225782	14.924 3	UG 3	10	22	11.85 49	34.492 7	60.62 16	0	60.621 6
10	0.225782	16.085	UG 3	10	22	12.69 2	36.928 2	66.64 96	0	66.649 6
11	0.225782	17.025 6	UG 3	10	22	13.40 51	39.003	71.78 47	0	71.784 7
12	0.225782	17.496 7	UG 3	10	22	13.84 29	40.277	74.93 81	0	74.938 1
13	0.225782	17.319 1	UG 3	10	22	13.89 03	40.414 8	75.27 95	0	75.279 5
14	0.225782	14.835 2	UG 3	10	22	12.52 1	36.430 8	65.41 85	0	65.418 5
15	0.225782	7.5085 3	UG 3	10	22	8.118 48	23.621 3	33.71 4	0	33.714
16	0.225782	7.0995 1	UG 3	10	22	7.954 54	23.144 3	32.53 33	0	32.533 3
17	0.225782	6.4051 6	UG 3	10	22	7.608 82	22.138 4	30.04 36	0	30.043 6
18	0.225782	6.0350 1	UG 3	10	22	7.467 91	21.728 4	29.02 89	0	29.028 9
19	0.225782	5.5764	UG 3	10	22	7.273 34	21.162 3	27.62 77	0	27.627 7
20	0.225782	5.0765 2	UG 3	10	22	7.056 99	20.532 8	26.06 96	0	26.069 6
21	0.225782	4.6016 9	UG 3	10	22	6.866 68	19.979 1	24.69 91	0	24.699 1
22	0.225782	4.0599 5	UG 3	10	22	6.647 79	19.342 2	23.12 28	0	23.122 8
23	0.225782	3.2217 1	UG 3	10	22	6.248 39	18.180 1	20.24 65	0	20.246 5
24	0.225782	2.1659 7	UG 3	10	22	5.732 68	16.679 6	16.53 27	0	16.532 7
25	0.225782	0.7883 1	UG 3	10	22	5.061 27	14.726 1	11.69 76	0	11.697 6

Interslice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 3.26444

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
--------------	------------------	---------------------------	------------------------------	-----------------------------	----------------------------------

1	13.272	10.1035	0	0	0
2	13.2801	9.88787	-5.31796	0	0
3	13.4595	9.08685	2.13462	0	0
4	13.6853	8.62548	11.9432	0	0
5	13.9111	8.30529	21.1639	0	0
6	14.1369	8.05884	29.4103	0	0
7	14.3626	7.86168	36.582	0	0
8	14.5884	7.70164	42.864	0	0
9	14.8142	7.57168	48.0204	0	0
10	15.04	7.46733	52.0031	0	0
11	15.2658	7.38565	54.918	0	0
12	15.4916	7.32464	56.6122	0	0
13	15.7173	7.28296	56.9535	0	0
14	15.9431	7.25975	55.9041	0	0
15	16.1689	7.25457	53.7222	0	0
16	16.3947	7.26731	51.6606	0	0
17	16.6205	7.29823	49.0609	0	0
18	16.8463	7.34793	46.0509	0	0
19	17.072	7.41745	42.5549	0	0
20	17.2978	7.50839	38.6184	0	0
21	17.5236	7.6231	34.2668	0	0
22	17.7494	7.76508	29.4643	0	0
23	17.9752	7.93969	24.2139	0	0
24	18.2009	8.15568	18.7628	0	0
25	18.4267	8.42899	13.3574	0	0
26	18.6525	8.79507	0	0	0

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.90957

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	13.272	10.1035	0	0	0
2	13.2801	9.88787	-5.4655	0	0
3	13.4595	9.08685	1.43472	0	0
4	13.6853	8.62548	10.5712	0	0
5	13.9111	8.30529	19.2895	0	0
6	14.1369	8.05884	27.1106	0	0
7	14.3626	7.86168	33.9012	0	0
8	14.5884	7.70164	39.8222	0	0
9	14.8142	7.57168	44.6343	0	0
10	15.04	7.46733	48.2833	0	0
11	15.2658	7.38565	50.8616	0	0
12	15.4916	7.32464	52.2146	0	0
13	15.7173	7.28296	52.2128	0	0
14	15.9431	7.25975	50.8236	0	0

15	16.1689	7.25457	48.3356	0	0
16	16.3947	7.26731	46.0729	0	0
17	16.6205	7.29823	43.2711	0	0
18	16.8463	7.34793	40.0601	0	0
19	17.072	7.41745	36.3558	0	0
20	17.2978	7.50839	32.2011	0	0
21	17.5236	7.6231	27.6173	0	0
22	17.7494	7.76508	22.5602	0	0
23	17.9752	7.93969	17.0218	0	0
24	18.2009	8.15568	11.2379	0	0
25	18.4267	8.42899	5.42504	0	0
26	18.6525	8.79507	0	0	0

List Of Coordinates

External Boundary

X	Y
1.75671e-007	9.30192
1.75671e-007	0
28.6851	0
28.5443	6.4337
28.4579	10.3839
23.9471	9.91362
22.3229	8.82622
22.0718	8.77472
21.8207	8.77472
17.8031	8.80052
17.552	8.74912
17.3009	8.74912
16.0813	8.89321
16.1539	10.5006
15.5539	10.6706
6.0539	10.2806
4.96376	9.57845
0.4953	9.60652

Material Boundary

X	Y
16.0745	8.43852

16.0813	8.89321
---------	---------

Material Boundary

X	Y
15.3693	9.96561
15.5539	10.6706

Material Boundary

X	Y
4.96376	9.57845
5.01	8.74882
15.1571	9.15476

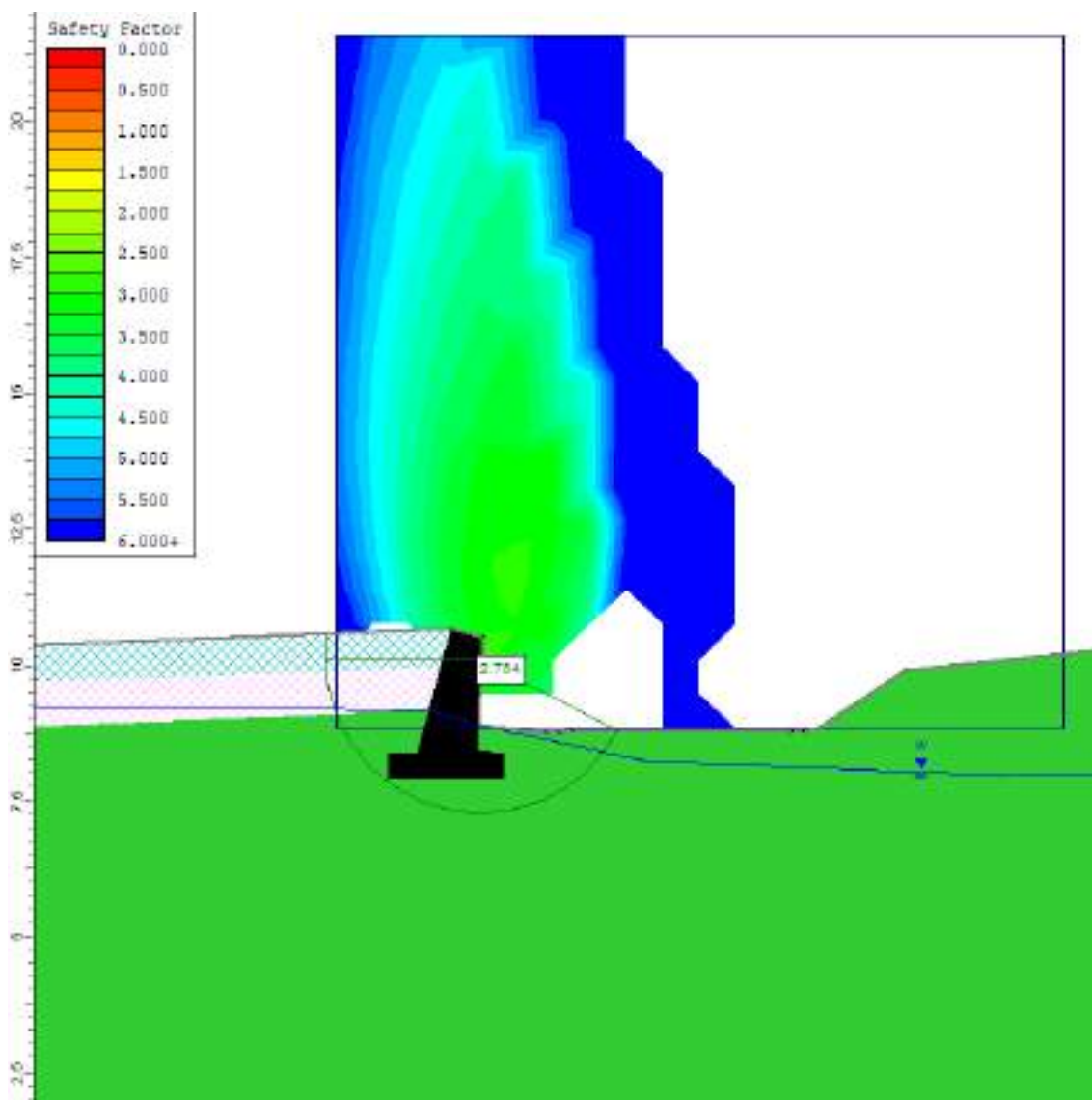
Material Boundary

X	Y
4.96376	9.57845
15.3693	9.96561
15.1571	9.15476

Material Boundary

X	Y
15.1571	9.15476
14.9206	8.37062
14.4206	8.37062
14.4206	7.87062
15.575	7.87062
16.5539	7.87062
16.5539	8.37062
16.0745	8.43852

MURO 3 SAT (5+180)



Slide Analysis Information

PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI

Project Summary

-
- File Name: MURO 3 SAT (perfil 5+180)
 - Slide Modeler Version: 6.032
 - Project Title: PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI
 - Analysis: MURO 3 (5+180) SAT
 - Company: INGEK
 - Date Created: 20/10/2022, 14:45:39

General Settings

- Units of Measurement: Metric Units
- Time Units: days
- Permeability Units: meters/second
- Failure Direction: Left to Right
- Data Output: Standard
- Maximum Material Properties: 20
- Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
- Janbu simplified
- Number of slices: 25
- Tolerance: 0.005
- Maximum number of iterations: 50
- Check $\alpha < 0.2$: Yes
- Initial trial value of FS: 1
- Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

- Groundwater Method: Water Surfaces
- Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m³
- Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers





- Pseudo-random Seed: 10116
- Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

- Surface Type: Circular
- Search Method: Grid Search
- Radius Increment: 10

- Composite Surfaces: Disabled
- Reverse Curvature: Create Tension Crack
- Minimum Elevation: Not Defined
- Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Property	UG 3	MURO	RELLENO	PEDRAPLEN
Color				
Strength Type	Mohr-Coulomb	Infinite strength	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	19	24	22	21
Cohesion [kPa]	10		20	0
Friction Angle [deg]	22		32	45
Water Surface	Water Table	None	Water Table	Water Table
Hu Value	1		1	1
Ru Value		0		

Global Minimums

Method: bishop simplified

- FS: 2.754100
- Center: 16.121, 10.104
- Radius: 2.849
- Left Slip Surface Endpoint: 13.272, 10.104
- Right Slip Surface Endpoint: 18.653, 8.795
- Left Slope Intercept: 13.272 10.577
- Right Slope Intercept: 18.653 8.795
- Resisting Moment=423.498 kN-m
- Driving Moment=153.77 kN-m
- Total Slice Area=10.5957 m2

Method: janbu simplified

- FS: 2.516760
- Center: 16.121, 10.104
- Radius: 2.849
- Left Slip Surface Endpoint: 13.272, 10.104
- Right Slip Surface Endpoint: 18.653, 8.795
- Left Slope Intercept: 13.272 10.577
- Right Slope Intercept: 18.653 8.795
- Resisting Horizontal Force=115.87 kN

- Driving Horizontal Force=46.0395 kN
- Total Slice Area=10.5957 m²

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

- Number of Valid Surfaces: 1071
- Number of Invalid Surfaces: 3780

Error Codes:

- Error Code -99 reported for 1340 surfaces
- Error Code -103 reported for 118 surfaces
- Error Code -105 reported for 2 surfaces
- Error Code -106 reported for 10 surfaces
- Error Code -107 reported for 1888 surfaces
- Error Code -108 reported for 105 surfaces
- Error Code -109 reported for 92 surfaces
- Error Code -112 reported for 221 surfaces
- Error Code -113 reported for 4 surfaces

Method: janbu simplified

- Number of Valid Surfaces: 1017
- Number of Invalid Surfaces: 3834

Error Codes:

- Error Code -99 reported for 1340 surfaces
- Error Code -103 reported for 118 surfaces
- Error Code -105 reported for 2 surfaces
- Error Code -106 reported for 10 surfaces
- Error Code -107 reported for 1888 surfaces
- Error Code -108 reported for 164 surfaces
- Error Code -109 reported for 92 surfaces
- Error Code -112 reported for 216 surfaces
- Error Code -113 reported for 4 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

- -99 = Slip surface intersects an infinite strength material. If infinite strength regions are defined for a model, a large number of potential slip surfaces may show this error code. This is Normal.
- -103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
- -105 = More than two surface / slope intersections with no valid slip surface.
- -106 = Average slice width is less than $0.0001 \times$ (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
- -107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
- -108 = Total driving moment or total driving force < 0.1 . This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
- -109 = Soiltype for slice base not located. This error should occur very rarely, if at all. It may occur if a very low number of slices is combined with certain soil geometries, such that the midpoint of a slice base is actually outside the soil region, even though the slip surface is wholly within the soil region.
- -112 = The coefficient $M\text{-}\alpha = \cos(\alpha)(1 + \tan(\alpha)\tan(\phi))/F < 0.2$ for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.
- -113 = Surface intersects outside slope limits.

Slice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.7541

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.00817398	0.104551	RELLENO	20	32	1.45521	4.0078	25.5929	0	25.5929
2	0.179386	4.24343	PEDRAPLEN	0	45	3.27723	9.02583	9.02584	0	9.02584
3	0.225782	8.26711	UG 3	10	22	6.57902	18.1193	23.1761	3.08014	20.0959
4	0.225782	9.98356	UG 3	10	22	7.53872	20.7624	33.5302	6.89217	26.6381
5	0.225782	11.239	UG 3	10	22	8.20442	22.5958	40.8255	9.65002	31.1755
6	0.225782	12.2306	UG 3	10	22	8.72822	24.0384	46.5507	11.8044	34.7463
7	0.225782	13.4565	UG 3	10	22	9.41041	25.9172	52.9314	13.535	39.3964

8	0.225782	14.2634	UG 3	10	22	9.87382	27.1935	57.4916	14.9359	42.5557
9	0.225782	14.9243	UG 3	10	22	10.2749	28.2982	61.3533	16.0637	45.2896
10	0.225782	16.085	UG 3	10	22	11.0106	30.3243	67.259	16.9547	50.3043
11	0.225782	17.0256	UG 3	10	22	11.7288	32.3022	72.2388	17.0389	55.1999
12	0.225782	17.4967	UG 3	10	22	12.1878	33.5663	75.2443	16.9158	58.3285
13	0.225782	17.3191	UG 3	10	22	12.2627	33.7728	75.4469	16.6073	58.8396
14	0.225782	14.8352	UG 3	10	22	10.8686	29.9333	65.4566	16.1198	49.3368
15	0.225782	7.50853	UG 3	10	22	6.27502	17.282	33.6098	15.5861	18.0237
16	0.225782	7.09951	UG 3	10	22	6.18333	17.0295	32.2905	14.8918	17.3987
17	0.225782	6.40516	UG 3	10	22	5.92782	16.3258	29.6732	14.0163	15.6569
18	0.225782	6.03501	UG 3	10	22	5.91949	16.3029	28.5515	12.9513	15.6002
19	0.225782	5.5764	UG 3	10	22	5.8879	16.2159	27.0689	11.6841	15.3848
20	0.225782	5.07652	UG 3	10	22	5.8712	16.1699	25.4662	10.1953	15.2709
21	0.225782	4.60169	UG 3	10	22	5.92695	16.3234	24.107	8.45604	15.6509
22	0.225782	4.05995	UG 3	10	22	6.008	16.5466	22.6265	6.42303	16.2035
23	0.225782	3.22171	UG 3	10	22	5.97119	16.4453	19.9796	4.027	15.9526
24	0.225782	2.16597	UG 3	10	22	5.9212	16.3076	16.7586	1.14682	15.6118
25	0.225782	0.78831	UG 3	10	22	5.43562	14.9702	12.3017	0	12.3017

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.51676

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.00817398	0.104551	RELLENO	20	32	1.47304	3.7073	26.0738	0	26.0738
2	0.179386	4.24343	PEDRAPLEN	0	45	3.38809	8.52701	8.52701	0	8.52701

3	0.225782	8.2671 1	UG 3	10	22	7.045 77	17.732 5	22.21 88	3.0801 4	19.138 7
4	0.225782	9.9835 6	UG 3	10	22	8.117 46	20.429 7	32.70 66	6.8921 7	25.814 4
5	0.225782	11.239	UG 3	10	22	8.862 43	22.304 6	40.10 51	9.6500 2	30.455 1
6	0.225782	12.230 6	UG 3	10	22	9.449 85	23.783	45.91 85	11.804 4	34.114 1
7	0.225782	13.456 5	UG 3	10	22	10.20 69	25.688 4	52.36 48	13.535	38.829 8
8	0.225782	14.263 4	UG 3	10	22	10.72 6	26.994 7	56.99 95	14.935 9	42.063 6
9	0.225782	14.924 3	UG 3	10	22	11.17 68	28.129 3	60.93 52	16.063 7	44.871 5
10	0.225782	16.085	UG 3	10	22	11.99 18	30.180 5	66.90 33	16.954 7	49.948 6
11	0.225782	17.025 6	UG 3	10	22	12.78 87	32.186 2	71.95 15	17.038 9	54.912 6
12	0.225782	17.496 7	UG 3	10	22	13.30 39	33.482 8	75.03 78	16.915 8	58.122
13	0.225782	17.319 1	UG 3	10	22	13.40 03	33.725 4	75.32 97	16.607 3	58.722 4
14	0.225782	14.835 2	UG 3	10	22	11.88 98	29.923 8	65.43 31	16.119 8	49.313 3
15	0.225782	7.5085 3	UG 3	10	22	6.872 2	17.295 7	33.64 36	15.586 1	18.057 5
16	0.225782	7.0995 1	UG 3	10	22	6.779 59	17.062 6	32.37 23	14.891 8	17.480 5
17	0.225782	6.4051 6	UG 3	10	22	6.507 37	16.377 5	29.80 11	14.016 3	15.784 8
18	0.225782	6.0350 1	UG 3	10	22	6.506 83	16.376 1	28.73 28	12.951 3	15.781 5
19	0.225782	5.5764	UG 3	10	22	6.481 64	16.312 7	27.30 87	11.684 1	15.624 6
20	0.225782	5.0765 2	UG 3	10	22	6.474 17	16.293 9	25.77 33	10.195 3	15.578
21	0.225782	4.6016 9	UG 3	10	22	6.548 81	16.481 8	24.49 9	8.4560 4	16.043
22	0.225782	4.0599 5	UG 3	10	22	6.655 11	16.749 3	23.12 82	6.4230 3	16.705 1
23	0.225782	3.2217 1	UG 3	10	22	6.636 74	16.703 1	20.61 77	4.027	16.590 7
24	0.225782	2.1659 7	UG 3	10	22	6.614 64	16.647 5	17.59 99	1.1468 2	16.453 1
25	0.225782	0.7883 1	UG 3	10	22	6.129 07	15.425 4	13.42 83	0	13.428 3

Interslice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.7541

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	13.272	10.1035	0	0	0
2	13.2801	9.88787	-5.53158	0	0
3	13.4595	9.08685	1.11065	0	0
4	13.6853	8.62548	10.3184	0	0
5	13.9111	8.30529	19.3528	0	0
6	14.1369	8.05884	27.5624	0	0
7	14.3626	7.86168	34.7702	0	0
8	14.5884	7.70164	41.1173	0	0
9	14.8142	7.57168	46.3606	0	0
10	15.04	7.46733	50.4435	0	0
11	15.2658	7.38565	53.4519	0	0
12	15.4916	7.32464	55.2119	0	0
13	15.7173	7.28296	55.5975	0	0
14	15.9431	7.25975	54.5805	0	0
15	16.1689	7.25457	52.4665	0	0
16	16.3947	7.26731	50.6218	0	0
17	16.6205	7.29823	48.2279	0	0
18	16.8463	7.34793	45.4152	0	0
19	17.072	7.41745	42.0942	0	0
20	17.2978	7.50839	38.3036	0	0
21	17.5236	7.6231	34.0571	0	0
22	17.7494	7.76508	29.2966	0	0
23	17.9752	7.93969	23.9898	0	0
24	18.2009	8.15568	18.3266	0	0
25	18.4267	8.42899	12.4098	0	0
26	18.6525	8.79507	0	0	0

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.51676

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	13.272	10.1035	0	0	0
2	13.2801	9.88787	-5.63544	0	0
3	13.4595	9.08685	0.587183	0	0
4	13.6853	8.62548	9.24747	0	0
5	13.9111	8.30529	17.8871	0	0
6	14.1369	8.05884	25.7701	0	0
7	14.3626	7.86168	32.6899	0	0
8	14.5884	7.70164	38.7659	0	0
9	14.8142	7.57168	43.7523	0	0

10	15.04	7.46733	47.5873	0	0
11	15.2658	7.38565	50.3445	0	0
12	15.4916	7.32464	51.847	0	0
13	15.7173	7.28296	51.9712	0	0
14	15.9431	7.25975	50.694	0	0
15	16.1689	7.25457	48.3487	0	0
16	16.3947	7.26731	46.3683	0	0
17	16.6205	7.29823	43.8369	0	0
18	16.8463	7.34793	40.8867	0	0
19	17.072	7.41745	37.4201	0	0
20	17.2978	7.50839	33.4732	0	0
21	17.5236	7.6231	29.0551	0	0
22	17.7494	7.76508	24.0982	0	0
23	17.9752	7.93969	18.5573	0	0
24	18.2009	8.15568	12.6057	0	0
25	18.4267	8.42899	6.302	0	0
26	18.6525	8.79507	0	0	0

List Of Coordinates

Water Table

X	Y
1.75671e-007	9.30192
15.1571	9.15476
16.0813	8.89321
19.113	8.236
25.687	7.963
28.5108	7.963

External Boundary

X	Y
1.75671e-007	9.30192
1.75671e-007	0
28.6851	0
28.5443	6.4337
28.4579	10.3839
23.9471	9.91362
22.3229	8.82622
22.0718	8.77472

21.8207	8.77472
17.8031	8.80052
17.552	8.74912
17.3009	8.74912
16.0813	8.89321
16.1539	10.5006
15.5539	10.6706
6.0539	10.2806
4.96376	9.57845
0.4953	9.60652

Material Boundary

X	Y
16.0745	8.43852
16.0813	8.89321

Material Boundary

X	Y
15.3693	9.96561
15.5539	10.6706

Material Boundary

X	Y
4.96376	9.57845
5.01	8.74882
15.1571	9.15476

Material Boundary

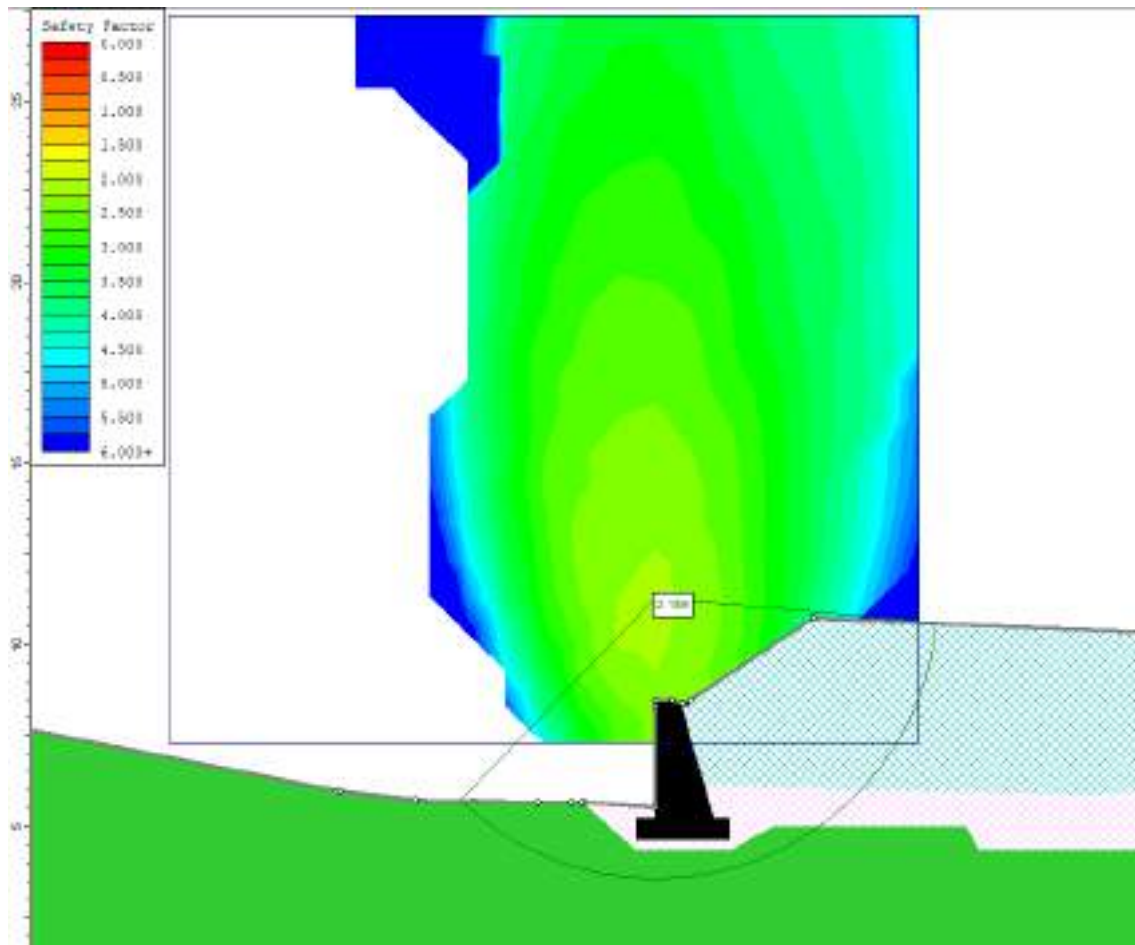
X	Y
4.96376	9.57845
15.3693	9.96561
15.1571	9.15476

Material Boundary

X	Y
---	---

15.1571	9.15476
14.9206	8.37062
14.4206	8.37062
14.4206	7.87062
15.575	7.87062
16.5539	7.87062
16.5539	8.37062
16.0745	8.43852

MURO 4 DRY (5+340)



Slide Analysis Information

PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI

Project Summary

-
- File Name: MURO 4 DRY (PERFIL 5+340)
 - Slide Modeler Version: 6.032
 - Project Title: PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI
 - Analysis: MURO 4 (5+340) DRY
 - Company: INGEK
 - Date Created: 20/10/2022, 14:58:15

General Settings

-
- Units of Measurement: Metric Units

- Time Units: days
- Permeability Units: meters/second
- Failure Direction: Right to Left
- Data Output: Standard
- Maximum Material Properties: 20
- Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
- Janbu simplified
- Number of slices: 25
- Tolerance: 0.005
- Maximum number of iterations: 50
- Check $m\alpha < 0.2$: Yes
- Initial trial value of FS: 1
- Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

- Groundwater Method: Water Surfaces
- Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m³
- Advanced Groundwater Method: None





Random Numbers

- Pseudo-random Seed: 10116
- Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

- Surface Type: Circular
- Search Method: Grid Search
- Radius Increment: 10
- Composite Surfaces: Disabled
- Reverse Curvature: Create Tension Crack
- Minimum Elevation: Not Defined
- Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Property	UG 3	MURO	RELLENO	PEDRAPLEN
Color				
Strength Type	Mohr-Coulomb	Infinite strength	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	19	24	22	21
Cohesion [kPa]	10		20	0
Friction Angle [deg]	22		32	45
Water Surface	None	None	None	None
Ru Value	0	0	0	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

- FS: 2.186250
- Center: 21.991, 11.315
- Radius: 7.799
- Left Slip Surface Endpoint: 16.571, 5.707
- Right Slip Surface Endpoint: 29.757, 10.597
- Resisting Moment=5452.89 kN-m
- Driving Moment=2494.17 kN-m
- Total Slice Area=44.8717 m2

Method: janbu simplified

- FS: 1.985480
- Center: 23.026, 8.307
- Radius: 4.543
- Left Slip Surface Endpoint: 19.320, 5.680
- Right Slip Surface Endpoint: 27.570, 8.307
- Left Slope Intercept: 19.320 5.680
- Right Slope Intercept: 27.570 10.685
- Resisting Horizontal Force=361.313 kN
- Driving Horizontal Force=181.977 kN
- Total Slice Area=31.2855 m2

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

- Number of Valid Surfaces: 973
- Number of Invalid Surfaces: 3878

Error Codes:

- Error Code -99 reported for 1527 surfaces
- Error Code -103 reported for 1021 surfaces
- Error Code -106 reported for 1 surface
- Error Code -107 reported for 1284 surfaces
- Error Code -108 reported for 7 surfaces
- Error Code -109 reported for 28 surfaces
- Error Code -112 reported for 10 surfaces

Method: janbu simplified

- Number of Valid Surfaces: 954
- Number of Invalid Surfaces: 3897

Error Codes:

- Error Code -99 reported for 1527 surfaces
- Error Code -103 reported for 1021 surfaces
- Error Code -106 reported for 1 surface
- Error Code -107 reported for 1284 surfaces
- Error Code -108 reported for 23 surfaces
- Error Code -109 reported for 28 surfaces
- Error Code -112 reported for 13 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

- -99 = Slip surface intersects an infinite strength material. If infinite strength regions are defined for a model, a large number of potential slip surfaces may show this error code. This is Normal.
- -103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
- -106 = Average slice width is less than $0.0001 \times$ (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
- -107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.

- -108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
- -109 = Soiltype for slice base not located. This error should occur very rarely, if at all. It may occur if a very low number of slices is combined with certain soil geometries, such that the midpoint of a slice base is actually outside the soil region, even though the slip surface is wholly within the soil region.
- -112 = The coefficient $M\text{-Alpha} = \cos(\alpha)(1 + \tan(\alpha)\tan(\phi)/F) < 0.2$ for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.

Slice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.18625

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.525629	2.2844	UG 3	10	22	6.42422	14.045	10.0116	0	10.0116
2	0.525629	6.48814	UG 3	10	22	7.93799	17.3544	18.2029	0	18.2029
3	0.525629	10.0059	UG 3	10	22	9.13734	19.9765	24.6928	0	24.6928
4	0.525629	12.9411	UG 3	10	22	10.0868	22.0522	29.8302	0	29.8302
5	0.525629	15.3673	UG 3	10	22	10.8284	23.6735	33.8432	0	33.8432
6	0.525629	17.3345	UG 3	10	22	11.3897	24.9008	36.8807	0	36.8807
7	0.525629	18.8191	UG 3	10	22	11.7683	25.7284	38.9293	0	38.9293
8	0.525629	20.077	UG 3	10	22	12.0628	26.3723	40.5227	0	40.5227
9	0.525629	20.9783	UG 3	10	22	12.2276	26.7325	41.4145	0	41.4145
10	0.525629	22.0698	UG 3	10	22	12.4596	27.2399	42.6701	0	42.6701
11	0.525629	51.184	UG 3	10	22	22.5171	49.228	97.0926	0	97.0926
12	0.525629	59.1929	UG 3	10	22	25.0146	54.6882	110.607	0	110.607
13	0.525629	58.9918	UG 3	10	22	24.6367	53.862	108.562	0	108.562
14	0.525629	60.113	UG 3	10	22	24.7056	54.0126	108.935	0	108.935

15	0.5256 29	61.738	UG 3	10	22	24.926 3	54.495 2	110.12 9	0	110.12 9
16	0.5256 29	63.560 5	UG 3	10	22	25.185 5	55.061 9	111.53 2	0	111.53 2
17	0.5256 29	65.203 8	UG 3	10	22	25.350 8	55.423 2	112.42 6	0	112.42 6
18	0.5256 29	66.577 2	UG 3	10	22	25.385 5	55.499 1	112.61 4	0	112.61 4
19	0.5256 29	66.982	UG 3	10	22	25.060 8	54.789 1	110.85 7	0	110.85 7
20	0.5767 91	69.217 3	PEDRAPL EN	0	45	40.245 1	87.985 8	87.985 7	0	87.985 7
21	0.5767 91	62.751 6	PEDRAPL EN	0	45	34.453 2	75.323 2	75.323 2	0	75.323 2
22	0.5115 03	48.951	RELLENO	20	32	27.212	59.492 2	63.200 7	0	63.200 7
23	0.5115 03	40.940 6	RELLENO	20	32	22.393 5	48.957 8	46.342 1	0	46.342 1
24	0.5115 03	30.432 9	RELLENO	20	32	16.459 1	35.983 8	25.579 5	0	25.579 5
25	0.5115 03	12.188 9	RELLENO	20	32	7.2633 3	15.879 5	- 6.5942 4	0	- 6.5942 4

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.98548

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.3244 19	1.2423	UG 3	10	22	7.8037 5	15.494 2	13.598 6	0	13.598 6
2	0.3244 19	3.4447 8	UG 3	10	22	9.0520 6	17.972 7	19.733 1	0	19.733 1
3	0.3244 19	5.2654 2	UG 3	10	22	10.029 9	19.914 1	24.538 5	0	24.538 5
4	0.3244 19	6.8087 3	UG 3	10	22	10.820 4	21.483 6	28.423	0	28.423
5	0.3244 19	8.0923 4	UG 3	10	22	11.437 8	22.709 5	31.457	0	31.457
6	0.3244 19	9.1560 6	UG 3	10	22	11.912 3	23.651 7	33.789 3	0	33.789 3
7	0.3244 19	10.261 9	UG 3	10	22	12.423 6	24.666 8	36.301 4	0	36.301 4
8	0.3244 19	11.133	UG 3	10	22	12.779 3	25.373 1	38.049 6	0	38.049 6
9	0.3244 19	32.425 6	UG 3	10	22	26.528 7	52.672 2	105.61 7	0	105.61 7

10	0.3244 19	35.253 7	UG 3	10	22	27.938 4	55.471 2	112.54 5	0	112.54 5
11	0.3244 19	34.889 1	UG 3	10	22	27.288 1	54.179 9	109.34 9	0	109.34 9
12	0.3244 19	35.199 1	UG 3	10	22	27.085 2	53.777 2	108.35 2	0	108.35 2
13	0.3244 19	35.832 1	UG 3	10	22	27.087 2	53.781 1	108.36 2	0	108.36 2
14	0.3244 19	36.451 1	UG 3	10	22	27.074 2	53.755 3	108.29 8	0	108.29 8
15	0.3244 19	37.293 8	UG 3	10	22	27.182 9	53.971 2	108.83 2	0	108.83 2
16	0.3244 19	37.908 9	UG 3	10	22	27.134	53.874	108.59 2	0	108.59 2
17	0.3244 19	38.638 8	UG 3	10	22	27.124 5	53.855 2	108.54 5	0	108.54 5
18	0.3244 19	39.209 8	UG 3	10	22	26.984 4	53.576 9	107.85 7	0	107.85 7
19	0.3244 19	39.621 7	UG 3	10	22	26.704 2	53.020 7	106.48	0	106.48
20	0.3244 19	39.874	UG 3	10	22	26.269 2	52.157	104.34 2	0	104.34 2
21	0.3244 19	39.861 4	UG 3	10	22	25.598 8	50.826	101.04 8	0	101.04 8
22	0.4136 3	49.633 6	PEDRAPL EN	0	45	39.260 8	77.951 5	77.951 4	0	77.951 4
23	0.4136 3	45.215 5	PEDRAPL EN	0	45	31.832 3	63.202 3	63.202 4	0	63.202 4
24	0.3047 25	29.163 2	RELLENO	20	32	24.242 9	48.133 8	45.023 5	0	45.023 5
25	0.3047 25	21.462 6	RELLENO	20	32	11.988	23.802	6.0844 6	0	6.0844 6

Interslice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.18625

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	16.5706	5.70738	0	0	0
2	17.0963	5.2431	8.01968	0	0
3	17.6219	4.85452	19.259	0	0
4	18.1475	4.52861	32.102	0	0
5	18.6731	4.25668	45.5072	0	0
6	19.1988	4.0327	58.7704	0	0
7	19.7244	3.85234	71.3998	0	0

8	20.25	3.71249	83.0201	0	0
9	20.7757	3.61094	93.4656	0	0
10	21.3013	3.54621	102.564	0	0
11	21.8269	3.51736	110.334	0	0
12	22.3525	3.524	121.506	0	0
13	22.8782	3.56622	129.964	0	0
14	23.4038	3.64462	134.383	0	0
15	23.9294	3.7603	134.746	0	0
16	24.4551	3.91503	130.788	0	0
17	24.9807	4.11132	122.113	0	0
18	25.5063	4.35269	108.281	0	0
19	26.0319	4.64401	88.7964	0	0
20	26.5576	4.99221	63.3487	0	0
21	27.1344	5.45181	46.0872	0	0
22	27.7112	6.01304	23.6554	0	0
23	28.2227	6.62488	-1.11646	0	0
24	28.7342	7.39579	-25.4056	0	0
25	29.2457	8.45149	-44.0041	0	0
26	29.7572	10.5974	0	0	0

• **Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.98548**

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	19.3202	5.67977	0	0	0
2	19.6446	5.2736	8.05483	0	0
3	19.9691	4.9469	17.438	0	0
4	20.2935	4.67814	27.2864	0	0
5	20.6179	4.45518	37.1334	0	0
6	20.9423	4.27043	46.6554	0	0
7	21.2667	4.11882	55.6423	0	0
8	21.5912	3.99686	64.0997	0	0
9	21.9156	3.90208	71.8513	0	0
10	22.24	3.83276	87.7783	0	0
11	22.5644	3.78773	101.91	0	0
12	22.8888	3.76625	113.11	0	0
13	23.2132	3.76801	121.706	0	0
14	23.5377	3.79301	127.783	0	0
15	23.8621	3.84167	131.296	0	0
16	24.1865	3.91475	132.16	0	0
17	24.5109	4.01352	130.237	0	0
18	24.8353	4.13978	125.33	0	0
19	25.1598	4.29615	117.218	0	0
20	25.4842	4.48631	105.632	0	0
21	25.8086	4.71562	90.2263	0	0

22	26.133	4.99221	70.5815	0	0
23	26.5467	5.43521	52.2869	0	0
24	26.9603	6.03445	27.5789	0	0
25	27.265	6.67155	6.28113	0	0
26	27.5697	8.3074	0	0	0

List Of Coordinates

External Boundary

X	Y
20.0272	5.65821
19.944	5.66229
19.6522	5.67661
18.7392	5.68531
16.9461	5.70241
15.5714	5.72061
15.3601	5.73831
13.2688	5.99081
3.95062	7.82105
4.18335	0.501378
57.5644	0.501378
57.5644	11.2934
55.0871	10.0156
53.7379	9.31971
51.7259	8.34861
50.0901	7.77052
50.0353	7.71543
49.8893	7.56871
49.6488	7.32711
49.2836	6.96016
44.3987	10.3014
41.2287	10.366
37.563	10.2851
26.3138	10.7351
22.9506	8.49295
22.7006	8.39295
22.4506	8.49295
21.954	8.49295
21.9506	8.29295
21.9506	5.521

Material Boundary

X	Y
31.9506	4.35021
38.1746	4.35021
38.6746	5.35021
39.7621	5.35021
39.7921	5.41011
43.9384	5.41011
44.0203	5.49197
46.4899	5.49141
46.7284	5.49131
47.2161	6.49121
48.8165	6.49081
49.2836	6.96016

Material Boundary

X	Y
19.944	5.66229
21.4506	4.34013
24.0194	4.33831
24.6753	4.73157
25.2161	4.99221
30.5607	4.99221
30.8817	4.35021
31.9506	4.35021

Material Boundary

X	Y
21.4506	4.63282
21.4506	5.23282
21.9508	5.23282
23.598	5.23282
24.0235	5.23282

Material Boundary

X	Y
21.4506	4.63282
24.0235	4.63282

24.0235	5.23282
---------	---------

Material Boundary

X	Y
21.9506	5.521
21.9508	5.23282

Material Boundary

X	Y
21.9506	8.29295
22.4506	8.29295

Material Boundary

X	Y
22.4506	8.29295
22.4506	8.37633

Material Boundary

X	Y
22.4506	8.37633
22.4506	8.49295

Material Boundary

X	Y
22.4506	8.29295
22.708	8.29295
22.9506	8.29295
22.9506	8.49295

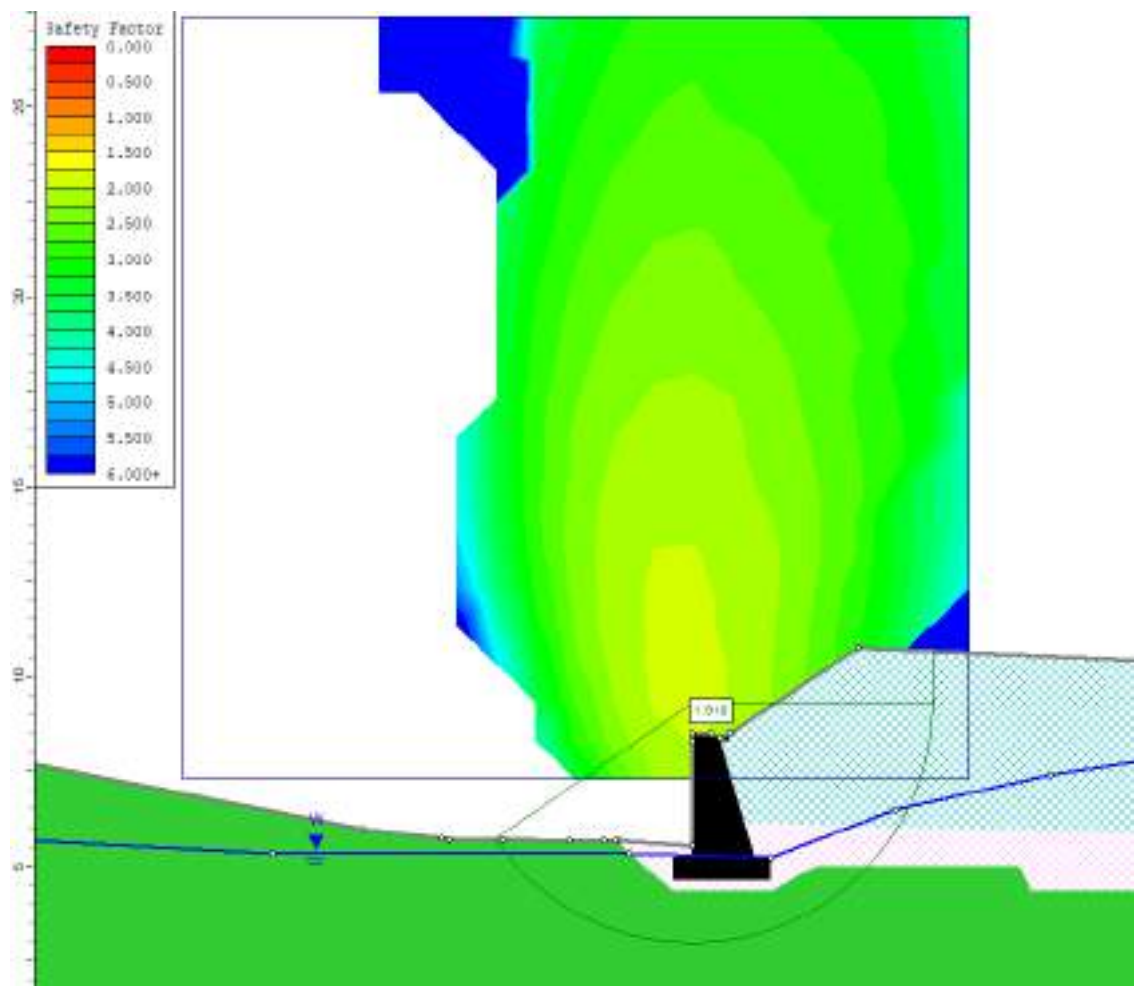
Material Boundary

X	Y
22.708	8.29295
23.3348	6.13783

Material Boundary

X	Y
23.598	5.23282
23.3348	6.13783
27.7826	6.011
34.231	5.881
41.2586	6.41
49.2836	6.96016

MURO 4 SAT (5+340)



Slide Analysis Information

PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI

Project Summary

-
- File Name: MURO 4 SAT (PERFIL 5+340)
 - Slide Modeler Version: 6.032
 - Project Title: PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI
 - Analysis: MURO 4 (5+340) SAT
 - Company: INGEK
 - Date Created: 20/10/2022, 14:58:15

General Settings

-
- Units of Measurement: Metric Units
 - Time Units: days
 - Permeability Units: meters/second
 - Failure Direction: Right to Left
 - Data Output: Standard
 - Maximum Material Properties: 20
 - Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
- Janbu simplified
- Number of slices: 25
- Tolerance: 0.005
- Maximum number of iterations: 50
- Check malpha < 0.2: Yes
- Initial trial value of FS: 1
- Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

-
- Groundwater Method: Water Surfaces
 - Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
 - Advanced Groundwater Method: None





Random Numbers

- Pseudo-random Seed: 10116
- Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

- Surface Type: Circular
- Search Method: Grid Search
- Radius Increment: 10
- Composite Surfaces: Disabled
- Reverse Curvature: Create Tension Crack
- Minimum Elevation: Not Defined
- Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Property	UG 3	MURO	RELLENO	PEDRAPLEN
Color				
Strength Type	Mohr-Coulomb	Infinite strength	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	19	24	22	21
Cohesion [kPa]	10		20	0
Friction Angle [deg]	22		32	45
Water Surface	Water Table	None	Water Table	Water Table
Hu Value	1		1	1
Ru Value		0		

Global Minimums

Method: bishop simplified

- FS: 1.918260
- Center: 21.991, 9.310
- Radius: 6.348
- Left Slip Surface Endpoint: 16.766, 5.705
- Right Slip Surface Endpoint: 28.339, 9.310
- Left Slope Intercept: 16.766 5.705
- Right Slope Intercept: 28.339 10.654

- Resisting Moment=3559.05 kN-m
- Driving Moment=1855.35 kN-m
- Total Slice Area=44.3136 m²

Method: janbu simplified

- FS: 1.743670
- Center: 21.991, 9.310
- Radius: 6.348
- Left Slip Surface Endpoint: 16.766, 5.705
- Right Slip Surface Endpoint: 28.339, 9.310
- Left Slope Intercept: 16.766 5.705
- Right Slope Intercept: 28.339 10.654
- Resisting Horizontal Force=413.776 kN
- Driving Horizontal Force=237.302 kN
- Total Slice Area=44.3136 m²

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

- Number of Valid Surfaces: 969
- Number of Invalid Surfaces: 3882

Error Codes:

- Error Code -99 reported for 1527 surfaces
- Error Code -103 reported for 1021 surfaces
- Error Code -106 reported for 1 surface
- Error Code -107 reported for 1284 surfaces
- Error Code -108 reported for 7 surfaces
- Error Code -109 reported for 28 surfaces
- Error Code -112 reported for 14 surfaces

Method: janbu simplified

- Number of Valid Surfaces: 940
- Number of Invalid Surfaces: 3911

Error Codes:

- Error Code -99 reported for 1527 surfaces
- Error Code -103 reported for 1021 surfaces
- Error Code -106 reported for 1 surface
- Error Code -107 reported for 1284 surfaces

- Error Code -108 reported for 29 surfaces
- Error Code -109 reported for 28 surfaces
- Error Code -112 reported for 21 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

- -99 = Slip surface intersects an infinite strength material. If infinite strength regions are defined for a model, a large number of potential slip surfaces may show this error code. This is Normal.
- -103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
- -106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
- -107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
- -108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
- -109 = Soiltype for slice base not located. This error should occur very rarely, if at all. It may occur if a very low number of slices is combined with certain soil geometries, such that the midpoint of a slice base is actually outside the soil region, even though the slip surface is wholly within the soil region.
- -112 = The coefficient $M\text{-}Alpha = \cos(\alpha)(1 + \tan(\alpha)\tan(\phi))/F < 0.2$ for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.

