



ANEXO A1
ESTUDIO GEOTÉCNICO



COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
BISATUA
AV. DE LA FERIA, 10
48940 EL MARZO (NAVARRA)

11C8183B192

CSV

N2025A0064

EXP

23/01/2025

FECHA
DATA

Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

VISADO
BISATUA

NAVARRA

COAN

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA

Según la sede del Catastro de Navarra, el frontón que se proyecta construir ocupa la parcela 202 del polígono 8 del municipio de Cendea de Olza, población de Lizasoain, Navarra. Dicha parcela presenta la siguiente referencia catastral: 310000000002363193WG.



Otofoto de la parcela objeto de estudio.



En la parcela existe un antiguo edificio semi en ruinas el cual se pretende rehabilitar, este edificio se sitúa en la esquina noroeste de la parcela.

El resto de la parcela se encuentra cubierta por vegetación de tipo arbustiva, presentando una topografía plana. Esto es debido a que se encuentra limitada por un muro merimetal de hormigón de aproximadamente 2m de altura respecto a las calles colindantes, al norte y al este de la parcela. Se prevé la presencia de rellenos en el trasdós de dicho muro.

Mientras que al sur existe una pequeña pendiente desde la cota de la parcela hasta la calle San Lorenzo. El acceso a la parcela se realiza a través de esta zona.

1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

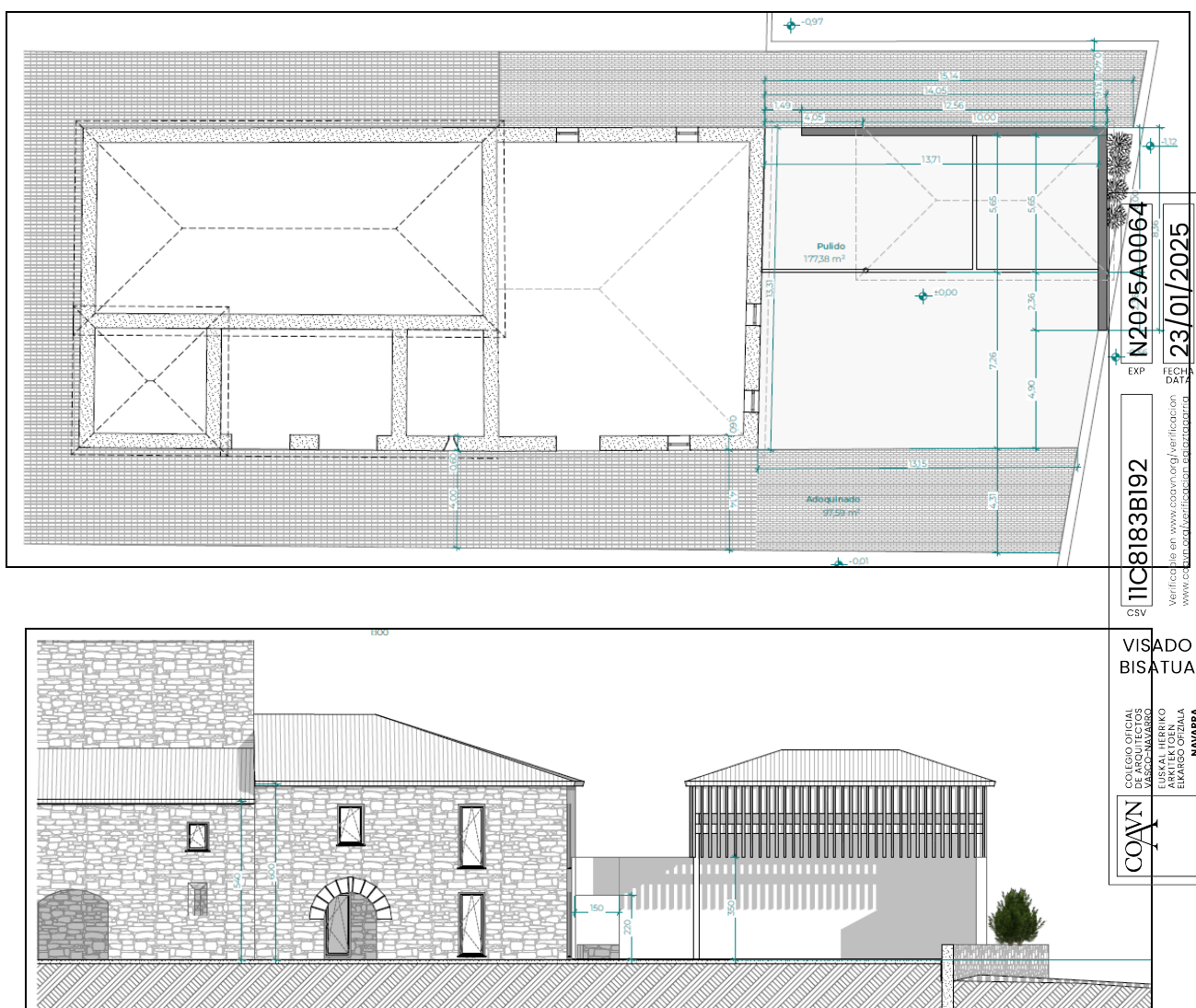
Según la información aportada por el peticionario, se proyecta la construcción de un frontón de dimensiones 15 m. de largo y 9 m. de ancho aproximadamente. Se considera un tipo de construcción según el SE-C Cimientos del CTE: C-0: Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m².