Slice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.91826

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.470419	2.66115	UG 3	10	22	8.7611	16.8061	16.8456	0	16.8456
2	0.470419	7.44338	UG 3	10	22	9.61013	18.4347	25.5893	4.71258	20.8767
3	0.470419	11.2853	UG 3	10	22	10.1488	19.4681	32.4077	8.97329	23.4344
4	0.470419	14.4267	UG 3	10	22	10.5676	20.2714	37.8878	12.4652	25.4226

5	0.4704 19	17.00 56	UG 3	10	22	10.88 44	20.879 1	42.26 65	15.339 7	26.926 8
6	0.4704 19	19.10 89	UG 3	10	22	11.11 22	21.316	45.70 02	17.692 2	28.008
7	0.4704 19	20.74 31	UG 3	10	22	11.23 5	21.551 7	48.17 77	19.586 3	28.591 4
8	0.4704 19	22.08 98	UG 3	10	22	11.32 86	21.731 2	50.10 16	21.065 8	29.035 8
9	0.4704 19	23.14 47	UG 3	10	22	11.41 01	21.887 5	51.44 79	22.025 3	29.422 6
10	0.4704 19	23.90 34	UG 3	10	22	11.44 07	21.946 3	52.18 58	22.617 8	29.568
11	0.4704 19	24.90 89	UG 3	10	22	11.66 15	22.369 8	53.47 6	22.859 6	30.616 4
12	0.4704 19	58.00 73	UG 3	10	22	26.23 07	50.317 3	122.5 46	22.757 2	99.788 9
13	0.4704 19	57.77 03	UG 3	10	22	25.81 52	49.520 2	120.1 27	22.311 2	97.815 8
14	0.4704 19	57.52 91	UG 3	10	22	25.47 2	48.861 9	117.7 03	21.516 4	96.186 6
15	0.4704 19	58.14 34	UG 3	10	22	25.55 84	49.027 7	116.9 58	20.361 3	96.597
16	0.4704 19	59.28 31	UG 3	10	22	25.88 41	49.652 5	117.1 08	18.964 2	98.143 3
17	0.4704 19	60.29 02	UG 3	10	22	25.84 88	49.584 8	116.8 89	18.912 7	97.975 8
18	0.4704 19	61.26 24	UG 3	10	22	25.83 49	49.558	116.3 23	18.413 6	97.909 5
19	0.4704 19	61.90 49	UG 3	10	22	25.71 35	49.325 1	114.7 41	17.408 3	97.333
20	0.4704 19	62.10 56	UG 3	10	22	25.43 01	48.781 5	111.7 97	15.809 7	95.987 4
21	0.4704 19	60.78 95	UG 3	10	22	24.56 47	47.121 5	105.3 6	13.481 5	91.879
22	0.3881 25	46.57 6	PEDRAPL EN	0	45	35.25 58	67.629 7	78.20 79	10.578 3	67.629 6
23	0.3881 25	42.25 38	PEDRAPL EN	0	45	30.11 84	57.775	64.74 98	6.9747 6	57.775 1
24	0.4590 85	42.43 13	RELLENO	20	32	24.39 47	46.795 3	43.65 22	0.7708 39	42.881 4
25	0.4590 85	25.63 92	RELLENO	20	32	10.67 45	20.476 4	0.762 43	0	0.7624 3

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.74367

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
--------------	-----------	-------------	---------------	---------------------	-------------------------------	--------------------	----------------------	--------------------------	---------------------	-------------------------------

1	0.4704 19	2.661 15	UG 3	10	22	10.00 88	17.452	18.44 43	0	18.444 3
2	0.4704 19	7.443 38	UG 3	10	22	10.87 01	18.953 9	26.87 44	4.7125 8	22.161 8
3	0.4704 19	11.28 53	UG 3	10	22	11.40 79	19.891 6	33.45 59	8.9732 9	24.482 6
4	0.4704 19	14.42 67	UG 3	10	22	11.82 57	20.620 1	38.75 07	12.465 2	26.285 5
5	0.4704 19	17.00 56	UG 3	10	22	12.13 82	21.165	42.97 39	15.339 7	27.634 2
6	0.4704 19	19.10 89	UG 3	10	22	12.35 72	21.546 8	46.27 16	17.692 2	28.579 4
7	0.4704 19	20.74 31	UG 3	10	22	12.46 39	21.732 9	48.62 62	19.586 3	29.039 9
8	0.4704 19	22.08 98	UG 3	10	22	12.54 12	21.867 8	50.43 96	21.065 8	29.373 8
9	0.4704 19	23.14 47	UG 3	10	22	12.60 74	21.983 2	51.68 48	22.025 3	29.659 5
10	0.4704 19	23.90 34	UG 3	10	22	12.61 92	22.003 7	52.32 79	22.617 8	29.710 1
11	0.4704 19	24.90 89	UG 3	10	22	12.84 15	22.391 4	53.52 93	22.859 6	30.669 7
12	0.4704 19	58.00 73	UG 3	10	22	28.83 95	50.286 5	122.4 7	22.757 2	99.712 6
13	0.4704 19	57.77 03	UG 3	10	22	28.33 9	49.413 8	119.8 64	22.311 2	97.552 7
14	0.4704 19	57.52 91	UG 3	10	22	27.91 97	48.682 8	117.2 6	21.516 4	95.743 5
15	0.4704 19	58.14 34	UG 3	10	22	27.97 15	48.773 1	116.3 28	20.361 3	95.967
16	0.4704 19	59.28 31	UG 3	10	22	28.28 34	49.317	116.2 77	18.964 2	97.312 9
17	0.4704 19	60.29 02	UG 3	10	22	28.19 84	49.168 7	115.8 59	18.912 7	96.945 9
18	0.4704 19	61.26 24	UG 3	10	22	28.13 35	49.055 6	115.0 8	18.413 6	96.666
19	0.4704 19	61.90 49	UG 3	10	22	27.94 71	48.730 5	113.2 7	17.408 3	95.861 3
20	0.4704 19	62.10 56	UG 3	10	22	27.57 83	48.087 5	110.0 79	15.809 7	94.269 8
21	0.4704 19	60.78 95	UG 3	10	22	26.57 03	46.329 9	103.4 01	13.481 5	89.919 8
22	0.3881 25	46.57 6	PEDRAPL EN	0	45	37.35 08	65.127 5	75.70 57	10.578 3	65.127 4
23	0.3881 25	42.25 38	PEDRAPL EN	0	45	31.75 13	55.363 8	62.33 85	6.9747 6	55.363 8
24	0.4590 85	42.43 13	RELLENO	20	32	25.81 31	45.009 6	40.79 45	0.7708 39	40.023 7

25	0.4590 85	25.63 92	RELLENO	20	32	11.04 66	19.261 6	- 1.181 72	0	1.1817 2
----	--------------	-------------	---------	----	----	-------------	-------------	------------------	---	-------------

Interslice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.91826

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	16.7661	5.70479	0	0	0
2	17.2365	5.10376	14.2443	0	0
3	17.7069	4.62547	31.002	0	0
4	18.1774	4.23511	48.4247	0	0
5	18.6478	3.91356	65.5766	0	0
6	19.1182	3.64908	81.8732	0	0
7	19.5886	3.43395	96.9293	0	0
8	20.059	3.26292	110.452	0	0
9	20.5295	3.13231	122.323	0	0
10	20.9999	3.0396	132.457	0	0
11	21.4703	2.98313	140.784	0	0
12	21.9407	2.96192	147.402	0	0
13	22.4111	2.97562	158.056	0	0
14	22.8816	3.02446	164.328	0	0
15	23.352	3.10927	166.322	0	0
16	23.8224	3.23155	164.038	0	0
17	24.2928	3.39364	157.227	0	0
18	24.7632	3.59891	145.388	0	0
19	25.2337	3.85224	128.067	0	0
20	25.7041	4.16071	104.763	0	0
21	26.1745	4.53501	74.8754	0	0
22	26.6449	4.99221	38.2548	0	0
23	27.033	5.45253	15.9316	0	0
24	27.4212	6.0213	-9.21207	0	0
25	27.8802	6.9396	-38.1035	0	0
26	28.3393	9.3098	0	0	0

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.74367

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	16.7661	5.70479	0	0	0
2	17.2365	5.10376	15.7939	0	0
3	17.7069	4.62547	33.7608	0	0

4	18.1774	4.23511	52.187	0	0
5	18.6478	3.91356	70.2102	0	0
6	19.1182	3.64908	87.2859	0	0
7	19.5886	3.43395	103.053	0	0
8	20.059	3.26292	117.233	0	0
9	20.5295	3.13231	129.72	0	0
10	20.9999	3.0396	140.442	0	0
11	21.4703	2.98313	149.333	0	0
12	21.9407	2.96192	156.509	0	0
13	22.4111	2.97562	168.398	0	0
14	22.8816	3.02446	175.874	0	0
15	23.352	3.10927	179.063	0	0
16	23.8224	3.23155	177.995	0	0
17	24.2928	3.39364	172.453	0	0
18	24.7632	3.59891	161.935	0	0
19	25.2337	3.85224	146.017	0	0
20	25.7041	4.16071	124.222	0	0
21	26.1745	4.53501	95.9929	0	0
22	26.6449	4.99221	61.2164	0	0
23	27.033	5.45253	40.8638	0	0
24	27.4212	6.0213	17.7303	0	0
25	27.8802	6.9396	-7.88105	0	0
26	28.3393	9.3098	0	0	0

List Of Coordinates

Water Table

X	Y
4.01744	5.71941
10.893	5.345
20.3056	5.345
24.0235	5.23282
27.317	6.482
31.385	7.421
35.397	8.018
41.685	8.018
46.778	7.279
49.2836	6.96016
52.44	6.96016
57.5644	7.64861

External Boundary

X	Y
20.0272	5.65821
19.944	5.66229
19.6522	5.67661
18.7392	5.68531
16.9461	5.70241
15.5714	5.72061
15.3601	5.73831
13.2688	5.99081
3.95062	7.82105
4.18335	0.501378
57.5644	0.501378
57.5644	11.2934
55.0871	10.0156
53.7379	9.31971
51.7259	8.34861
50.0901	7.77052
50.0353	7.71543
49.8893	7.56871
49.6488	7.32711
49.2836	6.96016
44.3987	10.3014
41.2287	10.366
37.563	10.2851
26.3138	10.7351
22.9506	8.49295
22.7006	8.39295
22.4506	8.49295
21.954	8.49295
21.9506	8.29295
21.9506	5.521

Material Boundary

X	Y
31.9506	4.35021
38.1746	4.35021
38.6746	5.35021
39.7621	5.35021
39.7921	5.41011
43.9384	5.41011

44.0203	5.49197
46.4899	5.49141
46.7284	5.49131
47.2161	6.49121
48.8165	6.49081
49.2836	6.96016

Material Boundary

X	Y
19.944	5.66229
21.4506	4.34013
24.0194	4.33831
24.6753	4.73157
25.2161	4.99221
30.5607	4.99221
30.8817	4.35021
31.9506	4.35021

Material Boundary

X	Y
21.4506	4.63282
21.4506	5.23282
21.9508	5.23282
23.598	5.23282
24.0235	5.23282

Material Boundary

X	Y
21.4506	4.63282
24.0235	4.63282
24.0235	5.23282

Material Boundary

X	Y
21.9506	5.521
21.9508	5.23282

Material Boundary

X	Y
21.9506	8.29295
22.4506	8.29295

Material Boundary

X	Y
22.4506	8.29295
22.4506	8.37633

Material Boundary

X	Y
22.4506	8.37633
22.4506	8.49295

Material Boundary

X	Y
22.4506	8.29295
22.708	8.29295
22.9506	8.29295
22.9506	8.49295

Material Boundary

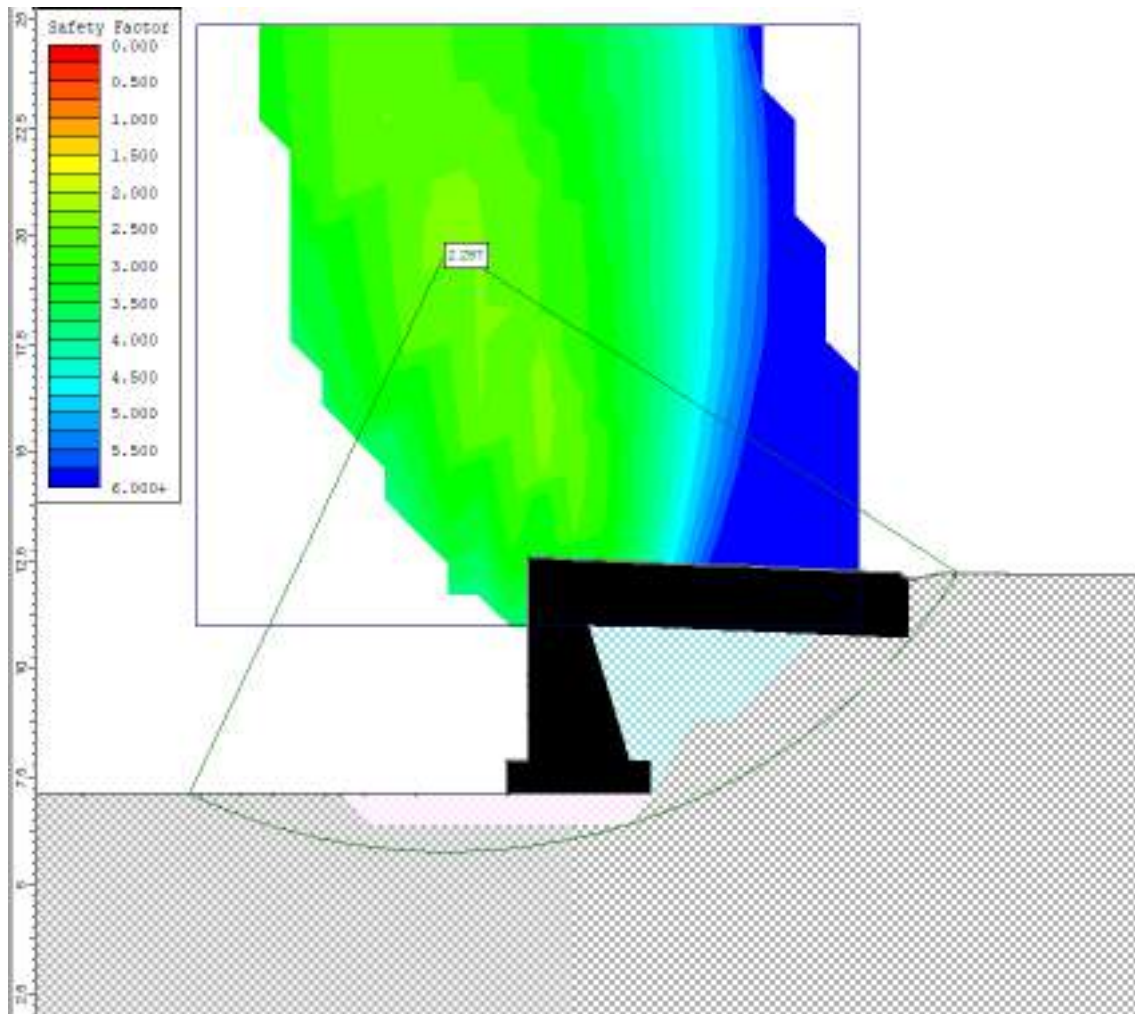
X	Y
22.708	8.29295
23.3348	6.13783

Material Boundary

X	Y
23.598	5.23282
23.3348	6.13783
27.7826	6.011
34.231	5.881
41.2586	6.41

49.2836	6.96016
---------	---------

MURO 5 DRY (7+120)



Slide Analysis Information

PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI

Project Summary

-
- File Name: MURO 5 DRY (PERFIL 7+120)
 - Slide Modeler Version: 6.032
 - Project Title: PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI
 - Analysis: MURO 5 (7+120) DRY
 - Company: INGEK
 - Date Created: 20/10/2022, 14:59:50

General Settings

-
- Units of Measurement: Metric Units
 - Time Units: days
 - Permeability Units: meters/second
 - Failure Direction: Right to Left
 - Data Output: Standard
 - Maximum Material Properties: 20
 - Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
- Janbu simplified
- Number of slices: 25
- Tolerance: 0.005
- Maximum number of iterations: 50
- Check $m_{\alpha} < 0.2$: Yes
- Initial trial value of FS: 1
- Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

- Groundwater Method: Water Surfaces
- Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m³
- Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers





- Pseudo-random Seed: 10116
- Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

- Surface Type: Circular
- Search Method: Grid Search
- Radius Increment: 10
- Composite Surfaces: Disabled
- Reverse Curvature: Create Tension Crack
- Minimum Elevation: Not Defined

- Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Property	UG 1.1	MURO	RELLENO	PEDRAPLEN
Color				
Strength Type	Mohr-Coulomb	Infinite strength	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	20	24	22	21
Cohesion [kPa]	10		20	0
Friction Angle [deg]	30		32	45
Water Surface	None	None	None	None
Ru Value	0	0	0	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

- FS: 2.296690
- Center: 17.711, 19.749
- Radius: 14.001
- Left Slip Surface Endpoint: 11.714, 7.097
- Right Slip Surface Endpoint: 29.510, 12.211
- Resisting Moment=11981.2 kN-m
- Driving Moment=5216.73 kN-m
- Total Slice Area=51.5941 m2

Method: janbu simplified

- FS: 2.156770
- Center: 17.711, 19.749
- Radius: 14.001
- Left Slip Surface Endpoint: 11.714, 7.097
- Right Slip Surface Endpoint: 29.510, 12.211
- Resisting Horizontal Force=769.024 kN
- Driving Horizontal Force=356.563 kN
- Total Slice Area=51.5941 m2

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

- Number of Valid Surfaces: 1180
- Number of Invalid Surfaces: 3660

Error Codes:

- Error Code -99 reported for 3164 surfaces
- Error Code -102 reported for 2 surfaces
- Error Code -103 reported for 455 surfaces
- Error Code -105 reported for 1 surface
- Error Code -106 reported for 1 surface
- Error Code -107 reported for 24 surfaces
- Error Code -108 reported for 13 surfaces

Method: janbu simplified

- Number of Valid Surfaces: 1174
- Number of Invalid Surfaces: 3666

Error Codes:

- Error Code -99 reported for 3164 surfaces
- Error Code -102 reported for 2 surfaces
- Error Code -103 reported for 455 surfaces
- Error Code -105 reported for 1 surface
- Error Code -106 reported for 1 surface
- Error Code -107 reported for 24 surfaces
- Error Code -108 reported for 19 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

- -99 = Slip surface intersects an infinite strength material. If infinite strength regions are defined for a model, a large number of potential slip surfaces may show this error code. This is Normal.
- -102 = Two surface / slope intersections, but resulting arc is actually outside soil region.
- -103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
- -105 = More than two surface / slope intersections with no valid slip surface.
- -106 = Average slice width is less than $0.0001 \times$ (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.

- -107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
- -108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).

Slice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.29669

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.726328	2.30245	UG 1.1	10	30	5.79069	13.2994	5.71477	0	5.71477
2	0.726328	6.59286	UG 1.1	10	30	7.32487	16.8229	11.8177	0	11.8177
3	0.726328	10.2191	UG 1.1	10	30	8.56444	19.6699	16.7487	0	16.7487
4	0.726328	13.2139	UG 1.1	10	30	9.53777	21.9053	20.6207	0	20.6207
5	0.726328	15.6128	UG 1.1	10	30	10.2705	23.5881	23.5354	0	23.5354
6	0.726328	17.7812	UG 1.1	10	30	10.9041	25.0433	26.0556	0	26.0556
7	0.726328	19.1786	UG 1.1	10	30	11.2505	25.8389	27.4337	0	27.4337
8	0.726328	19.8684	UG 1.1	10	30	11.3425	26.0501	27.7996	0	27.7996
9	0.726328	20.0087	UG 1.1	10	30	11.2434	25.8225	27.4054	0	27.4054
10	0.726328	19.6006	UG 1.1	10	30	10.9598	25.1712	26.2772	0	26.2772
11	0.726328	44.328	UG 1.1	10	30	19.1325	43.9414	58.7883	0	58.7883
12	0.726328	112.397	UG 1.1	10	30	41.4752	95.2557	147.667	0	147.667
13	0.726328	109.702	UG 1.1	10	30	40.0502	91.9828	141.999	0	141.999
14	0.726328	103.884	UG 1.1	10	30	37.6345	86.4348	132.389	0	132.389
15	0.013883	1.91958	PEDRAPL EN	0	45	52.9715	121.659	121.659	0	121.659
16	0.761286	101.97	UG 1.1	10	30	34.9909	80.3633	121.873	0	121.873

17	0.76128 6	94.46 11	UG 1.1	10	30	32.21 39	73.985 4	110.8 26	0	110.82 6
18	0.76128 6	87.96 5	UG 1.1	10	30	29.78 47	68.406 3	101.1 63	0	101.16 3
19	0.76128 6	80.90 03	UG 1.1	10	30	27.22 79	62.534	90.99 15	0	90.991 5
20	0.76128 6	72.16 39	UG 1.1	10	30	24.23 61	55.662 9	79.09 05	0	79.090 5
21	0.76128 6	62.41 49	UG 1.1	10	30	21.02	48.276 4	66.29 67	0	66.296 7
22	0.76128 6	52.32 46	UG 1.1	10	30	17.78 2	40.839 8	53.41 61	0	53.416 1
23	0.76128 6	41.02 73	UG 1.1	10	30	14.30 56	32.855 6	39.58 69	0	39.586 9
24	0.76128 6	24.05 26	UG 1.1	10	30	9.491 92	21.8	20.43 83	0	20.438 3
25	0.76128 6	8.130 84	UG 1.1	10	30	5.194	11.929	3.341 13	0	3.3411 3

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.15677

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.72632 8	2.302 45	UG 1.1	10	30	6.216 9	13.408 4	5.903 57	0	5.9035 7
2	0.72632 8	6.592 86	UG 1.1	10	30	7.853 43	16.938 1	12.01 71	0	12.017 1
3	0.72632 8	10.21 91	UG 1.1	10	30	9.171 3	19.780 4	16.94 01	0	16.940 1
4	0.72632 8	13.21 39	UG 1.1	10	30	10.20 22	22.003 8	20.79 12	0	20.791 2
5	0.72632 8	15.61 28	UG 1.1	10	30	10.97 46	23.669 6	23.67 64	0	23.676 4
6	0.72632 8	17.78 12	UG 1.1	10	30	11.64 02	25.105 2	26.16 29	0	26.162 9
7	0.72632 8	19.17 86	UG 1.1	10	30	11.99 88	25.878 7	27.50 28	0	27.502 8
8	0.72632 8	19.86 84	UG 1.1	10	30	12.08 62	26.067 1	27.82 91	0	27.829 1
9	0.72632 8	20.00 87	UG 1.1	10	30	11.97 03	25.817 2	27.39 62	0	27.396 2
10	0.72632 8	19.60 06	UG 1.1	10	30	11.65 86	25.144 9	26.23 16	0	26.231 6
11	0.72632 8	44.32 8	UG 1.1	10	30	20.33 56	43.859 3	58.64 59	0	58.645 9
12	0.72632 8	112.3 97	UG 1.1	10	30	44.04 73	94.999 8	147.2 24	0	147.22 4

13	0.72632 8	109.7 02	UG 1.1	10	30	42.49 91	91.660 7	141.4 4	0	141.44
14	0.72632 8	103.8 84	UG 1.1	10	30	39.90 28	86.061 1	131.7 42	0	131.74 2
15	0.01388 83	1.919 58	PEDRAPL EN	0	45	55.96 93	120.71 3	120.7 13	0	120.71 3
16	0.76128 6	101.9 7	UG 1.1	10	30	37.06 73	79.945 7	121.1 5	0	121.15
17	0.76128 6	94.46 11	UG 1.1	10	30	34.09 46	73.534 3	110.0 45	0	110.04 5
18	0.76128 6	87.96 5	UG 1.1	10	30	31.49 38	67.924 9	100.3 29	0	100.32 9
19	0.76128 6	80.90 03	UG 1.1	10	30	28.76 16	62.032 1	90.12 23	0	90.122 3
20	0.76128 6	72.16 39	UG 1.1	10	30	25.57 4	55.157 3	78.21 47	0	78.214 7
21	0.76128 6	62.41 49	UG 1.1	10	30	22.15 46	47.782 3	65.44 09	0	65.440 9
22	0.76128 6	52.32 46	UG 1.1	10	30	18.71 76	40.369 5	52.60 15	0	52.601 5
23	0.76128 6	41.02 73	UG 1.1	10	30	15.03 6	32.429 2	38.84 84	0	38.848 4
24	0.76128 6	24.05 26	UG 1.1	10	30	9.959 06	21.479 4	19.88 29	0	19.882 9
25	0.76128 6	8.130 84	UG 1.1	10	30	5.437 67	11.727 8	2.992 64	0	2.9926 4

Interslice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.29669

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	11.7145	7.09708	0	0	0
2	12.4408	6.77771	6.02876	0	0
3	13.1671	6.5058	14.5595	0	0
4	13.8934	6.27846	24.5843	0	0
5	14.6198	6.09347	35.3227	0	0
6	15.3461	5.94913	46.1754	0	0
7	16.0724	5.84417	56.8257	0	0
8	16.7988	5.77771	66.8161	0	0
9	17.5251	5.7492	75.8426	0	0
10	18.2514	5.75839	83.7524	0	0
11	18.9777	5.80538	90.4737	0	0
12	19.7041	5.89054	99.356	0	0

13	20.4304	6.01459	111.147	0	0
14	21.1567	6.17858	116.933	0	0
15	21.8831	6.384	117.059	0	0
16	21.8969	6.38834	117.265	0	0
17	22.6582	6.65113	111.863	0	0
18	23.4195	6.96454	101.638	0	0
19	24.1808	7.33243	87.0845	0	0
20	24.9421	7.75979	68.9148	0	0
21	25.7034	8.25327	48.326	0	0
22	26.4647	8.82181	26.6271	0	0
23	27.2259	9.47787	5.11259	0	0
24	27.9872	10.2396	-14.1554	0	0
25	28.7485	11.1348	-25.2311	0	0
26	29.5098	12.2111	0	0	0

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.15677

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	11.7145	7.09708	0	0	0
2	12.4408	6.77771	6.4009	0	0
3	13.1671	6.5058	15.3727	0	0
4	13.8934	6.27846	25.8852	0	0
5	14.6198	6.09347	37.1414	0	0
6	15.3461	5.94913	48.5299	0	0
7	16.0724	5.84417	59.7304	0	0
8	16.7988	5.77771	70.2733	0	0
9	17.5251	5.7492	79.8454	0	0
10	18.2514	5.75839	88.2877	0	0
11	18.9777	5.80538	95.523	0	0
12	19.7041	5.89054	105.299	0	0
13	20.4304	6.01459	119.029	0	0
14	21.1567	6.17858	126.702	0	0
15	21.8831	6.384	128.622	0	0
16	21.8969	6.38834	128.875	0	0
17	22.6582	6.65113	125.258	0	0
18	23.4195	6.96454	116.723	0	0
19	24.1808	7.33243	103.79	0	0
20	24.9421	7.75979	87.1702	0	0
21	25.7034	8.25327	68.0421	0	0
22	26.4647	8.82181	47.7022	0	0
23	27.2259	9.47787	27.4417	0	0
24	27.9872	10.2396	9.29815	0	0
25	28.7485	11.1348	-0.920808	0	0
26	29.5098	12.2111	0	0	0

List Of Coordinates

External Boundary

X	Y
16.968	7.0956
15.7803	7.0956
15.2362	7.0956
14.8325	7.0956
13.6302	7.0956
12.8842	7.0956
12.0034	7.0956
9.2869	7.10951
6.84411	7.1071
6.6826	7.085
1.48188	7.09658
1.48188	0.503188
39.4122	0.503188
39.4122	12.1484
30.569	12.1976
29.3871	12.2127
28.9955	12.2195
28.4247	12.0837
28.3282	12.0697
28.0806	12.2347
25.0806	12.3634
24.6477	12.382
23.3481	12.434
21.2813	12.5167
21.0815	12.5247
20.0815	12.5647
19.5815	12.5647
19.5815	9.86739
19.5815	9.60874
19.5815	8.96088
19.5815	7.8956
19.0815	7.8956
19.0815	7.0956

Material Boundary

X	Y
20.6286	12.0428
21.0815	12.0247

Material Boundary

X	Y
20.9338	11.0306
21.0815	11.0247

Material Boundary

X	Y
19.5815	7.8956
21.8793	7.8956
21.9293	7.8956
22.3793	7.8956

Material Boundary

X	Y
19.0815	7.0956
22.3793	7.09976
22.3793	7.8956

Material Boundary

X	Y
20.0815	12.3647
20.5315	12.3647

Material Boundary

X	Y
20.0815	12.3647
20.0815	12.4481

Material Boundary

X	Y
20.0815	12.4481
20.0815	12.5647

Material Boundary

X	Y
22.3793	7.09976
23.3201	8.81643
24.2453	8.81643
26.2008	10.8199

Material Boundary

X	Y
21.0815	12.0247
25.0806	11.8647
27.5806	11.7647
28.3257	11.7351

Material Boundary

X	Y
21.0815	12.5247
24.6477	12.382

Material Boundary

X	Y
21.0815	11.0247
26.2008	10.8199
28.3182	10.7352
28.3257	11.7351
28.3282	12.0697

Material Boundary

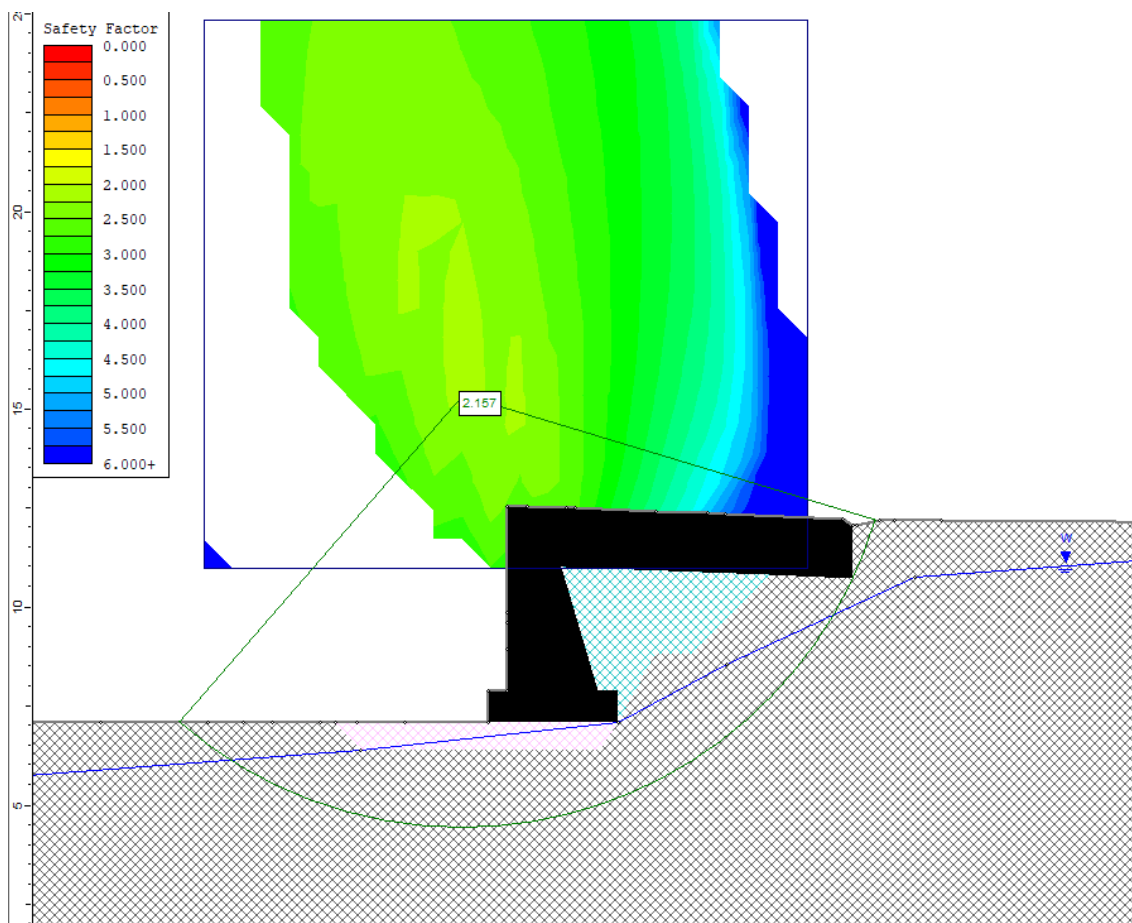
X	Y
20.5315	12.3647
20.6286	12.0428

20.9338	11.0306
21.8793	7.8956

Material Boundary

X	Y
15.2362	7.0956
15.865	6.384
21.894	6.384
22.3793	7.09976

MURO 5 SAT (7+120)



Slide Analysis Information

PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI

Project Summary

- File Name: MURO 5 SAT (PERFIL 7+120)
- Slide Modeler Version: 6.032
- Project Title: PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI
- Analysis: MURO 5 (7+120) SAT
- Company: INGEK
- Date Created: 20/10/2022, 14:59:50

General Settings

- Units of Measurement: Metric Units
- Time Units: days
- Permeability Units: meters/second
- Failure Direction: Right to Left
- Data Output: Standard
- Maximum Material Properties: 20
- Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
- Janbu simplified
- Number of slices: 25
- Tolerance: 0.005
- Maximum number of iterations: 50
- Check malpha < 0.2: Yes
- Initial trial value of FS: 1
- Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

- Groundwater Method: Water Surfaces
- Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
- Advanced Groundwater Method: None





Random Numbers

- Pseudo-random Seed: 10116
- Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

- Surface Type: Circular
- Search Method: Grid Search
- Radius Increment: 10
- Composite Surfaces: Disabled
- Reverse Curvature: Create Tension Crack
- Minimum Elevation: Not Defined
- Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Property	UG 1.1	MURO	RELLENO	PEDRAPLEN
Color				
Strength Type	Mohr-Coulomb	Infinite strength	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	20	24	22	21
Cohesion [kPa]	10		20	0
Friction Angle [deg]	30		32	45
Water Surface	Water Table	None	Water Table	Water Table
Hu Value	1		1	1
Ru Value		0		

Global Minimums

Method: bishop simplified

- FS: 2.156680
- Center: 18.438, 15.368
- Radius: 10.946
- Left Slip Surface Endpoint: 11.264, 7.099
- Right Slip Surface Endpoint: 28.916, 12.201
- Resisting Moment=10467.4 kN-m
- Driving Moment=4853.47 kN-m
- Total Slice Area=69.2038 m2

Method: janbu simplified

- FS: 1.929020
- Center: 18.438, 15.368
- Radius: 10.946
- Left Slip Surface Endpoint: 11.264, 7.099
- Right Slip Surface Endpoint: 28.916, 12.201
- Resisting Horizontal Force=816.85 kN
- Driving Horizontal Force=423.452 kN
- Total Slice Area=69.2038 m²

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

- Number of Valid Surfaces: 1182
- Number of Invalid Surfaces: 3658

Error Codes:

- Error Code -99 reported for 3164 surfaces
- Error Code -102 reported for 2 surfaces
- Error Code -103 reported for 455 surfaces
- Error Code -105 reported for 1 surface
- Error Code -106 reported for 1 surface
- Error Code -107 reported for 24 surfaces
- Error Code -108 reported for 11 surfaces

Method: janbu simplified

- Number of Valid Surfaces: 1171
- Number of Invalid Surfaces: 3669

Error Codes:

- Error Code -99 reported for 3164 surfaces
- Error Code -102 reported for 2 surfaces
- Error Code -103 reported for 455 surfaces
- Error Code -105 reported for 1 surface
- Error Code -106 reported for 1 surface
- Error Code -107 reported for 24 surfaces
- Error Code -108 reported for 20 surfaces
- Error Code -112 reported for 2 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

- -99 = Slip surface intersects an infinite strength material. If infinite strength regions are defined for a model, a large number of potential slip surfaces may show this error code. This is Normal.
- -102 = Two surface / slope intersections, but resulting arc is actually outside soil region.
- -103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
- -105 = More than two surface / slope intersections with no valid slip surface.
- -106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
- -107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
- -108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
- -112 = The coefficient $M\text{-Alpha} = \cos(\alpha)(1+\tan(\alpha)\tan(\phi))/F < 0.2$ for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.

Slice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.15668

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.706085	3.95176	UG 1.1	10	30	7.80056	16.8233	11.8183	0	11.8183
2	0.706085	11.2624	UG 1.1	10	30	10.8678	23.4384	23.276	0	23.276
3	0.706085	17.4595	UG 1.1	10	30	12.3192	26.5686	31.7331	3.03538	28.6977
4	0.706085	22.669	UG 1.1	10	30	12.9607	27.9521	38.2743	7.18031	31.094
5	0.706085	26.999	UG 1.1	10	30	13.4137	28.929	43.5002	10.7143	32.7859
6	0.706085	30.5673	UG 1.1	10	30	13.7185	29.5865	47.6164	13.6916	33.9248

7	0.7060 85	33.739 1	UG 1.1	10	30	14.016 6	30.229 3	51.189 9	16.1517	35.038 2
8	0.7060 85	35.894 9	UG 1.1	10	30	13.984 5	30.160 1	53.272 8	18.3544	34.918 4
9	0.7060 85	37.300 8	UG 1.1	10	30	13.798 1	29.758	54.313 9	20.0921	34.221 8
10	0.7060 85	38.050 5	UG 1.1	10	30	13.495 2	29.104 8	54.464 5	21.374	33.090 5
11	0.7060 85	38.153 5	UG 1.1	10	30	13.080 5	28.210 5	53.748 1	22.2067	31.541 4
12	0.7060 85	67.656 2	UG 1.1	10	30	23.689 6	51.090 9	93.762 6	22.591	71.171 6
13	0.7060 85	129.03 1	UG 1.1	10	30	45.660 8	98.475 7	175.76 6	22.5223	153.24 4
14	0.7060 85	126.59 3	UG 1.1	10	30	44.138 2	95.191 9	169.54 7	21.9897	147.55 7
15	0.7060 85	121.07 9	UG 1.1	10	30	41.672 4	89.874 1	159.32 2	20.9757	138.34 6
16	0.7060 85	114.93 5	UG 1.1	10	30	39.157	84.449 2	148.40 5	19.4546	128.95
17	0.7060 85	108.07 4	UG 1.1	10	30	36.032 6	77.710 8	136.90 4	19.6254	117.27 8
18	0.7060 85	101.67 7	UG 1.1	10	30	33.089 7	71.364	126.20 2	19.9172	106.28 5
19	0.7060 85	95.172 5	UG 1.1	10	30	30.305 1	65.358 3	115.43 3	19.5498	95.883 3
20	0.7060 85	86.815 6	UG 1.1	10	30	27.130 4	58.511 6	102.45 2	18.428	84.024 5
21	0.7060 85	77.081 8	UG 1.1	10	30	23.857 2	51.452 4	87.780 2	15.9826	71.797 6
22	0.7060 85	66.134 8	UG 1.1	10	30	20.501 7	44.215 5	71.622 4	12.3593	59.263 1
23	0.7060 85	53.745 8	UG 1.1	10	30	17.045 3	36.761 2	53.621 3	7.26962	46.351 6
24	0.7060 85	38.117 9	UG 1.1	10	30	13.112 3	28.279 1	31.668 9	0.008627 03	31.660 3
25	0.7060 85	12.055 2	UG 1.1	10	30	5.5160 2	11.896 3	3.2844 6	0	3.2844 6

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.92902

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.7060 85	3.9517 6	UG 1.1	10	30	9.0098 9	17.380 3	12.782 9	0	12.782 9
2	0.7060 85	11.262 4	UG 1.1	10	30	12.474 6	24.063 8	24.359 1	0	24.359 1

3	0.7060 85	17.459 5	UG 1.1	10	30	14.071 4	27.144	32.729 7	3.03538	29.694 4
4	0.7060 85	22.669	UG 1.1	10	30	14.744 5	28.442 4	39.123 4	7.18031	31.943 1
5	0.7060 85	26.999	UG 1.1	10	30	15.207 4	29.335 3	44.204 1	10.7143	33.489 8
6	0.7060 85	30.567 3	UG 1.1	10	30	15.506 3	29.911 9	48.180 1	13.6916	34.488 5
7	0.7060 85	33.739 1	UG 1.1	10	30	15.800 6	30.479 6	51.623 5	16.1517	35.471 8
8	0.7060 85	35.894 9	UG 1.1	10	30	15.725 8	30.335 3	53.576 1	18.3544	35.221 7
9	0.7060 85	37.300 8	UG 1.1	10	30	15.480 7	29.862 6	54.495 3	20.0921	34.403 2
10	0.7060 85	38.050 5	UG 1.1	10	30	15.108 4	29.144 5	54.533 3	21.374	33.159 3
11	0.7060 85	38.153 5	UG 1.1	10	30	14.614 2	28.191 1	53.714 6	22.2067	31.507 9
12	0.7060 85	67.656 2	UG 1.1	10	30	26.414 7	50.954 4	93.526 1	22.591	70.935 1
13	0.7060 85	129.03 1	UG 1.1	10	30	50.814	98.021 2	174.97 9	22.5223	152.45 7
14	0.7060 85	126.59 3	UG 1.1	10	30	49.024 5	94.569 2	168.46 8	21.9897	146.47 9
15	0.7060 85	121.07 9	UG 1.1	10	30	46.195 6	89.112 2	158.00 2	20.9757	137.02 6
16	0.7060 85	114.93 5	UG 1.1	10	30	43.320 8	83.566 6	146.87 6	19.4546	127.42 1
17	0.7060 85	108.07 4	UG 1.1	10	30	39.781 9	76.740 1	135.22 2	19.6254	115.59 7
18	0.7060 85	101.67 7	UG 1.1	10	30	36.453 4	70.319 3	124.39 3	19.9172	104.47 6
19	0.7060 85	95.172 5	UG 1.1	10	30	33.307 5	64.250 9	113.51 5	19.5498	93.965 3
20	0.7060 85	86.815 6	UG 1.1	10	30	29.741 6	57.372 2	100.47 9	18.428	82.051 1
21	0.7060 85	77.081 8	UG 1.1	10	30	26.077 1	50.303 2	85.789 8	15.9826	69.807 2
22	0.7060 85	66.134 8	UG 1.1	10	30	22.332 1	43.079 1	69.654	12.3593	57.294 7
23	0.7060 85	53.745 8	UG 1.1	10	30	18.487 2	35.662 2	51.717 8	7.26962	44.448 2
24	0.7060 85	38.117 9	UG 1.1	10	30	14.137 5	27.271 5	29.923 8	0.008627 03	29.915 1
25	0.7060 85	12.055 2	UG 1.1	10	30	5.8883 6	11.358 8	2.3534 6	0	2.3534 6

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.15668

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	11.2642	7.09939	0	0	0
2	11.9703	6.5361	12.1638	0	0
3	12.6764	6.06006	30.916	0	0
4	13.3825	5.65843	52.3577	0	0
5	14.0886	5.32226	74.3733	0	0
6	14.7947	5.04518	95.8957	0	0
7	15.5008	4.82252	116.182	0	0
8	16.2068	4.65088	134.863	0	0
9	16.9129	4.52784	151.29	0	0
10	17.619	4.45177	165.162	0	0
11	18.3251	4.42167	176.328	0	0
12	19.0312	4.43717	184.729	0	0
13	19.7373	4.49847	195.705	0	0
14	20.4434	4.60634	208.978	0	0
15	21.1494	4.76221	213.709	0	0
16	21.8555	4.96824	210.302	0	0
17	22.5616	5.22748	199.471	0	0
18	23.2677	5.54415	181.555	0	0
19	23.9738	5.92402	156.973	0	0
20	24.6799	6.37509	126.298	0	0
21	25.386	6.90876	90.7747	0	0
22	26.092	7.54189	52.0398	0	0
23	26.7981	8.30118	12.1306	0	0
24	27.5042	9.23329	-25.8175	0	0
25	28.2103	10.4352	-54.6256	0	0
26	28.9164	12.2007	0	0	0

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.92902

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	11.2642	7.09939	0	0	0
2	11.9703	6.5361	13.5609	0	0
3	12.6764	6.06006	33.9632	0	0
4	13.3825	5.65843	57.0422	0	0
5	14.0886	5.32226	80.6027	0	0
6	14.7947	5.04518	103.586	0	0
7	15.5008	4.82252	125.261	0	0
8	16.2068	4.65088	145.276	0	0
9	16.9129	4.52784	162.969	0	0

10	17.619	4.45177	178.043	0	0
11	18.3251	4.42167	190.35	0	0
12	19.0312	4.43717	199.834	0	0
13	19.7373	4.49847	212.749	0	0
14	20.4434	4.60634	229.745	0	0
15	21.1494	4.76221	238.094	0	0
16	21.8555	4.96824	238.152	0	0
17	22.5616	5.22748	230.658	0	0
18	23.2677	5.54415	215.921	0	0
19	23.9738	5.92402	194.402	0	0
20	24.6799	6.37509	166.711	0	0
21	25.386	6.90876	134.085	0	0
22	26.092	7.54189	98.1775	0	0
23	26.7981	8.30118	61.0552	0	0
24	27.5042	9.23329	25.8995	0	0
25	28.2103	10.4352	-0.0872784	0	0
26	28.9164	12.2007	0	0	0

List Of Coordinates

Water Table

X	Y
1.48188	5.2917
15.865	6.384
22.3793	7.09976
25.133	8.574
29.881	10.772
39.4122	11.4733

External Boundary

X	Y
16.968	7.0956
15.7803	7.0956
15.2362	7.0956
14.8325	7.0956
13.6302	7.0956
12.8842	7.0956
12.0034	7.0956
9.2869	7.10951

6.84411	7.1071
6.6826	7.085
1.48188	7.09658
1.48188	0.503188
39.4122	0.503188
39.4122	12.1484
30.569	12.1976
29.3871	12.2127
28.9955	12.2195
28.4247	12.0837
28.3282	12.0697
28.0806	12.2347
25.0806	12.3634
24.6477	12.382
23.3481	12.434
21.2813	12.5167
21.0815	12.5247
20.0815	12.5647
19.5815	12.5647
19.5815	9.86739
19.5815	9.60874
19.5815	8.96088
19.5815	7.8956
19.0815	7.8956
19.0815	7.0956

Material Boundary

X	Y
20.6286	12.0428
21.0815	12.0247

Material Boundary

X	Y
20.9338	11.0306
21.0815	11.0247

Material Boundary

X	Y
19.5815	7.8956

21.8793	7.8956
21.9293	7.8956
22.3793	7.8956

Material Boundary

X	Y
19.0815	7.0956
22.3793	7.09976
22.3793	7.8956

Material Boundary

X	Y
20.0815	12.3647
20.5315	12.3647

Material Boundary

X	Y
20.0815	12.3647
20.0815	12.4481

Material Boundary

X	Y
20.0815	12.4481
20.0815	12.5647

Material Boundary

X	Y
22.3793	7.09976
23.3201	8.81643
24.2453	8.81643
26.2008	10.8199

Material Boundary

X	Y
21.0815	12.0247
25.0806	11.8647
27.5806	11.7647
28.3257	11.7351

Material Boundary

X	Y
21.0815	12.5247
24.6477	12.382

Material Boundary

X	Y
21.0815	11.0247
26.2008	10.8199
28.3182	10.7352
28.3257	11.7351
28.3282	12.0697

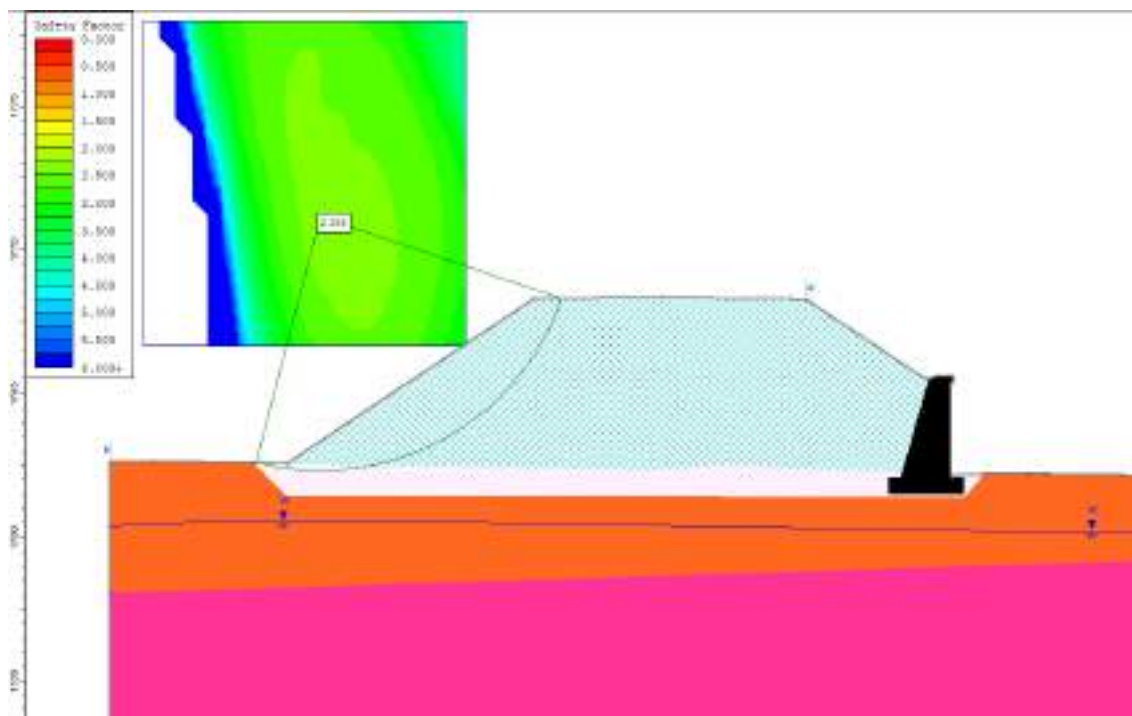
Material Boundary

X	Y
20.5315	12.3647
20.6286	12.0428
20.9338	11.0306
21.8793	7.8956

Material Boundary

X	Y
15.2362	7.0956
15.865	6.384
21.894	6.384
22.3793	7.09976

RELLENO 1 DRY (1+100)



Slide Analysis Information

PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI

Project Summary

- File Name: RELLENO 1 DRY (1+100)
- Slide Modeler Version: 6.032
- Project Title: PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI
- Analysis: RELLENO 1 (1+100) DRY+PRECARGA
- Company: INGEK
- Date Created: 26/10/2022, 11:57:20

General Settings

- Units of Measurement: Metric Units
- Time Units: days
- Permeability Units: meters/second
- Failure Direction: Right to Left
- Data Output: Standard
- Maximum Material Properties: 20
- Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
- Janbu simplified
- Number of slices: 25
- Tolerance: 0.005
- Maximum number of iterations: 50
- Check $m_{\alpha} < 0.2$: Yes
- Initial trial value of FS: 1
- Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

- Groundwater Method: Water Surfaces
- Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m³
- Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers






- Pseudo-random Seed: 10116
- Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

- Surface Type: Circular
- Search Method: Grid Search
- Radius Increment: 10
- Composite Surfaces: Disabled
- Reverse Curvature: Create Tension Crack
- Minimum Elevation: Not Defined
- Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Property	UG 2.2	MURO	UG-4	RELLENO	PEDRAPLEN
----------	--------	------	------	---------	-----------

Color					
Strength Type	Mohr-Coulomb	Infinite strength	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m ³]	18	24	20	22	21
Cohesion [kPa]	10		40	20	0
Friction Angle [deg]	25		25	32	45
Water Surface	Water Table	None	Water Table	Water Table	Water Table
Hu Value	1		1	1	1
Ru Value		0			

Global Minimums

Method: bishop simplified

- FS: 2.358360
- Center: 3021.955, 1771.193
- Radius: 8.889
- Left Slip Surface Endpoint: 3019.683, 1762.599
- Right Slip Surface Endpoint: 3030.366, 1768.320
- Resisting Moment=4041.18 kN-m
- Driving Moment=1713.55 kN-m
- Total Slice Area=19.3192 m²

Method: janbu simplified

- FS: 2.145940
- Center: 3023.635, 1767.238
- Radius: 7.611
- Left Slip Surface Endpoint: 3017.569, 1762.641
- Right Slip Surface Endpoint: 3031.246, 1767.238
- Left Slope Intercept: 3017.569 1762.641
- Right Slope Intercept: 3031.246 1768.337
- Resisting Horizontal Force=675.919 kN
- Driving Horizontal Force=314.976 kN
- Total Slice Area=57.49 m²

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

- Number of Valid Surfaces: 4036
- Number of Invalid Surfaces: 815

Error Codes:

- Error Code -107 reported for 463 surfaces
- Error Code -108 reported for 352 surfaces

Method: janbu simplified

- Number of Valid Surfaces: 4014
- Number of Invalid Surfaces: 837

Error Codes:

- Error Code -107 reported for 463 surfaces
- Error Code -108 reported for 374 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

- -107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
- -108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).

Slice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.35836

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.417481	0.397747	PEDRAPL EN	0	45	0.449452	1.05997	1.05997	0	1.05997
2	0.417481	1.1013	PEDRAPL EN	0	45	1.21565	2.86693	2.86694	0	2.86694
3	0.417481	1.8074	PEDRAPL EN	0	45	1.9511	4.6014	4.60141	0	4.60141
4	0.417481	4.2724	PEDRAPL EN	0	45	4.51454	10.6469	10.6469	0	10.6469

5	0.4174 81	7.0807 4	PEDRAPL EN	0	45	7.3290 8	17.284 6	17.28 46	0	17.284 6
6	0.4174 81	9.7164 3	PEDRAPL EN	0	45	9.8569 3	23.246 2	23.24 62	0	23.246 2
7	0.4174 81	12.18	PEDRAPL EN	0	45	12.114 7	28.570 9	28.57 08	0	28.570 8
8	0.4174 81	14.470 7	PEDRAPL EN	0	45	14.115 6	33.289 6	33.28 96	0	33.289 6
9	0.4174 81	16.586 9	PEDRAPL EN	0	45	15.869 4	37.425 7	37.42 57	0	37.425 7
10	0.4174 81	18.525 4	PEDRAPL EN	0	45	17.383 6	40.996 7	40.99 66	0	40.996 6
11	0.4338 56	21.084 2	RELLENO	20	32	20.051 2	47.288	43.67	0	43.67
12	0.4338 56	22.714 7	RELLENO	20	32	20.705 9	48.832	46.14 08	0	46.140 8
13	0.4338 56	24.114 5	RELLENO	20	32	21.201 4	50.000 6	48.01 1	0	48.011
14	0.4338 56	25.271 8	RELLENO	20	32	21.533 2	50.783	49.26 32	0	49.263 2
15	0.4338 56	26.171	RELLENO	20	32	21.694 6	51.163 7	49.87 23	0	49.872 3
16	0.4338 56	26.792 9	RELLENO	20	32	21.676 8	51.121 6	49.80 49	0	49.804 9
17	0.4338 56	27.112 4	RELLENO	20	32	21.467 9	50.629	49.01 66	0	49.016 6
18	0.4338 56	27.097 3	RELLENO	20	32	21.052 6	49.649 5	47.44 91	0	47.449 1
19	0.4338 56	26.705 2	RELLENO	20	32	20.410 1	48.134 4	45.02 44	0	45.024 4
20	0.4338 56	25.878 1	RELLENO	20	32	19.512 9	46.018 4	41.63 82	0	41.638 2
21	0.4338 56	24.534 9	RELLENO	20	32	18.322 4	43.210 9	37.14 52	0	37.145 2
22	0.4338 56	22.554 8	RELLENO	20	32	16.783 2	39.580 8	31.33 58	0	31.335 8
23	0.4338 56	19.618	RELLENO	20	32	14.753 9	34.794 9	23.67 67	0	23.676 7
24	0.4338 56	13.592 3	RELLENO	20	32	11.362	26.795 6	10.87 53	0	10.875 3
25	0.4338 56	4.9531 3	RELLENO	20	32	7.0192 5	16.553 9	- 5.514 9	0	- 5.5149

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.14594

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal
--------------	-----------	-------------	---------------	---------------------	---------------------	--------------------	----------------------	-------------	---------------------	------------------

					[degree s]			Stress [kPa]		I Stress [kPa]
1	0.5501 25	3.152 25	UG 2.2	10	25	7.932 83	17.023 4	15.06 17	0	15.061 7
2	0.5501 25	8.843 82	UG 2.2	10	25	10.27 81	22.056 1	25.85 44	0	25.854 4
3	0.5501 25	13.46 52	UG 2.2	10	25	12.02 64	25.808	33.90 03	0	33.900 3
4	0.5501 25	17.29 31	UG 2.2	10	25	13.37 7	28.706 3	40.11 57	0	40.115 7
5	0.5501 25	21.05 5	UG 2.2	10	25	14.66 11	31.461 8	46.12 2	0.09697 47	46.025 1
6	0.5501 25	24.52 3	UG 2.2	10	25	15.19 51	32.607 8	51.20 16	2.719	48.482 6
7	0.5501 25	29.81 23	UG 2.2	10	25	16.63 83	35.704 8	59.95 5	4.83086	55.124 1
8	0.5501 25	35.91 97	UG 2.2	10	25	18.50 07	39.701 3	70.17 23	6.47773	63.694 5
9	0.5501 25	41.58 96	UG 2.2	10	25	20.23 34	43.419 6	79.35 96	7.69112	71.668 5
10	0.5501 25	46.84 36	UG 2.2	10	25	21.84 48	46.877 6	87.57 68	8.49245	79.084 3
11	0.5501 25	51.69 51	UG 2.2	10	25	23.33 97	50.085 7	94.85 91	8.89509	85.964
12	0.5501 25	56.15 08	UG 2.2	10	25	24.72 03	53.048 2	101.2 23	8.90552	92.317 1
13	0.5501 25	60.21 07	UG 2.2	10	25	25.98 58	55.764	106.6 65	8.5239	98.141 2
14	0.5501 25	63.86 75	UG 2.2	10	25	27.13 31	58.225 9	111.1 65	7.7441	103.42 1
15	0.5501 25	67.10 72	UG 2.2	10	25	28.15 58	60.420 6	114.6 81	6.55314	108.12 7
16	0.5501 25	69.91 07	UG 2.2	10	25	29.04 57	62.330 4	117.1 53	4.93009	112.22 3
17	0.5501 25	72.24 68	UG 2.2	10	25	29.78 95	63.926 5	118.4 9	2.84402	115.64 6
18	0.5501 25	74.07 15	UG 2.2	10	25	30.38 04	65.194 5	118.5 51	0.18566 8	118.36 5
19	0.5501 25	75.32 22	UG 2.2	10	25	30.19 66	64.800 1	117.5 19	0	117.51 9
20	0.5501 25	75.90 29	UG 2.2	10	25	29.64 45	63.615 3	114.9 79	0	114.97 9
21	0.4765 9	65.30 43	PEDRAPL EN	0	45	44.57 13	95.647 4	95.64 74	0	95.647 4
22	0.4765 9	63.59 47	PEDRAPL EN	0	45	40.97 35	87.926 7	87.92 67	0	87.926 7
23	0.5738 82	69.32 09	RELLENO	20	32	31.62 9	67.873 9	76.61 41	0	76.614 1

24	0.5738 82	57.33 43	RELLENO	20	32	24.49 72	52.569 5	52.12 21	0	52.122 1
25	0.5738 82	32.10 68	RELLENO	20	32	10.36 64	22.245 6	3.593 71	0	3.5937 1

Interslice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.35836

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	3019.68	1762.6	0	0	0
2	3020.1	1762.5	0.293217	0	0
3	3020.52	1762.42	1.02616	0	0
4	3020.94	1762.36	2.10859	0	0
5	3021.35	1762.32	4.40009	0	0
6	3021.77	1762.31	7.77876	0	0
7	3022.19	1762.31	11.8664	0	0
8	3022.61	1762.33	16.3293	0	0
9	3023.02	1762.37	20.8708	0	0
10	3023.44	1762.43	25.2262	0	0
11	3023.86	1762.51	29.1577	0	0
12	3024.29	1762.62	33.2009	0	0
13	3024.73	1762.75	36.1757	0	0
14	3025.16	1762.9	37.9356	0	0
15	3025.59	1763.08	38.3583	0	0
16	3026.03	1763.29	37.3481	0	0
17	3026.46	1763.53	34.8396	0	0
18	3026.9	1763.8	30.8047	0	0
19	3027.33	1764.11	25.2625	0	0
20	3027.76	1764.46	18.2978	0	0
21	3028.2	1764.87	10.0908	0	0
22	3028.63	1765.32	0.971251	0	0
23	3029.06	1765.86	-8.4762	0	0
24	3029.5	1766.49	-17.0735	0	0
25	3029.93	1767.27	-20.6382	0	0
26	3030.37	1768.32	0	0	0

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.14594

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	3017.57	1762.64	0	0	0
2	3018.12	1761.99	14.1131	0	0

3	3018.67	1761.47	33.3022	0	0
4	3019.22	1761.04	54.5349	0	0
5	3019.77	1760.68	76.2179	0	0
6	3020.32	1760.39	97.8693	0	0
7	3020.87	1760.15	118.51	0	0
8	3021.42	1759.96	139.088	0	0
9	3021.97	1759.81	159.446	0	0
10	3022.52	1759.71	178.687	0	0
11	3023.07	1759.65	196.052	0	0
12	3023.62	1759.63	210.876	0	0
13	3024.17	1759.65	222.562	0	0
14	3024.72	1759.7	230.563	0	0
15	3025.27	1759.8	234.365	0	0
16	3025.82	1759.95	233.473	0	0
17	3026.37	1760.14	227.407	0	0
18	3026.92	1760.37	215.686	0	0
19	3027.47	1760.66	197.829	0	0
20	3028.02	1761.02	172.884	0	0
21	3028.57	1761.44	140.101	0	0
22	3029.05	1761.89	119	0	0
23	3029.52	1762.42	91.9568	0	0
24	3030.1	1763.22	48.6631	0	0
25	3030.67	1764.34	4.34666	0	0
26	3031.25	1767.24	0	0	0

List Of Coordinates

Water Table

X	Y
3014.62	1760.4
3017.57	1760.54
3026.79	1760.54
3045.67	1760.23
3054.84	1760.23

External Boundary

X	Y
3014.62	1762.65
3014.62	1758.07

3014.62	1750.74
3055.54	1750.74
3054.9	1759.33
3054.69	1762.25
3053.43	1762.15
3052.82	1762.15
3049.93	1762.19
3047.28	1762.23
3046.6	1762.24
3045.05	1762.24
3044.16	1762.21
3043.89	1762.1
3043.89	1762.23
3043.86	1765.4
3043.93	1765.4
3043.96	1765.43
3043.96	1765.57
3043.93	1765.6
3043.36	1765.6
3043.11	1765.5
3042.86	1765.6
3038.87	1768.27
3038.37	1768.3
3037.39	1768.32
3033.86	1768.39
3029.36	1768.3
3020.78	1762.58
3019.62	1762.6
3016.11	1762.67

Material Boundary

X	Y
3033.86	1762.36
3035.97	1762.54
3037.85	1762.43
3038.24	1762.39
3040.1	1762.33
3041.6	1762.29
3042.17	1762.28
3043.62	1762.25
3043.89	1762.23

Material Boundary

X	Y
3020.78	1762.58
3024.81	1762.49
3027.1	1762.47
3032.43	1762.36
3032.61	1762.34
3033.57	1762.33
3033.86	1762.36

Material Boundary

X	Y
3033.86	1761.44
3035.97	1761.44
3035.98	1761.42
3044.36	1761.42
3045.05	1762.24

Material Boundary

X	Y
3019.62	1762.6
3020.78	1761.44
3033.86	1761.44

Material Boundary

X	Y
3041.72	1762.1
3042.12	1762.1
3043.89	1762.1
3044.36	1762.1
3044.36	1761.5

Material Boundary

X	Y
3041.72	1762.1
3041.72	1761.5
3044.36	1761.5

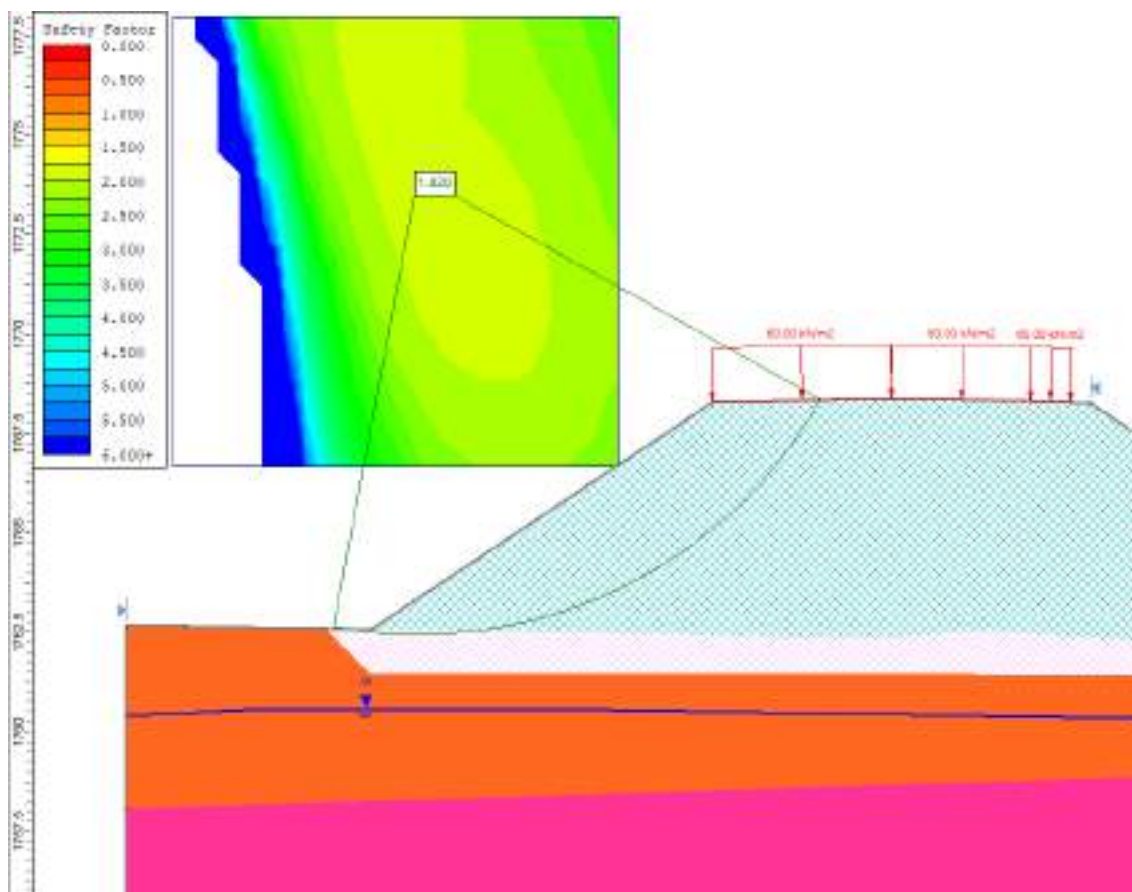
Material Boundary

X	Y
3042.12	1762.1
3042.17	1762.28
3043.11	1765.5

Material Boundary

X	Y
3014.62	1758.07
3054.9	1759.33

RELLENO 1 DRY + PRECARGA (1+100)



Slide Analysis Information

PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI

Project Summary

-
- File Name: RELLENO 1 DRY+PRECARGA (1+100)
 - Slide Modeler Version: 6.032
 - Project Title: PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI
 - Analysis: RELLENO 1 (1+100) DRY+PRECARGA
 - Company: INGEK
 - Date Created: 26/10/2022, 11:57:20

General Settings

-
- Units of Measurement: Metric Units
 - Time Units: days
 - Permeability Units: meters/second
 - Failure Direction: Right to Left
 - Data Output: Standard
 - Maximum Material Properties: 20
 - Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
 - Janbu simplified
-
- Number of slices: 25
 - Tolerance: 0.005
 - Maximum number of iterations: 50
 - Check $m_{\alpha} < 0.2$: Yes
 - Initial trial value of FS: 1
 - Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

-
- Groundwater Method: Water Surfaces
 - Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m³
 - Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

-
- Pseudo-random Seed: 10116
 - Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

- Surface Type: Circular
- Search Method: Grid Search
- Radius Increment: 10
- Composite Surfaces: Disabled
- Reverse Curvature: Create Tension Crack
- Minimum Elevation: Not Defined
- Minimum Depth: Not Defined






Loading

- 1 Distributed Load present

Distributed Load 1

- Distribution: Constant
- Magnitude [kPa]: 60
- Orientation: Normal to boundary

Material Properties

Property	UG 2.2	MURO	UG-4	RELLENO	PEDRAPLEN
Color					
Strength Type	Mohr-Coulomb	Infinite strength	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	18	24	20	22	21
Cohesion [kPa]	10		40	20	0
Friction Angle [deg]	25		25	32	45
Water Surface	Water Table	None	Water Table	Water Table	Water Table
Hu Value	1		1	1	1
Ru Value		0			

Global Minimums

Method: bishop simplified

- FS: 1.819760
- Center: 3021.955, 1774.019
- Radius: 11.619
- Left Slip Surface Endpoint: 3019.826, 1762.596
- Right Slip Surface Endpoint: 3032.099, 1768.354
- Resisting Moment=7503.45 kN-m
- Driving Moment=4123.32 kN-m
- Total Slice Area=24.8009 m²

Method: janbu simplified

- FS: 1.643550
- Center: 3023.075, 1770.063
- Radius: 9.797
- Left Slip Surface Endpoint: 3016.659, 1762.659
- Right Slip Surface Endpoint: 3032.724, 1768.367
- Resisting Horizontal Force=819.518 kN
- Driving Horizontal Force=498.628 kN
- Total Slice Area=56.8514 m²

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

- Number of Valid Surfaces: 4036
- Number of Invalid Surfaces: 815

Error Codes:

- Error Code -107 reported for 463 surfaces
- Error Code -108 reported for 352 surfaces

Method: janbu simplified

- Number of Valid Surfaces: 4012
- Number of Invalid Surfaces: 839

Error Codes:

- Error Code -107 reported for 463 surfaces
- Error Code -108 reported for 372 surfaces
- Error Code -112 reported for 4 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

- -107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
- -108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
- -112 = The coefficient $M\text{-Alpha} = \cos(\alpha)(1+\tan(\alpha)\tan(\phi))/F < 0.2$ for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.

Slice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.81976

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.471098	0.335278	PEDRAPL EN	0	45	0.430124	0.782722	0.782723	0	0.782723
2	0.471098	0.908346	PEDRAPL EN	0	45	1.13657	2.06828	2.06828	0	2.06828
3	0.471098	2.88726	PEDRAPL EN	0	45	3.52702	6.41833	6.41832	0	6.41832
4	0.471098	6.43354	PEDRAPL EN	0	45	7.67881	13.9736	13.9736	0	13.9736
5	0.471098	9.79114	PEDRAPL EN	0	45	11.4255	20.7917	20.7917	0	20.7917
6	0.471098	12.9596	PEDRAPL EN	0	45	14.7928	26.9194	26.9195	0	26.9195
7	0.471098	15.9384	PEDRAPL EN	0	45	17.8026	32.3965	32.3965	0	32.3965
8	0.471098	18.7262	PEDRAPL EN	0	45	20.4728	37.2555	37.2555	0	37.2555
9	0.500223	22.6939	RELLENO	20	32	25.1445	45.7569	41.2196	0	41.2196
10	0.500223	25.3308	RELLENO	20	32	26.4673	48.1641	45.072	0	45.072
11	0.500223	27.7144	RELLENO	20	32	27.5813	50.1913	48.3162	0	48.3162
12	0.500223	29.8368	RELLENO	20	32	28.4861	51.8379	50.9513	0	50.9513

13	0.5002 23	31.687 7	RELLENO	20	32	29.179 8	53.100 3	52.971 6	0	52.971 6
14	0.5002 23	33.254 8	RELLENO	20	32	29.659	53.972 2	54.366 9	0	54.366 9
15	0.5002 23	34.522 4	RELLENO	20	32	29.918 1	54.443 7	55.121 4	0	55.121 4
16	0.5002 23	35.471 5	RELLENO	20	32	29.949 7	54.501 3	55.213 5	0	55.213 5
17	0.5002 23	36.078 4	RELLENO	20	32	29.744	54.127	54.614 6	0	54.614 6
18	0.5002 23	36.313 5	RELLENO	20	32	29.288 2	53.297 5	53.287 2	0	53.287 2
19	0.5002 23	36.139 3	RELLENO	20	32	28.565 7	51.982 7	51.183 1	0	51.183 1
20	0.5002 23	35.122	RELLENO	20	32	34.822 9	63.369 4	69.405 5	0	69.405 5
21	0.5002 23	30.918 2	RELLENO	20	32	40.068 9	72.915 7	84.682 8	0	84.682 8
22	0.5002 23	25.599 3	RELLENO	20	32	36.174 9	65.829 6	73.342 8	0	73.342 8
23	0.5002 23	19.552	RELLENO	20	32	31.947 2	58.136 2	61.030 7	0	61.030 7
24	0.5002 23	12.594 2	RELLENO	20	32	27.322 8	49.721	47.563 6	0	47.563 6
25	0.5002 23	4.4300 4	RELLENO	20	32	22.208 1	40.413 5	32.668 5	0	32.668 5

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.64355

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.6514 65	2.960 84	UG 2.2	10	25	9.519	15.645	12.10 57	0	12.105 7
2	0.6514 65	8.399 18	UG 2.2	10	25	12.01 96	19.754 9	20.91 94	0	20.919 4
3	0.6514 65	12.94 32	UG 2.2	10	25	13.93 66	22.905 5	27.67 59	0	27.675 9
4	0.6514 65	16.71 52	UG 2.2	10	25	15.39 9	25.309	32.83 04	0	32.830 4
5	0.6514 65	19.92 49	UG 2.2	10	25	16.54 88	27.198 7	36.88 26	0	36.882 6
6	0.6514 65	23.43 02	UG 2.2	10	25	17.81 53	29.280 3	41.34 68	0	41.346 8
7	0.6514 65	27.71 24	UG 2.2	10	25	19.33 24	31.773 8	46.95 38	0.2595 99	46.694 2
8	0.6514 65	35.15	UG 2.2	10	25	21.95 3	36.080 8	57.42 56	1.4950 4	55.930 6

9	0.6514 65	42.33 16	UG 2.2	10	25	24.49 65	40.261 3	67.18 37	2.2881	64.895 6
10	0.6514 65	48.99 76	UG 2.2	10	25	26.84 78	44.125 7	75.83 26	2.6497 9	73.182 8
11	0.6514 65	55.15 37	UG 2.2	10	25	29.01 37	47.685 5	83.40 17	2.5849 9	80.816 7
12	0.6514 65	60.79 91	UG 2.2	10	25	30.99 71	50.945 3	89.90 04	2.0928 5	87.807 6
13	0.6514 65	65.92 5	UG 2.2	10	25	32.79 71	53.903 7	95.31 85	1.1666 6	94.151 8
14	0.6514 65	70.51 31	UG 2.2	10	25	34.35 33	56.461 3	99.63 65	0	99.636 5
15	0.6514 65	74.54 2	UG 2.2	10	25	35.29 05	58.001 7	102.9 4	0	102.94
16	0.6514 65	77.97 74	UG 2.2	10	25	35.91 1	59.021 6	105.1 27	0	105.12 7
17	0.6514 65	80.77 28	UG 2.2	10	25	36.19 5	59.488 3	106.1 28	0	106.12 8
18	0.7371 31	93.36 17	PEDRAPL EN	0	45	56.49 25	92.848 2	92.84 83	0	92.848 3
19	0.7371 31	93.76 74	PEDRAPL EN	0	45	53.62 4	88.133 8	88.13 38	0	88.133 8
20	0.5859 68	72.32 48	RELLENO	20	32	56.96 78	93.629 4	117.8 32	0	117.83 2
21	0.5859 68	65.48 53	RELLENO	20	32	55.72 42	91.585 5	114.5 61	0	114.56 1
22	0.5859 68	57.10 46	RELLENO	20	32	49.06 09	80.634	97.03 47	0	97.034 7
23	0.5859 68	46.83 38	RELLENO	20	32	41.36 15	67.979 7	76.78 36	0	76.783 6
24	0.5859 68	33.54 14	RELLENO	20	32	32.01 81	52.623 3	52.20 81	0	52.208 1
25	0.5859 68	12.97 1	RELLENO	20	32	18.76 44	30.840 3	17.34 81	0	17.348 1

Interslice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.81976

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	3019.83	1762.6	0	0	0
2	3020.3	1762.52	0.26352	0	0
3	3020.77	1762.46	0.919088	0	0
4	3021.24	1762.42	2.82886	0	0
5	3021.71	1762.4	6.71816	0	0

6	3022.18	1762.4	12.1076	0	0
7	3022.65	1762.42	18.5707	0	0
8	3023.12	1762.46	25.7263	0	0
9	3023.6	1762.52	33.2323	0	0
10	3024.1	1762.6	42.4085	0	0
11	3024.6	1762.7	50.9056	0	0
12	3025.1	1762.83	58.4912	0	0
13	3025.6	1762.99	64.9602	0	0
14	3026.1	1763.16	70.1345	0	0
15	3026.6	1763.37	73.8633	0	0
16	3027.1	1763.6	76.025	0	0
17	3027.6	1763.86	76.53	0	0
18	3028.1	1764.16	75.3257	0	0
19	3028.6	1764.49	72.4042	0	0
20	3029.1	1764.86	67.8145	0	0
21	3029.6	1765.27	56.8569	0	0
22	3030.1	1765.73	38.2508	0	0
23	3030.6	1766.25	18.5766	0	0
24	3031.1	1766.85	-1.20932	0	0
25	3031.6	1767.54	-19.6953	0	0
26	3032.1	1768.35	0	0	0

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.64355

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	3016.66	1762.66	0	0	0
2	3017.31	1762.14	12.4653	0	0
3	3017.96	1761.71	29.3971	0	0
4	3018.61	1761.34	48.578	0	0
5	3019.26	1761.04	68.5717	0	0
6	3019.92	1760.79	88.4961	0	0
7	3020.57	1760.59	108.237	0	0
8	3021.22	1760.44	127.815	0	0
9	3021.87	1760.34	148.026	0	0
10	3022.52	1760.28	167.918	0	0
11	3023.17	1760.27	186.545	0	0
12	3023.83	1760.29	203.078	0	0
13	3024.48	1760.37	216.786	0	0
14	3025.13	1760.48	227.01	0	0
15	3025.78	1760.65	233.121	0	0
16	3026.43	1760.86	234.272	0	0
17	3027.08	1761.12	229.86	0	0
18	3027.73	1761.44	219.301	0	0
19	3028.47	1761.89	219.948	0	0

20	3029.21	1762.42	212.101	0	0
21	3029.79	1762.93	185.897	0	0
22	3030.38	1763.53	150.306	0	0
23	3030.97	1764.26	109.69	0	0
24	3031.55	1765.15	65.9025	0	0
25	3032.14	1766.34	23.1936	0	0
26	3032.72	1768.37	0	0	0

List Of Coordinates

Water Table

X	Y
3014.62	1760.4
3017.57	1760.54
3026.79	1760.54
3045.67	1760.23
3054.84	1760.23

Distributed Load

X	Y
3038.37	1768.3
3037.39	1768.32
3033.86	1768.39
3029.36	1768.3

External Boundary

X	Y
3014.62	1762.65
3014.62	1758.07
3014.62	1750.74
3055.54	1750.74
3054.9	1759.33
3054.69	1762.25
3053.43	1762.15
3052.82	1762.15
3049.93	1762.19
3047.28	1762.23

3046.6	1762.24
3045.05	1762.24
3044.16	1762.21
3043.89	1762.1
3043.89	1762.23
3043.86	1765.4
3043.93	1765.4
3043.96	1765.43
3043.96	1765.57
3043.93	1765.6
3043.36	1765.6
3043.11	1765.5
3042.86	1765.6
3038.87	1768.27
3038.37	1768.3
3037.39	1768.32
3033.86	1768.39
3029.36	1768.3
3020.78	1762.58
3019.62	1762.6
3016.11	1762.67

Material Boundary

X	Y
3033.86	1762.36
3035.97	1762.54
3037.85	1762.43
3038.24	1762.39
3040.1	1762.33
3041.6	1762.29
3042.17	1762.28
3043.62	1762.25
3043.89	1762.23

Material Boundary

X	Y
3020.78	1762.58
3024.81	1762.49
3027.1	1762.47
3032.43	1762.36

3032.61	1762.34
3033.57	1762.33
3033.86	1762.36

Material Boundary

X	Y
3033.86	1761.44
3035.97	1761.44
3035.98	1761.42
3044.36	1761.42
3045.05	1762.24

Material Boundary

X	Y
3019.62	1762.6
3020.78	1761.44
3033.86	1761.44

Material Boundary

X	Y
3041.72	1762.1
3042.12	1762.1
3043.89	1762.1
3044.36	1762.1
3044.36	1761.5

Material Boundary

X	Y
3041.72	1762.1
3041.72	1761.5
3044.36	1761.5

Material Boundary

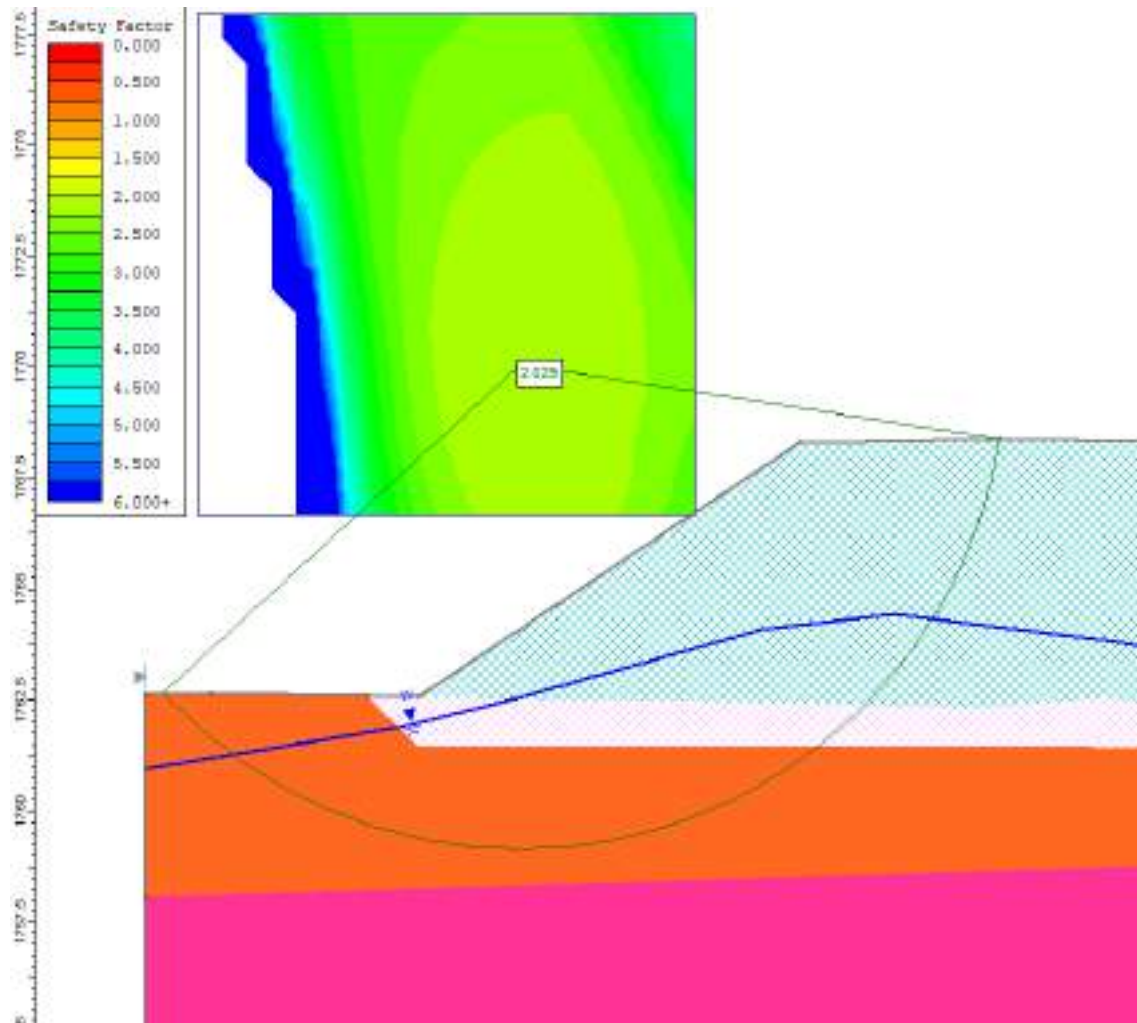
X	Y
3042.12	1762.1

3042.17	1762.28
3043.11	1765.5

Material Boundary

X	Y
3014.62	1758.07
3054.9	1759.33

RELLENO 1 SAT (1+100)



Slide Analysis Information

PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI

Project Summary

- File Name: RELLENO 1 SAT (1+100)
- Slide Modeler Version: 6.032
- Project Title: PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI
- Analysis: RELLENO 1 (1+100) SAT
- Company: INGEK
- Date Created: 26/10/2022, 11:57:20

General Settings

-
- Units of Measurement: Metric Units
 - Time Units: days
 - Permeability Units: meters/second
 - Failure Direction: Right to Left
 - Data Output: Standard
 - Maximum Material Properties: 20
 - Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
- Janbu simplified
- Number of slices: 25
- Tolerance: 0.005
- Maximum number of iterations: 50
- Check $m_{\alpha} < 0.2$: Yes
- Initial trial value of FS: 1
- Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

- Groundwater Method: Water Surfaces
- Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m³
- Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers






- Pseudo-random Seed: 10116
- Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

- Surface Type: Circular
- Search Method: Grid Search
- Radius Increment: 10
- Composite Surfaces: Disabled
- Reverse Curvature: Create Tension Crack
- Minimum Elevation: Not Defined

- Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Property	UG 2.2	MURO	UG-4	RELLENO	PEDRAPLEN
Color					
Strength Type	Mohr-Coulomb	Infinite strength	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	18	24	20	22	21
Cohesion [kPa]	10		40	20	0
Friction Angle [deg]	25		25	32	45
Water Surface	Water Table	None	Water Table	Water Table	Water Table
Hu Value	1		1	1	1
Ru Value		0			

Global Minimums

Method: bishop simplified

- FS: 2.028830
- Center: 3023.075, 1770.063
- Radius: 10.929
- Left Slip Surface Endpoint: 3015.041, 1762.653
- Right Slip Surface Endpoint: 3033.875, 1768.389
- Resisting Moment=10965.5 kN-m
- Driving Moment=5404.86 kN-m
- Total Slice Area=82.3052 m2

Method: janbu simplified

- FS: 1.826200
- Center: 3023.635, 1766.673
- Radius: 7.295
- Left Slip Surface Endpoint: 3017.555, 1762.641
- Right Slip Surface Endpoint: 3030.930, 1766.673
- Left Slope Intercept: 3017.555 1762.641
- Right Slope Intercept: 3030.930 1768.331
- Resisting Horizontal Force=546.819 kN
- Driving Horizontal Force=299.43 kN
- Total Slice Area=58.8405 m2

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

- Number of Valid Surfaces: 4036
- Number of Invalid Surfaces: 815

Error Codes:

- Error Code -107 reported for 463 surfaces
- Error Code -108 reported for 352 surfaces

Method: janbu simplified

- Number of Valid Surfaces: 4011
- Number of Invalid Surfaces: 840

Error Codes:

- Error Code -107 reported for 463 surfaces
- Error Code -108 reported for 376 surfaces
- Error Code -112 reported for 1 surface

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

- -107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
- -108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
- -112 = The coefficient $M\text{-}\alpha = \cos(\alpha)(1 + \tan(\alpha)\tan(\phi)/F) < 0.2$ for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.