Tabla 3.1. Tipo de construcción	
Tipo	Descripción ⁽¹⁾
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m ²
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 a 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas.

(1) En el cómputo de plantas se incluyen los sótanos.

Tipo de construcción

A continuación de muestra un plano en planta del futuro frontón y su vista frontal:



2 ENCUADRE GEOLÓGICO

Para la realización de este apartado se toman de referencia los siguientes mapas geológicos:

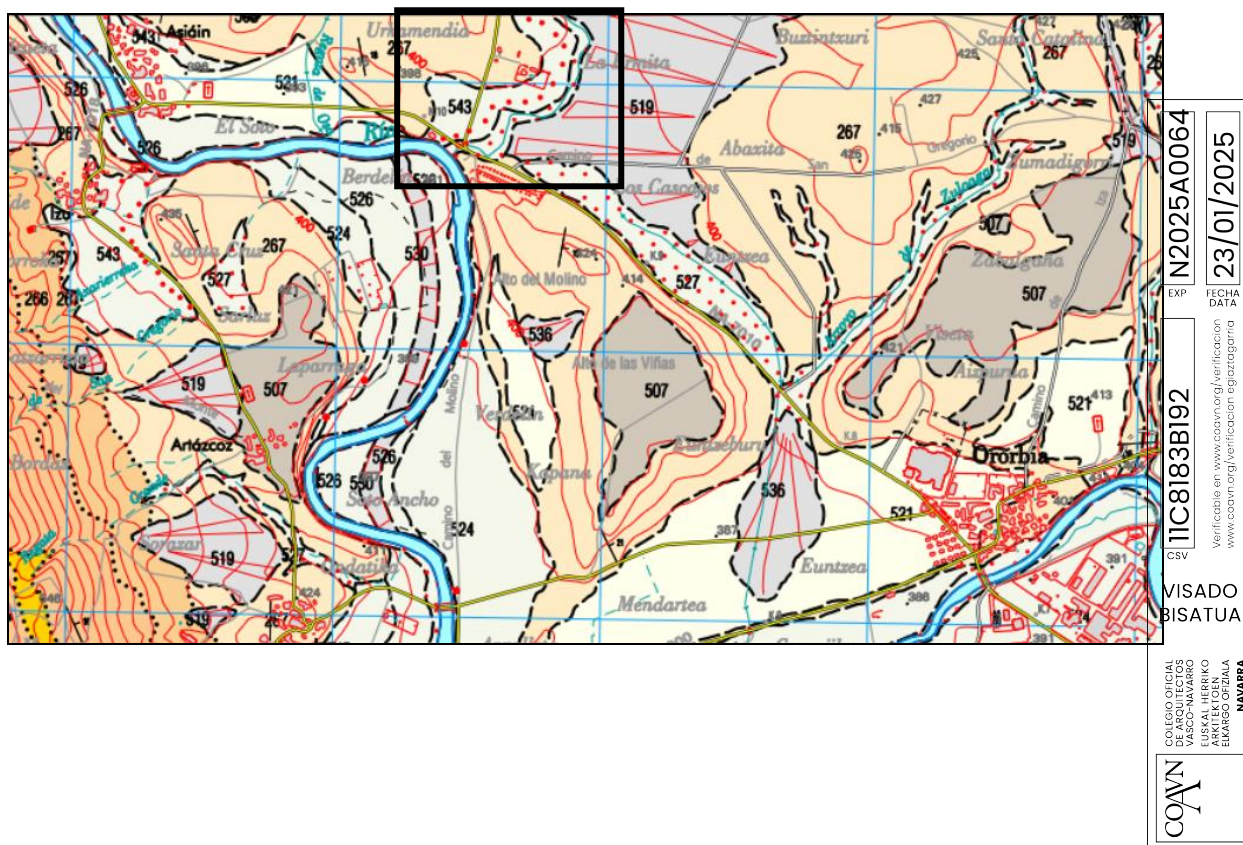
- MAPA GEOLOGICO ESCALA 1:50000 DEL I.G.M.E. HOJA 141 PAMPLONA
- MAPA GEOLOGICO ESCALA 1:25000 DEL GOBIERNO DE NAVARRA HOJA 141-I ZIZUR

Geológicamente, el área de estudio se encuentra incluida en la denominada Cuenca de Pamplona, cuyos límites están definidos al oeste por la falla de Estella, al este por las estructuras pirenaicas del entorno del Macizo de Oroz-Betelu con gran desarrollo de sedimentos turbidíticos, al sur, por el cabalgamiento de la Sierra de Aláiz que la separa de la Cuenca del Ebro y al norte, por estructuras de dirección E-O, originadas posiblemente por el cabalgamiento de Roncesvalles.