Slice Data

- Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.02883

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.737694	4.90086	UG 2.2	10	25	8.34624	16.9331	14.8681	0	14.8681
2	0.737694	13.8435	UG 2.2	10	25	11.3894	23.1071	28.1082	0	28.1082
3	0.737694	21.0764	UG 2.2	10	25	12.9346	26.2421	37.4642	2.63286	34.8314
4	0.737694	27.0768	UG 2.2	10	25	13.1867	26.7536	44.2973	8.36913	35.9282
5	0.737694	32.0511	UG 2.2	10	25	13.3102	27.0041	49.8128	13.3474	36.4654
6	0.737694	36.1182	UG 2.2	10	25	13.3202	27.0245	54.1646	17.6555	36.5091
7	0.737694	39.8528	UG 2.2	10	25	13.3925	27.1711	58.1791	21.3556	36.8235
8	0.737694	44.0401	UG 2.2	10	25	13.7183	27.8322	62.9246	24.6832	38.2414
9	0.737694	51.9806	UG 2.2	10	25	15.2912	31.0233	72.9633	27.8787	45.0846
10	0.737694	61.2365	UG 2.2	10	25	17.3593	35.2197	84.6467	30.5643	54.0824
11	0.737694	69.8204	UG 2.2	10	25	19.2712	39.0983	95.1543	32.7534	62.4009
12	0.737694	77.7405	UG 2.2	10	25	20.9851	42.5753	104.518	34.6604	69.8581
13	0.737694	84.9959	UG 2.2	10	25	22.5367	45.7217	112.755	36.1493	76.6055
14	0.737694	91.5744	UG 2.2	10	25	23.9396	48.5693	119.852	37.1393	82.7123
15	0.737694	97.4533	UG 2.2	10	25	25.1918	51.1098	125.776	37.6155	88.1602
16	0.737694	102.604	UG 2.2	10	25	26.2871	53.3321	130.48	37.5541	92.9256
17	0.737694	106.983	UG 2.2	10	25	27.2155	55.2156	133.886	36.9208	96.9649
18	0.737694	110.526	UG 2.2	10	25	27.9622	56.7305	135.882	35.6676	100.214
19	0.737694	113.139	UG 2.2	10	25	28.5587	57.9408	136.263	33.4535	102.809
20	0.737694	113.379	UG 2.2	10	25	28.7406	58.3097	133.154	29.5531	103.601
21	1.06147	148.979	PEDRAPLEN	0	45	40.0821	81.3197	104.694	23.3745	81.32
22	0.754558	91.6784	RELLENO	20	32	31.539	63.9872	86.0217	15.6275	70.3942

23	0.7545 58	76.004 2	RELLENO	20	32	27.196 3	55.176 6	62.207 5	5.9131 4	56.294 3
24	0.7545 58	55.341 1	RELLENO	20	32	20.385 6	41.358 9	34.181 3	0	34.181 3
25	0.7545 58	21.717 3	RELLENO	20	32	9.0305 6	18.321 5	- 2.6861 9	0	- 2.6861 9

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.8262

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.5583 67	3.6444 5	UG 2.2	10	25	10.765	19.659 1	20.714	0	20.714
2	0.5583 67	10.142 7	UG 2.2	10	25	13.753	25.115 7	32.415 7	0	32.415 7
3	0.5583 67	15.296 6	UG 2.2	10	25	14.037 7	25.635 7	39.172 4	5.6415 4	33.530 8
4	0.5583 67	19.508 5	UG 2.2	10	25	14.144 3	25.830 4	44.649 2	10.700 7	33.948 5
5	0.5583 67	23.581 3	UG 2.2	10	25	14.508 5	26.495 4	50.373 1	14.998 5	35.374 6
6	0.5583 67	27.319 2	UG 2.2	10	25	14.865 5	27.147 3	55.661 9	18.889 2	36.772 7
7	0.5583 67	33.033 5	UG 2.2	10	25	16.342 7	29.845	64.992 3	22.434 5	42.557 8
8	0.5583 67	39.368 4	UG 2.2	10	25	18.224 7	33.281 9	75.402 9	25.474 7	49.928 2
9	0.5583 67	45.224	UG 2.2	10	25	19.942 6	36.419 2	84.703 2	28.046 9	56.656 3
10	0.5583 67	50.625 5	UG 2.2	10	25	21.509	39.279 8	92.966 8	30.176	62.790 8
11	0.5583 67	55.588 4	UG 2.2	10	25	22.888 1	41.798 3	100.23 6	32.044 5	68.191 8
12	0.5583 67	60.119 6	UG 2.2	10	25	24.116 6	44.041 7	106.54	33.537	73.002 7
13	0.5583 67	64.218 2	UG 2.2	10	25	25.205 9	46.031 1	111.87 6	34.607 3	77.268 9
14	0.5583 67	67.873 8	UG 2.2	10	25	26.151 8	47.758 4	116.22	35.246 8	80.973 3
15	0.5583 67	71.069	UG 2.2	10	25	26.946 7	49.210 1	119.52 5	35.438 6	84.086 5
16	0.5583 67	73.777 5	UG 2.2	10	25	27.579 5	50.365 7	121.72	35.155 3	86.564 6
17	0.5583 67	75.957 8	UG 2.2	10	25	28.031 9	51.191 9	122.69 3	34.356 5	88.336 3

18	0.5583 67	77.550 4	UG 2.2	10	25	28.277 4	51.640 1	122.28	32.982 8	89.297 5
19	0.5583 67	78.466 3	UG 2.2	10	25	28.274 6	51.635 1	120.23 3	30.946 7	89.286 7
20	0.5583 67	78.565 6	UG 2.2	10	25	27.956 5	51.054 2	116.15 5	28.113 6	88.041 1
21	0.4183 83	58.078 7	PEDRAPL EN	0	45	39.738 6	72.570 7	96.791 8	24.221 1	72.570 7
22	0.4183 83	56.113 8	PEDRAPL EN	0	45	36.952 9	67.483 4	87.424 6	19.941 2	67.483 4
23	0.4569 18	55.598 6	RELLENO	20	32	30.963	56.544 7	72.799	14.315 3	58.483 7
24	0.4569 18	47.067 5	RELLENO	20	32	25.226 3	46.068 3	48.148	6.4300 9	41.717 9
25	0.4569 18	29.390 9	RELLENO	20	32	11.356 6	20.739 3	1.1832	0	1.1832

Interslice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.02883

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	3015.04	1762.65	0	0	0
2	3015.78	1761.93	16.9679	0	0
3	3016.52	1761.32	42.383	0	0
4	3017.25	1760.81	70.9328	0	0
5	3017.99	1760.39	99.4811	0	0
6	3018.73	1760.04	126.877	0	0
7	3019.47	1759.75	152.316	0	0
8	3020.21	1759.52	175.515	0	0
9	3020.94	1759.34	196.547	0	0
10	3021.68	1759.22	216.624	0	0
11	3022.42	1759.15	235.311	0	0
12	3023.16	1759.13	251.369	0	0
13	3023.89	1759.16	263.662	0	0
14	3024.63	1759.25	271.179	0	0
15	3025.37	1759.38	272.996	0	0
16	3026.11	1759.56	268.243	0	0
17	3026.84	1759.8	256.086	0	0
18	3027.58	1760.11	235.711	0	0
19	3028.32	1760.48	206.31	0	0
20	3029.06	1760.92	167.123	0	0
21	3029.8	1761.44	118.074	0	0

22	3030.86	1762.39	61.6765	0	0
23	3031.61	1763.24	12.4046	0	0
24	3032.37	1764.31	-33.606	0	0
25	3033.12	1765.76	-67.8074	0	0
26	3033.87	1768.39	0	0	0

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.8262

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	3017.56	1762.64	0	0	0
2	3018.11	1761.9	21.2564	0	0
3	3018.67	1761.33	47.6941	0	0
4	3019.23	1760.86	73.8857	0	0
5	3019.79	1760.47	98.902	0	0
6	3020.35	1760.16	122.787	0	0
7	3020.91	1759.91	145.17	0	0
8	3021.46	1759.71	167.245	0	0
9	3022.02	1759.56	188.733	0	0
10	3022.58	1759.45	208.665	0	0
11	3023.14	1759.39	226.223	0	0
12	3023.7	1759.38	240.665	0	0
13	3024.26	1759.4	251.336	0	0
14	3024.81	1759.47	257.635	0	0
15	3025.37	1759.59	258.983	0	0
16	3025.93	1759.75	254.811	0	0
17	3026.49	1759.96	244.541	0	0
18	3027.05	1760.23	227.569	0	0
19	3027.61	1760.55	203.24	0	0
20	3028.16	1760.95	170.82	0	0
21	3028.72	1761.44	129.449	0	0
22	3029.14	1761.89	103.23	0	0
23	3029.56	1762.42	72.4494	0	0
24	3030.02	1763.14	34.0614	0	0
25	3030.47	1764.13	-2.27688	0	0
26	3030.93	1766.67	0	0	0

List Of Coordinates

Water Table

X	Y
---	---

3014.62	1760.97
3020.34	1761.89
3022.98	1762.53
3028.52	1764.09
3031.49	1764.44
3036.51	1763.83
3039.46	1763.29
3043.89	1762.1
3048.46	1761.33
3054.79	1760.88

External Boundary

X	Y
3014.62	1762.65
3014.62	1758.07
3014.62	1750.74
3055.54	1750.74
3054.9	1759.33
3054.69	1762.25
3053.43	1762.15
3052.82	1762.15
3049.93	1762.19
3047.28	1762.23
3046.6	1762.24
3045.05	1762.24
3044.16	1762.21
3043.89	1762.1
3043.89	1762.23
3043.86	1765.4
3043.93	1765.4
3043.96	1765.43
3043.96	1765.57
3043.93	1765.6
3043.36	1765.6
3043.11	1765.5
3042.86	1765.6
3038.87	1768.27
3038.37	1768.3
3037.39	1768.32
3033.86	1768.39
3029.36	1768.3
3020.78	1762.58

3019.62	1762.6
3016.11	1762.67

Material Boundary

X	Y
3033.86	1762.36
3035.97	1762.54
3037.85	1762.43
3038.24	1762.39
3040.1	1762.33
3041.6	1762.29
3042.17	1762.28
3043.62	1762.25
3043.89	1762.23

Material Boundary

X	Y
3020.78	1762.58
3024.81	1762.49
3027.1	1762.47
3032.43	1762.36
3032.61	1762.34
3033.57	1762.33
3033.86	1762.36

Material Boundary

X	Y
3033.86	1761.44
3035.97	1761.44
3035.98	1761.42
3044.36	1761.42
3045.05	1762.24

Material Boundary

X	Y
3019.62	1762.6
3020.78	1761.44

3033.86	1761.44
---------	---------

Material Boundary

X	Y
3041.72	1762.1
3042.12	1762.1
3043.89	1762.1
3044.36	1762.1
3044.36	1761.5

Material Boundary

X	Y
3041.72	1762.1
3041.72	1761.5
3044.36	1761.5

Material Boundary

X	Y
3042.12	1762.1
3042.17	1762.28
3043.11	1765.5

Material Boundary

X	Y
3014.62	1758.07
3054.9	1759.33

PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI

- File Name: RELLENO 5 DRY (5+320)
- Slide Modeler Version: 6.032
- Project Title: PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI
- Analysis: RELLENO 5 Y 6 DRY
- Company: INGEK
- Date Created: 26/10/2022, 12:11:34

- Units of Measurement: Metric Units
- Time Units: days

- Permeability Units: meters/second
- Failure Direction: Right to Left
- Data Output: Standard
- Maximum Material Properties: 20
- Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
- Janbu simplified
- Number of slices: 25
- Tolerance: 0.005
- Maximum number of iterations: 50
- Check malpha < 0.2: Yes
- Initial trial value of FS: 1
- Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

- Groundwater Method: Water Surfaces
- Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
- Advanced Groundwater Method: None






Random Numbers

- Pseudo-random Seed: 10116
- Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

- Surface Type: Circular
- Search Method: Grid Search
- Radius Increment: 10
- Composite Surfaces: Disabled
- Reverse Curvature: Create Tension Crack
- Minimum Elevation: Not Defined
- Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Property	UG 1.1	UG 1.2	UG 3	RELLENO	PEDRAPLEN
Color					
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	20	18	19	22	21
Cohesion [kPa]	10	0	10	20	0
Friction Angle [deg]	30	28	22	32	45
Water Surface	None	None	None	None	None
Ru Value	0	0	0	0	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

- FS: 2.825200
- Center: 2614.280, 1530.495
- Radius: 9.308
- Left Slip Surface Endpoint: 2613.647, 1521.208
- Right Slip Surface Endpoint: 2622.392, 1525.929
- Resisting Moment=3558.17 kN-m
- Driving Moment=1259.44 kN-m
- Total Slice Area=13.6268 m2

Method: janbu simplified

- FS: 2.611060
- Center: 2617.907, 1524.472
- Radius: 5.399
- Left Slip Surface Endpoint: 2613.520, 1521.325
- Right Slip Surface Endpoint: 2623.306, 1524.472
- Left Slope Intercept: 2613.520 1521.325
- Right Slope Intercept: 2623.306 1525.907
- Resisting Horizontal Force=495.046 kN
- Driving Horizontal Force=189.596 kN
- Total Slice Area=40.3952 m2

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

- Number of Valid Surfaces: 3349
- Number of Invalid Surfaces: 1502

Error Codes:

- Error Code -103 reported for 239 surfaces
- Error Code -107 reported for 848 surfaces
- Error Code -108 reported for 2 surfaces
- Error Code -112 reported for 413 surfaces

Method: janbu simplified

- Number of Valid Surfaces: 3156
- Number of Invalid Surfaces: 1695

Error Codes:

- Error Code -103 reported for 239 surfaces
- Error Code -107 reported for 848 surfaces
- Error Code -108 reported for 187 surfaces
- Error Code -112 reported for 421 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

- -103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
- -107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
- -108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
- -112 = The coefficient $M\text{-}\alpha = \cos(\alpha)(1 + \tan(\alpha)\tan(\phi))/F < 0.2$ for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.

Slice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.8252

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.349779	0.964002	RELLENO	20	32	7.77339	21.9614	3.13884	0	3.13884
2	0.349779	2.84135	RELLENO	20	32	8.89867	25.1405	8.22653	0	8.22653
3	0.349779	4.61744	RELLENO	20	32	9.94177	28.0875	12.9427	0	12.9427
4	0.349779	6.2922	RELLENO	20	32	10.9043	30.8069	17.2946	0	17.2946
5	0.349779	7.86512	RELLENO	20	32	11.7875	33.302	21.2876	0	21.2876
6	0.349779	9.33522	RELLENO	20	32	12.592	35.5749	24.925	0	24.925
7	0.349779	10.7011	RELLENO	20	32	13.3182	37.6266	28.2083	0	28.2083
8	0.349779	11.9608	RELLENO	20	32	13.966	39.4568	31.1373	0	31.1373
9	0.349779	13.1119	RELLENO	20	32	14.535	41.0642	33.7096	0	33.7096
10	0.349779	14.1513	RELLENO	20	32	15.0241	42.4461	35.9213	0	35.9213
11	0.349779	15.0753	RELLENO	20	32	15.4321	43.5988	37.766	0	37.766
12	0.349779	15.8793	RELLENO	20	32	15.7571	44.517	39.2355	0	39.2355
13	0.349779	16.5578	RELLENO	20	32	15.9967	45.1939	40.3186	0	40.3186
14	0.349779	17.1044	RELLENO	20	32	16.1478	45.6208	41.0019	0	41.0019
15	0.349779	17.5111	RELLENO	20	32	16.2066	45.787	41.268	0	41.268
16	0.349779	17.7685	RELLENO	20	32	16.1686	45.6795	41.0959	0	41.0959
17	0.349779	17.865	RELLENO	20	32	16.0279	45.282	40.4597	0	40.4597
18	0.349779	17.7862	RELLENO	20	32	15.7775	44.5745	39.3274	0	39.3274
19	0.349779	17.5145	RELLENO	20	32	15.4085	43.5321	37.6592	0	37.6592
20	0.349779	17.0275	RELLENO	20	32	14.91	42.1237	35.4053	0	35.4053
21	0.349779	15.9634	RELLENO	20	32	14.0953	39.822	31.7218	0	31.7218

22	0.3497 79	13.238 1	RELLEN O	20	32	12.424 7	35.102 4	24.168 9	0	24.168 9
23	0.3497 79	10.025 3	RELLEN O	20	32	10.534 6	29.762 3	15.623	0	15.623
24	0.3497 79	6.3976 9	RELLEN O	20	32	8.4813 5	23.961 5	6.3397 3	0	6.3397 3
25	0.3497 79	2.2342 8	RELLEN O	20	32	6.2357 9	17.617 4	- 3.8130 2	0	- 3.8130 2

• **Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.61106**

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.3837 25	1.6121 2	UG 1.1	10	30	6.5529 8	17.110 2	12.315 3	0	12.315 3
2	0.3837 25	7.0930 6	UG 1.1	10	30	10.159 7	26.527 5	28.626 5	0	28.626 5
3	0.4736 13	15.674 4	UG 3	10	22	10.224 9	26.697 7	41.328 2	0	41.328 2
4	0.1236 52	5.2530 6	PEDRAPL EN	0	45	22.175 7	57.902 2	57.902 3	0	57.902 3
5	0.4030 01	19.989	UG 3	10	22	12.710 3	33.187 3	57.390 6	0	57.390 6
6	0.4030 01	24.093	UG 3	10	22	14.179 6	37.023 7	66.886	0	66.886
7	0.4030 01	27.871 5	UG 3	10	22	15.495 8	40.460 4	75.392	0	75.392
8	0.4030 01	31.359 3	UG 3	10	22	16.677 7	43.546 4	83.030 2	0	83.030 2
9	0.4030 01	34.580 6	UG 3	10	22	17.737 9	46.314 6	89.881 7	0	89.881 7
10	0.4030 01	37.551	UG 3	10	22	18.684 3	48.785 7	95.997 9	0	95.997 9
11	0.4030 01	40.279 3	UG 3	10	22	19.521 5	50.971 8	101.40 9	0	101.40 9
12	0.4030 01	42.774 3	UG 3	10	22	20.253 5	52.883 1	106.13 9	0	106.13 9
13	0.4030 01	45.038 1	UG 3	10	22	20.881	54.521 5	110.19 5	0	110.19 5
14	0.4030 01	47.068 9	UG 3	10	22	21.402 6	55.883 6	113.56 6	0	113.56 6
15	0.4030 01	48.860 4	UG 3	10	22	21.815	56.960 4	116.23 1	0	116.23 1
16	0.4030 01	50.401 9	UG 3	10	22	22.112 1	57.736 1	118.15 1	0	118.15 1

17	0.4030 01	51.676 9	UG 3	10	22	22.284 9	58.187 2	119.26 7	0	119.26 7
18	0.4030 01	52.661 3	UG 3	10	22	22.319 9	58.278 5	119.49 4	0	119.49 4
19	0.4030 01	53.158 3	UG 3	10	22	22.140 7	57.810 8	118.33 6	0	118.33 6
20	0.3453 14	44.178	PEDRAPL EN	0	45	38.243 7	99.856 5	99.856 6	0	99.856 6
21	0.3453 14	42.106 1	PEDRAPL EN	0	45	35.038 6	91.487 8	91.487 9	0	91.487 9
22	0.4213 93	47.893 9	RELLENO	20	32	27.803	72.595 4	84.170 2	0	84.170 2
23	0.4213 93	43.059 1	RELLENO	20	32	24.215	63.226 9	69.177 5	0	69.177 5
24	0.4213 93	36.564 8	RELLENO	20	32	19.511 4	50.945 4	49.522 9	0	49.522 9
25	0.4213 93	23.043 5	RELLENO	20	32	9.4903 9	24.78	7.6495 7	0	7.6495 7

Interslice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.8252

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	2613.65	1521.21	0	0	0
2	2614	1521.19	2.773	0	0
3	2614.35	1521.19	5.91892	0	0
4	2614.7	1521.2	9.27864	0	0
5	2615.05	1521.22	12.7074	0	0
6	2615.4	1521.25	16.0734	0	0
7	2615.75	1521.3	19.2564	0	0
8	2616.1	1521.36	22.1475	0	0
9	2616.45	1521.44	24.6477	0	0
10	2616.8	1521.53	26.668	0	0
11	2617.15	1521.64	28.1291	0	0
12	2617.49	1521.76	28.9615	0	0
13	2617.84	1521.9	29.1055	0	0
14	2618.19	1522.05	28.5124	0	0
15	2618.54	1522.22	27.1451	0	0
16	2618.89	1522.41	24.9798	0	0
17	2619.24	1522.62	22.0083	0	0
18	2619.59	1522.85	18.2414	0	0
19	2619.94	1523.11	13.7138	0	0
20	2620.29	1523.39	8.49076	0	0

21	2620.64	1523.7	2.67944	0	0
22	2620.99	1524.05	-3.34574	0	0
23	2621.34	1524.43	-8.30668	0	0
24	2621.69	1524.86	-11.3856	0	0
25	2622.04	1525.36	-11.5438	0	0
26	2622.39	1525.93	0	0	0

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.61106

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	2613.52	1521.33	0	0	0
2	2613.9	1520.85	8.3701	0	0
3	2614.29	1520.47	23.2427	0	0
4	2614.76	1520.08	43.859	0	0
5	2614.88	1520	51.5823	0	0
6	2615.29	1519.75	70.8914	0	0
7	2615.69	1519.55	90.1163	0	0
8	2616.09	1519.39	108.588	0	0
9	2616.5	1519.26	125.779	0	0
10	2616.9	1519.17	141.248	0	0
11	2617.3	1519.11	154.614	0	0
12	2617.71	1519.08	165.533	0	0
13	2618.11	1519.08	173.685	0	0
14	2618.51	1519.11	178.763	0	0
15	2618.91	1519.17	180.462	0	0
16	2619.32	1519.26	178.471	0	0
17	2619.72	1519.39	172.462	0	0
18	2620.12	1519.55	162.076	0	0
19	2620.53	1519.75	146.91	0	0
20	2620.93	1520	126.557	0	0
21	2621.27	1520.25	114.398	0	0
22	2621.62	1520.55	98.995	0	0
23	2622.04	1521	73.034	0	0
24	2622.46	1521.58	43.4433	0	0
25	2622.88	1522.38	11.7663	0	0
26	2623.31	1524.47	0	0	0

List Of Coordinates

External Boundary

X	Y
2650.88	1523.12
2648.22	1522.2
2645.88	1521.73
2645.16	1521.64
2638.95	1525.78
2633.95	1525.78
2633.01	1525.46
2631.62	1525.45
2630.78	1525.72
2620.78	1525.97
2614.85	1522.01
2613.64	1521.2
2612.23	1522.61
2610.42	1524.43
2605.14	1524.59
2601.78	1524.62
2601.78	1520.47
2601.78	1510.96
2650.58	1510.96
2650.85	1521.73

Material Boundary

X	Y
2625.78	1520.39
2625.94	1520.38
2629.09	1520.37
2629.65	1520.37
2629.69	1520.37
2633.25	1520.4
2633.73	1520.39
2634.44	1520.41
2638.19	1520.79
2638.67	1520.84
2639.51	1520.97
2643.71	1521.47
2645.88	1521.73

Material Boundary

X	Y
---	---

2614.85	1522.01
2617.02	1520.47
2617.29	1520.47
2620.94	1520.56
2622.88	1520.53
2623.32	1520.46
2623.52	1520.4
2623.8	1520.48
2625.49	1520.39
2625.78	1520.39

Material Boundary

X	Y
2625.78	1519.9
2633.24	1519.9
2633.25	1519.93
2637.99	1519.93

Material Boundary

X	Y
2613.64	1521.2
2614.38	1520.47
2614.85	1520
2620.94	1520
2620.97	1519.93
2623.8	1519.93
2623.81	1519.9
2625.78	1519.9

Material Boundary

X	Y
2638.03	1520
2642.53	1520
2643.03	1521
2645.16	1521
2645.88	1521.73
2650.85	1521.73

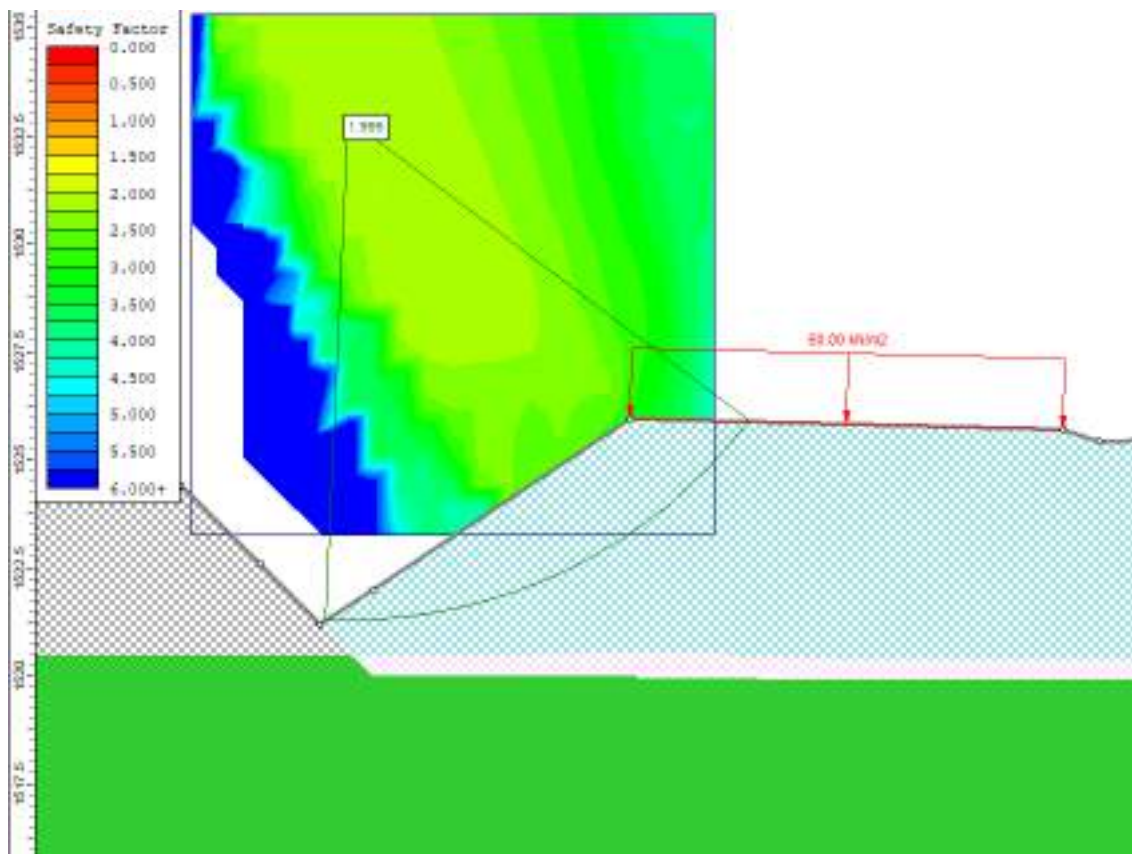
Material Boundary

X	Y
2637.99	1519.93
2638.03	1520

Material Boundary

X	Y
2601.78	1520.47
2614.38	1520.47
2617.02	1520.47

RELLENO 5 DRY + PRECARGA (5+320)



Slide Analysis Information

PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI

Project Summary

-
- File Name: RELLENO 5 DRY+PRECARGA (5+320)
 - Slide Modeler Version: 6.032
 - Project Title: PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI
 - Analysis: RELLENO 5 Y 6 DRY+PRECARGA
 - Company: INGEK
 - Date Created: 26/10/2022, 12:11:34

General Settings

-
- Units of Measurement: Metric Units
 - Time Units: days
 - Permeability Units: meters/second
 - Failure Direction: Right to Left
 - Data Output: Standard
 - Maximum Material Properties: 20
 - Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
 - Janbu simplified
-
- Number of slices: 25
 - Tolerance: 0.005
 - Maximum number of iterations: 50
 - Check malpha < 0.2: Yes
 - Initial trial value of FS: 1
 - Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

-
- Groundwater Method: Water Surfaces
 - Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
 - Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

-
- Pseudo-random Seed: 10116
 - Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

- Surface Type: Circular
- Search Method: Grid Search
- Radius Increment: 10
- Composite Surfaces: Disabled
- Reverse Curvature: Create Tension Crack
- Minimum Elevation: Not Defined
- Minimum Depth: Not Defined

Loading

- 2 Distributed Loads present






Distributed Load 1

- Distribution: Constant
- Magnitude [kPa]: 60
- Orientation: Normal to boundary

Distributed Load 2

- Distribution: Constant
- Magnitude [kPa]: 60
- Orientation: Normal to boundary

Material Properties

Property	UG 1.1	UG 1.2	UG 3	RELLENO	PEDRAPLEN
Color					
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	20	18	19	22	21
Cohesion [kPa]	10	0	10	20	0
Friction Angle [deg]	30	28	22	32	45
Water Surface	None	None	None	None	None
Ru Value	0	0	0	0	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

- FS: 1.994570
- Center: 2614.280, 1532.904
- Radius: 11.641
- Left Slip Surface Endpoint: 2613.748, 1521.275
- Right Slip Surface Endpoint: 2623.579, 1525.900
- Resisting Moment=6210.51 kN-m
- Driving Moment=3113.71 kN-m
- Total Slice Area=16.6434 m²

Method: janbu simplified

- FS: 1.790880
- Center: 2616.093, 1528.688
- Radius: 7.168
- Left Slip Surface Endpoint: 2614.415, 1521.719
- Right Slip Surface Endpoint: 2622.706, 1525.921
- Resisting Horizontal Force=371.44 kN
- Driving Horizontal Force=207.406 kN
- Total Slice Area=15.0921 m²

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

- Number of Valid Surfaces: 3226
- Number of Invalid Surfaces: 1625

Error Codes:

- Error Code -103 reported for 239 surfaces
- Error Code -107 reported for 814 surfaces
- Error Code -108 reported for 1 surface
- Error Code -112 reported for 571 surfaces

Method: janbu simplified

- Number of Valid Surfaces: 3030
- Number of Invalid Surfaces: 1821

Error Codes:

- Error Code -103 reported for 239 surfaces
- Error Code -107 reported for 814 surfaces
- Error Code -108 reported for 162 surfaces
- Error Code -112 reported for 606 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

- -103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
- -107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
- -108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
- -112 = The coefficient $M\text{-Alpha} = \cos(\alpha)(1 + \tan(\alpha)\tan(\phi)/F) < 0.2$ for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.

Slice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.99457

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.393244	1.18378	RELLEN O	20	32	11.0701	22.0801	3.32891	0	3.32891
2	0.393244	3.49385	RELLEN O	20	32	12.7909	25.5123	8.82159	0	8.82159
3	0.393244	5.68891	RELLEN O	20	32	14.3852	28.6922	13.9104	0	13.9104
4	0.393244	7.76871	RELLEN O	20	32	15.8569	31.6259	18.6054	0	18.6054
5	0.393244	9.73259	RELLEN O	20	32	17.2066	34.3186	22.9145	0	22.9145
6	0.393244	11.5795	RELLEN O	20	32	18.4379	36.7739	26.8438	0	26.8438
7	0.393244	13.3079	RELLEN O	20	32	19.5504	38.9947	30.3979	0	30.3979

8	0.39324 4	14.915 8	RELLEN O	20	32	20.547	40.982 5	33.579	0	33.579
9	0.39324 4	16.400 9	RELLEN O	20	32	21.427 2	42.738 1	36.388 5	0	36.388 5
10	0.39324 4	17.760 1	RELLEN O	20	32	22.190 7	44.261	38.825 6	0	38.825 6
11	0.39324 4	18.989 9	RELLEN O	20	32	22.836 9	45.549 8	40.888 2	0	40.888 2
12	0.39324 4	20.085 8	RELLEN O	20	32	23.364 4	46.601 9	42.572	0	42.572
13	0.39324 4	21.043	RELLEN O	20	32	23.771 4	47.413 8	43.871 2	0	43.871 2
14	0.39324 4	21.855 4	RELLEN O	20	32	24.055 6	47.980 5	44.778 2	0	44.778 2
15	0.39324 4	22.516	RELLEN O	20	32	24.213 5	48.295 6	45.282 4	0	45.282 4
16	0.39324 4	23.016 6	RELLEN O	20	32	24.241 5	48.351 3	45.371 4	0	45.371 4
17	0.39324 4	23.347 2	RELLEN O	20	32	24.134 4	48.137 8	45.029 8	0	45.029 8
18	0.39324 4	23.482 4	RELLEN O	20	32	25.564 1	50.989 4	49.593 4	0	49.593 4
19	0.39324 4	22.019 1	RELLEN O	20	32	37.939	75.671 9	89.093 6	0	89.093 6
20	0.39324 4	19.407 1	RELLEN O	20	32	35.640 5	71.087 4	81.756 9	0	81.756 9
21	0.39324 4	16.561	RELLEN O	20	32	33.212 2	66.244 1	74.006	0	74.006
22	0.39324 4	13.454 3	RELLEN O	20	32	30.643 5	61.120 6	65.806 7	0	65.806 7
23	0.39324 4	10.053 5	RELLEN O	20	32	27.921 3	55.690 9	57.117 4	0	57.117 4
24	0.39324 4	6.3141 8	RELLEN O	20	32	25.029 5	49.923	47.886 7	0	47.886 7
25	0.39324 4	2.1768 3	RELLEN O	20	32	21.947 7	43.776 3	38.05	0	38.05

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.79088

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.33164 5	1.0684 2	RELLEN O	20	32	13.293 7	23.807 3	6.0930 1	0	6.0930 1
2	0.33164 5	3.1461 5	RELLEN O	20	32	15.374 3	27.533 5	12.056 2	0	12.056 2
3	0.33164 5	5.1070 1	RELLEN O	20	32	17.259 8	30.910 3	17.460 2	0	17.460 2

4	0.33164	6.9533	RELLEN	20	32	18.962	33.960	22.340	0	22.340
	5	4	O			8	1	8		8
5	0.33164	8.6866	RELLEN	20	32	20.492	36.700	26.726	0	26.726
	5	6	O			9	3	1		1
6	0.33164	10.307	RELLEN	20	32	21.857	39.144	30.637	0	30.637
	5	8	O			8	7	9		9
7	0.33164	11.816	RELLEN	20	32	23.063	41.303	34.092	0	34.092
	5	7	O			2	5	8		8
8	0.33164	13.212	RELLEN	20	32	24.113	43.184	37.102	0	37.102
	5	7	O			4	2	4		4
9	0.33164	14.494	RELLEN	20	32	25.010	44.791	39.674	0	39.674
	5	5	O			9	6	8		8
10	0.33164	15.659	RELLEN	20	32	25.757	46.128	41.813	0	41.813
	5	7	O			2	1	8		8
11	0.33164	16.705	RELLEN	20	32	26.352	47.193	43.519	0	43.519
	5	3	O			4	9	4		4
12	0.33164	17.627	RELLEN	20	32	26.795	47.986	44.788	0	44.788
	5	2	O			1	8	4		4
13	0.33164	18.42	RELLEN	20	32	27.082	48.502	45.612	0	45.612
	5		O			8	1	8		8
14	0.33164	19.077	RELLEN	20	32	27.211	48.732	45.981	0	45.981
	5	3	O			4	3	3		3
15	0.33164	19.590	RELLEN	20	32	27.174	48.667	45.876	0	45.876
	5	7	O			9		7		7
16	0.33164	19.949	RELLEN	20	32	26.965	48.292	45.276	0	45.276
	5	7	O			5		7		7
17	0.33164	20.141	RELLEN	20	32	26.572	47.588	44.150	0	44.150
	5	2	O			7	6	9		9
18	0.33164	20.148	RELLEN	20	32	25.982	46.532	42.460	0	42.460
	5	4	O			9	3	4		4
19	0.33164	19.949	RELLEN	20	32	25.178	45.090	40.153	0	40.153
	5	5	O			1	9	7		7
20	0.33164	18.985	RELLEN	20	32	36.391	65.173	72.292	0	72.292
	5	8	O			7	1			
21	0.33164	16.638	RELLEN	20	32	36.571	65.494	72.806	0	72.806
	5	5	O			2	6	7		7
22	0.33164	13.924	RELLEN	20	32	33.173	59.410	63.069	0	63.069
	5		O			9	5	9		9
23	0.33164	10.789	RELLEN	20	32	29.410	52.670	52.283	0	52.283
	5	6	O			4	5	8		8
24	0.33164	7.0892	RELLEN	20	32	25.157	45.054	40.095	0	40.095
	5		O			7	4	4		4
25	0.33164	2.5371	RELLEN	20	32	20.18	36.14	25.829	0	25.829
	5	2	O					3		3

Interslice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.99457

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	2613.75	1521.27	0	0	0
2	2614.14	1521.26	4.38051	0	0
3	2614.53	1521.27	9.38114	0	0
4	2614.93	1521.28	14.8123	0	0
5	2615.32	1521.31	20.5006	0	0
6	2615.71	1521.35	26.2871	0	0
7	2616.11	1521.41	32.0263	0	0
8	2616.5	1521.48	37.5852	0	0
9	2616.89	1521.56	42.8426	0	0
10	2617.29	1521.66	47.6881	0	0
11	2617.68	1521.77	52.0224	0	0
12	2618.07	1521.9	55.7569	0	0
13	2618.47	1522.04	58.8136	0	0
14	2618.86	1522.2	61.1257	0	0
15	2619.25	1522.38	62.6384	0	0
16	2619.65	1522.57	63.3095	0	0
17	2620.04	1522.79	63.1109	0	0
18	2620.43	1523.02	62.0312	0	0
19	2620.83	1523.28	59.3032	0	0
20	2621.22	1523.56	48.7107	0	0
21	2621.61	1523.86	37.1654	0	0
22	2622.01	1524.2	24.9308	0	0
23	2622.4	1524.56	12.3302	0	0
24	2622.79	1524.96	-0.231112	0	0
25	2623.19	1525.41	-12.2318	0	0
26	2623.58	1525.9	0	0	0

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.79088

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	2614.41	1521.72	0	0	0
2	2614.75	1521.65	4.8447	0	0
3	2615.08	1521.59	10.6112	0	0
4	2615.41	1521.55	17.0261	0	0
5	2615.74	1521.53	23.8513	0	0
6	2616.07	1521.52	30.8775	0	0
7	2616.4	1521.53	37.9197	0	0
8	2616.74	1521.55	44.8134	0	0
9	2617.07	1521.59	51.4123	0	0
10	2617.4	1521.64	57.5854	0	0

11	2617.73	1521.71	63.2163	0	0
12	2618.06	1521.8	68.2015	0	0
13	2618.39	1521.9	72.4504	0	0
14	2618.73	1522.02	75.8845	0	0
15	2619.06	1522.16	78.4387	0	0
16	2619.39	1522.32	80.0615	0	0
17	2619.72	1522.51	80.7178	0	0
18	2620.05	1522.71	80.3918	0	0
19	2620.38	1522.95	79.0925	0	0
20	2620.72	1523.21	76.8623	0	0
21	2621.05	1523.51	67.0025	0	0
22	2621.38	1523.85	53.9729	0	0
23	2621.71	1524.24	39.9492	0	0
24	2622.04	1524.69	25.4837	0	0
25	2622.37	1525.23	11.5193	0	0
26	2622.71	1525.92	0	0	0

List Of Coordinates

Distributed Load

X	Y
2630.78	1525.72
2620.78	1525.97

Distributed Load

X	Y
2638.95	1525.78
2633.95	1525.78

External Boundary

X	Y
2650.88	1523.12
2648.22	1522.2
2645.88	1521.73
2645.16	1521.64
2638.95	1525.78
2633.95	1525.78

2633.01	1525.46
2631.62	1525.45
2630.78	1525.72
2620.78	1525.97
2614.85	1522.01
2613.64	1521.2
2612.23	1522.61
2610.42	1524.43
2605.14	1524.59
2601.78	1524.62
2601.78	1520.47
2601.78	1510.96
2650.58	1510.96
2650.85	1521.73

Material Boundary

X	Y
2625.78	1520.39
2625.94	1520.38
2629.09	1520.37
2629.65	1520.37
2629.69	1520.37
2633.25	1520.4
2633.73	1520.39
2634.44	1520.41
2638.19	1520.79
2638.67	1520.84
2639.51	1520.97
2643.71	1521.47
2645.88	1521.73

Material Boundary

X	Y
2614.85	1522.01
2617.02	1520.47
2617.29	1520.47
2620.94	1520.56
2622.88	1520.53
2623.32	1520.46
2623.52	1520.4

2623.8	1520.48
2625.49	1520.39
2625.78	1520.39

Material Boundary

X	Y
2625.78	1519.9
2633.24	1519.9
2633.25	1519.93
2637.99	1519.93

Material Boundary

X	Y
2613.64	1521.2
2614.38	1520.47
2614.85	1520
2620.94	1520
2620.97	1519.93
2623.8	1519.93
2623.81	1519.9
2625.78	1519.9

Material Boundary

X	Y
2638.03	1520
2642.53	1520
2643.03	1521
2645.16	1521
2645.88	1521.73
2650.85	1521.73

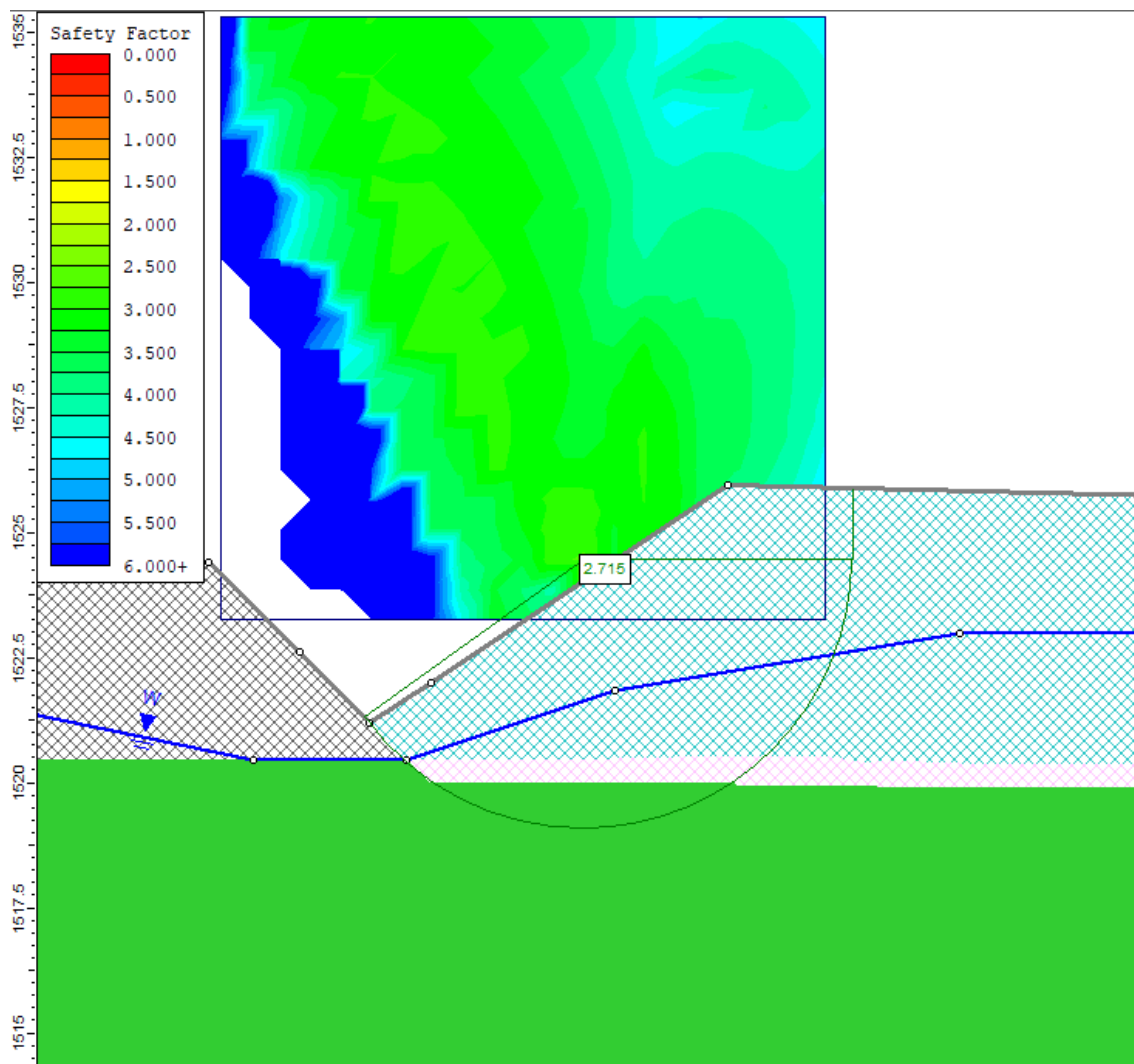
Material Boundary

X	Y
2637.99	1519.93
2638.03	1520

Material Boundary

X	Y
2601.78	1520.47
2614.38	1520.47
2617.02	1520.47

RELLENO 5 SAT (5+320)



Slide Analysis Information

PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI

Project Summary

- File Name: RELLENO 5 SAT (5+320)
- Slide Modeler Version: 6.032
- Project Title: PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI
- Analysis: RELLENO 5 Y 6 SAT
- Company: INGEK
- Date Created: 26/10/2022, 12:11:34

General Settings

- Units of Measurement: Metric Units
- Time Units: days
- Permeability Units: meters/second
- Failure Direction: Right to Left
- Data Output: Standard
- Maximum Material Properties: 20
- Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
- Janbu simplified
- Number of slices: 25
- Tolerance: 0.005
- Maximum number of iterations: 50
- Check $m_{\alpha} < 0.2$: Yes
- Initial trial value of FS: 1
- Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

- Groundwater Method: Water Surfaces
- Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m³
- Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers






- Pseudo-random Seed: 10116
- Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

- Surface Type: Circular
- Search Method: Grid Search
- Radius Increment: 10

- Composite Surfaces: Disabled
- Reverse Curvature: Create Tension Crack
- Minimum Elevation: Not Defined
- Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Property	UG 1.1	UG 1.2	UG 3	RELLENO	PEDRAPLEN
Color					
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	20	18	19	22	21
Cohesion [kPa]	10	0	10	20	0
Friction Angle [deg]	30	28	22	32	45
Water Surface	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table
Hu Value	1	1	1	1	1

Global Minimums

Method: bishop simplified

- FS: 2.714780
- Center: 2617.907, 1524.472
- Radius: 5.399
- Left Slip Surface Endpoint: 2613.520, 1521.325
- Right Slip Surface Endpoint: 2623.306, 1524.472
- Left Slope Intercept: 2613.520 1521.325
- Right Slope Intercept: 2623.306 1525.907
- Resisting Moment=3052.07 kN-m
- Driving Moment=1124.24 kN-m
- Total Slice Area=40.3952 m2

Method: janbu simplified

- FS: 2.299930
- Center: 2617.907, 1524.472
- Radius: 5.399
- Left Slip Surface Endpoint: 2613.520, 1521.325
- Right Slip Surface Endpoint: 2623.306, 1524.472
- Left Slope Intercept: 2613.520 1521.325
- Right Slope Intercept: 2623.306 1525.907

- Resisting Horizontal Force=420.383 kN
- Driving Horizontal Force=182.781 kN
- Total Slice Area=40.3952 m²

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

- Number of Valid Surfaces: 3288
- Number of Invalid Surfaces: 1563

Error Codes:

- Error Code -103 reported for 239 surfaces
- Error Code -107 reported for 848 surfaces
- Error Code -108 reported for 2 surfaces
- Error Code -112 reported for 474 surfaces

Method: janbu simplified

- Number of Valid Surfaces: 2968
- Number of Invalid Surfaces: 1883

Error Codes:

- Error Code -103 reported for 239 surfaces
- Error Code -107 reported for 848 surfaces
- Error Code -108 reported for 318 surfaces
- Error Code -112 reported for 478 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

- -103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
- -107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
- -108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).