Los materiales característicos de la Cuenca de Pamplona en la zona de estudio, Pamplona y alrededores se caracterizan por el gran desarrollo de la formación denominadas Margas de Pamplona, u otras que están formadas por materiales margosos de colores grisáceos muy similares a las Margas de Pamplona y denominadas Margas de Ilundain.

Sobre estos materiales terciarios, se pueden localizar depósitos cuaternarios ligados al río Elorz o a glaciares y depósitos de pie de monte.

Mapa geológico de España 1:25000 Gobierno de Navarra nº 141 I, ZIZUR



2.1 ESTRATIGRAFÍA

Según los mapas geológicos en el área de estudio afloran los siguientes materiales:

Margas de Pamplona: Serie monótona de margas grises, nodulosas, con niveles centimétricos de calcarenitas. La potencia de la unidad puede superar los 700 m.

Litológicamente están formadas por un conjunto muy homogéneo de margas grises nodulosas con intercalaciones centimétricas de niveles de calcarenitas. Son rocas blandas, de rápida alteración, lo que favorece la presencia de un perfil de alteración importante que se comportan como suelos de consistencia Firme y dura, con expansividad definida como marginal.

En cuanto al recubrimiento cuaternario, pueden encontrarse niveles de terrazas formadas por gravas con cantos de cuarcita y caliza y matriz arenoso-arcillosa, asociados a la dinámica fluvial del Río Arakil.

Teniendo estos datos en cuenta y según la experiencia en la zona, los mapas geológicos-geotécnicos e información consultada, se considera que se encontrará cercano a los materiales margo-calizos terciarios, por lo que se considera el grupo de terreno de la parcela en estudio según el SE-C Cimientos del CTE como un: **T1 Terrenos favorables**.

Tabla 3.2. Grupo de terreno	
Grupo	Descripción
T-1	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.

2.2 TECTÓNICA

Desde el punto de vista estructural, las margas de Pamplona pueden estar afectadas por pliegues de amplio radio y pequeñas estructuras ligadas a accidentes importantes. En general los materiales aflorantes en esta zona forman una serie monoclinas con buzamientos muy suaves o inexistentes.

Existen varios sistemas de fracturas, como el relacionado con el emplazamiento de los diapiros de Arteta y Salinas de Oro situados del área de estudio.

2.3 HIDROGEOLOGÍA Y NIVEL FREÁTICO

Los materiales margosos presentan una permeabilidad baja-muy baja. Puntualmente presentan intercalaciones niveles areniscosos y calcareníticos, que pueden llegar a alcanzar cierta permeabilidad en niveles superficiales, aunque prácticamente se consideran despreciables.

Los acuíferos se pueden encontrar en las formaciones cuaternarias superficiales, cuya recarga se realiza por infiltración directa del agua de lluvia fundamentalmente.

En la parcela objeto de estudio, a fecha 26 de abril de 2022, durante la ejecución de los trabajos de campo se observó la presencia de niveles de agua en la parcela.



2.4 SISMICIDAD

Según la Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02), España se encuentra dividido en las siguientes zonas sísmicas:

- Con aceleración sísmica de $a_b < 0.04g$
- Con aceleración sísmica de $0.04g < a_b < 0.08g$
- Con aceleración sísmica de $0.08g < a_b < 0.12g$
- Con aceleración sísmica de $0.12g < a_b < 0.16g$
- Con aceleración sísmica de $0.08g < a_b$

La aceleración sísmica viene definida por la expresión: $a = S \times p \times a_b$, siendo p = coeficiente de riesgo en función del periodo de vida con el que se proyecta la construcción y S un coeficiente de amplificación de terreno dependiente del valor de $p \times a_b$.

Según la Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02), el área de estudio se encuentra en una zona con una aceleración sísmica de $0.04g$.

Se recomienda la revisión de esta norma para por si fuera necesario tomar en consideración medidas contra de los efectos sísmicos en las estructuras de la edificación, dependiendo de la estructura proyectada.



Mapa sísmico de la norma sismorresistente.