- -112 = The coefficient $M\text{-Alpha} = \cos(\alpha)(1+\tan(\alpha)\tan(\phi))/F < 0.2$ for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.

Slice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.71478

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.383725	1.61212	UG 1.1	10	30	6.2167	16.877	11.9113	0	11.9113
2	0.383725	7.09306	UG 1.1	10	30	9.6711	26.2549	28.1542	0	28.1542
3	0.473613	15.6744	UG 3	10	22	9.38551	25.4796	40.6646	2.35126	38.3134
4	0.123652	5.25306	PEDRAPLEN	0	45	18.2582	49.567	55.1987	5.63165	49.567
5	0.403001	19.989	UG 3	10	22	10.8454	29.4428	56.2583	8.1358	48.1225
6	0.403001	24.093	UG 3	10	22	11.7191	31.8147	65.6632	11.6699	53.9933
7	0.403001	27.8715	UG 3	10	22	12.5266	34.0069	74.2059	14.7869	59.419
8	0.403001	31.3593	UG 3	10	22	13.2739	36.0358	81.9724	17.5315	64.4409
9	0.403001	34.5806	UG 3	10	22	13.9652	37.9124	89.0203	19.9348	69.0855
10	0.403001	37.551	UG 3	10	22	14.6025	39.6426	95.3855	22.0177	73.3678
11	0.403001	40.2793	UG 3	10	22	15.1865	41.2281	101.086	23.7942	77.292
12	0.403001	42.7743	UG 3	10	22	15.7186	42.6726	106.139	25.2719	80.8675
13	0.403001	45.0381	UG 3	10	22	16.1981	43.9743	110.543	26.4536	84.0895
14	0.403001	47.0689	UG 3	10	22	16.6679	45.2498	114.277	27.0303	87.2462
15	0.403001	48.8604	UG 3	10	22	17.132	46.5096	117.3	26.9359	90.3644
16	0.403001	50.4019	UG 3	10	22	17.5322	47.596	119.575	26.5213	93.0534
17	0.403001	51.6769	UG 3	10	22	17.862	48.4914	121.035	25.7652	95.2694

18	0.4030 01	52.661 3	UG 3	10	22	18.112	49.170 2	121.58 6	24.636 8	96.949 6
19	0.4030 01	53.158 3	UG 3	10	22	18.213 8	49.446 4	120.72 5	23.091 4	97.633 4
20	0.3453 14	44.178	PEDRAPL EN	0	45	30.923 2	83.949 7	105.19 5	21.245	83.949 6
21	0.3453 14	42.106 1	PEDRAPL EN	0	45	28.686 3	77.876 9	96.967 6	19.090 7	77.876 9
22	0.4213 93	47.893 9	RELLENO	20	32	23.972 4	65.079 7	88.191 8	16.049 1	72.142 7
23	0.4213 93	43.059 1	RELLENO	20	32	21.448 7	58.228 5	72.900 9	11.722 5	61.178 4
24	0.4213 93	36.564 8	RELLENO	20	32	18.082 7	49.090 6	52.194 7	5.64	46.554 7
25	0.4213 93	23.043 5	RELLENO	20	32	9.3130 3	25.282 8	8.4542 8	0	8.4542 8

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.29993

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.3837 25	1.6121 2	UG 1.1	10	30	7.8430 5	18.038 5	13.923	0	13.923
2	0.3837 25	7.0930 6	UG 1.1	10	30	11.997 9	27.594 3	30.474 3	0	30.474 3
3	0.4736 13	15.674 4	UG 3	10	22	11.356 8	26.119 9	42.249 4	2.3512 6	39.898 2
4	0.1236 52	5.2530 6	PEDRAPL EN	0	45	22.976 6	52.844 5	58.476 2	5.6316 5	52.844 5
5	0.4030 01	19.989	UG 3	10	22	13.037 2	29.984 7	57.599 6	8.1358	49.463 8
6	0.4030 01	24.093	UG 3	10	22	14.036 5	32.282 9	66.821 9	11.669 9	55.152
7	0.4030 01	27.871 5	UG 3	10	22	14.957 5	34.401 2	75.182 1	14.786 9	60.395 2
8	0.4030 01	31.359 3	UG 3	10	22	15.807 1	36.355 3	82.763 3	17.531 5	65.231 8
9	0.4030 01	34.580 6	UG 3	10	22	16.589 9	38.155 5	89.622 2	19.934 8	69.687 4
10	0.4030 01	37.551	UG 3	10	22	17.308	39.807 2	95.793 1	22.017 7	73.775 4
11	0.4030 01	40.279 3	UG 3	10	22	17.962 2	41.311 8	101.29 4	23.794 2	77.499 4
12	0.4030 01	42.774 3	UG 3	10	22	18.553 9	42.672 6	106.13 9	25.271 9	80.867 5
13	0.4030 01	45.038 1	UG 3	10	22	19.082	43.887 3	110.32 8	26.453 6	83.874

14	0.4030 01	47.068 9	UG 3	10	22	19.596 9	45.071 5	113.83 5	27.030 3	86.805 1
15	0.4030 01	48.860 4	UG 3	10	22	20.102 6	46.234 5	116.61 9	26.935 9	89.683 4
16	0.4030 01	50.401 9	UG 3	10	22	20.530 2	47.218	118.63 9	26.521 3	92.117 6
17	0.4030 01	51.676 9	UG 3	10	22	20.871 6	48.003 3	119.82 7	25.765 2	94.061 7
18	0.4030 01	52.661 3	UG 3	10	22	21.115 3	48.563 8	120.08 5	24.636 8	95.448 7
19	0.4030 01	53.158 3	UG 3	10	22	21.180 4	48.713 5	118.91 1	23.091 4	95.819 2
20	0.3453 14	44.178	PEDRAPL EN	0	45	35.154 2	80.852 2	102.09 7	21.245	80.852 2
21	0.3453 14	42.106 1	PEDRAPL EN	0	45	32.444 8	74.620 8	93.711 5	19.090 7	74.620 8
22	0.4213 93	47.893 9	RELLENO	20	32	27.331 3	62.86	84.639 5	16.049 1	68.590 4
23	0.4213 93	43.059 1	RELLENO	20	32	24.274 3	55.829 2	69.061 3	11.722 5	57.338 8
24	0.4213 93	36.564 8	RELLENO	20	32	20.233	46.534 5	48.104	5.64	42.464
25	0.4213 93	23.043 5	RELLENO	20	32	10.031 4	23.071 4	4.9153 3	0	4.9153 3

Interslice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.71478

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	2613.52	1521.33	0	0	0
2	2613.9	1520.85	8.05288	0	0
3	2614.29	1520.47	22.5631	0	0
4	2614.76	1520.08	42.5362	0	0
5	2614.88	1520	49.5465	0	0
6	2615.29	1519.75	67.832	0	0
7	2615.69	1519.55	85.827	0	0
8	2616.09	1519.39	102.92	0	0
9	2616.5	1519.26	118.615	0	0
10	2616.9	1519.17	132.495	0	0
11	2617.3	1519.11	144.19	0	0
12	2617.71	1519.08	153.364	0	0
13	2618.11	1519.08	159.701	0	0
14	2618.51	1519.11	162.894	0	0

15	2618.91	1519.17	162.655	0	0
16	2619.32	1519.26	158.692	0	0
17	2619.72	1519.39	150.671	0	0
18	2620.12	1519.55	138.23	0	0
19	2620.53	1519.75	120.959	0	0
20	2620.93	1520	98.4454	0	0
21	2621.27	1520.25	82.4238	0	0
22	2621.62	1520.55	63.1999	0	0
23	2622.04	1521	33.8435	0	0
24	2622.46	1521.58	0.961807	0	0
25	2622.88	1522.38	-33.4562	0	0
26	2623.31	1524.47	0	0	0

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.29993

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	2613.52	1521.33	0	0	0
2	2613.9	1520.85	9.6326	0	0
3	2614.29	1520.47	25.9233	0	0
4	2614.76	1520.08	47.4326	0	0
5	2614.88	1520	55.3071	0	0
6	2615.29	1519.75	74.8051	0	0
7	2615.69	1519.55	93.9656	0	0
8	2616.09	1519.39	112.193	0	0
9	2616.5	1519.26	129.006	0	0
10	2616.9	1519.17	143.997	0	0
11	2617.3	1519.11	156.804	0	0
12	2617.71	1519.08	167.099	0	0
13	2618.11	1519.08	174.575	0	0
14	2618.51	1519.11	178.933	0	0
15	2618.91	1519.17	179.898	0	0
16	2619.32	1519.26	177.19	0	0
17	2619.72	1519.39	170.491	0	0
18	2620.12	1519.55	159.455	0	0
19	2620.53	1519.75	143.694	0	0
20	2620.93	1520	122.821	0	0
21	2621.27	1520.25	109.04	0	0
22	2621.62	1520.55	92.0868	0	0
23	2622.04	1521	65.7297	0	0
24	2622.46	1521.58	36.2416	0	0
25	2622.88	1522.38	6.02037	0	0
26	2623.31	1524.47	0	0	0

List Of Coordinates

Water Table

X	Y
2601.78	1522.44
2605.21	1521.73
2611.3	1520.47
2614.38	1520.47
2618.53	1521.86
2625.41	1523.01
2629.17	1523.01
2638.13	1522.6
2643.03	1521
2650.79	1519.47

External Boundary

X	Y
2650.88	1523.12
2648.22	1522.2
2645.88	1521.73
2645.16	1521.64
2638.95	1525.78
2633.95	1525.78
2633.01	1525.46
2631.62	1525.45
2630.78	1525.72
2620.78	1525.97
2614.85	1522.01
2613.64	1521.2
2612.23	1522.61
2610.42	1524.43
2605.14	1524.59
2601.78	1524.62
2601.78	1520.47
2601.78	1510.96
2650.58	1510.96
2650.85	1521.73

Material Boundary

X	Y
2625.78	1520.39
2625.94	1520.38
2629.09	1520.37
2629.65	1520.37
2629.69	1520.37
2633.25	1520.4
2633.73	1520.39
2634.44	1520.41
2638.19	1520.79
2638.67	1520.84
2639.51	1520.97
2643.71	1521.47
2645.88	1521.73

Material Boundary

X	Y
2614.85	1522.01
2617.02	1520.47
2617.29	1520.47
2620.94	1520.56
2622.88	1520.53
2623.32	1520.46
2623.52	1520.4
2623.8	1520.48
2625.49	1520.39
2625.78	1520.39

Material Boundary

X	Y
2625.78	1519.9
2633.24	1519.9
2633.25	1519.93
2637.99	1519.93

Material Boundary

X	Y
2613.64	1521.2

2614.38	1520.47
2614.85	1520
2620.94	1520
2620.97	1519.93
2623.8	1519.93
2623.81	1519.9
2625.78	1519.9

Material Boundary

X	Y
2638.03	1520
2642.53	1520
2643.03	1521
2645.16	1521
2645.88	1521.73
2650.85	1521.73

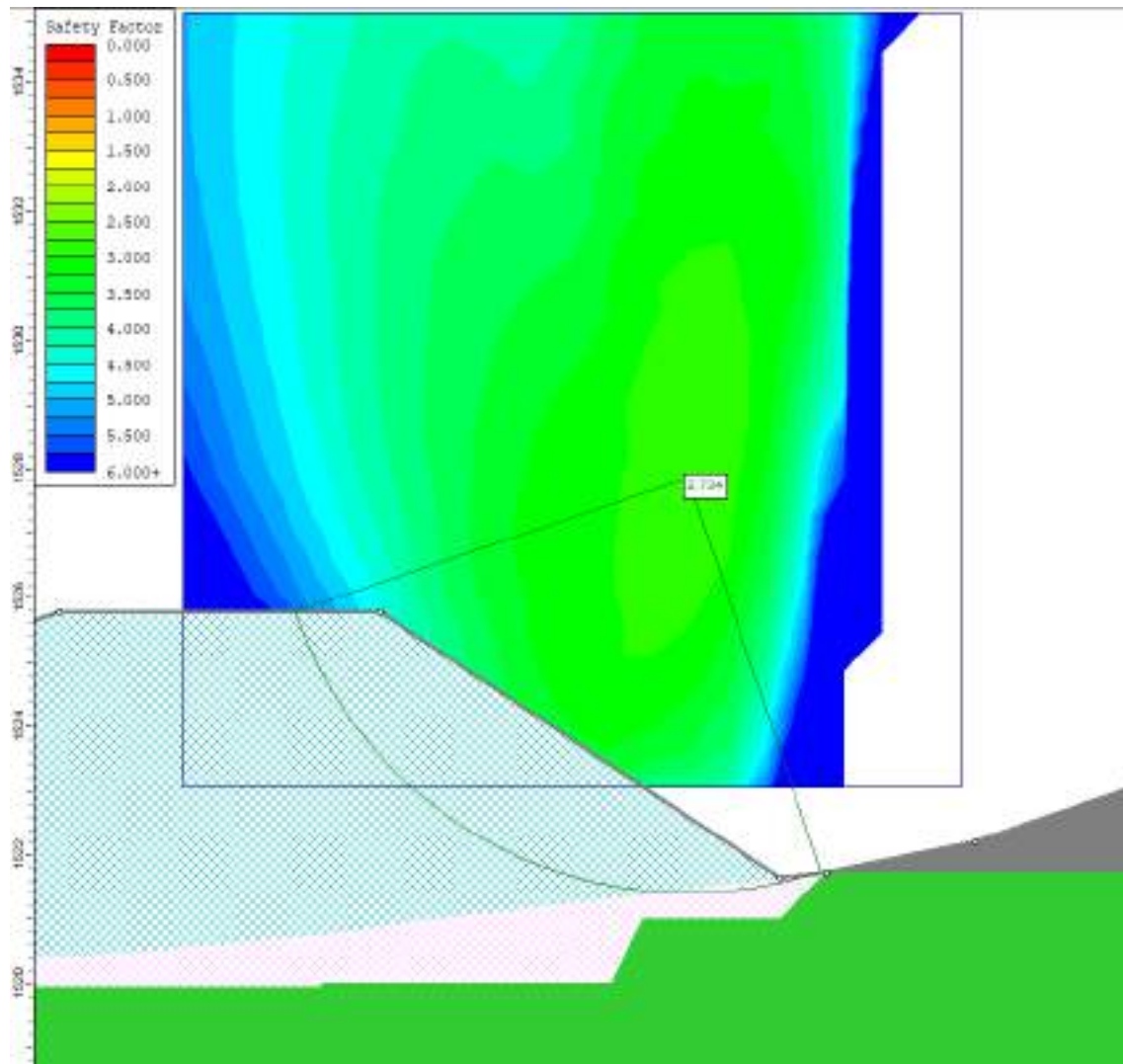
Material Boundary

X	Y
2637.99	1519.93
2638.03	1520

Material Boundary

X	Y
2601.78	1520.47
2614.38	1520.47
2617.02	1520.47

RELLENO 6 DRY (5+320)



Slide Analysis Information

PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI

Project Summary

-
- File Name: RELLENO 6 DRY (5+320)
 - Slide Modeler Version: 6.032
 - Project Title: PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI
 - Analysis: RELLENO 5 Y 6 DRY
 - Company: INGEK
 - Date Created: 26/10/2022, 12:11:34

General Settings

- Units of Measurement: Metric Units
- Time Units: days
- Permeability Units: meters/second
- Failure Direction: Left to Right
- Data Output: Standard
- Maximum Material Properties: 20
- Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
- Janbu simplified
- Number of slices: 25
- Tolerance: 0.005
- Maximum number of iterations: 50
- Check $\alpha < 0.2$: Yes
- Initial trial value of FS: 1
- Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

- Groundwater Method: Water Surfaces
- Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m³
- Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers






- Pseudo-random Seed: 10116
- Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

- Surface Type: Circular
- Search Method: Grid Search
- Radius Increment: 10

- Composite Surfaces: Disabled
- Reverse Curvature: Create Tension Crack
- Minimum Elevation: Not Defined
- Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Property	UG 1.1	UG 1.2	UG 3	RELLENO	PEDRAPLEN
Color					
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	20	18	19	22	21
Cohesion [kPa]	10	0	10	20	0
Friction Angle [deg]	30	28	22	32	45
Water Surface	None	None	None	None	None
Ru Value	0	0	0	0	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

- FS: 2.734320
- Center: 2643.747, 1527.862
- Radius: 6.481
- Left Slip Surface Endpoint: 2637.611, 1525.777
- Right Slip Surface Endpoint: 2645.811, 1521.719
- Resisting Moment=2137.13 kN-m
- Driving Moment=781.593 kN-m
- Total Slice Area=13.0052 m2

Method: janbu simplified

- FS: 2.591070
- Center: 2643.747, 1527.862
- Radius: 6.481
- Left Slip Surface Endpoint: 2637.611, 1525.777
- Right Slip Surface Endpoint: 2645.811, 1521.719
- Resisting Horizontal Force=268.148 kN
- Driving Horizontal Force=103.489 kN
- Total Slice Area=13.0052 m2

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

- Number of Valid Surfaces: 3839
- Number of Invalid Surfaces: 1012

Error Codes:

- Error Code -102 reported for 3 surfaces
- Error Code -103 reported for 15 surfaces
- Error Code -107 reported for 436 surfaces
- Error Code -108 reported for 91 surfaces
- Error Code -112 reported for 357 surfaces
- Error Code -1000 reported for 110 surfaces

Method: janbu simplified

- Number of Valid Surfaces: 3674
- Number of Invalid Surfaces: 1177

Error Codes:

- Error Code -102 reported for 3 surfaces
- Error Code -103 reported for 15 surfaces
- Error Code -107 reported for 436 surfaces
- Error Code -108 reported for 227 surfaces
- Error Code -112 reported for 386 surfaces
- Error Code -1000 reported for 110 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

- -102 = Two surface / slope intersections, but resulting arc is actually outside soil region.
- -103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
- -107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
- -108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).

- -112 = The coefficient $M\text{-Alpha} = \cos(\alpha)(1 + \tan(\alpha)\tan(\phi))/F < 0.2$ for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.
- -1000 = No valid slip surfaces are generated at a grid center. Unable to draw a surface.

Slice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.73432

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.328	2.8501 ₂	RELLENO	20	32	5.9988 ₃	16.402 ₇	- 5.7568 ₃	0	- 5.7568 ₃
2	0.328	7.8094 ₃	RELLENO	20	32	9.0641	24.784 ₁	7.6562 ₂	0	7.6562 ₂
3	0.328	11.621 ₃	RELLENO	20	32	11.598 ₃	31.713 ₅	18.745 ₅	0	18.745 ₅
4	0.328	14.753 ₈	RELLENO	20	32	13.787 ₇	37.7	28.325 ₉	0	28.325 ₉
5	0.328	16.74	RELLENO	20	32	15.344 ₃	41.956 ₂	35.137 ₃	0	35.137 ₃
6	0.328	17.458 ₈	RELLENO	20	32	16.156 ₅	44.177 ₁	38.691 ₄	0	38.691 ₄
7	0.328	17.877 ₂	RELLENO	20	32	16.758 ₂	45.822 ₂	41.324 ₂	0	41.324 ₂
8	0.328	18.046 ₄	RELLENO	20	32	17.181 ₆	46.98	43.176 ₈	0	43.176 ₈
9	0.328	17.999 ₅	RELLENO	20	32	17.447 ₉	47.708 ₁	44.342 ₃	0	44.342 ₃
10	0.328	17.760 ₆	RELLENO	20	32	17.572 ₅	48.048 ₈	44.887 ₄	0	44.887 ₄
11	0.328	17.347 ₈	RELLENO	20	32	17.567	48.033 ₇	44.863 ₃	0	44.863 ₃
12	0.328	16.775 ₃	RELLENO	20	32	17.440 ₁	47.686 ₇	44.308 ₂	0	44.308 ₂
13	0.328	16.053 ₈	RELLENO	20	32	17.198 ₄	47.025 ₉	43.250 ₅	0	43.250 ₅
14	0.328	15.192	RELLENO	20	32	16.846 ₈	46.064 ₅	41.712	0	41.712
15	0.328	14.196 ₄	RELLENO	20	32	16.388 ₉	44.812 ₄	39.708 ₁	0	39.708 ₁
16	0.328	13.072 ₁	RELLENO	20	32	15.826 ₉	43.275 ₇	37.248 ₈	0	37.248 ₈

17	0.328	11.822 9	RELLENO	20	32	15.162 1	41.457 9	34.339 8	0	34.339 8
18	0.3280 35	10.442 7	PEDRAPL EN	0	45	11.387 3	31.136 4	31.136 5	0	31.136 5
19	0.3280 35	8.9335 5	PEDRAPL EN	0	45	9.9216 6	27.129	27.129	0	27.129
20	0.3280 35	7.3097 8	PEDRAPL EN	0	45	8.2709 8	22.615 5	22.615 5	0	22.615 5
21	0.3280 35	5.5711 8	PEDRAPL EN	0	45	6.4253 3	17.568 9	17.568 9	0	17.568 9
22	0.3280 35	3.7165 7	PEDRAPL EN	0	45	4.3718 7	11.954 1	11.954 1	0	11.954 1
23	0.3280 35	1.7438 6	PEDRAPL EN	0	45	2.0940 3	5.7257 6	5.7257 5	0	5.7257 5
24	0.3280 35	0.5713 16	PEDRAPL EN	0	45	0.7010 81	1.9169 8	1.9169 8	0	1.9169 8
25	0.3280 35	0.2117 63	PEDRAPL EN	0	45	0.2659 25	0.7271 24	0.7271 24	0	0.7271 24

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.59107

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.328	2.8501 2	RELLENO	20	32	6.2042 7	16.075 7	- 6.2802	0	- 6.2802
2	0.328	7.8094 3	RELLENO	20	32	9.4091 6	24.379 8	7.0091 4	0	7.0091 4
3	0.328	11.621 3	RELLENO	20	32	12.068 4	31.270 1	18.035 9	0	18.035 9
4	0.328	14.753 8	RELLENO	20	32	14.371 8	37.238 3	27.587 1	0	27.587 1
5	0.328	16.74	RELLENO	20	32	16.016 9	41.500 8	34.408 6	0	34.408 6
6	0.328	17.458 8	RELLENO	20	32	16.884 7	43.749 5	38.007 2	0	38.007 2
7	0.328	17.877 2	RELLENO	20	32	17.531 6	45.425 6	40.689 4	0	40.689 4
8	0.328	18.046 4	RELLENO	20	32	17.991 2	46.616 4	42.595 2	0	42.595 2
9	0.328	17.999 5	RELLENO	20	32	18.285 5	47.378 9	43.815 4	0	43.815 4
10	0.328	17.760 6	RELLENO	20	32	18.430 5	47.754 6	44.416 8	0	44.416 8
11	0.328	17.347 8	RELLENO	20	32	18.438 3	47.774 9	44.449	0	44.449
12	0.328	16.775 3	RELLENO	20	32	18.318	47.463 1	43.950 2	0	43.950 2

13	0.328	16.053 8	RELLENO	20	32	18.076 4	46.837 1	42.948 3	0	42.948 3
14	0.328	15.192	RELLENO	20	32	17.718 5	45.909 9	41.464 4	0	41.464 4
15	0.328	14.196 4	RELLENO	20	32	17.248	44.690 8	39.513 6	0	39.513 6
16	0.328	13.072 1	RELLENO	20	32	16.667 2	43.185 9	37.105 3	0	37.105 3
17	0.328	11.822 9	RELLENO	20	32	15.977 3	41.398 4	34.244 7	0	34.244 7
18	0.3280 35	10.442 7	PEDRAPL EN	0	45	12.001 8	31.097 4	31.097 2	0	31.097 2
19	0.3280 35	8.9335 5	PEDRAPL EN	0	45	10.467 9	27.123 1	27.123 1	0	27.123 1
20	0.3280 35	7.3097 8	PEDRAPL EN	0	45	8.7357	22.634 8	22.634 8	0	22.634 8
21	0.3280 35	5.5711 8	PEDRAPL EN	0	45	6.7939 9	17.603 7	17.603 7	0	17.603 7
22	0.3280 35	3.7165 7	PEDRAPL EN	0	45	4.6282	11.992	11.992	0	11.992
23	0.3280 35	1.7438 6	PEDRAPL EN	0	45	2.2196 1	5.7511 6	5.7511 5	0	5.7511 5
24	0.3280 35	0.5713 16	PEDRAPL EN	0	45	0.7441 33	1.9281	1.9281	0	1.9281
25	0.3280 35	0.2117 63	PEDRAPL EN	0	45	0.2826 74	0.7324 28	0.7324 28	0	0.7324 28

Interslice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.73432

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	2637.61	1525.78	0	0	0
2	2637.94	1524.99	-6.51487	0	0
3	2638.27	1524.4	-5.01252	0	0
4	2638.6	1523.93	0.0287337	0	0
5	2638.92	1523.53	6.72971	0	0
6	2639.25	1523.19	13.6391	0	0
7	2639.58	1522.9	19.7584	0	0
8	2639.91	1522.64	24.9218	0	0
9	2640.24	1522.42	29.048	0	0
10	2640.56	1522.22	32.1066	0	0
11	2640.89	1522.04	34.1021	0	0
12	2641.22	1521.9	35.0637	0	0

13	2641.55	1521.77	35.0401	0	0
14	2641.88	1521.66	34.0961	0	0
15	2642.2	1521.57	32.3104	0	0
16	2642.53	1521.5	29.775	0	0
17	2642.86	1521.44	26.595	0	0
18	2643.19	1521.41	22.8891	0	0
19	2643.52	1521.39	19.7796	0	0
20	2643.84	1521.38	16.6188	0	0
21	2644.17	1521.4	13.6079	0	0
22	2644.5	1521.43	10.9752	0	0
23	2644.83	1521.47	8.9811	0	0
24	2645.16	1521.54	7.92674	0	0
25	2645.48	1521.62	7.53949	0	0
26	2645.81	1521.72	0	0	0

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.59107

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	2637.61	1525.78	0	0	0
2	2637.94	1524.99	-6.99955	0	0
3	2638.27	1524.4	-5.99453	0	0
4	2638.6	1523.93	-1.44988	0	0
5	2638.92	1523.53	4.75774	0	0
6	2639.25	1523.19	11.1888	0	0
7	2639.58	1522.9	16.8567	0	0
8	2639.91	1522.64	21.5917	0	0
9	2640.24	1522.42	25.3094	0	0
10	2640.56	1522.22	27.9775	0	0
11	2640.89	1522.04	29.5986	0	0
12	2641.22	1521.9	30.2008	0	0
13	2641.55	1521.77	29.8318	0	0
14	2641.88	1521.66	28.5556	0	0
15	2642.2	1521.57	26.4506	0	0
16	2642.53	1521.5	23.6086	0	0
17	2642.86	1521.44	20.1348	0	0
18	2643.19	1521.41	16.1479	0	0
19	2643.52	1521.39	12.8286	0	0
20	2643.84	1521.38	9.48192	0	0
21	2644.17	1521.4	6.31289	0	0
22	2644.5	1521.43	3.55389	0	0
23	2644.83	1521.47	1.47106	0	0
24	2645.16	1521.54	0.372488	0	0
25	2645.48	1521.62	-0.0302656	0	0
26	2645.81	1521.72	0	0	0

List Of Coordinates

External Boundary

X	Y
2650.88	1523.12
2648.22	1522.2
2645.88	1521.73
2645.16	1521.64
2638.95	1525.78
2633.95	1525.78
2633.01	1525.46
2631.62	1525.45
2630.78	1525.72
2620.78	1525.97
2614.85	1522.01
2613.64	1521.2
2612.23	1522.61
2610.42	1524.43
2605.14	1524.59
2601.78	1524.62
2601.78	1520.47
2601.78	1510.96
2650.58	1510.96
2650.85	1521.73

Material Boundary

X	Y
2625.78	1520.39
2625.94	1520.38
2629.09	1520.37
2629.65	1520.37
2629.69	1520.37
2633.25	1520.4
2633.73	1520.39
2634.44	1520.41
2638.19	1520.79
2638.67	1520.84
2639.51	1520.97

2643.71	1521.47
2645.88	1521.73

Material Boundary

X	Y
2614.85	1522.01
2617.02	1520.47
2617.29	1520.47
2620.94	1520.56
2622.88	1520.53
2623.32	1520.46
2623.52	1520.4
2623.8	1520.48
2625.49	1520.39
2625.78	1520.39

Material Boundary

X	Y
2625.78	1519.9
2633.24	1519.9
2633.25	1519.93
2637.99	1519.93

Material Boundary

X	Y
2613.64	1521.2
2614.38	1520.47
2614.85	1520
2620.94	1520
2620.97	1519.93
2623.8	1519.93
2623.81	1519.9
2625.78	1519.9

Material Boundary

X	Y
2638.03	1520
2642.53	1520
2643.03	1521

2645.16	1521
2645.88	1521.73
2650.85	1521.73

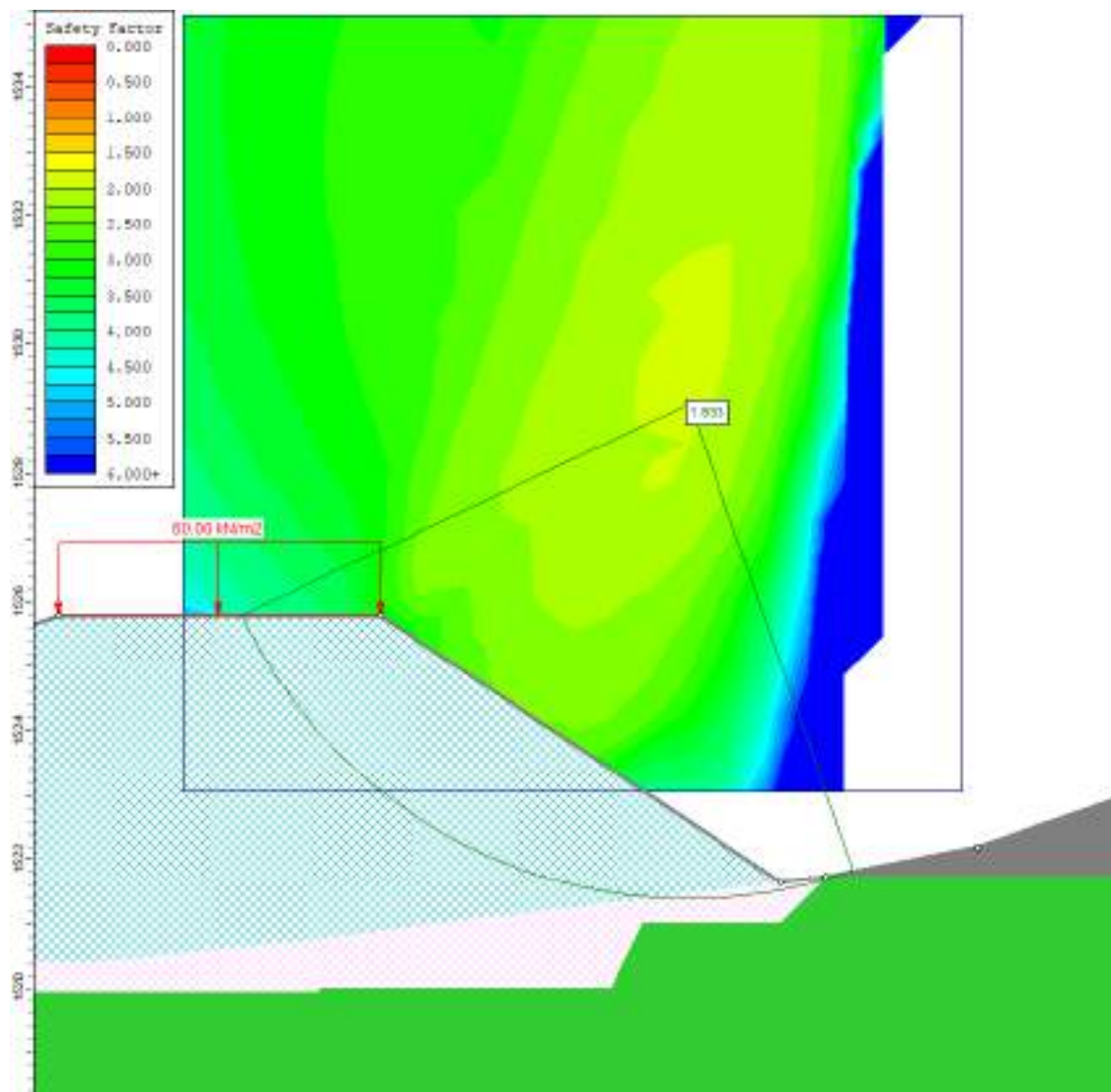
Material Boundary

X	Y
2637.99	1519.93
2638.03	1520

Material Boundary

X	Y
2601.78	1520.47
2614.38	1520.47
2617.02	1520.47

RELLENO 6 DRY + PRECARGA (5+320)



Slide Analysis Information

PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI

Project Summary

-
- File Name: RELLENO 6 DRY+PRECARGA (5+320)
 - Slide Modeler Version: 6.032
 - Project Title: PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI
 - Analysis: RELLENO 5 Y 6 DRY+PRECARGA
 - Company: INGEK
 - Date Created: 26/10/2022, 12:11:34

General Settings

-
- Units of Measurement: Metric Units
 - Time Units: days
 - Permeability Units: meters/second
 - Failure Direction: Left to Right
 - Data Output: Standard
 - Maximum Material Properties: 20
 - Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
- Janbu simplified
- Number of slices: 25
- Tolerance: 0.005
- Maximum number of iterations: 50
- Check $m_{\alpha} < 0.2$: Yes
- Initial trial value of FS: 1
- Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

- Groundwater Method: Water Surfaces
- Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m³
- Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

- Pseudo-random Seed: 10116
- Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

- Surface Type: Circular
- Search Method: Grid Search
- Radius Increment: 10
- Composite Surfaces: Disabled
- Reverse Curvature: Create Tension Crack
- Minimum Elevation: Not Defined

- Minimum Depth: Not Defined

Loading

-
- 2 Distributed Loads present






Distributed Load 1

- Distribution: Constant
- Magnitude [kPa]: 60
- Orientation: Normal to boundary

Distributed Load 2

- Distribution: Constant
- Magnitude [kPa]: 60
- Orientation: Normal to boundary

Material Properties

Property	UG 1.1	UG 1.2	UG 3	RELLENO	PEDRAPLEN
Color					
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	20	18	19	22	21
Cohesion [kPa]	10	0	10	20	0
Friction Angle [deg]	30	28	22	32	45
Water Surface	None	None	None	None	None
Ru Value	0	0	0	0	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

- FS: 1.932500
- Center: 2643.747, 1529.067
- Radius: 7.692

- Left Slip Surface Endpoint: 2636.794, 1525.777
- Right Slip Surface Endpoint: 2646.306, 1521.813
- Resisting Moment=3479.09 kN-m
- Driving Moment=1800.3 kN-m
- Total Slice Area=15.3225 m²

Method: janbu simplified

- FS: 1.698380
- Center: 2643.143, 1527.862
- Radius: 6.568
- Left Slip Surface Endpoint: 2636.915, 1525.777
- Right Slip Surface Endpoint: 2645.297, 1521.658
- Resisting Horizontal Force=358.084 kN
- Driving Horizontal Force=210.838 kN
- Total Slice Area=16.3722 m²

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

- Number of Valid Surfaces: 3778
- Number of Invalid Surfaces: 1073

Error Codes:

- Error Code -102 reported for 3 surfaces
- Error Code -103 reported for 15 surfaces
- Error Code -107 reported for 446 surfaces
- Error Code -108 reported for 77 surfaces
- Error Code -112 reported for 422 surfaces
- Error Code -1000 reported for 110 surfaces

Method: janbu simplified

- Number of Valid Surfaces: 3608
- Number of Invalid Surfaces: 1243

Error Codes:

- Error Code -102 reported for 3 surfaces
- Error Code -103 reported for 15 surfaces
- Error Code -107 reported for 446 surfaces
- Error Code -108 reported for 185 surfaces
- Error Code -112 reported for 484 surfaces

- Error Code -1000 reported for 110 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

- -102 = Two surface / slope intersections, but resulting arc is actually outside soil region.
- -103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
- -107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
- -108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
- -112 = The coefficient $M\text{-}\alpha = \cos(\alpha)(1 + \tan(\alpha)\tan(\phi)/F) < 0.2$ for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.
- -1000 = No valid slip surfaces are generated at a grid center. Unable to draw a surface.