N2025A0064	
EXP	FECHA DATA
11C8183B192	23/01/2025
Verificable en: www.coavn.org/verificacion	
www.coavn.org/verificacion/egistraduria	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO	
ARQUITECTO EN JEFE	
ELABORADO OFICIAL	
NAVARRA	

3 CAMPAÑA GEOTÉCNICA

3.1 TRABAJOS DE CAMPO

Para el reconocimiento del terreno se han realizado:

- 1 Sondeo mecánico a rotación con extracción continua de muestra (ASTM D-2133) hasta 6 m. de profundidad. (S1)
- 2 Pruebas de penetración dinámica superpesada, según Norma UNE 103801/94. (P1 y P2)

La situación de los ensayos de campo queda reflejada en el documento 2 CROQUIS Y PERFILES de este informe.



3.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

- **Muestra 1:** Con referencia T-64578-S1-M1: RELLENO ANTRÓPICO Sondeo 1 de 0,60 a 1,20
- **Muestra 2:** Con referencia T-64578-S1-M2: ARCILLAS MARGOSAS Sondeo 1 de 1,80 a 2,40
- **Muestra 3:** Con referencia T-64578-S1-M3: MARGOCALIZA Sondeo 1 de 2,40 a 3,00

ENSAYOS REALIZADOS:

1. Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa s/Norma UNE 103300:1993
2. Determinación de la densidad de un suelo s/Norma UNE 103301:1994
3. Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de roca une 103-400-93
4. Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de suelo, s/Norma UNE 103201:1996
5. Análisis granulométrico de suelos por tamizado s/Norma UNE 103101:1995
6. Determinación del límite líquido de un suelo, método de Casagrande, s/Norma UNE 103103:1994
7. Determinación del límite plástico de un suelo s/Norma UNE 103104:1993

N2025A0064	
EXP	FECHA DATA
11C8183B192	23/01/2025
Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO	
AVILA DE GUERNO	
EJECUTIVO TECNICO	
ELABORADO OFICIAL	
NAVARRA	
COAVN	

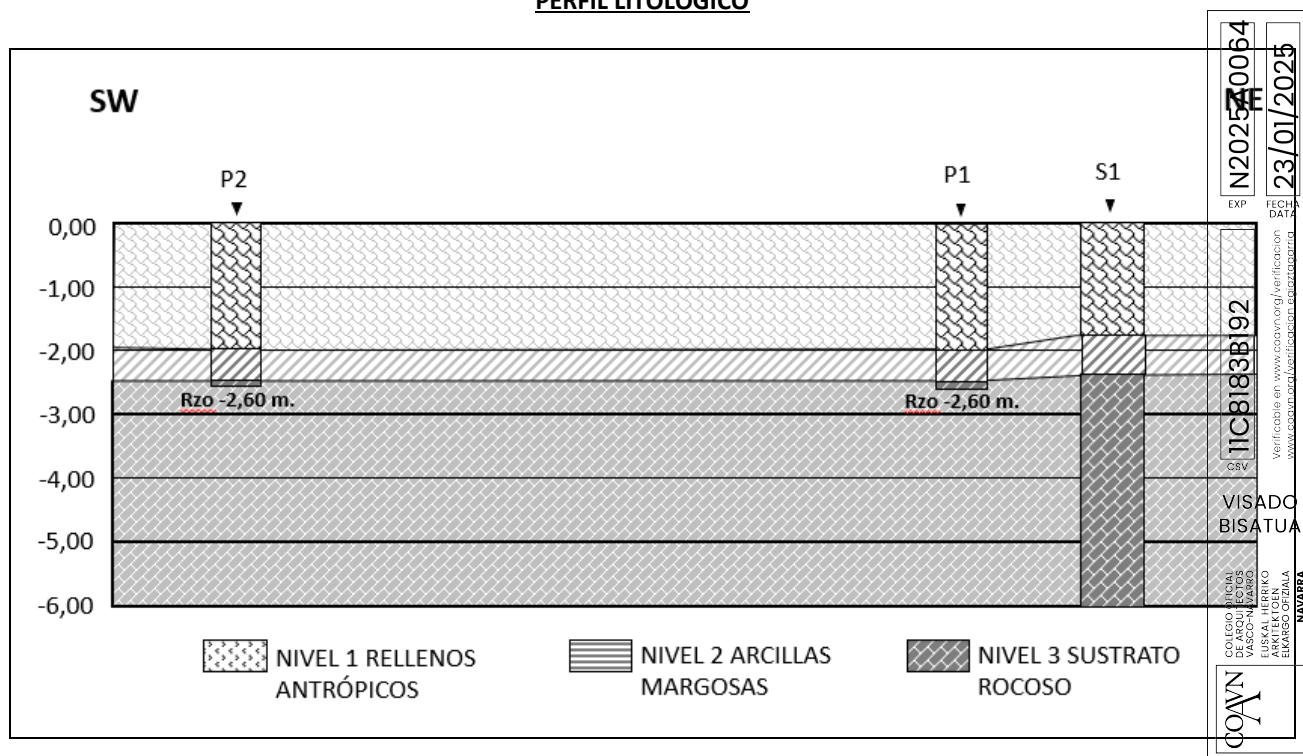
4 ANÁLISIS GEOTÉCNICO

4.1 PERFIL LITOLÓGICO

En función de los sondeos realizados y las pruebas de penetración dinámica realizadas se diferencian los siguientes niveles geotécnicos en la parcela:

- **NIVEL 1 RELLENOS ÁNTRÓPICOS:** Desde la superficie de la parcela hasta los 1,80-2,00 m. de profundidad aparece un relleno antrópico, formado por arcillas, cantos, cascotes, fragmentos de roca. Nivel de rellenos utilizado para la nivelación de la parcela y relleno del muro existente. Este nivel presenta una consistencia muy blanda, con valores en los ensayos de penetración dinámica N_{20} entre 1 y 6.
- **NIVEL 2 ARCILLAS MARGOSAS:** Bajo los rellenos antrópicos y con un espesor de 0,40-0,80 m. aparecen unas arcillas margosas marrones con betas grises. En profundidad las arcillas se vuelven cada vez más margosas y grisáceas, apareciendo cantos o fragmentos de roca meteorizada, los cuales son cada vez más abundantes hasta pasar a formar el sustrato rocoso. Este nivel se corresponde con el estado de mayor alteración del sustrato rocoso. Se alcanza el rechazo en la zona de transición entre las arcillas margosas y el sustrato rocoso.
- **NIVEL 3 SUSTRATO ROCOSO:** A partir de 2,40-2,60 m. aparece el sustrato rocoso sano. Este nivel se corresponde con la Formación Margas de Pamplona, formadas por unas margas grises homogéneas en profundidad entre las que se pueden encontrar alguna capa centimétrica de calcarenitas o calizas margosas. Estas margas presentan un RQD muy altos, llegando al 100%.

PERFIL LITOLÓGICO



4.2 PROPIEDADES GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES

Se describen a continuación los niveles geotécnicos en cuanto a los materiales que los conforman y a sus características geotécnicas a partir de los ensayos realizados y correlaciones recogidas en el documento básico SE-C del Código Técnico de La Edificación y otras fuentes bibliográficas.

NIVEL 1 RELLENOS ANTRÓPICOS: Nivel superficial de rellenos de 1,80-2,00 m. de espesor que aparece desde la superficie de la parcela.

- Compacidad: Muy blanda
- Ensayo de penetración D.P.S.H...: De 1 a 6
- Ensayo de penetración S.P.T...: 11
- Cohesión (c') ≤ 0.00 Kp/cm²* (Se interpreta como un relleno granular)
- Módulo de deformación: $E_o = <80$ kg/cm²
- Rozamiento interno (ϕ): 20-22°*
- Coeficiente de balasto K_{30} (30 x 30 cm.) = 1,00 kg/cm³
- Ripabilidad: Alta
- Sulfatos solubles en agua: 940 mgSO⁻²₄/kg suelo. No agresivo al hormigón
- Permeabilidad: Alta 10⁻¹ cm/s

NIVEL 2 ARCILLAS MARGOSAS: Nivel de alteración del sustrato rocoso, con un espesor de 0,40-0,80 m.

- Clasificación S.U.C.S.: CL Arcillas de plasticidad media
- Grado de meteorización (ISMR): Roca meteorizada Grado III-IV
- Consistencia: media a firme en profundidad
- Límites de Atterberg:
 - o Limite líquido: 32,9
 - o Limite plástico: 21,0
 - o Incide de plasticidad: 11,9
- Ensayo de penetración S.P.T.: Valor N_{30} : De 7 a Rechazo
- Módulo de deformación: $E_o = 100-200$ kg/cm²
- Cohesión = $C_u = 0,50-1,00$ Kp/cm²*
- Cohesión $C' = 0,05-0,15$ kg/cm²*
- Rozamiento interno (ϕ): $\leq 25-28^\circ$
- Coeficiente de balasto K_{30} (30 x 30 cm.) = 3,00-6,00 kg/cm³
- Ripabilidad: Alta a media
- Densidad aparente: $\gamma = 1,90-2,10$ gr/cm³
- Sulfatos solubles en agua: 490 mgSO⁻²₄/kg suelo. No agresivo al hormigón.
- Permeabilidad: Muy baja $<10^{-7}$ cm/s



NIVEL 3 SUSTRATO ROCOSO: Nivel rocoso que aparece entre 2,40 y 2,60 m. de profundidad respecto a la cota de la parcela.