Slice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.9325

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.396111	3.18968	RELLENO	20	32	20.2527	39.1383	30.6277	0	30.6277
2	0.396111	8.92407	RELLENO	20	32	25.0798	48.4667	45.5563	0	45.5563
3	0.396111	13.5915	RELLENO	20	32	29.2245	56.4764	58.3744	0	58.3744
4	0.396111	17.5272	RELLENO	20	32	32.8889	63.5578	69.707	0	69.707
5	0.396111	20.9093	RELLENO	20	32	36.1836	69.9248	79.8963	0	79.8963
6	0.396111	23.486	RELLENO	20	32	30.3004	58.5556	61.7018	0	61.7018
7	0.396111	23.9724	RELLENO	20	32	24.4423	47.2347	43.5845	0	43.5845
8	0.396111	23.9132	RELLENO	20	32	24.9789	48.2718	45.2444	0	45.2444

9	0.3961 11	23.5683	RELLENO	20	32	25.2781	48.849 9	46.169 4	0	46.169 4
10	0.3961 11	22.9653	RELLENO	20	32	25.357	49.002 4	46.413 6	0	46.413 6
11	0.3961 11	22.1255	RELLENO	20	32	25.2285	48.754	46.016 1	0	46.016 1
12	0.3961 11	21.0651	RELLENO	20	32	24.9018	48.122 7	45.005 8	0	45.005 8
13	0.3961 11	19.7969	RELLENO	20	32	24.3835	47.121 1	43.402 8	0	43.402 8
14	0.3961 11	18.3308	RELLENO	20	32	23.6778	45.757 3	41.220 2	0	41.220 2
15	0.3961 11	16.6742	RELLENO	20	32	22.7866	44.035 2	38.464 2	0	38.464 2
16	0.3961 11	14.8327	RELLENO	20	32	21.7102	41.955	35.135 3	0	35.135 3
17	0.3827 07	12.3998	PEDRAPL EN	0	45	16.2998	31.499 3	31.499 3	0	31.499 3
18	0.3827 07	10.3285	PEDRAPL EN	0	45	13.9263	26.912 6	26.912 6	0	26.912 6
19	0.3827 07	8.10402	PEDRAPL EN	0	45	11.2152	21.673 3	21.673 3	0	21.673 3
20	0.3827 07	5.72578	PEDRAPL EN	0	45	8.14008	15.730 7	15.730 7	0	15.730 7
21	0.3827 07	3.19221	PEDRAPL EN	0	45	4.66738	9.0197 1	9.0197 1	0	9.0197 1
22	0.3827 07	1.13538	PEDRAPL EN	0	45	1.70979	3.3041 7	3.3041 5	0	3.3041 5
23	0.3827 07	0.70514 1	PEDRAPL EN	0	45	1.09573	2.1174 9	2.1174 9	0	2.1174 9
24	0.2399 92	0.21216 6	UG 3	10	22	5.71304	11.040 5	2.5752	0	2.5752
25	0.2557 28	0.07797 86	UG 1.2	0	28	0.09236 43	0.1784 94	0.3356 99	0	0.3356 99

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.69838

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.3291 1	2.9058 2	RELLENO	20	32	19.55 59	33.213 3	21.14 57	0	21.145 7
2	0.3291 1	7.9576 6	RELLENO	20	32	25.71 23	43.669 2	37.87 86	0	37.878 6
3	0.3291 1	11.835 4	RELLENO	20	32	30.68 06	52.107 3	51.38 24	0	51.382 4
4	0.3291 1	15.021 3	RELLENO	20	32	34.95 23	59.362 3	62.99 28	0	62.992 8

5	0.3291 1	17.723 6	RELLENO	20	32	38.73 95	65.794 4	73.28 63	0	73.286 3
6	0.3291 1	20.056 1	RELLENO	20	32	42.15 87	71.601 5	82.57 96	0	82.579 6
7	0.3291 1	21.556 8	RELLENO	20	32	30.83 91	52.376 5	51.81 33	0	51.813 3
8	0.3291 1	21.776 1	RELLENO	20	32	28.73 48	48.802 6	46.09 37	0	46.093 7
9	0.3291 1	21.751	RELLENO	20	32	29.45 14	50.019 6	48.04 14	0	48.041 4
10	0.3291 1	21.532 1	RELLENO	20	32	29.94 29	50.854 4	49.37 75	0	49.377 5
11	0.3291 1	21.138	RELLENO	20	32	30.22 64	51.335 9	50.14 79	0	50.147 9
12	0.3291 1	20.583	RELLENO	20	32	30.31 47	51.485 8	50.38 78	0	50.387 8
13	0.3291 1	19.878 1	RELLENO	20	32	30.21 71	51.320 1	50.12 25	0	50.122 5
14	0.3291 1	19.032 2	RELLENO	20	32	29.94 05	50.850 3	49.37 07	0	49.370 7
15	0.3291 1	18.052	RELLENO	20	32	29.48 94	50.084 2	48.14 47	0	48.144 7
16	0.3291 1	16.942 8	RELLENO	20	32	28.86 64	49.026 1	46.45 14	0	46.451 4
17	0.3291 1	15.708 4	RELLENO	20	32	28.07 23	47.677 5	44.29 34	0	44.293 4
18	0.3484 59	15.137 9	PEDRAPL EN	0	45	24.56 49	41.720 5	41.72 06	0	41.720 6
19	0.3484 59	13.454 3	PEDRAPL EN	0	45	22.51 03	38.231 1	38.23 12	0	38.231 2
20	0.3484 59	11.635 1	PEDRAPL EN	0	45	20.08 84	34.117 8	34.11 76	0	34.117 6
21	0.3484 59	9.6801 1	PEDRAPL EN	0	45	17.26 78	29.327 3	29.32 72	0	29.327 2
22	0.3484 59	7.5879 5	PEDRAPL EN	0	45	14.00 73	23.789 8	23.78 98	0	23.789 8
23	0.3484 59	5.3560 2	PEDRAPL EN	0	45	10.25 29	17.413 3	17.41 33	0	17.413 3
24	0.3484 59	2.9803 7	PEDRAPL EN	0	45	5.931 83	10.074 5	10.07 45	0	10.074 5
25	0.3484 59	0.6256 15	PEDRAPL EN	0	45	1.298 99	2.2061 8	2.206 18	0	2.2061 8

Interslice Data

- Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.9325

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	2636.79	1525.78	0	0	0
2	2637.19	1525.05	14.4004	0	0
3	2637.59	1524.46	31.0728	0	0
4	2637.98	1523.97	47.9354	0	0
5	2638.38	1523.56	63.9109	0	0
6	2638.77	1523.2	78.3494	0	0
7	2639.17	1522.88	85.7161	0	0
8	2639.57	1522.61	87.996	0	0
9	2639.96	1522.37	88.954	0	0
10	2640.36	1522.16	88.5851	0	0
11	2640.76	1521.98	86.925	0	0
12	2641.15	1521.83	84.0418	0	0
13	2641.55	1521.7	80.03	0	0
14	2641.94	1521.59	75.0077	0	0
15	2642.34	1521.5	69.1158	0	0
16	2642.74	1521.44	62.5174	0	0
17	2643.13	1521.4	55.399	0	0
18	2643.51	1521.38	49.8274	0	0
19	2643.9	1521.38	44.5536	0	0
20	2644.28	1521.39	39.8934	0	0
21	2644.66	1521.43	36.2091	0	0
22	2645.05	1521.48	33.921	0	0
23	2645.43	1521.56	33.0171	0	0
24	2645.81	1521.66	32.3943	0	0
25	2646.05	1521.73	30.8403	0	0
26	2646.31	1521.81	0	0	0

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.69838

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	2636.91	1525.78	0	0	0
2	2637.24	1524.97	10.54	0	0
3	2637.57	1524.38	24.5344	0	0
4	2637.9	1523.9	39.0172	0	0
5	2638.23	1523.5	52.8203	0	0
6	2638.56	1523.16	65.3371	0	0
7	2638.89	1522.86	76.2011	0	0
8	2639.22	1522.6	79.6313	0	0
9	2639.55	1522.37	80.7748	0	0
10	2639.88	1522.16	80.7748	0	0
11	2640.21	1521.99	79.6328	0	0

12	2640.53	1521.83	77.3757	0	0
13	2640.86	1521.7	74.0499	0	0
14	2641.19	1521.59	69.7181	0	0
15	2641.52	1521.5	64.4571	0	0
16	2641.85	1521.42	58.3574	0	0
17	2642.18	1521.37	51.5226	0	0
18	2642.51	1521.32	44.0701	0	0
19	2642.86	1521.3	36.531	0	0
20	2643.21	1521.29	28.9131	0	0
21	2643.55	1521.31	21.4836	0	0
22	2643.9	1521.34	14.5515	0	0
23	2644.25	1521.39	8.47914	0	0
24	2644.6	1521.46	3.69793	0	0
25	2644.95	1521.55	0.730663	0	0
26	2645.3	1521.66	0	0	0

List Of Coordinates

Distributed Load

X	Y
2638.95	1525.78
2633.95	1525.78

Distributed Load

X	Y
2630.78	1525.72
2620.78	1525.97

External Boundary

X	Y
2650.88	1523.12
2648.22	1522.2
2645.88	1521.73
2645.16	1521.64
2638.95	1525.78
2633.95	1525.78
2633.01	1525.46

2631.62	1525.45
2630.78	1525.72
2620.78	1525.97
2614.85	1522.01
2613.64	1521.2
2612.23	1522.61
2610.42	1524.43
2605.14	1524.59
2601.78	1524.62
2601.78	1520.47
2601.78	1510.96
2650.58	1510.96
2650.85	1521.73

Material Boundary

X	Y
2625.78	1520.39
2625.94	1520.38
2629.09	1520.37
2629.65	1520.37
2629.69	1520.37
2633.25	1520.4
2633.73	1520.39
2634.44	1520.41
2638.19	1520.79
2638.67	1520.84
2639.51	1520.97
2643.71	1521.47
2645.88	1521.73

Material Boundary

X	Y
2614.85	1522.01
2617.02	1520.47
2617.29	1520.47
2620.94	1520.56
2622.88	1520.53
2623.32	1520.46
2623.52	1520.4
2623.8	1520.48

2625.49	1520.39
2625.78	1520.39

Material Boundary

X	Y
2625.78	1519.9
2633.24	1519.9
2633.25	1519.93
2637.99	1519.93

Material Boundary

X	Y
2613.64	1521.2
2614.38	1520.47
2614.85	1520
2620.94	1520
2620.97	1519.93
2623.8	1519.93
2623.81	1519.9
2625.78	1519.9

Material Boundary

X	Y
2638.03	1520
2642.53	1520
2643.03	1521
2645.16	1521
2645.88	1521.73
2650.85	1521.73

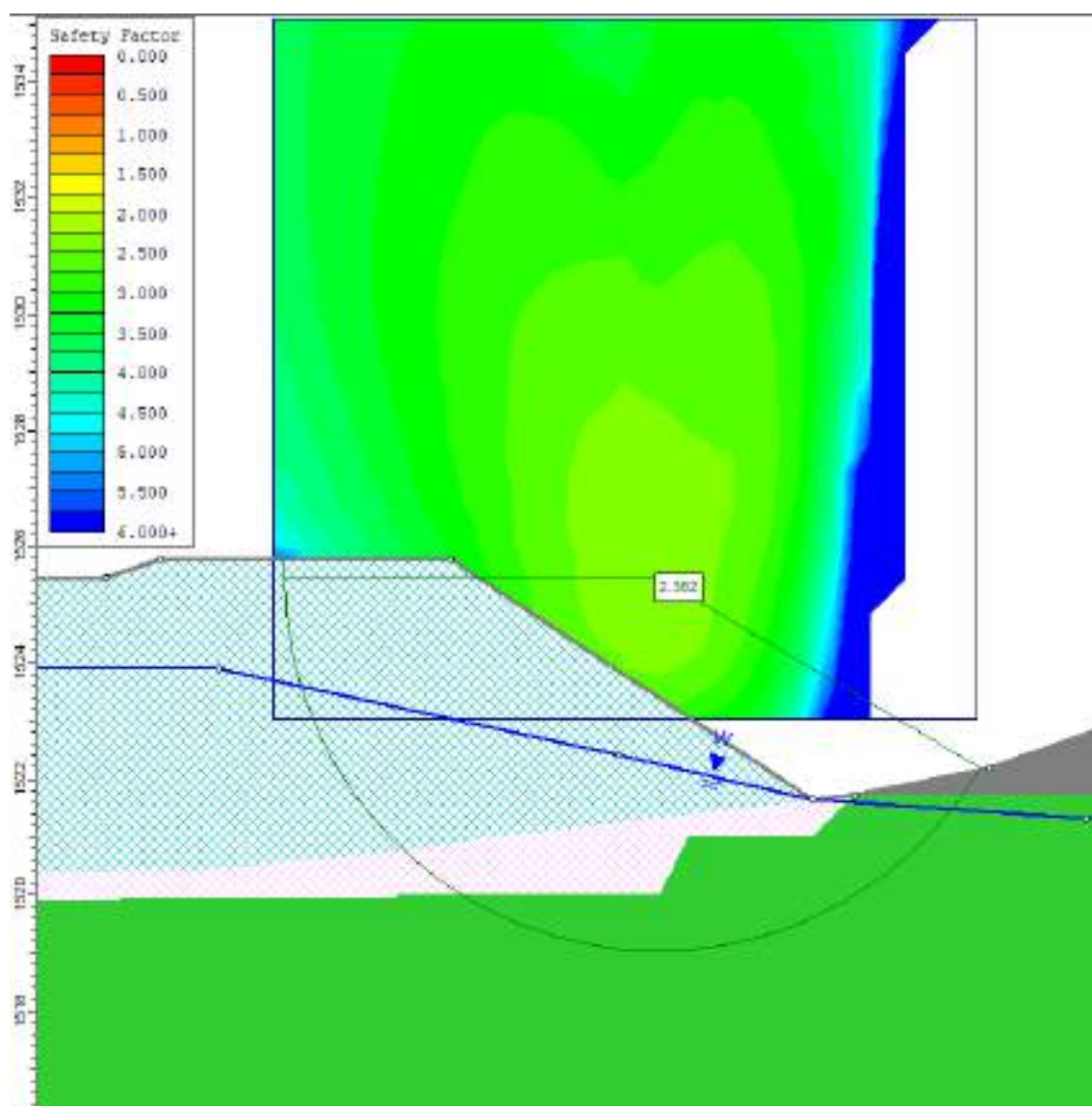
Material Boundary

X	Y
2637.99	1519.93
2638.03	1520

Material Boundary

X	Y
2601.78	1520.47
2614.38	1520.47
2617.02	1520.47

RELLENO 6 SAT (5+320)



PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI

Project Summary

-
- File Name: RELLENO 6 SAT (5+320)
 - Slide Modeler Version: 6.032
 - Project Title: PROYECTO CONEXION N-634 CON POL. ERROTABERRI
 - Analysis: RELLENO 5 Y 6 SAT
 - Company: INGEK
 - Date Created: 26/10/2022, 12:11:34

General Settings

-
- Units of Measurement: Metric Units
 - Time Units: days
 - Permeability Units: meters/second
 - Failure Direction: Left to Right
 - Data Output: Standard
 - Maximum Material Properties: 20
 - Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
 - Janbu simplified
-
- Number of slices: 25
 - Tolerance: 0.005
 - Maximum number of iterations: 50
 - Check malpha < 0.2: Yes
 - Initial trial value of FS: 1
 - Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

-
- Groundwater Method: Water Surfaces
 - Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
 - Advanced Groundwater Method: None






Random Numbers

- Pseudo-random Seed: 10116
- Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

- Surface Type: Circular
- Search Method: Grid Search
- Radius Increment: 10
- Composite Surfaces: Disabled
- Reverse Curvature: Create Tension Crack
- Minimum Elevation: Not Defined
- Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Property	UG 1.1	UG 1.2	UG 3	RELLENO	PEDRAPLEN
Color					
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m ³]	20	18	19	22	21
Cohesion [kPa]	10	0	10	20	0
Friction Angle [deg]	30	28	22	32	45
Water Surface	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table
Hu Value	1	1	1	1	1

Global Minimums

Method: bishop simplified

- FS: 2.361710
- Center: 2642.539, 1525.453
- Radius: 6.442
- Left Slip Surface Endpoint: 2636.097, 1525.453
- Right Slip Surface Endpoint: 2648.080, 1522.168
- Left Slope Intercept: 2636.097 1525.777
- Right Slope Intercept: 2648.080 1522.168

- Resisting Moment=3494.56 kN-m
- Driving Moment=1479.67 kN-m
- Total Slice Area=42.548 m²

Method: janbu simplified

- FS: 2.096490
- Center: 2641.934, 1524.249
- Radius: 5.478
- Left Slip Surface Endpoint: 2636.456, 1524.249
- Right Slip Surface Endpoint: 2646.898, 1521.931
- Left Slope Intercept: 2636.456 1525.777
- Right Slope Intercept: 2646.898 1521.931
- Resisting Horizontal Force=369.636 kN
- Driving Horizontal Force=176.312 kN
- Total Slice Area=42.2657 m²

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

- Number of Valid Surfaces: 3779
- Number of Invalid Surfaces: 1072

Error Codes:

- Error Code -102 reported for 3 surfaces
- Error Code -103 reported for 15 surfaces
- Error Code -107 reported for 436 surfaces
- Error Code -108 reported for 90 surfaces
- Error Code -112 reported for 418 surfaces
- Error Code -1000 reported for 110 surfaces

Method: janbu simplified

- Number of Valid Surfaces: 3563
- Number of Invalid Surfaces: 1288

Error Codes:

- Error Code -102 reported for 3 surfaces
- Error Code -103 reported for 15 surfaces
- Error Code -107 reported for 436 surfaces
- Error Code -108 reported for 260 surfaces
- Error Code -112 reported for 464 surfaces

- Error Code -1000 reported for 110 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

- -102 = Two surface / slope intersections, but resulting arc is actually outside soil region.
- -103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
- -107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
- -108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
- -112 = The coefficient $M\text{-Alpha} = \cos(\alpha)(1 + \tan(\alpha)\tan(\phi)/F) < 0.2$ for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.
- -1000 = No valid slip surfaces are generated at a grid center. Unable to draw a surface.

Slice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.36171

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.502149	17.3519	RELLENO	20	32	7.61481	17.984	3.22633	0	3.22633
2	0.502149	36.4314	RELLENO	20	32	16.6424	39.3045	40.7408	9.84711	30.8937
3	0.502149	45.5267	RELLENO	20	32	20.5676	48.5748	62.5924	16.8631	45.7293
4	0.502149	52.2645	RELLENO	20	32	23.6083	55.756	79.0072	21.7856	57.2216
5	0.502126	57.4633	PEDRAPL EN	0	45	27.6663	65.3397	90.7906	25.4508	65.3398
6	0.502126	61.3546	PEDRAPL EN	0	45	30.7274	72.5691	100.784	28.2151	72.5691
7	0.482428	59.2842	UG 3	10	22	18.2998	43.2188	112.462	30.2423	82.2194
8	0.482428	58.1262	UG 3	10	22	18.0031	42.518	112.154	31.6693	80.4848

9	0.4824 28	56.524	UG 3	10	22	17.59 16	41.546 3	110.6 98	32.617 9	78.079 7
10	0.4824 28	54.518 6	UG 3	10	22	17.07 87	40.334 9	108.2 17	33.134 9	75.081 6
11	0.4824 28	52.140 2	UG 3	10	22	16.47 39	38.906 5	104.7 99	33.252 7	71.546 1
12	0.4824 28	49.409 2	UG 3	10	22	15.78 35	37.276 1	100.5 04	32.993 1	67.510 8
13	0.4824 28	46.338 3	UG 3	10	22	15.02 31	35.480 3	95.36 83	32.302 2	63.066 1
14	0.4824 28	42.547	UG 3	10	22	14.04 75	33.176 1	88.60 66	31.243 9	57.362 7
15	0.4824 28	38.240 4	UG 3	10	22	12.92 35	30.521 5	80.62 16	29.829 3	50.792 3
16	0.4824 28	34.157 3	UG 3	10	22	11.91 89	28.149 1	72.97 36	28.053 1	44.920 5
17	0.4824 28	29.733 2	UG 3	10	22	10.83 34	25.585 4	64.47 81	25.903 1	38.575
18	0.4824 28	24.941 1	UG 3	10	22	9.658	22.809 4	55.06 37	23.359 4	31.704 3
19	0.4824 28	20.137 8	UG 3	10	22	8.531 19	20.148 2	45.50 97	20.392 1	25.117 6
20	0.4824 28	17.562 8	UG 3	10	22	8.197 34	19.359 7	40.87 68	17.710 6	23.166 2
21	0.4824 28	15.336 5	UG 3	10	22	8.110 64	19.155	37.18 61	14.526 6	22.659 5
22	0.4824 28	12.914 4	UG 3	10	22	8.101 35	19.133 1	33.32 38	10.718 6	22.605 2
23	0.4824 28	9.7706 9	UG 3	10	22	8.007 34	18.911	28.19 33	6.1378	22.055 5
24	0.4824 28	5.6638 7	UG 3	10	22	7.816 51	18.460 3	21.46 63	0.5262 02	20.940 1
25	0.2864 02	0.9887 28	UG 1.2	0	28	1.189 21	2.8085 7	5.282 15	0	5.2821 5

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.09649

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.4232 47	24.064	RELLENO	20	32	10.264 1	21.518 5	5.664 38	3.2342 3	2.4301 5
2	0.4232 47	37.684 5	RELLENO	20	32	19.772 2	41.452 2	51.02 08	16.690 1	34.330 7
3	0.4232 47	44.182 9	RELLENO	20	32	24.054 4	50.429 9	71.34 03	22.642 4	48.697 9
4	0.3753 38	43.179 7	PEDRAPL EN	0	45	27.798 1	58.278 4	84.92 61	26.647 7	58.278 4

5	0.3753 38	46.090 3	PEDRAPL EN	0	45	31.210 3	65.432	94.92 7	29.494 9	65.432 1
6	0.4379 71	56.642 4	UG 3	10	22	20.634 2	43.259 3	114.1 78	31.858 8	82.319 5
7	0.4379 71	57.846 2	UG 3	10	22	21.269 6	44.591 5	119.4 09	33.792	85.617
8	0.4379 71	56.972 4	UG 3	10	22	21.112 8	44.262 8	119.9 79	35.175 7	84.803 5
9	0.4379 71	55.693 7	UG 3	10	22	20.815	43.638 5	119.3 45	36.086 7	83.258
10	0.4379 71	54.057 6	UG 3	10	22	20.398 1	42.764 5	117.6 71	36.575 8	81.095
11	0.4379 71	52.092 7	UG 3	10	22	19.875 6	41.669 1	115.0 61	36.677 2	78.383 7
12	0.4379 71	49.818	UG 3	10	22	19.256 6	40.371 2	111.5 85	36.413 6	75.171 4
13	0.4379 71	47.245 2	UG 3	10	22	18.546 8	38.883 1	107.2 87	35.798 4	71.488 2
14	0.4379 71	44.379 5	UG 3	10	22	17.761 3	37.236 4	102.1 9	34.777 8	67.412 3
15	0.4379 71	41.005 4	UG 3	10	22	16.795 4	35.211 3	95.80 01	33.4	62.400 1
16	0.4379 71	36.946 9	UG 3	10	22	15.563 2	32.628 1	87.67 51	31.668 5	56.006 6
17	0.4379 71	33.112 3	UG 3	10	22	14.482 3	30.362	79.96 58	29.568	50.397 8
18	0.4379 71	29.005 9	UG 3	10	22	13.333 8	27.954 2	71.51 18	27.073 7	44.438 1
19	0.4379 71	24.533 9	UG 3	10	22	12.079 5	25.324 5	62.07 79	24.148 5	37.929 4
20	0.4379 71	19.649 4	UG 3	10	22	10.703 9	22.440 7	51.52 9	20.737 1	30.791 9
21	0.4379 71	15.097 5	UG 3	10	22	9.5644 6	20.051 8	41.80 87	16.929 6	24.879 1
22	0.4379 71	11.972 5	UG 3	10	22	9.2330 9	19.357 1	36.11 11	12.951 6	23.159 5
23	0.4379 71	8.4922 2	UG 3	10	22	9.0609 7	18.996 2	30.30 09	8.0344 7	22.266 5
24	0.4379 71	4.0462 5	UG 3	10	22	9.0379 8	18.948	23.83 61	1.6889 7	22.147 1
25	0.1003 94	0.1660 43	UG 1.2	0	28	0.8648 79	1.8132 1	3.410 16	0	3.4101 6

Interslice Data

- Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.36171

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	2636.1	1525.45	0	0	0
2	2636.6	1522.96	-11.8654	0	0
3	2637.1	1522	18.9185	0	0
4	2637.6	1521.31	51.5304	0	0
5	2638.11	1520.78	81.8556	0	0
6	2638.61	1520.35	106.975	0	0
7	2639.11	1520	126.84	0	0
8	2639.59	1519.72	148.952	0	0
9	2640.07	1519.5	165.337	0	0
10	2640.56	1519.32	176.508	0	0
11	2641.04	1519.19	182.937	0	0
12	2641.52	1519.09	185.07	0	0
13	2642	1519.03	183.345	0	0
14	2642.49	1519.01	178.2	0	0
15	2642.97	1519.03	170.17	0	0
16	2643.45	1519.08	159.859	0	0
17	2643.93	1519.16	147.697	0	0
18	2644.42	1519.29	134.297	0	0
19	2644.9	1519.46	120.38	0	0
20	2645.38	1519.67	106.565	0	0
21	2645.86	1519.94	91.8477	0	0
22	2646.35	1520.26	75.9938	0	0
23	2646.83	1520.65	59.0723	0	0
24	2647.31	1521.13	41.7146	0	0
25	2647.79	1521.73	25.0508	0	0
26	2648.08	1522.17	0	0	0

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.09649

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	2636.46	1524.25	0	0	0
2	2636.88	1522.14	7.61679	0	0
3	2637.3	1521.32	40.7802	0	0
4	2637.73	1520.74	72.0985	0	0
5	2638.1	1520.33	96.2099	0	0
6	2638.48	1520	116.322	0	0
7	2638.91	1519.68	144.015	0	0
8	2639.35	1519.42	165.859	0	0
9	2639.79	1519.21	181.767	0	0
10	2640.23	1519.04	192.291	0	0
11	2640.67	1518.92	197.907	0	0

12	2641.1	1518.83	199.044	0	0
13	2641.54	1518.78	196.102	0	0
14	2641.98	1518.77	189.467	0	0
15	2642.42	1518.79	179.522	0	0
16	2642.86	1518.85	166.735	0	0
17	2643.29	1518.94	151.737	0	0
18	2643.73	1519.07	134.845	0	0
19	2644.17	1519.25	116.592	0	0
20	2644.61	1519.47	97.6582	0	0
21	2645.05	1519.74	78.9169	0	0
22	2645.48	1520.08	60.6784	0	0
23	2645.92	1520.49	41.6009	0	0
24	2646.36	1521.02	21.649	0	0
25	2646.8	1521.73	0.826245	0	0
26	2646.9	1521.93	0	0	0

List Of Coordinates

Water Table

X	Y
2601.78	1521.68
2613.64	1521.2
2618.88	1523.12
2623.6	1523.89
2630.34	1523.89
2634.95	1523.89
2641.83	1522.41
2645.16	1521.64
2649.86	1521.33
2650.84	1521.33

External Boundary

X	Y
2650.88	1523.12
2648.22	1522.2
2645.88	1521.73
2645.16	1521.64
2638.95	1525.78
2633.95	1525.78

2633.01	1525.46
2631.62	1525.45
2630.78	1525.72
2620.78	1525.97
2614.85	1522.01
2613.64	1521.2
2612.23	1522.61
2610.42	1524.43
2605.14	1524.59
2601.78	1524.62
2601.78	1520.47
2601.78	1510.96
2650.58	1510.96
2650.85	1521.73

Material Boundary

X	Y
2625.78	1520.39
2625.94	1520.38
2629.09	1520.37
2629.65	1520.37
2629.69	1520.37
2633.25	1520.4
2633.73	1520.39
2634.44	1520.41
2638.19	1520.79
2638.67	1520.84
2639.51	1520.97
2643.71	1521.47
2645.88	1521.73

Material Boundary

X	Y
2614.85	1522.01
2617.02	1520.47
2617.29	1520.47
2620.94	1520.56
2622.88	1520.53
2623.32	1520.46
2623.52	1520.4

2623.8	1520.48
2625.49	1520.39
2625.78	1520.39

Material Boundary

X	Y
2625.78	1519.9
2633.24	1519.9
2633.25	1519.93
2637.99	1519.93

Material Boundary

X	Y
2613.64	1521.2
2614.38	1520.47
2614.85	1520
2620.94	1520
2620.97	1519.93
2623.8	1519.93
2623.81	1519.9
2625.78	1519.9

Material Boundary

X	Y
2638.03	1520
2642.53	1520
2643.03	1521
2645.16	1521
2645.88	1521.73
2650.85	1521.73

Material Boundary

X	Y
2637.99	1519.93
2638.03	1520

Material Boundary

X	Y
2601.78	1520.47
2614.38	1520.47
2617.02	1520.47

CÁLCULO DE MECHAS DRENANTES PARA LOS RELLENOS

R-1, R-5 y R-6 DE LA VARIANTE DE ZARAUZ (22.64)

- C_v estimado para el suelo aluvial-marismal (SC-ML) situado bajo el relleno R-1 $\rightarrow C_v = 0.78 \text{ m}^2/\text{mes}$.
- C_v estimado para el suelo arcilloso de baja plasticidad (CL-ML) situado bajo los rellenos R-5 y R-6 $\rightarrow C_v = 1.29 \text{ m}^2/\text{mes}$.

$$T_v = \frac{C_v \cdot t}{H^2}$$

- Para el relleno R-1: $t = 4 \text{ meses}$, $H = 2.5 \text{ m}$, $C_v = 0.78$ $\rightarrow T_v = 0.5$
- Para el relleno R-5 y R-6: $t = 4 \text{ meses}$, $H = 4.5 \text{ m}$, $C_v = 1.29$ $\rightarrow T_v = 0.23$

$$\rightarrow R-1: T_v = 0.5 \rightarrow U_v = 0.77$$

$$\rightarrow R-5, R-6: T_v = 0.23 \rightarrow U_v = 0.55$$

$$1 - U_t = (1 - U_r) \cdot (1 - U_v)$$

- Para un grado de consolidación total (U_t) del 95%; obtenemos:

- R-1 $\rightarrow U_r = 0.78$ ó 78%
- R-5, R-6 $\rightarrow U_r = 0.89$ ó 89%

- $C_r = \frac{K_h \cdot E_r}{\gamma_w}$; asumiendo condiciones de isotropía en la que $K_v = K_h$ y $E_{vr} = E_{vc} \rightarrow C_v = C_r$

- Por lo que:
 - R-1 $\rightarrow C_r = 0.78$
 - R-5, R-6 $\rightarrow C_r = 1.29$

- Para unas mechas drenantes de $a = 15 \text{ mm}$ y $b = 2 \text{ cm} \rightarrow D_d = 40 \text{ cm}$

- Con los datos anteriores, se utilizan las tablas correspondientes para hallar D_e .

- Para R-1, se obtiene un D_e de 2,50 m. Para una distribución de malla triangular equilateral $\rightarrow D_e \cdot 0'95 \rightarrow 2,5 \times 0'95 = \boxed{2'4 \text{ metros}}$

Para una consolidación del 95% en 4 meses, habrá que colocar una malla triangular equilateral de mechas drenantes con una separación entre drenes de 2,4 metros.

- Para R-5 y R-6, se obtiene un D_e de 4'20 m. Para una distribución de malla triangular equilateral $\rightarrow D_e \cdot 0'95 \rightarrow 4,20 \times 0'95 = \boxed{4 \text{ metros}}$

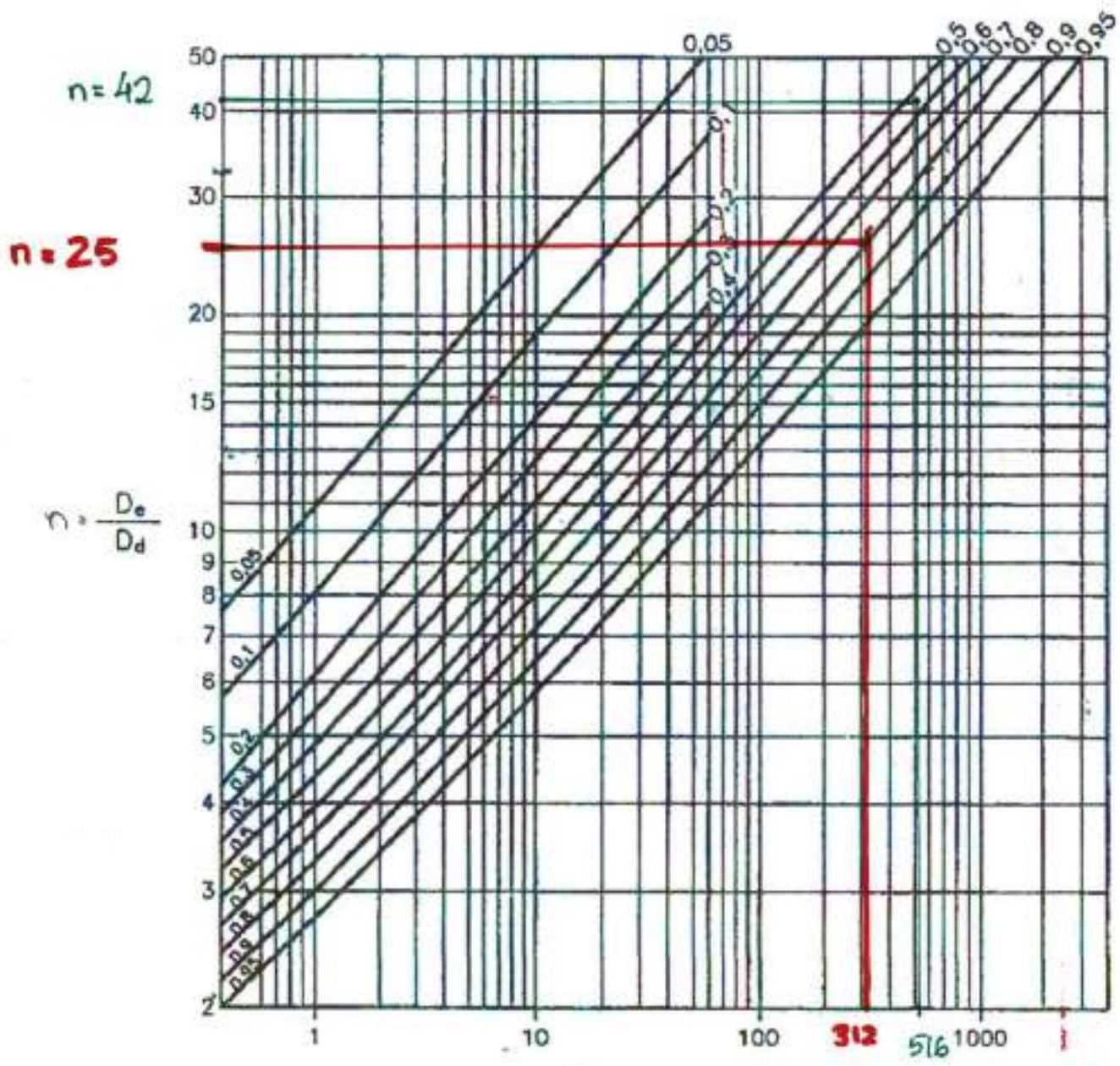
Para una consolidación del 95% en 4 meses, habrá que colocar una malla triangular equilateral de mechas drenantes con una separación entre drenes de 4,00 metros.

TABLA 1.

$U_r = 0.77$

$U_r = 0.55$

GRADO DE CONSOLIDACIÓN, U_r



$n = 42$

$n = 25$

$$n = \frac{D_e}{D_d}$$

$$\text{FACTOR DE TIEMPO, } T_h = \frac{C_h t}{D_d^2}$$

- R-1

- R-5 y R-6

TABLA 2

$C_r = 5 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$
 $C_r = 3 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$



REDA TRIANGULAR



REDA CUADRADA

SI N ES EL NÚMERO
 DE DRENES POR
 HECTÁREA SEGÚN LA
 FORMA DE LA RED
 ELIGIDA:

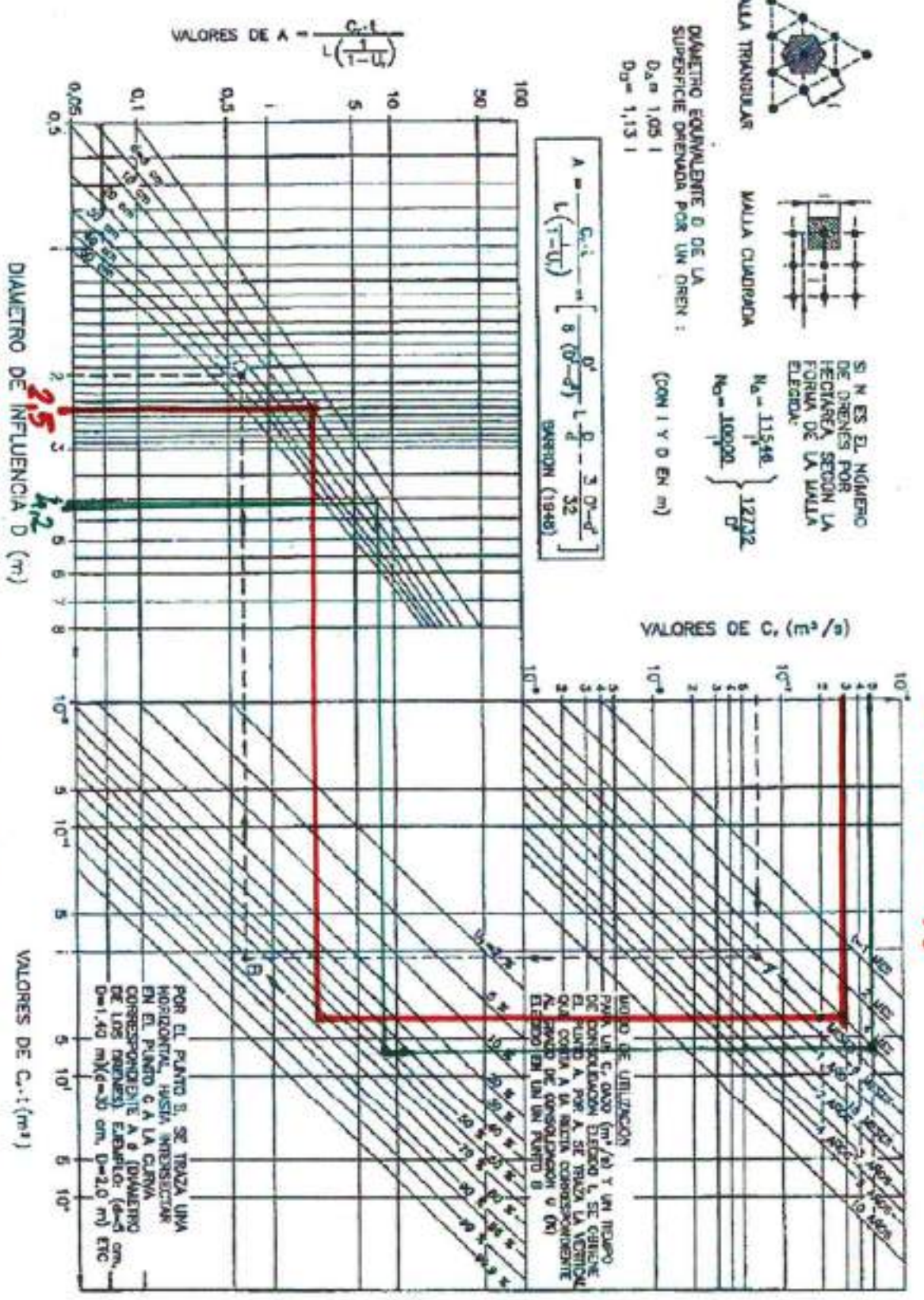
$N_a = \frac{11548}{D^2}$
 $N_o = \frac{10900}{D^2}$

DIÁMETRO EQUIVALENTE D DE LA
 SUPERFICIE DRENADA POR UN DREN:

$D_a = 1,05 \text{ l}$
 $D_o = 1,13 \text{ l}$

(CON l Y D EN m)

$$A = \frac{C_r \cdot t}{L \left(\frac{1}{1-U} \right)} = \left[\frac{D^2}{8 (U-d)} \right] L \frac{D}{d} - \frac{3 D^2 d^2}{52}$$
 BARRON (1948)



DIÁMETRO DE INFLUENCIA D (m)

VALORES DE $C_r \cdot t$ (m²)

Figura 3.15. Abaco para la consolidación radial (Bru, 1981).

-R-1

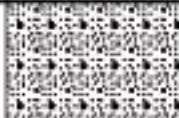













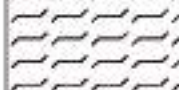
-R-5 y R-6



ANEXO 4: REGISTROS DE INVESTIGACIONES ANTERIORES

ESCALA DE METEORIZACIÓN

GRADO METEORIZACIÓN	DENOMINACIÓN	CRITERIO DE RECONOCIMIENTO
I	SANA	ROCA NO METEORIZADA. CONSERVA EL COLOR LUSTROSO EN TODA LA MASA.
II	SANA CON JUNTAS TEÑIDAS DE ÓXIDO	LAS CARAS DE LAS JUNTAS ESTAN MANCHADAS DE ÓXIDO PERO EL BLOQUE UNITARIO ENTRE JUNTAS MANTIENE EL COLOR LUSTROSO DE LA ROCA SANA.
III	MODERADAMENTE METEORIZADA	CLARAMENTE METEORIZADA A TRAVÉS DE LA PETROFÁBRICA, RECONOCIÉNDOSE EL CAMBIO DE COLOR RESPECTO DE LA ROCA SANA. EL CAMBIO DE COLOR PUEDE SER DESDE SIMPLES MANCHAS A VARIACIÓN DE COLOR DE TODA LA MASA, GENERALMENTE A COLORES TÍPICOS DE ÓXIDO DE HIERRO. LA RESISTENCIA DE LA ROCA PUEDE VARIAR DESDE MUY ANÁLOGO A LA ROCA DE GRADO II A BASTANTE MÁS BAJA, PERO TAL QUE TROZOS DE 25 cm² DE SECCIÓN NO PUEDEN ROMPERSE A MANO.
IV	MUY METEORIZADA	ROCA INTENSAMENTE METEORIZADA QUE PUEDE DESMENUZARSE Y ROMPERSE A MANO.
V	COMPLETAMENTE METEORIZADA	MATERIAL CON ASPECTO DE SUELO COMPLETAMENTE DESCOMPUESTO POR METEORIZACIÓN "IN SITU", PERO EN EL CUAL SE PUEDE RECONOCER LA ESTRUCTURA DE ROCA ORIGINAL.
	SUELO	MATERIAL COMPLETAMENTE DESCOMPUESTO SIN QUE PUEDA RECONOCERSE LA TEXTURA DE ROCA.

GRUPOS PRINCIPALES			SÍMBOLO GRÁFICO	SÍMBOLO DE LETRAS	DESCRIPCIÓN DEL SUELO
SUELOS DE GRANO GRUESO	GRAVA Y SUELOS CON GRAVA	GRAVAS LIMPIAS		GW	GRAVAS BIEN GRADUADAS, MEZCLAS DE GRAVA Y DE ARENA, CON POCOS FINOS O SIN FINOS
				GP	GRAVAS MAL GRADUADAS, MEZCLAS DE GRAVA Y DE ARENA, CON POCOS FINOS O SIN FINOS.
	MÁS DEL 50% DE LA FRACCIÓN GRUESA QUEDA RETENIDA SOBRE EL TAMIZ Nº 4	GRAVAS CON FINOS		GM	GRAVAS LIMOSAS, MEZCLAS DE GRAVA - ARENA - ARCILLA.
		(FINOS EN CANTIDAD APRECIABLE)		GC	GRAVAS ARCILLOSAS, MEZCLAS DE GRAVA - ARENA - ARCILLA.
MÁS DEL 50% DEL MATERIAL QUEDA RETENIDO SOBRE EL TAMIZ Nº200.	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	ARENAS LIMPIAS		SW	ARENAS BIEN GRADUADAS, ARENAS CON GRAVA CON POCOS FINOS O SIN FINOS.
		(CON POCOS FINOS O SIN FINOS)		SP	ARENAS MAL GRADUADAS, ARENAS CON GRAVA, CON POCOS FINOS O SIN FINOS.
	MÁS DEL 50% DE LA FRACCIÓN GRUESA PASA POR EL TAMIZ Nº4	ARENAS CON FINOS		SM	ARENAS LIMOSAS, MEZCLAS DE ARENA - LIMO.
		(FINOS EN CANTIDAD APRECIABLE)		SC	ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLAS DE ARENA - ARCILLA.
SUELOS DE GRANO FINO	LIMOS Y ARCILLAS			ML	LIMOS INORGÁNICOS Y ARENAS MUY FINAS, POLVO DE ROCA, ARENAS FINAS LIMOSAS O ARCILLOSAS, LIMOS ARCILLOSOS POCO PLÁSTICOS.
				CL	ARCILLAS INORGÁNICAS POCO PLÁSTICAS O DE PLASTICIDAD MEDIANA, ARCILLAS CON GRAVA, ARCILLAS ARENOSAS, ARCILLAS LIMOSAS, ARCILLAS MAGRAS.
	LÍMITE LÍQUIDO MENOR DE 50			OL	LIMOS ORGÁNICOS Y ARCILLAS LIMOSAS ORGÁNICAS POCO PLÁSTICAS.
				MH	LIMOS INORGÁNICOS CON MICA O ARENA FINA DIATOMÁCEA O SUELOS LIMOSOS.
MÁS DEL 50% DEL MATERIAL PASA POR EL TAMIZ Nº200	LIMOS Y ARCILLAS			CH	ARCILLAS INORGÁNICAS MUY PLÁSTICAS, ARCILLAS GRASAS.
				OH	ARCILLAS ORGÁNICAS DE PLASTICIDAD MEDIANA O MUY PLÁSTICA, LIMOS ORGÁNICOS.
	LÍMITE LÍQUIDO MAYOR DE 50			PT	TURBA, HUMUS, SUELOS DE PANTANOS CON MUCHA MATERIA ORGÁNICA.
SUELOS MUY ORGÁNICOS					

NOTA - SE UTILIZARÁN SÍMBOLOS DOBLES PARA CASOS INTERMEDIOS DE CLASIFICACIÓN.

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

FIGURA A.1

CLASIFICACIÓN DE LAS PARTICULAS DE SUELO POR SU TAMAÑO

DIÁMETRO DE LAS PARTICULAS EN MILIMETROS (ASTM)

	0.074	0.42	2	4.75	19.1	100
	FINA	MEDIA	GRUESA	FINA	GRUESA	BOLOS
ARCILLA O LIMO	ARENA			GRAVA		
SUELOS DE GRANO FINO	SUELOS DE GRANO GRUESO					

SUELOS DE GRANO GRUESO. DENSIDAD RELATIVA EN FUNCIÓN DEL ENSAYO S.P.T.

DENSIDAD	GOLPEO SPT/30 cms.
MUY FLOJO	=< 4
FLOJO	5 a 10
MEDIANAMENTE DENSO	11 a 30
DENSO	31 a 50
MUY DENSO	> 50

SUELOS DE GRANO FINO. RESISTENCIA EN FUNCIÓN DE LA COHESIÓN.

RESISTENCIA	COHESIÓN (Kg/cm ²)
MUY BLANDO	< 0.125
BLANDO	0.125 a 0.25
MODERADAMENTE FIRME	0.25 a 0.50
FIRME	0.50 a 1
MUY FIRME	1 a 2
DURO	2 a 4
MUY DURO	> 4

FRACCIONES SECUNDARIAS.

DESCRIPCIÓN	PROPORCIÓN (% EN PESO)
INDICIOS	0 a 10
ALGO	10 a 20
BASTANTE	20 a 35
SUFICIENTE	35 a 40

CLAVE DE DESCRIPCIÓN DE SUELOS

FIGURA A.2



- ☐ PROFUNDIDAD DE MUESTRA INALTERADA EXTRAÍDA.
- ☒ PROFUNDIDAD DE MUESTRA EXTRAÍDA, PERO ALTERADA.
- ☐ PROFUNDIDAD DE MUESTRA INTENTADA PERO NO EXTRAÍDA.
- ☒ PROFUNDIDAD DE TESTIGO PARAFINADO.
- ☒ PROFUNDIDAD, LONGITUD DE MANIOBRA Y % DE RECUPERACIÓN DE TESTIGO
- ☐ PROFUNDIDAD DE MUESTRA ALTERADA, EXTRAÍDA PARA ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN.
- ☒ PROFUNDIDAD DE ENSAYO DE PENETRACIÓN STANDARD.