- Clasificación Roca: Roca sedimentaria: Margas y Calizas
- Grado de meteorización (ISMR): Roca sana Grado I-II
- Índice RQD = 80
- Índice RMR de Bieniawski: Calidad "BUENA"
- Consistencia: Dura
- Ensayo de penetración S.P.T.: Valor típico N_{30} = Rzo.
- Módulo de deformación (E_o): $>10.000 \text{ Kp/cm}^2$
- Coeficiente de balasto K_{30} (30 x 30 cm.) $K_{30} = 20-50 \text{ kg/cm}^3$
- Cohesión (c'): $\leq 3,00 \text{ Kp/cm}^2$
- Rozamiento interno: 40°
- Compresión simple (q_u): $76,47 \text{ kg/cm}^2$
- Humedad: 1,94 %
- Ripabilidad: Baja a muy baja
- Densidad aparente: $\gamma = 2,45 \text{ gr/cm}^3$
- Sulfatos solubles en agua: $310 \text{ mgSO}_4^{2-}/\text{kg}$ suelo. No agresivo al hormigón
- Permeabilidad: Muy baja $<10^{-7} \text{ cm/s}$.

N2025A0064		23/01/2025	
EXP	FECHA	DATA	
11C8183B192		Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
CSV			
VISADO BISATUA			
COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO AUT. TECNICO ELABORADO OFICIALMENTE NAVARRA			

6 RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

• PERFIL LITOLÓGICO

- **NIVEL 1 RELLENOS ÁNTRÓPICOS:** Desde la superficie de la parcela hasta los 1,80-2,00 m. de profundidad aparece un relleno antrópico, formado por arcillas, cantos, cascotes, fragmentos de roca. Nivel de rellenos utilizado para la nivelación de la parcela y relleno del muro existente. Este nivel presenta una consistencia muy blanda, con valores en los ensayos de penetración dinámica N_{20} entre 1 y 6.
- **NIVEL 2 ARCILLAS MARGOSAS:** Bajo los rellenos antrópicos y con un espesor de 0,40-0,80 m. aparecen unas arcillas margosas marrones con betas grises. En profundidad las arcillas se vuelven cada vez más margosas y grisáceas, apareciendo cantos o fragmentos de roca meteorizada, los cuales son cada vez más abundantes hasta pasar a formar el sustrato rocoso. Este nivel se corresponde con el estado de mayor alteración del sustrato rocoso. Se alcanza el rechazo en la zona de transición entre las arcillas margosas y el sustrato rocoso.
- **NIVEL 3 SUSTRATO ROCOSO:** A partir de 2,40-2,60 m. aparece el sustrato rocoso sano. Este nivel se corresponde con la Formación Margas de Pamplona, formadas por unas margas grises homogéneas en profundidad entre las que se pueden encontrar alguna capa centimétrica de calcarenitas o calizas margosas. Estas margas presentan un RQD muy altos, llegando al 100%.

• NIVEL FREÁTICO

En la parcela objeto de estudio, a fecha 26 de abril de 2022, durante la ejecución de los trabajos de campo no se observó la presencia de niveles de agua en la parcela.

• EXCAVABILIDAD DEL TERRENO:

- **NIVEL 1 RELLENOS ÁNTRÓPICOS:** Excavabilidad alta, pudiendo ser media cuando aparezcan las escorias.
- **NIVEL 2 ARCILLAS MARGOSAS:** Excavabilidad alta, se podrá realizar con medios convencionales.
- **NIVEL 3 SUSTRATO ROCOSO:** Excavabilidad media-baja. Será necesario el uso de retroexcavadoras de alta potencia.

• TALUDES

En caso de excavación, se tendrá que prestar atención a la presencia de rellenos presentes bajo aceras, bordillos u otras obras de acondicionamiento. Se recomienda la contención de los mismos debido a su potencial inestabilidad.

No se contemplan excavaciones significativas en la parcela, únicamente se realizarán excavaciones puntuales para los elementos de cimentación aislados, los cuales se mantendrán estable de forma subvertical temporalmente.



• SISMICIDAD

Según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, a la zona de estudio se le asigna un valor de aceleración sísmica básica (a_b) de 0.04 g, y un coeficiente de contribución (k) de 1.0.

La CLASIFICACIÓN DEL TERRENO según esta norma es:

NIVEL 2 ARCILLAS MARGOSAS: Terreno tipo III: Suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} \leq 2v_s \leq 400 \text{ m/s}$. Coeficiente del Terreno: $C = 1,60$.

NIVEL 3 SUSTRATO ROCOSO: Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $> 750 \text{ m/s}$ Coeficiente del Terreno: $C = 1,00$. Se considera hasta 100 m.

Se establece un Coeficiente del Terreno medio: $C = 1,30$.

• HORMIGÓN:

A partir de los ensayos para hallar la agresividad del suelo y/ o del agua, estos pueden considerarse NO agresivos para el hormigón. Concretamente, estaríamos por debajo del parámetro de exposición XA1 de ataque débil, según la normativa del Código Estructural (Real Decreto 470/2021).

Para conseguir una durabilidad adecuada del hormigón se debe cumplir la máxima relación agua /cemento y el mínimo contenido de cemento y la resistencia mínima recogidos en la Código Estructural Tabla 43.2.1.a y Tabla 43.2.1.b:

Tabla 43.2.1.a Contenido mínimo de cemento y máxima relación agua/cemento

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición																	
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3
Máxima relación agua/cemento	Masa	0,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,55	0,50	0,55	0,50	0,50	0,50	0,45
	Armado	0,65	0,60	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,55	0,50	0,55	0,50	0,50	0,50	0,45
	Pretensado	0,60	0,50	0,60	0,55	0,55	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,45
Contenido mínimo de cemento (kg/m³)	Masa	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	275	300	275	300	275	300	325
	Armado	250	275	275	300	300	300	325	350	325	325	325	300	325	300	325	325	350	350
	Pretensado	275	300	300	300	300	300	325	350	325	325	325	300	325	300	325	325	350	350

Tabla 43.2.1.b Resistencia característica mínima esperada para el hormigón^(*)

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición																	
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3
Resistencia característica (N/mm²)	Masa	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	30	30	30	30	35	30
	Armado	25	25	25	30	30	30	30	35	30	30	30	30	30	30	30	30	35	30
	Pretensado	25	25	25	30	30	30	35	35	35	35	35	30	30	30	30	30	35	30

(*) Resistencia característica mínima alcanzable para un hormigón fabricado con cemento de categoría resistente 32,5 R con un contenido mínimo de cemento y máxima relación agua/cemento, conformes a lo indicado en la tabla 43.2.1a.

• CIMENTACIÓN Y PRESIÓN DE DISEÑO:

Se recomienda una cimentación mediante pozos de hormigón en masa, empotrados en el NIVEL 3 SUSTRATO ROCOSO que aparece a partir 2,40-2,60 m. de profundidad desde la cota de la parcela. Se recomienda un empotrar los pozos de cimentación hasta una profundidad en la que la retroexcavadora tenga dificultades para el avance, garantizando así que se ha superado el primer tramo de alteración. Sobre los pozos se colocarán zapatas de hormigón armado.

Se calcula una carga admisible para el NIVEL 3 SUSTRATO ROCOSO de $\sigma \leq 4,00 \text{ kg/cm}^2$

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

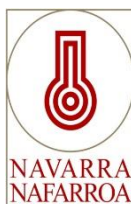
Un Estudio Geotécnico es una idealización del subsuelo a partir de los datos de pruebas puntuales, por lo que se recomienda un seguimiento en las labores de cimentación por parte del técnico responsable de la obra, por si se detectarán materiales no previstos y por lo tanto no parametrizados en el informe. En ese caso podría ser necesaria la realización de ensayos adicionales si hubiera dudas razonables o cambios significativos sobre lo aquí expuesto. Las consideraciones y conclusiones del presente informe están basadas en correlaciones y formulaciones usuales en mecánica del suelo y criterios sancionados por la práctica, así como en las hipótesis planteadas en el mismo, quedando a disposición de la dirección técnica de la obra para cualquier consulta.

Pamplona a 26 de mayo de 2022

Firmado: Juan José Mateo Asíñ

Arquitecto técnico

Col. Nº 1031 en COAATN



Firmado: Iñaki Ortigosa Arriazu

Geólogo

Col. Nº 5557 en ICOG

EXP	N2025A0064	FECHA DATA	23/01/2025
CSV	11C8183B192	Verificación en: www.coavn.org/verificacion	Verificación en: www.coavn.org/verificacion
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA IÑAKI ORTIGOSA ARRIAZU ELMARSO OFIZIALA NAVARRA			

DOCUMENTO 2. CROQUIS Y PERFILES

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
URRUTIA 10
48013 LEIOA (VIZCAYA)
AKITXETON
ELKARSO OFIZIALA
NAVARRA

11C8183B192

ASV

EXP

N2025A0064

FECHA
DATA

23/01/2025

VISADO

BISATUA

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztargaria







COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ONDASOZ GUTUNA	11C8183B192 CSV	N2025A0064 EXP
	23/01/2025 FECHA DATA	