CARACTERÍSTICAS DE LOS TOMAMUESTRAS

TIPO DE TOMAMUESTRAS	U	TW	SPT	E	PG
DIÁMETRO EXTERIOR (mm.)	82.6	62.6	50.8	72	85.0 75.0
DIÁMETRO INTERIOR (mm.)	61.1	61.1	35.0	61.1	75.2 63.2

LA HINCA DE LOS TOMAMUESTRAS SE HA REALIZADO A PERCUSIÓN USANDO UN MARTILLO DE 63.5 Kgs. DE PESO Y UNA ALTURA DE CAIDA DE 0.75 m.

TW INDICA ZAPATA DE PARED DELGADA QUE PROLONGA LA DE TIPO U.

TP "TESTIGO PARAFINADO".

CLAVE DE REGISTRO DE SONDEOS Y CALICATAS

FIGURA A.3





FOTO DE EMPLAZAMIENTO

Trabajo:

PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA VARIANTE DE LA N-634 EN ZARAUTZ

Supervisor: EUROESTUDIOS

Emp. de Sondeos: SOME S.L

Tipo de Sonda: ROLATEC 48L

Sistema de Perforación: ROTACION

Superficie:

Coordenadas U.T.M.

X:

Y:

Z:

Posición Relativa:

P. K.:

Distancia al eje:

Objeto del Sondeo:

VIADUCTO

SONDEO

SZ-5

Fecha Inicial.: 29/11/06

Fecha Final.: 04/12/06



Trabajo:
PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA VARIANTE N-634 EN ZARAUTZ

Supervisor: EUROESTUDIOS

Emp. de Sondeos: SOME S.L

Tipo de Sonda: ROLATEC 48L

Sistema de Perforación: ROTACION

Superficie:

Coordenadas U.T.M.

X:

Y:

Z:

Posición Relativa:

P.K.:
Distancia al eje:

Objeto del Sondeo:
VIADUCTO

SONDEO

SZ-5

Fecha Inic.: 29/11/06

Fecha fin.: 04/12/06

Tipo de perforación	Entubación	Nombre de Muestra	Golpeo				N / 30 cm	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	DESCRIPCIÓN	Nivel de agua	Otras Pruebas	ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN								PROFUNDIDAD (m)	FOTOGRAFÍAS DEL TESTIGO		
			5	10	15	20							Humedad Natural (%)	Densidad Seca (g/cm³)	Contenido de GRAVA (%)	Contenido de ARENA (%)	Cont. de FINOS (%)	LÍMITES DE ATTERBERG					Clasificación U.S.C.S.	
																		L. Líquido (%)	L. Plástico (%)	I. de Plasticidad				
							0		(RELLENO) GRAVAS Y BOLOS ARCILLOSOS MARRON CON BASTANTE ARENA (FLOJO)													0.00		
							1		-Gravas angulosas y bolos de caliza arcillosa y caliza arenosa.															
		SPT-1(PA)					2		-Recuperación muy baja.															
							3		-Bolo caliza arenosa.															
		SPT-2(PA)					4		-Bolo caliza arenosa.															
							5		-Bolo caliza arcillosa.															
							6		-Bolo caliza arcillosa.															
							7		-Bolo caliza arenosa.															
		SPT-3(PA)					8		-Bolo caliza arenosa.															
							9		-Bolo caliza arcillosa.															
		SPT-4(PA)					10		-Bolo caliza arcillosa.															
							11		(SUELO ALUVIAL) ARCILLA LIMOSA MARRON CON ALGO DE RESTOS MAT. ORGANICA, ALGO DE ARENA E INDICIOS DE GRAVA FINA SUBANGULOSA (MOD. FIRME)															
							12		-VANE:0.4 Kg/cm2															
		MI-1(E)					13		PASA A REGISTRO DE ROCA															

SIMBOLOGÍA

SPT

MUESTRA ALTERADA

TESTIGO PARAFINADO

SIN MUESTRA

MUESTRA INALTERADA

NIVEL DEL AGUA

SATURADO

PÁGINA 1 DE 1

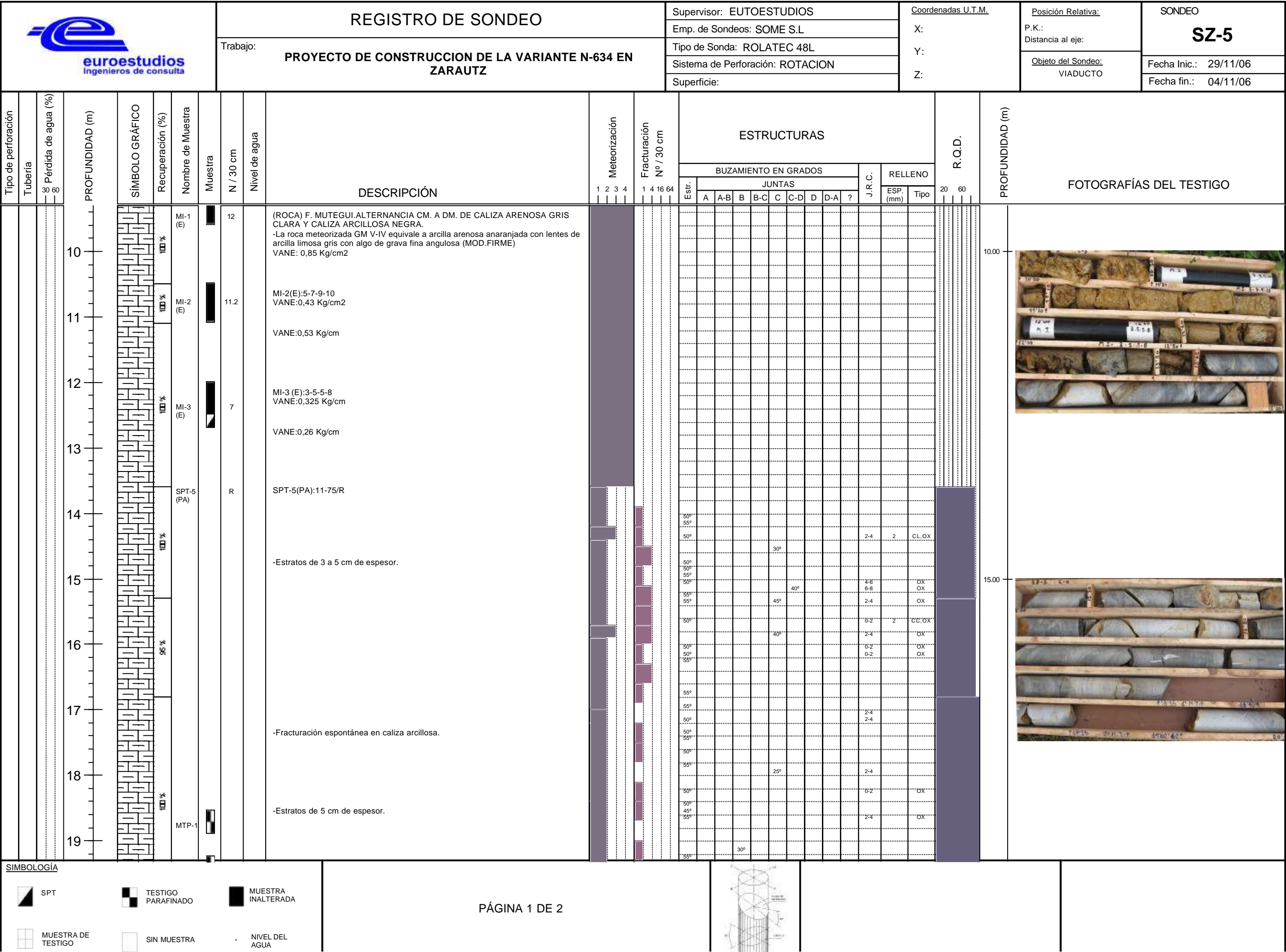




FOTO DE EMPLAZAMIENTO

Trabajo:

PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA VARIANTE N-634 EN ZARAUTZ

Supervisor: EUROESTUDIOS

Emp. de Sondeos: SOME S.L

Tipo de Sonda: ROLATEC 48L

Sistema de Perforación: ROTACION

Superficie:

Coordenadas U.T.M.

X:

Y:

Z:

Posición Relativa:

P. K.:

Distancia al eje:

Objeto del Sondeo:

VIADUCTO

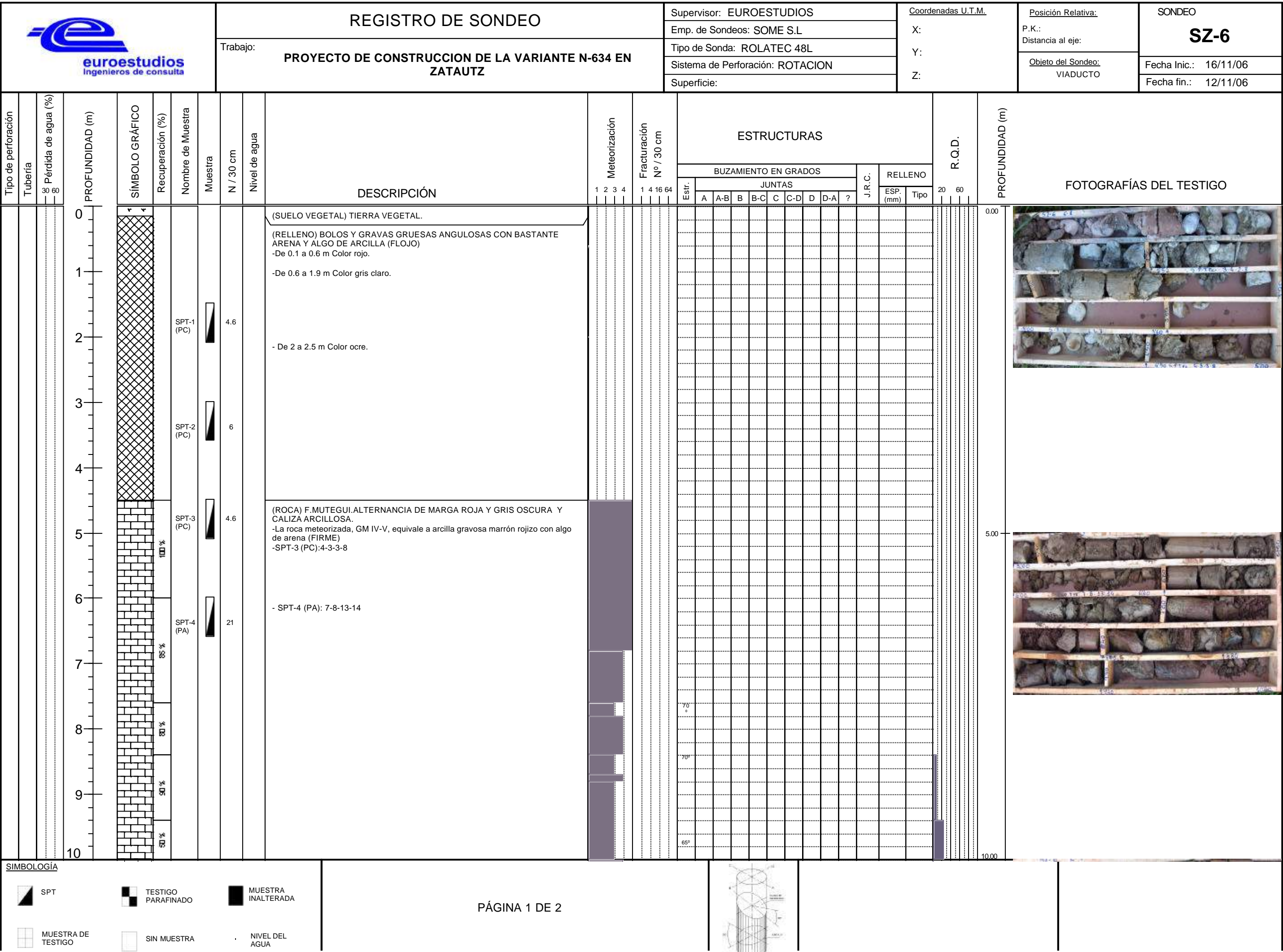
SONDEO

SZ-6

Fecha Inicial.: 16/11/06

Fecha Final.: 12/11/06





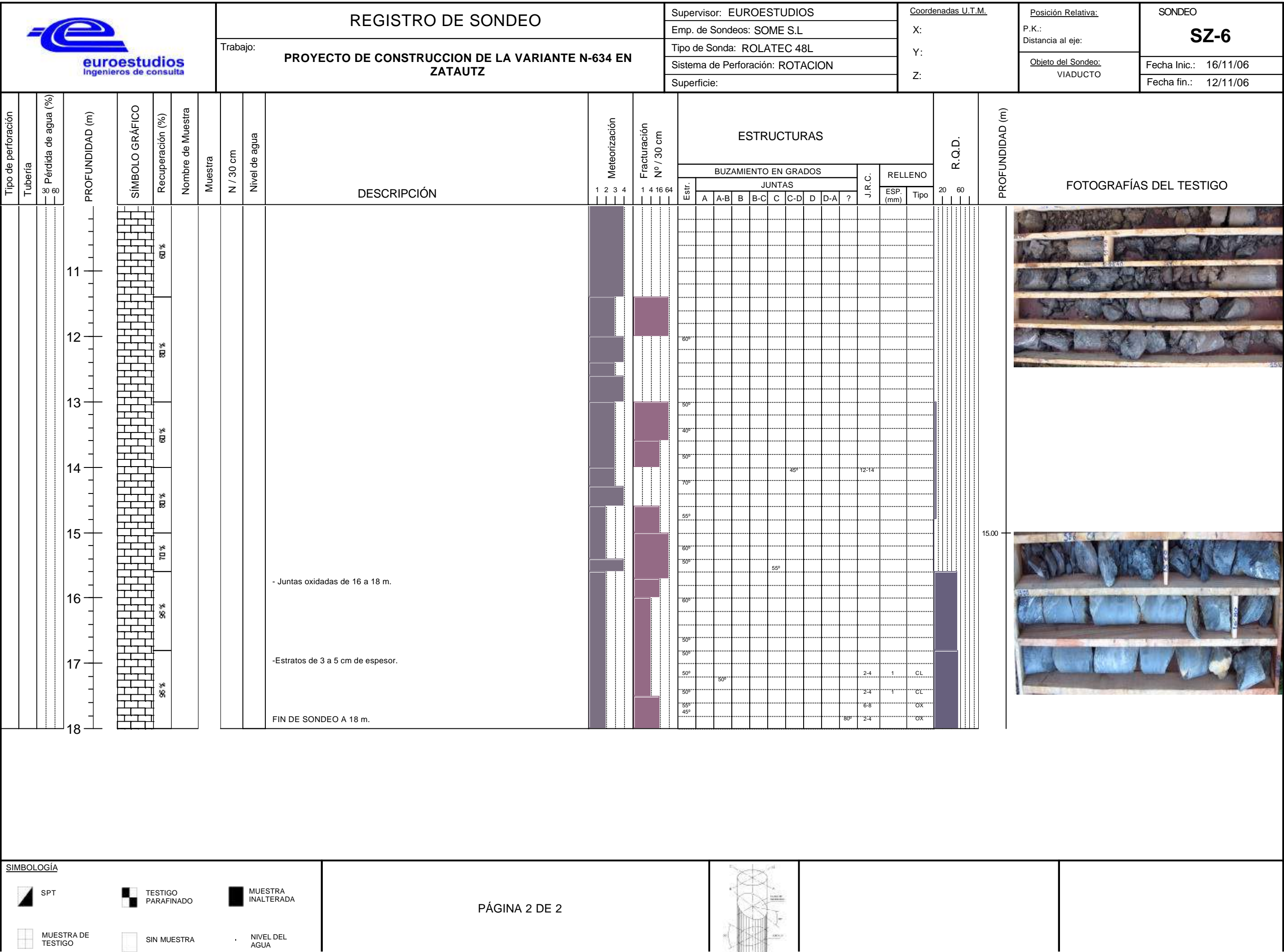




FOTO DE EMPLAZAMIENTO

Trabajo:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE N-634 EN ZARAUTZ

Supervisor: EUROESTUDIOS

Emp. de Sondeos: SOME S.L

Tipo de Sonda: ROLATEC 48L

Sistema de Perforación: ROTACION

Superficie:

Coordenadas U.T.M.

X:

Y:

Z:

Posición Relativa:

P. K.:

Distancia al eje:

Objeto del Sondeo:

VIADUCTO

SONDEO

SZ-7

Fecha Inicial.: 13/12/06

Fecha Final.: 14/12/06



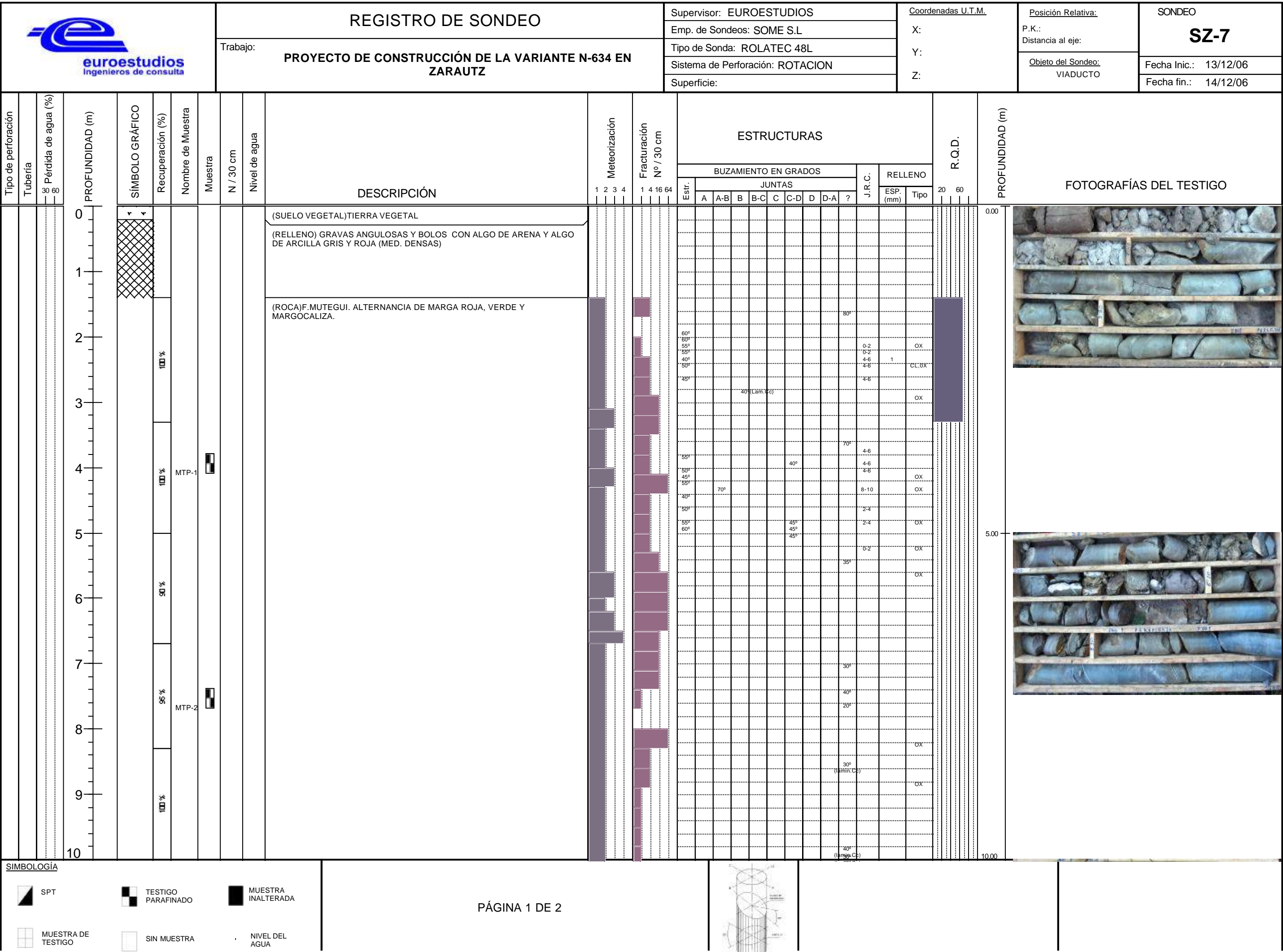


FOTO DE EMPLAZAMIENTO

Trabajo:

PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA VARIANTE N-634 EN ZARAUTZ

Supervisor: EUROESTUDIOS

Emp. de Sondeos: SOME S.L

Tipo de Sonda: ROLATEC 48L

Sistema de Perforación: ROTACION

Superficie:

Coordenadas U.T.M.

X:

Y:

Z:

Posición Relativa:

P. K.:

Distancia al eje:

Objeto del Sondeo:

MURO

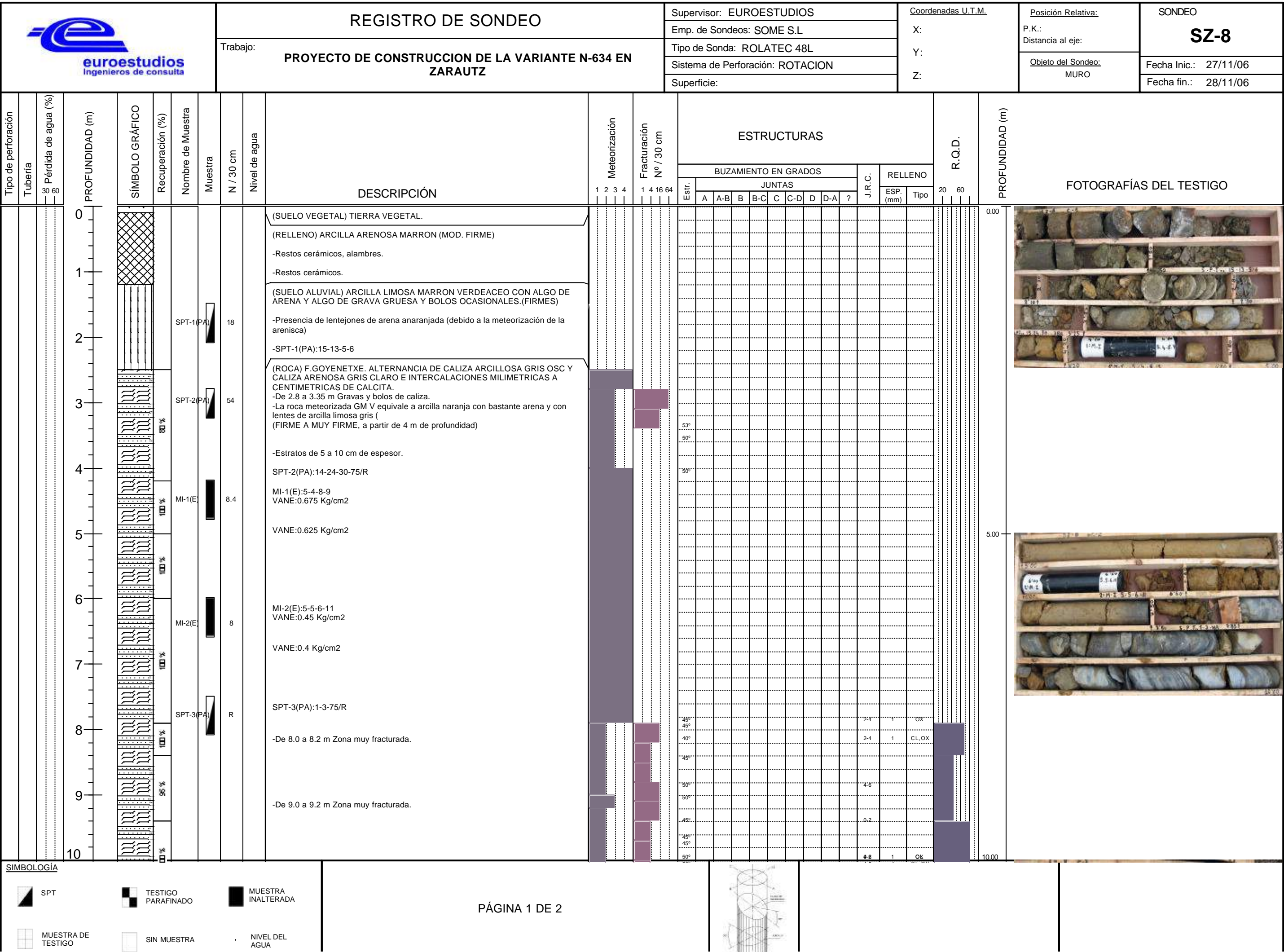
SONDEO

SZ-8

Fecha Inicial.: 27/11/06

Fecha Final.: 28/11/06





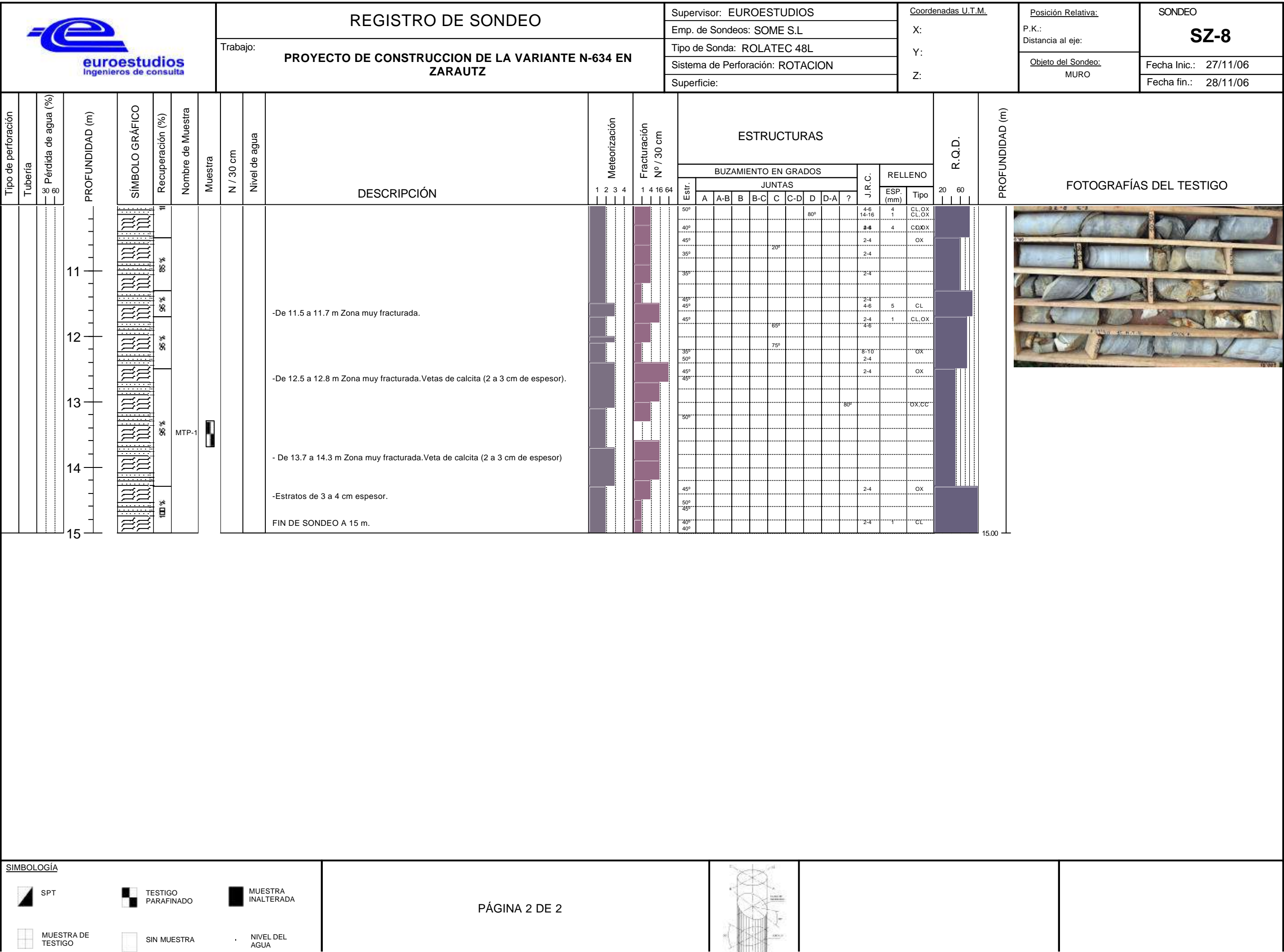




FOTO DE EMPLAZAMIENTO

Trabajo:

PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA VARIANTE N-634 DE ZARAUTZ

Supervisor: EUROESTUDIOS

Emp. de Sondeos: SOME S.L

Tipo de Sonda: ROLATEC 48L

Sistema de Perforación: ROTACION

Superficie:

Coordenadas U.T.M.

X:

Y:

Z:

Posición Relativa:

P. K.:

Distancia al eje:

Objeto del Sondeo:

MURO

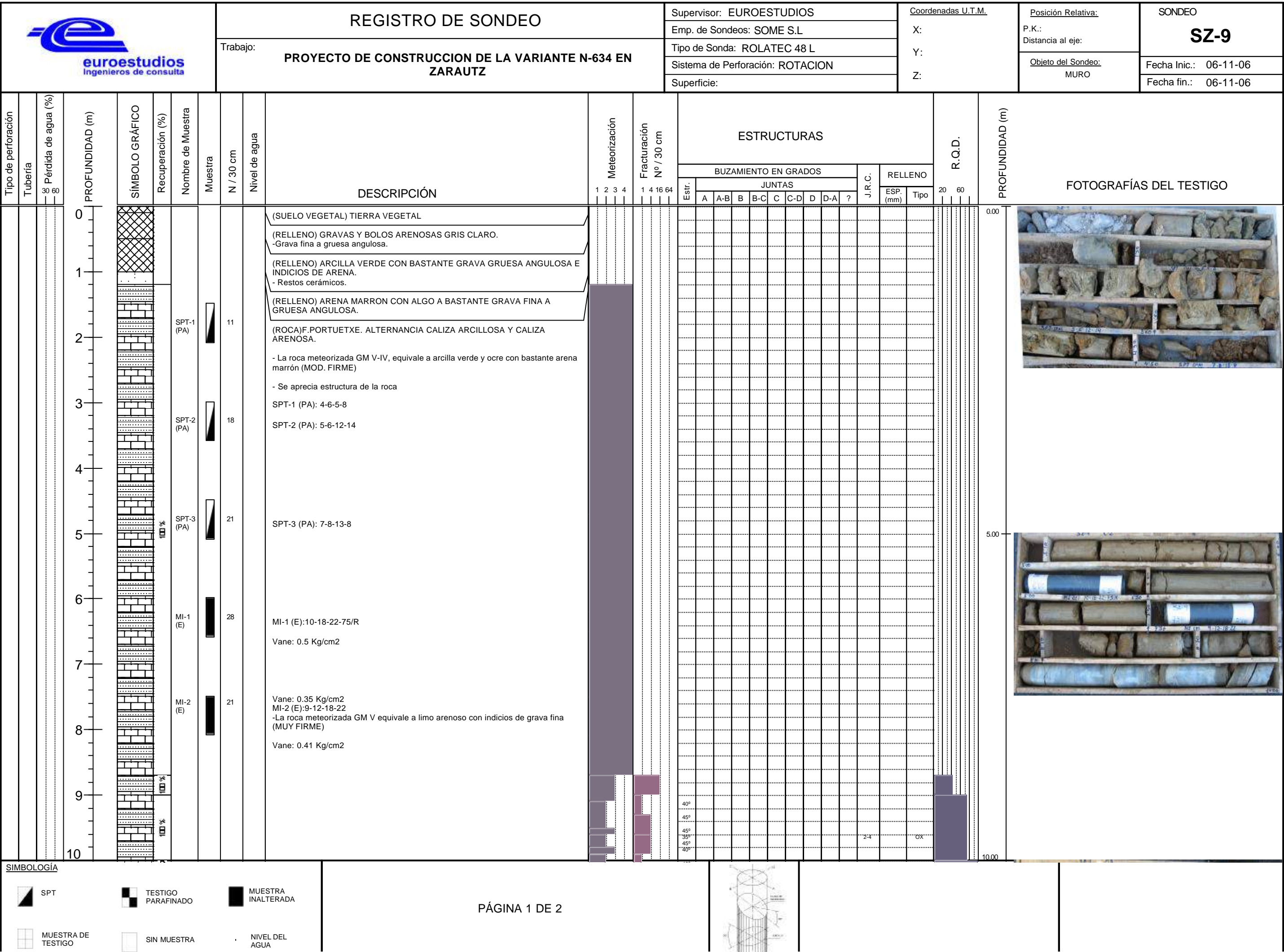
SONDEO

SZ-9

Fecha Inicial.: 06-11-06

Fecha Final.: 06-11-06





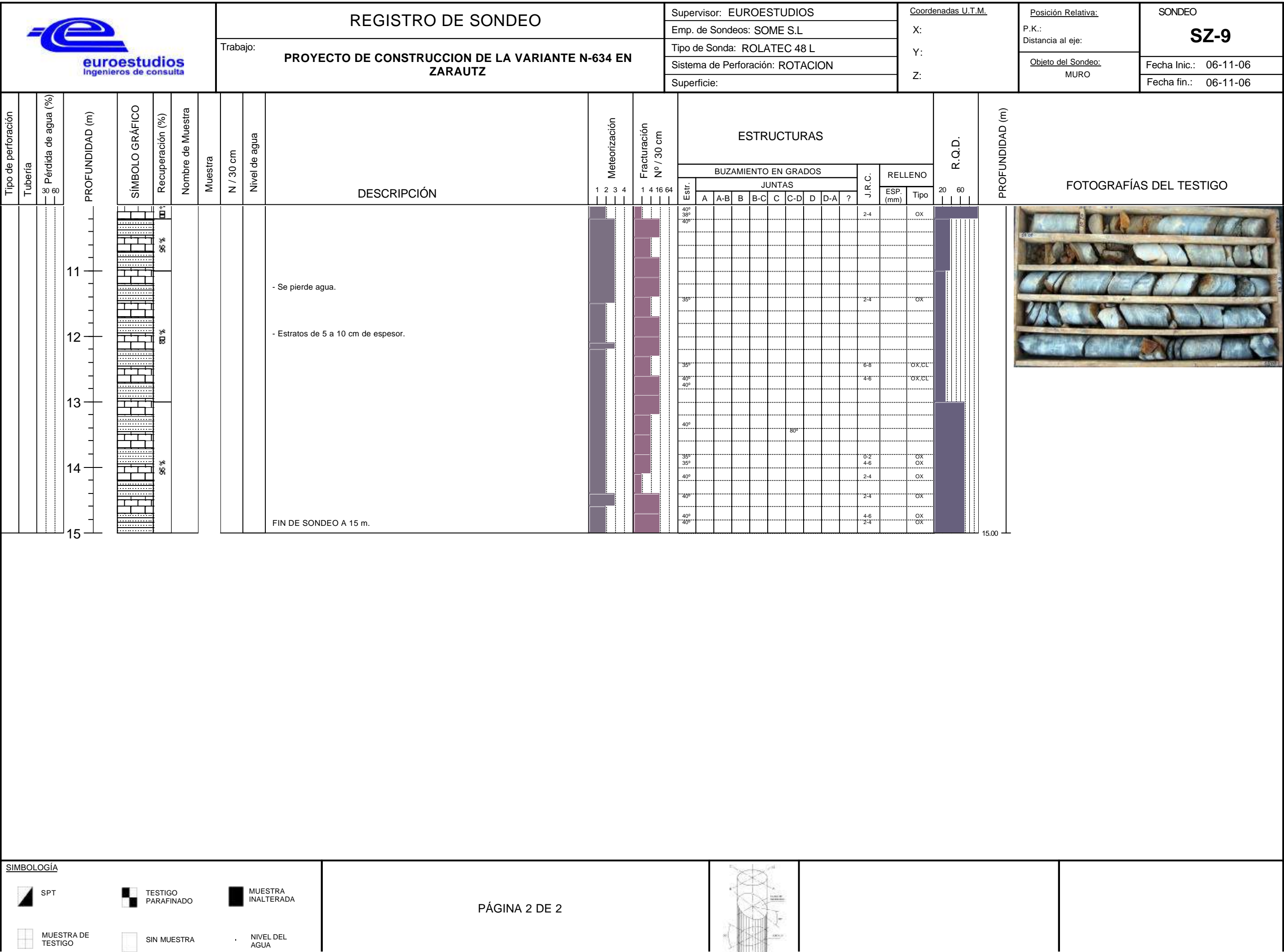




FOTO DE EMPLAZAMIENTO

Trabajo:
PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA VARIANTE N-634 EN ZARAUTZ

Supervisor: EUROESTUDIOS

Emp. de Sondeos: SOME S.L

Tipo de Sonda: ROLATEC 48L

Sistema de Perforación: ROTACION

Superficie:

Coordenadas U.T.M.

X:

Y:

Z:

Posición Relativa:

P. K.:

Distancia al eje:

Objeto del Sondeo:

RELLENO


SONDEO

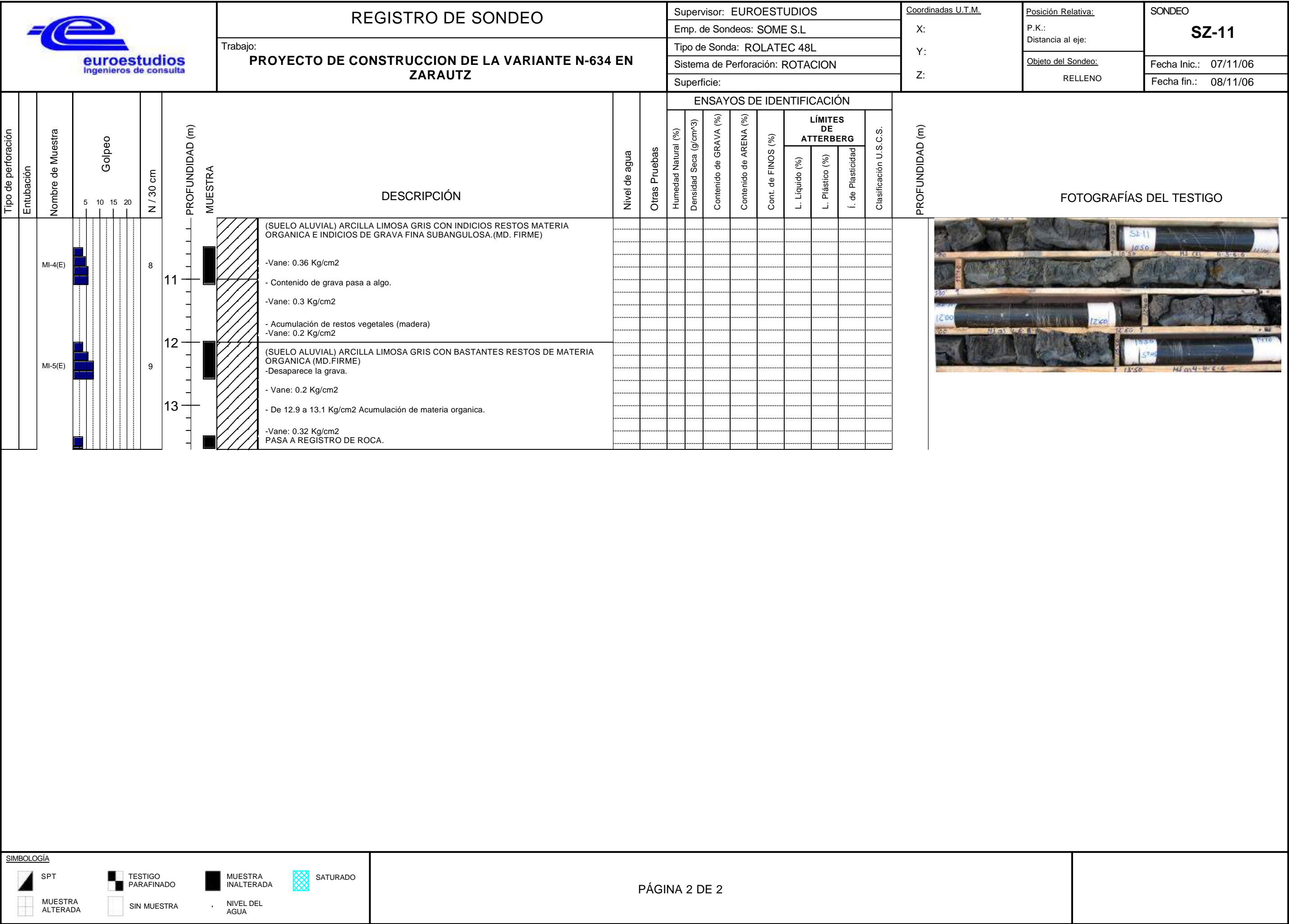
SZ-11

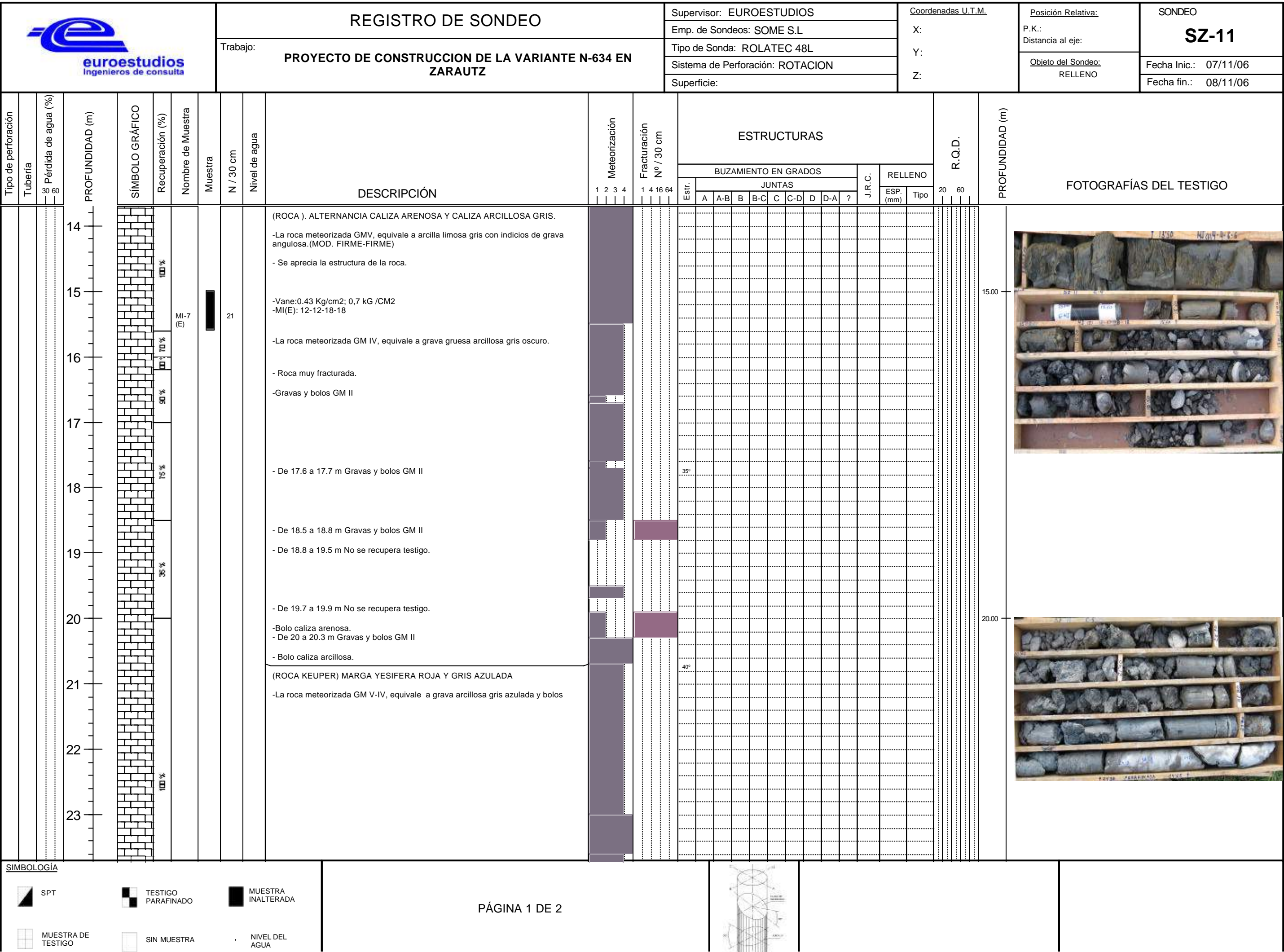
Fecha Inicial.: 07/11/06


Fecha Final.: 08/11/06



				REGISTRO DE SONDEO										Supervisor: EUROESTUDIOS				Coordenadas U.T.M.		Posición Relativa:		SONDEO					
Trabajo: PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA VARIANTE N-634 EN ZARAUTZ														Emp. de Sondeos: SOME S.L				X:		P.K.:		Fecha Inic.: 07/11/06 Fecha fin.: 08/11/06					
														Tipo de Sonda: ROLATEC 48L				Y:		Distancia al eje:							
														Sistema de Perforación: ROTACION				Z:		Objeto del Sondeo:							
														Superficie:						RELLENO							
														ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN													







REGISTRO DE SONDEO

Trabajo: **PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA VARIANTE N-634 EN ZARAUTZ**

Supervisor: EUROESTUDIOS

Emp. de Sondeos: SOME S.L

Tipo de Sonda: ROLATEC 48L

Sistema de Perforación: ROTACION

Superficie:

Coordenadas U.T.M.

X:

Y:

Z:

Posición Relativa:

P.K.:
Distancia al eje:

Objeto del Sondeo:
RELLENO

SONDEO

SZ-11

Fecha Inic.: 07/11/06

Fecha fin.: 08/11/06

Tipo de perforación	Tubería	Pérdida de agua (%)	PROFUNDIDAD (m)	SÍMBOLO GRÁFICO	Recuperación (%)	Nombre de Muestra	Muestra	N / 30 cm	Nivel de agua	DESCRIPCIÓN	Meteorización		Fracturación		ESTRUCTURAS														R.Q.D.		PROFUNDIDAD (m)	FOTOGRAFÍAS DEL TESTIGO
											1 2 3 4			1 4 16 64			BUZAMIENTO EN GRADOS										RELLENO					
											JUNTAS										J.R.C.	ESP. (mm)		Tipo	20 60							
											Estr.	A	A-B	B	B-C	C	C-D	D	D-A	?		40° (Lam. cerradas)			30° (Lam. cerradas)		20° (Lam. cerradas)					

FOTO DE EMPLAZAMIENTO

Trabajo:

PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA VARIANTE N-634 EN ZARAUTZ

Supervisor: EUROESTUDIOS

Emp. de Sondeos: SOME S.L

Tipo de Sonda: ROLATEC 48L

Sistema de Perforación: ROTACION

Superficie:

Coordenadas U.T.M.

X:

Y:

Z:

Posición Relativa:

P. K.:

Distancia al eje:

Objeto del Sondeo:

PASO INFERIOR

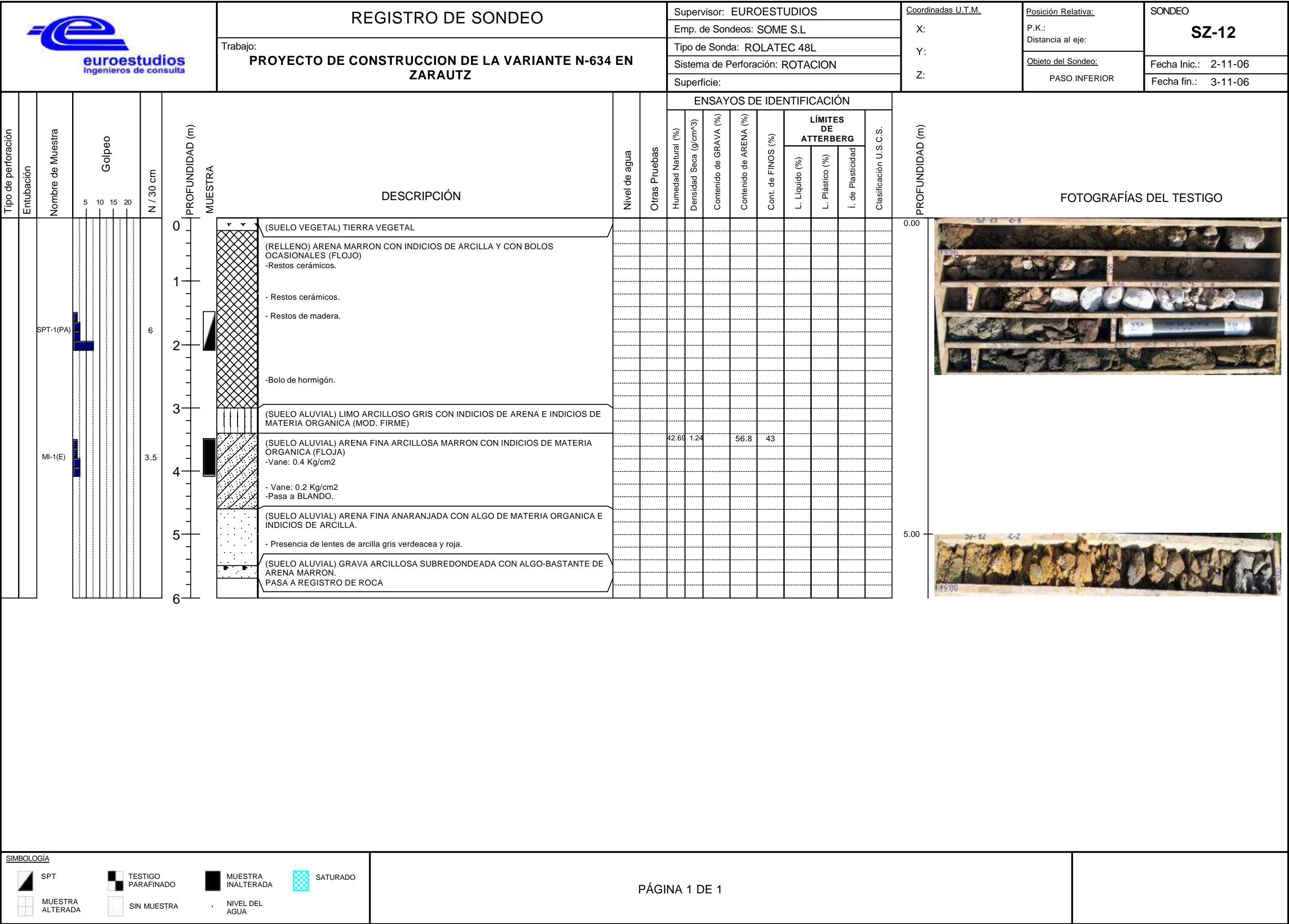
SONDEO

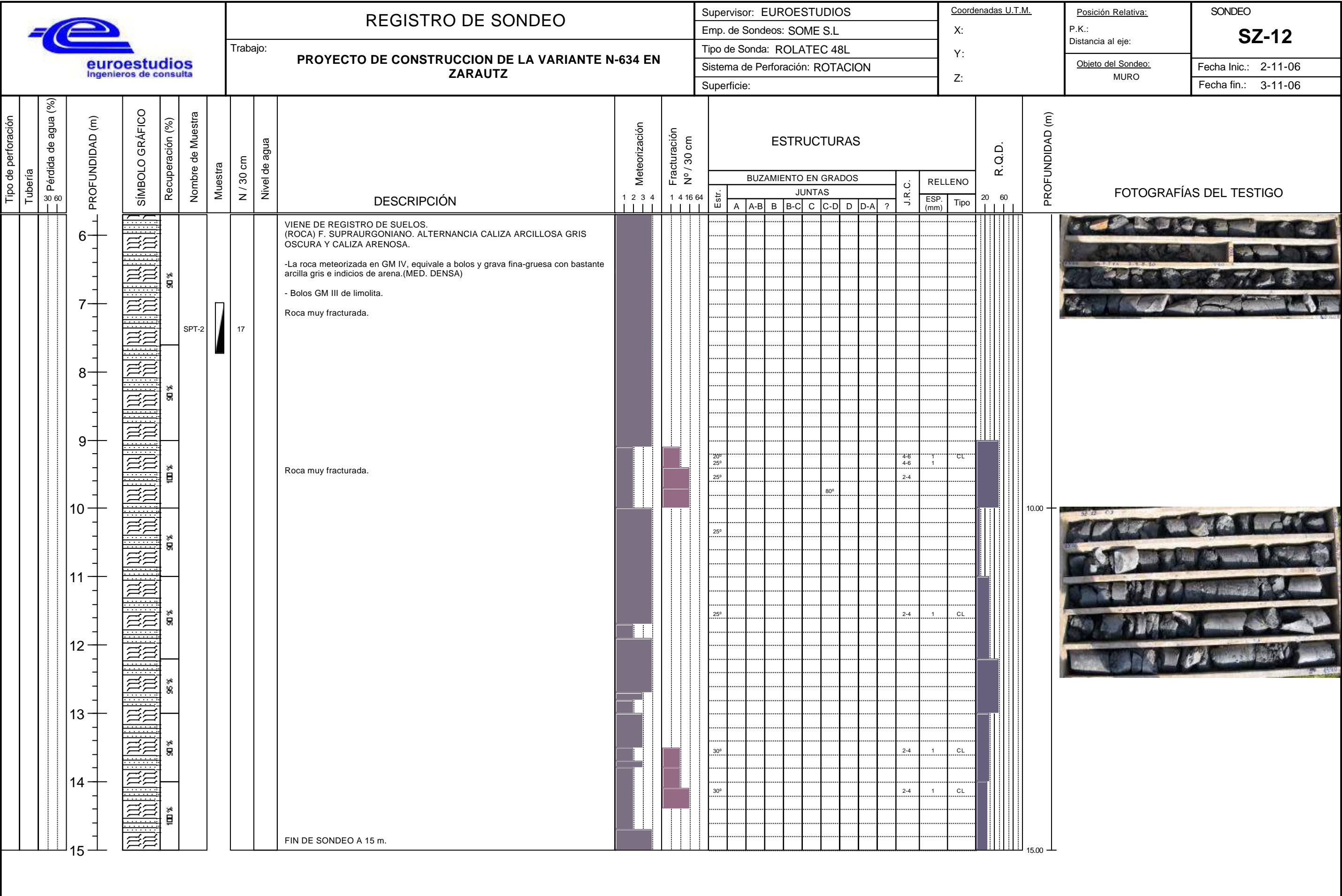
SZ-12

Fecha Inicial.: 2-11-06

Fecha Final.: 3-11-06





 SPT

•



FOTO DE EMPLAZAMIENTO

Trabajo:

PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA VARIANTE N-634 EN ZARAUTZ

Supervisor: EUROESTUDIOS

Emp. de Sondeos: SOME S.L

Tipo de Sonda: ROLATEC 48L

Sistema de Perforación: ROTACION

Superficie:

Coordenadas U.T.M.

X:

Y:

Z:

Posición Relativa:

P. K.:

Distancia al eje:

Objeto del Sondeo:

MURO

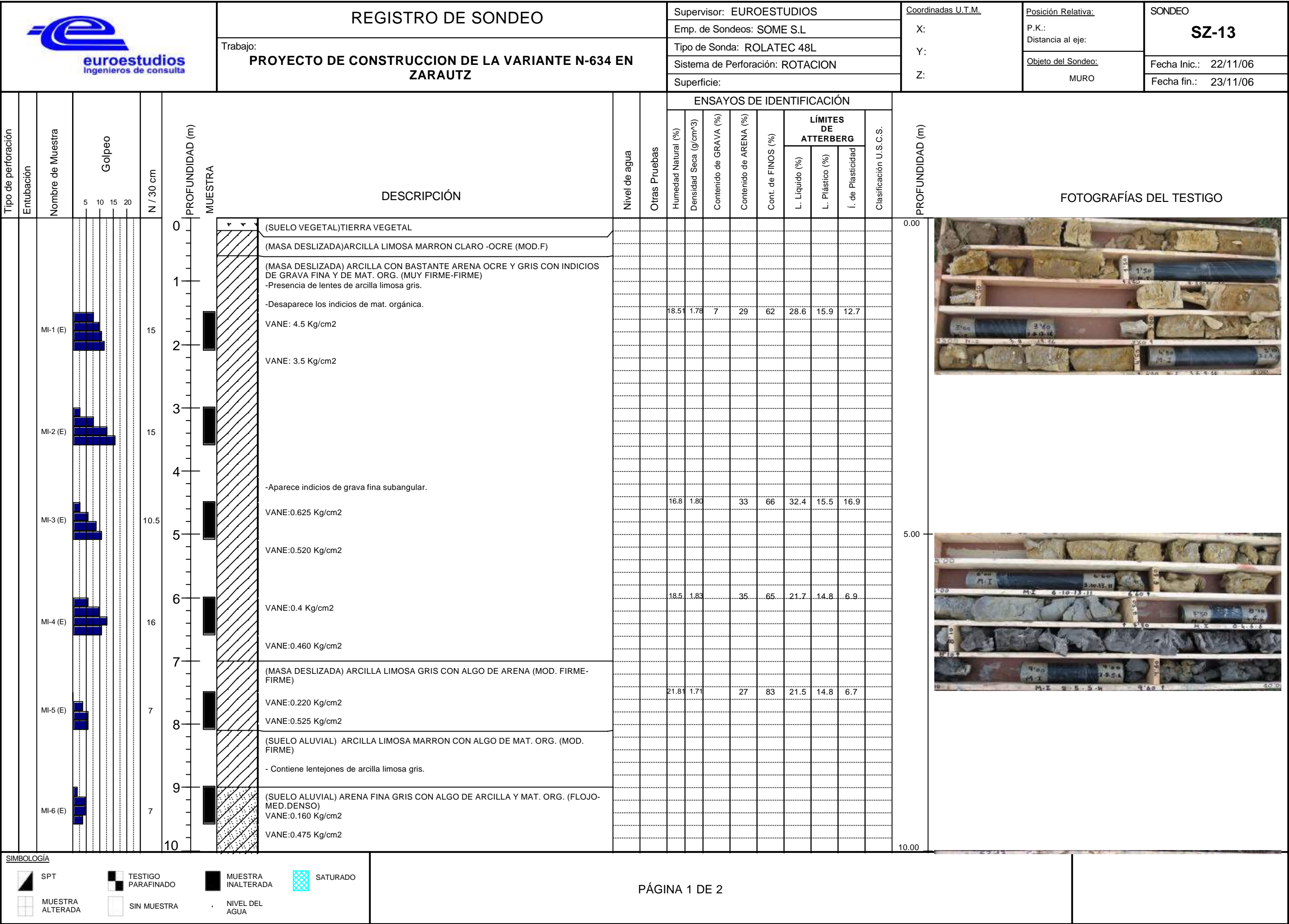
SONDEO

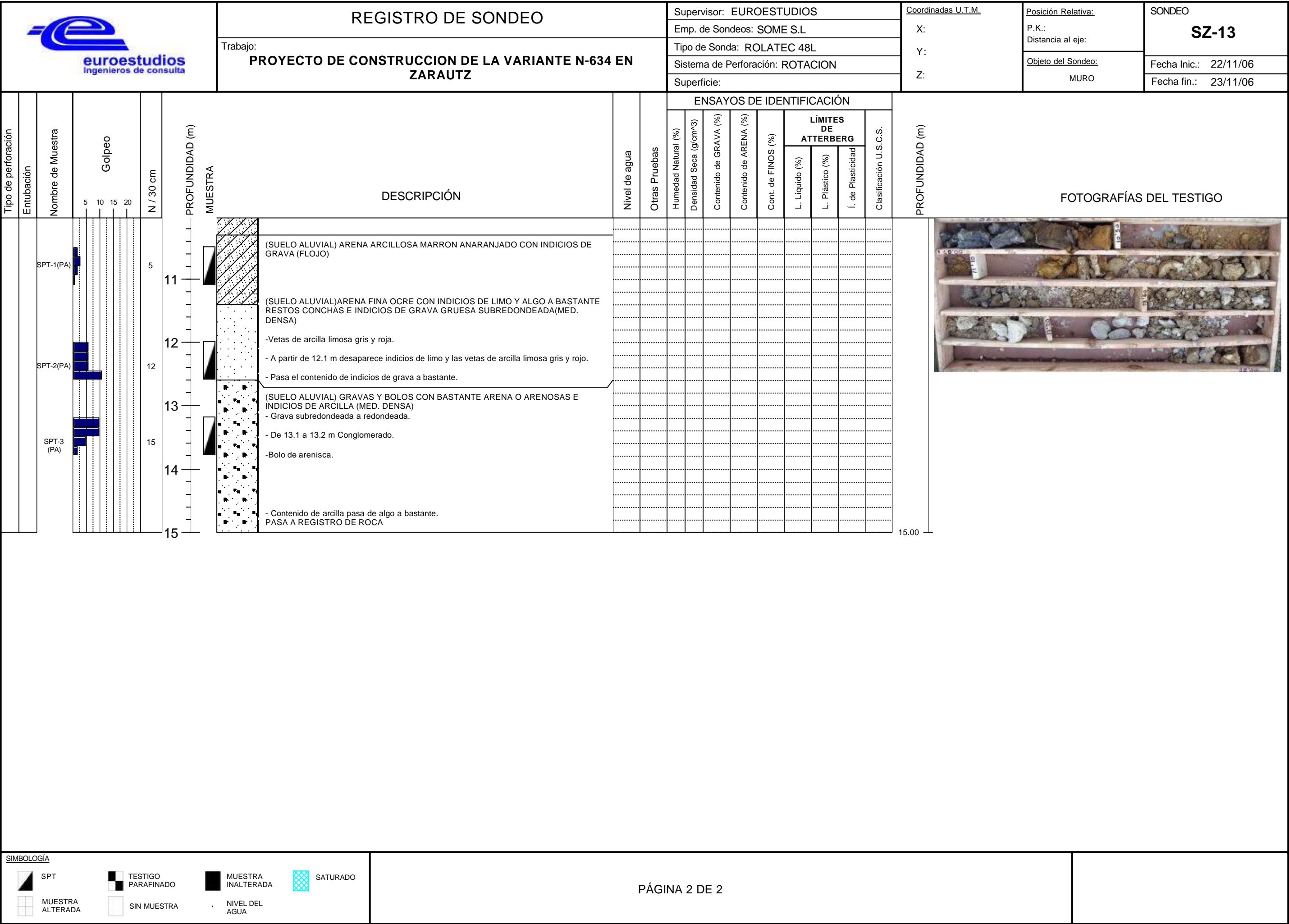
SZ-13

Fecha Inicial.: 22/11/06

Fecha Final.: 23/11/06







REGISTRO DE SONDEO

Trabajo: **PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA VARIANTE N-634 EN ZARAUTZ**

Supervisor: EUTOESTUDIOS

Emp. de Sondeos: SOME S.L

Tipo de Sonda: ROLATEC 48L

Sistema de Perforación: ROTACION

Superficie:

Coordenadas U.T.M.

X:

Y:

Z:

Posición Relativa:

P.K.:
Distancia al eje:

Objeto del Sondeo:
MURO

SONDEO

SZ-13

Fecha Inic.: 2/11/06

Fecha fin.: 23/11/06

Tipo de perforación		Tubería	Pérdida de agua (%)		PROFUNDIDAD (m)	SÍMBOLO GRÁFICO	Recuperación (%)	Nombre de Muestra	Muestra	N / 30 cm	Nivel de agua	DESCRIPCIÓN	Meteorización				Fracturación Nº / 30 cm				ESTRUCTURAS														R.Q.D.				PROFUNDIDAD (m)	FOTOGRAFÍAS DEL TESTIGO	

SIMBOLOGÍA

SPT

TESTIGO PARAFINADO

MUESTRA INALTERADA

MUESTRA DE TESTIGO

SIN MUESTRA

NIVEL DEL AGUA

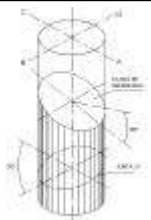




FOTO DE EMPLAZAMIENTO

Trabajo:
PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA VARIANTE N-634 EN ZARAUTZ

Supervisor: EUROESTUDIOS

Emp. de Sondeos: SOME S.L

Tipo de Sonda: ROLATEC RL 600

Sistema de Perforación: ROTACION

Superficie:

Coordenadas U.T.M.

X:

Y:

Z:

Posición Relativa:

P. K.:

Distancia al eje:

Objeto del Sondeo:
PASO INFERIOR

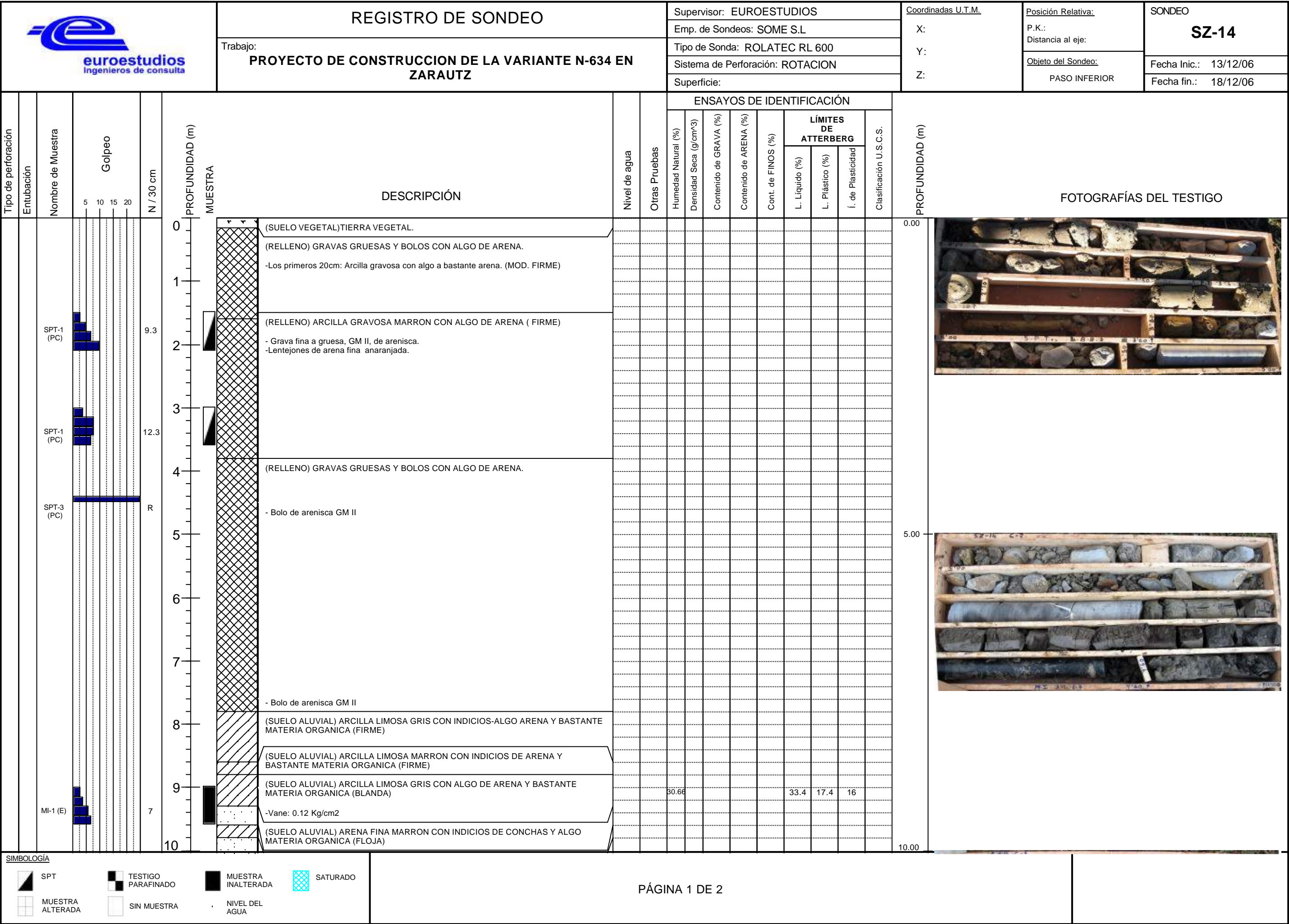
SONDEO

SZ-14

Fecha Inicial.: 13/12/06

Fecha Final.: 18/12/06





				REGISTRO DE SONDEO										Supervisor: EUROESTUDIOS			Coordenadas U.T.M.		Posición Relativa:		SONDEO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
				Trabajo: PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA VARIANTE N-634 EN ZARAUTZ										Emp. de Sondeos: SOME S.L			X:		P.K.:		SZ-14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
														Tipo de Sonda: ROLATEC RL 600			Y:		Distancia al eje:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
														Sistema de Perforación: ROTACION			Z:		Objeto del Sondeo:		Fecha Inic.: 13/12/06																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
														Superficie:					PASO INFERIOR		Fecha fin.: 18/12/06																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Tipo de perforación	Entubación	Nombre de Muestra	Golpeo				N / 30 cm	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	DESCRIPCIÓN	Nivel de agua	Otras Pruebas	ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN										PROFUNDIDAD (m)	FOTOGRAFÍAS DEL TESTIGO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
													Humedad Natural (%)	Densidad Seca (g/cm³)	Contenido de GRAVA (%)	Contenido de ARENA (%)	Cont. de FINOS (%)	LÍMITES DE ATTERBERG			Clasificación U.S.C.S.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
L. Líquido (%)	L. Plástico (%)	Í. de Plasticidad																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							

SIMBOLOGÍA			
	SPT		TESTIGO PARAFINADO
	MUESTRA ALTERADA		MUESTRA INALTERADA
	SIN MUESTRA		NIVEL DEL AGUA
	SATURADO		



FOTO DE EMPLAZAMIENTO

Trabajo:

**PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA VARIANTE N-634 EN
ZARAUTZ**

Supervisor: EUROESTUDIOS

Emp. de Sondeos: EXCAVACIONES R. SANCHEZ

Tipo de Sonda: KUBOTA U-50

Sistema de Perforación:

Superficie:

Coordenadas U.T.M.

X:

Y:

Z:

Posición Relativa:

P. K.:

Distancia al eje:

Objeto del Sondeo:

SONDEO

CZ-1

Fecha Inicial.: 23/02/07

Fecha Final.: 23/02/07



Fecha realización: 23-02-07

REGISTRO DE CALICATA

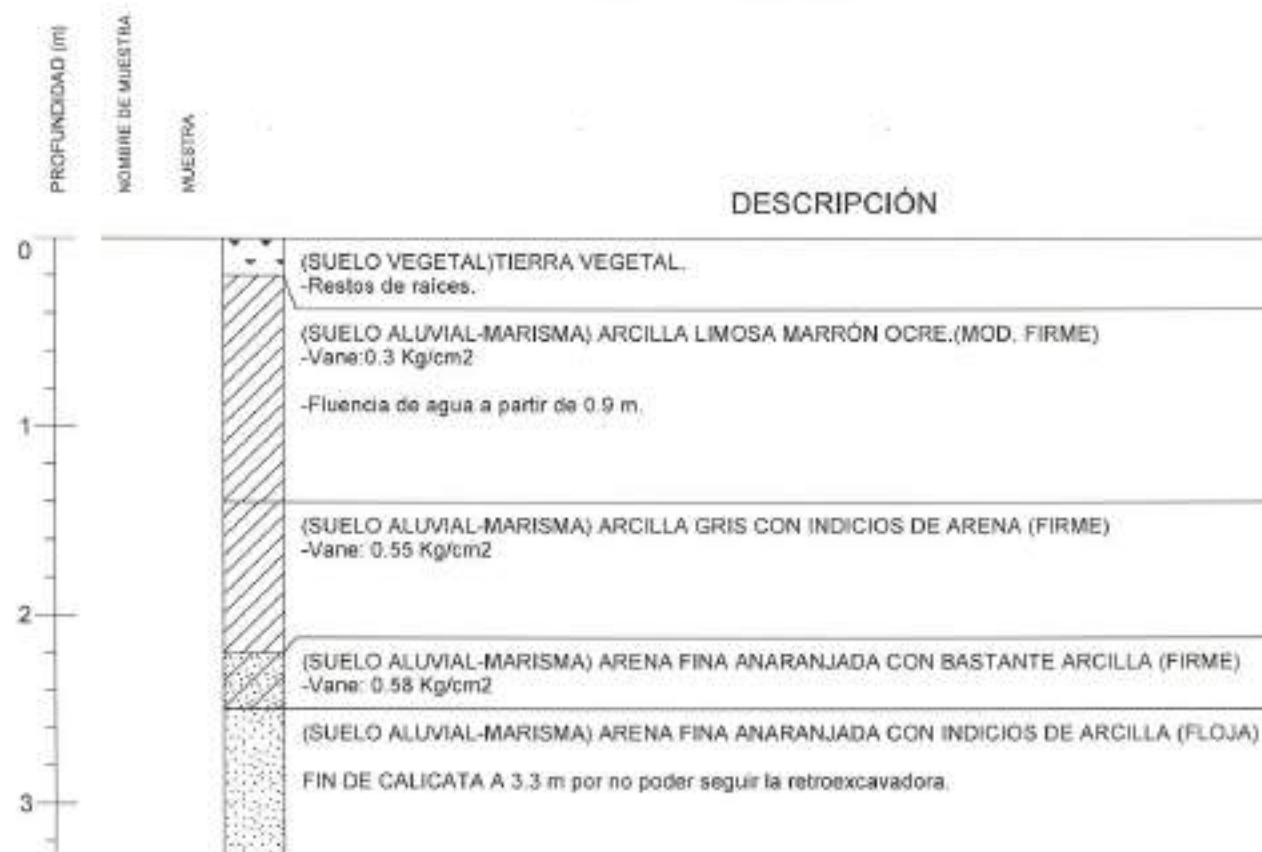
PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA VARIANTE N-634
EN ZARAUTZ

CALICATA

CZ-1

X:
Y:
Z:

P.K.:
Dist. al eje



SIMBOLOGÍA

MUESTRA



FOTO DE EMPLAZAMIENTO

Trabajo:

PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA VARIANTE N-634 EN ZARAUTZ

Supervisor: EUROESTUDIOS

Emp. de Sondeos: EXCAVACIONES R. SANCHEZ

Tipo de Sonda: KUBOTA U-50

Sistema de Perforación:

Superficie:

Coordenadas U.T.M.

X:

Y:

Z:

Posición Relativa:

P. K.:

Distancia al eje:

Objeto del Sondeo:

SONDEO

CZ-2

Fecha Inicial.: 23/02/07

Fecha Final.: 23/02/07



Fecha realización: 23/02/07

REGISTRO DE CALICATA

PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA VARIANTE N-634
EN ZARAUTZ

CALICATA

CZ-2

X
Y
Z

P.K.
Dist. al eje

PROFUNDIDAD (m)
NOMBRE DE MUESTRA
MUESTRA

DESCRIPCIÓN

0	(SUELO VEGETAL) TIERRA VEGETAL
1	(SUELO ALUVIAL-MARISMA) ARCILLA CON BASTANTE ARENA MARRON (MOD. FIRME) -Vane: 0.3 Kg/cm2 -Paredes húmedas.
2	(SUELO ALUVIAL-MARISMA) ARENA MARRON ANARANJADA CON BASTANTE ARCILLA OCRE (MED. DENSA) -Vane: 0.4 Kg/cm2 -Fluencia de agua a 1.9 m.
3	(SUELO ALUVIAL-MARISMA) ARENA ANARANJADA FINA (FLOJA) -Se derrumban las paredes.
	(SUELO ALUVIAL-MARISMA) GRAVA GRUESA REDONDEADA CON BASTANTE ARENA (MED. DENSA)
	(ROCA KEUPER) ARCILLAS ABIGARRADAS CON ALGO GRAVA ANGULOSA GMV-IV FIN DE CALICATA A 3.4.No puede seguir la retroexcavadora.

SIMBOLOGÍA

MUESTRA



FOTO DE EMPLAZAMIENTO

Trabajo:

PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA VARIANTE N-634 EN ZARAUTZ

Supervisor: EUROESTUDIOS

Emp. de Sondeos: EXCAVACIONES R. SANCHEZ

Tipo de Sonda: KUBOTA U-50

Sistema de Perforación:

Superficie:

Coordenadas U.T.M.

X:

Y:

Z:

Posición Relativa:

P. K.:

Distancia al eje:

Objeto del Sondeo:

SONDEO

CZ-3

Fecha Inicial.: 23/02/07

Fecha Final.: 23/02/07



Fecha realización: 23/02/07

REGISTRO DE CALICATA

PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA VARIANTE N-634
DE ZARAUTZ

CALICATA

CZ-3

X:
Y:
Z:

P.K.
Dist. al eje

PROFUNDIDAD (m)

NOMBRE DE MUESTRA

MUESTRA

DESCRIPCIÓN

0

(SUELO VEGETAL) TIERRA VEGETAL

(SUELO ALUVIAL-MARISMA) ARCILLA CON BASTANTE ARENA MARRON (MOD.FIRME)
-Vane: 0.35 Kg/cm² ; 0.5 Kg/cm²

1

(SUELO ALUVIAL-MARISMA) ARENA ARCILLOSA ANARANJADA (MOD. FIRME)
-Presencia de humedad en paredes.

2

(SUELO ALUVIAL-MARISMA) ARENA FINA ANARANJADA CON INDICIOS DE ARCILLA (FLOJA)
-Se demuestran las paredes.
-Fluencia de agua a 2.9 m.

3

(SUELO ALUVIAL-MARISMA) GRAVA GRUESA REDONDEADA CON BASTANTE ARENA (MED. Densa)

(ROCA KEUPER) ARCILLA ABIGARRADA CON ALGO DE GRAVA. GM IV.
FIN DE CALICATA A 3.3 m por no poder bajar más la retroexcavadora.

SIMBOLOGÍA

MUESTRA



FOTO DE EMPLAZAMIENTO

Trabajo:

PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA VARIANTE N-634 EN ZARAUTZ

Supervisor: EUROESTUDIOS

Emp. de Sondeos: EXCAVACIONES R. SANCHEZ

Tipo de Sonda: KUBOTA U-50

Sistema de Perforación:

Superficie:

Coordenadas U.T.M.

X:

Y:

Z:

Posición Relativa:

P. K.:

Distancia al eje:

Objeto del Sondeo:































































































SONDEO

CZ-4

Fecha Inicial.: 23/02/07

Fecha Final.: 23/02/07



 euroestudios <small>ingenieros de consulta</small>	REGISTRO DE CALICATA		CALICATA CZ-4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA VARIANTE N-634 EN ZARAUTZ		X: Y: Z:	P.R.: Dist. al eje:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Fecha realización: 23/02/07																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROFUNDIDAD (m)</th> <th>NOMBRE DE MUESTRA</th> <th>MUESTRA</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td>(SUELO VEGETAL) TIERRA VEGETAL.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>(SUELO COLUVIAL) ARCILLA ARENOSA MARRON (MOD. FIRME) -Vane: 0.5 Kg/cm2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>(ROCA) FILLARA. CALIZA ARCILLOSA GRIS. -La roca meteorizada GM V-IV equivale a arcilla gris azulada y ocre con bastante grava angulosa. - Presencia de humedad en paredes. -A partir de 1.2 m GM III-IV</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td></tr></tbody></table>					PROFUNDIDAD (m)	NOMBRE DE MUESTRA	MUESTRA	DESCRIPCIÓN	0			(SUELO VEGETAL) TIERRA VEGETAL.				(SUELO COLUVIAL) ARCILLA ARENOSA MARRON (MOD. FIRME) -Vane: 0.5 Kg/cm2	1			(ROCA) FILLARA. CALIZA ARCILLOSA GRIS. -La roca meteorizada GM V-IV equivale a arcilla gris azulada y ocre con bastante grava angulosa. - Presencia de humedad en paredes. -A partir de 1.2 m GM III-IV	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
PROFUNDIDAD (m)	NOMBRE DE MUESTRA	MUESTRA	DESCRIPCIÓN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
0			(SUELO VEGETAL) TIERRA VEGETAL.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
			(SUELO COLUVIAL) ARCILLA ARENOSA MARRON (MOD. FIRME) -Vane: 0.5 Kg/cm2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
1			(ROCA) FILLARA. CALIZA ARCILLOSA GRIS. -La roca meteorizada GM V-IV equivale a arcilla gris azulada y ocre con bastante grava angulosa. - Presencia de humedad en paredes. -A partir de 1.2 m GM III-IV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							



ENSAYOS PROYECTO DE TRAZADO

RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE LA OBRA: VARIANTE DE ZARAUTZ. FORMACIÓN GOYENETXE																
SONDEO	PROF.	MUEST.	N _{SPT}	GRANULOMETRÍA (%)			LÍMITES ATTERBERG (%)			ESTADO			RESISTENCIA			
				GRAVA	ARENA	FINOS	LL	LP	IP	Y _d (gr/cm³)	ω(%)	γ _s (gr/cm³)	R.C.S qu (kp/cm²)	Carga puntual Is (Mpa)	R.C.S (*) Is * 24 (kp/cm²)	TRIAXIAL
S-3	3,80 - 4,00	TP-1		2	10	88	50	24	26	1,77	20	2,12	6,67			
S-3	4,20 - 4,80	SPT-2	51	3	36	61	48	27	21		22					
S-3	7,80 - 8,22	MI-1	R	0	1	99	44	26	18	1,54	26	1,94				
S-3	16,00 - 16,23	TP-2								2,55	2	6,60		0,31	74	
S-3	16,00 - 16,23	TP-2												0,97	233	
S-3	16,00 - 16,23	TP-2												1,05	252	
S-3	16,00 - 16,23	TP-2												2,10	504	
S-5	11,10 - 11,70	SPT-4	24	14	34	52	41	22	19		25					X
NÚMERO DE MUESTRAS ENSAYADAS			3	4	4	4	4	4	4	3	5	3	1	4	4	
VALOR MINIMO			24	0	1	52	41	22	18	2	2	1,94	6,67	0,31	74	
VALOR MAXIMO			R	14	36	99	50	27	26	3	26	6,60	6,67	2,10	504	
VALOR MEDIO				5	20	75	46	25	21	2	19	3,55	6,67	1,11	266	
DESVIACIÓN ESTÁNDAR				6	17	22	4	2	4	1	10	2,64		0,74	178	

(*) Relación entre R.C.S. y Ensayo de carga puntual; R.C.S. = Is x 24

RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE LA OBRA: VARIANTE DE ZARAUTZ. RELLENOS VERTIDOS												
SONDEO	PROF.	MUEST.	N _{SPT}	GRANULOMETRÍA (%)			LÍMITES ATTERBERG (%)			ESTADO		
				GRAVA	ARENA	FINOS	LL	LP	IP	Y _d (gr/cm³)	ω(%)	γ _s (gr/cm³)
S-35	3,20 - 3,80	MI-1	3	4	19	77	62	28	34	1,81	41	2,55
S-35	5,80 - 6,40	SPT-3	14	21	39	40	43	24	19			
NÚMERO DE MUESTRAS ENSAYADAS			2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
VALOR MINIMO			3	4	19	40	43	24	19	1,81	41	2,55
VALOR MAXIMO			14	21	39	77	62	28	34	1,81	41	2,55
VALOR MEDIO			9	13	29	59	53	26	27	1,81	41	2,55
DESVIACIÓN ESTÁNDAR			8	12	14	26	13	3	11			



ENSAYOS PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

ENSAYOS DE LABORATORIO. SUELOS

SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO	N _{SPT}	GRANULOMETRIA (%)	ARENA	GRAVAS	C.S.C	LIMITES DE ATTERBERG			ω HUMEDAD (%)	ESTADO δ SECA (tn/m³)	RESISTENCIA		C.D	
					FINOS				LL	LP	IP			VANE TEST (Kg/cm2)		C'	φ
SZ-5	MI-1	9.00-9.60	6-6-11-14	12	76	24		CL	30	17,2	12,8	21,39	1,71	0,4	0,9		
SZ-8	SPT-1	1.50 - 2.10	15-13-5-6	18													
SZ-11	MI-1	1.50-2.10	4-4-5-5	6,3	81,4	18,6		CL	29,2	16,6	12,6	33	1,47	0,2	0,3		
	MI-2	3.00-3.60	0-1-1-1	1,5										0,15	4,5(madera)		
	MI-3	4.50-5.10	5-4-2-3	4,2	63	37		MH-OH	62,5	41,7	20,8	53,97	1,05	0,15	0,2		
	SPT-1	6.00-6.60	1-0-1-0	1													
	SPT-2	7.50-8.10	1-0-4-3	4													
	SPT-3	9.00-9.60	0-0-0-0	0													
	MI-4	10.50-11.10	4-5-6-6	7,7										0,36	0,3		
SZ-12	MI-5	12.00-12.60	4-6-8-8	9,8										0,2	0,5		
	MI-1	3.50-4.10	2-2-3-3	3,5	43	56,8	0,2	SC				42,69	1,24	0,4	0,2		
SZ-13	MI-1	1.50-2.10	8-10-11-12	15					28,6	15,9	12,7	18,51	1,78	0,45	0,4	0,6	27°
	MI-2	3.00-3.60	3-8-13-16	15	66	33		CL									
	MI-3	4.50-5.10	3-6-9-11	10,5	65	35		CL-ML	32,4	15,5	16,9	16,8	1,8	0,65	0,5	0,2	33°
	MI-4	6.00-6.60	3-10-13-11	16	83	27		CL-ML	21,7	14,8	6,9	18,5	1,83	0,4	0,5	0,1-0,5	34°-23°
	MI-5	7.50-8.10	0-4-6-6	7					21,5	14,8	6,7	21,81	1,71	0,22	0,5	0,5-0,4	20°-20°
	MI-6	9.00-9.60	2-5-5-4	7										0,16	0,5		
	SPT-1	10.50-11.10	2-3-2-1	5													
	SPT-2	12.00-12.60	6-6-6-11	12													
	SPT-3	13.20-13.80	10-10-5-2	15													
SZ-14	MI-1	9.00-9.60	3-4-6-7	7				CL	33,4	17,4	16	30,66	1,46	0,12	0,3		
	MI-2	10.50-11.10	8-1-2-3	2													
	SPT-4	12.00-12.60	5-15-20-26	35													
	MI-3	13.50-14.10	13-22-30-36	36													
	SPT-5	15.00-15.60	3-10-11-15	21													
	SPT-6	16.50-17.10	3-5-5-6	10													

ENSAYOS DE LABORATORIO. RELLENOS

SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO	N _{SPT}
SZ-5	SPT-1	1.5-2.1	3-3-3-3	6
	SPT-2	3-3.6	8-3-3-5	6
	SPT-3	6.3-6.9	4-4-5-3	9
	SPT-4	7.5-8.1	5-10-5-3	15
SZ-6	SPT-1(PC)	1.50 - 2.10	3-4-2-3	4,6
	SPT-2 (PC)	3.00 - 3.60	4-4-4-7	6
SZ-12	SPT-1	1.50-2.10	2-3-3-8	6
SZ-14	SPT-1(PC)	1.50-2.10	3-5-7-10	9
	SPT-2 (PC)	3.00-3.60	4-8-8-7	12
	SPT-3 (PC)	4.50	75/R	



ENSAYOS PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

ENSAYOS DE LABORATORIO. MACIZO ROCOSO.

SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO	N _{SPT}	GRANULOMETRIA (%)	ARENA	GRAVAS	C.S.C	LIMITES DE ATTERBERG			ω HUMEDAD(%)	ESTADO	RESISTENCIA				C.S
					FINOS				LL	LP	IP		δ SECA (Tm/m³)	VANE TEST (Kg/cm²)		C.D		
	FORMACION GOYENETXE.																	
SZ-5	MI-2	10.50-11.10	5-7-9-10	11	69	30.3		CL	30,6	17,2	13,4	19,87	1,73	0,43	0,53			
	MI-3	12.00-12.60	3-5-5-8	7	68	32		CL	29,2	16,6	12,6	20,46	1,72	0,325	0,26			
	SPT-5	12.5-12.7	11-75/R															
	MTP-1	18.55-18.90										0,96	2,58				71,86	
	MTP-1	19.25 - 19.60										1,28	2,57				127,1	
SZ-8	SPT-2	2.80 - 3.10	14-24-30-75/R	54														
	MI-1	4.20-4.80	5-4-8-9	8,4	72	27.6	0.4	CL	32,2	15,5	16,7	36,24	1,27	0,675	0,63	0,4	28º	
	MI-2	6.00-6.60	5-5-6-11	8	82.5	17.3	0.7	ML-OH	43,2	27,5	15,7	43,08	1,23	0,45	0,4	0,45	30º	
	SPT-3	7.50-7.90	1-3-75/R															
	MTP-1	13.30-13.70										0,9	2,62				58,82	
	FORMACION MUTEGUI																	
SZ-7	SPT-3 (PC)	4.50 - 5.10	4-3-3-8	4.6														
	SPT-4	6.00 - 6.60	7-8-13-14	21														
	MTP-1	3.80-4.10										1,54	2,58				93,08	
	MTP-2	7.40-7.9																
	FORMACION PORTUETXE																	
	SPT-1	1.50-2.10	4-6-5-8	11														
	SPT-2	3.00-3.60	5-6-12-14	18														
SZ-9	SPT-3	4.50-5.10	7-8-13-8	21														
	MI-1	6.00-6.60	10-18-22-75/R	28	76	24		CL	28,6	15,9	12,7	21,72	1,63	0.5		0,25	32º	
	MI-2	7.50-8.10	9-12-18-22	21	61	33	6	ML-OL	43,2	27,2	16	25,81	1,59	0,35	0,41	1,1	28º	
	FORMACION KEUPER																	
	MI-6	13.50-14.10	4-4-6-6	7										0,32	0,38			
SZ-11	MI-7	15.00-15.60	12-12-18-18	21										0,43	0,7			
	MTP-1	24.30-24.60																
SZ-14	MI-4	18.00-18.60	9-14-19-28	23											4.3			
	FORMACION SUPRAURGONIANO																	
SZ-12	SPT-2	7.00-7.75	7-9-8-10	17	62	29	7	CL										
SZ-13	SPT-4	15.00-15.60	9-14-12-19	26														
	MTP-1	18.50-18.80										5,25	2,35					41,1