Verificable en www.coavn.org/verificacion

NAVARRA

VISADO
BISATUA

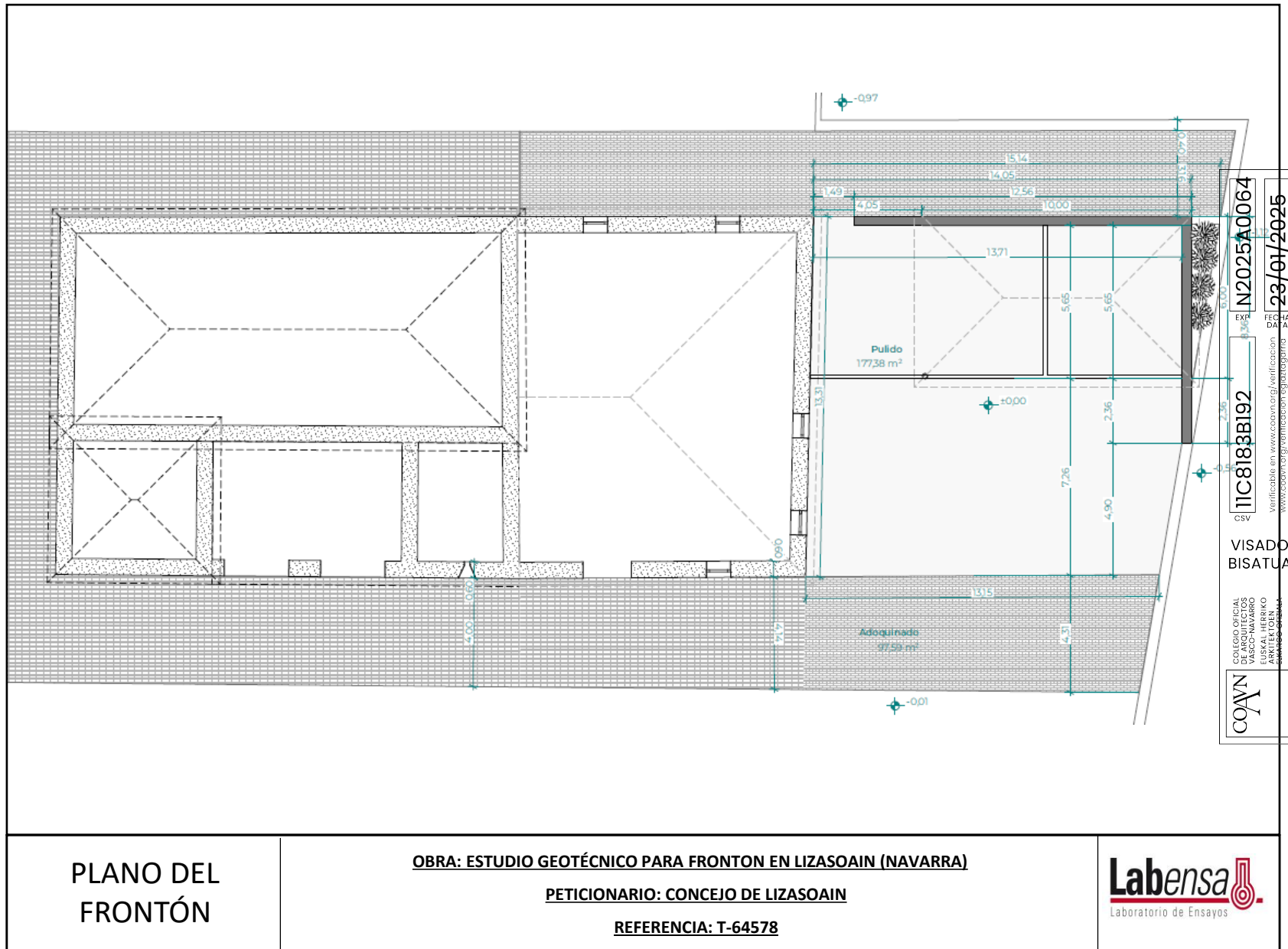
**ZONA DE
INTERVENCIÓN**

OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA FRONTON EN LIZASOAIN (NAVARRA)

PETICIONARIO: CONCEJO DE LIZASOAIN

REFERENCIA: T-64578

Labensa
Laboratorio de Ensayos



COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO
GARAIKO OINAKO
ARQUITECTO

11C8183B192

CSV

N2025A0064

EXP

23/01/2025

FECHA
DADA

Verificable en www.coavn.org/verificacion

NAVARRA

VISADO

BISATUA



N2025A0064

EXP

11C8183B192

C5V

23/01/2025

FECHA
DATA

www.coarngi.com/registro-registrado

Verificable en: www.coarngi.com/registro-registrado

COARNGI

COLLECCION
DE ARQUITECTOS
EUSKAL HERRIKO
VASCOS-NAVARRA
SINCE 1984

NAVARRA

VISADO

BISATUA

PERFIL
LITOLÓGICO

OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA FRONTON EN LIZASOAIN (NAVARRA)

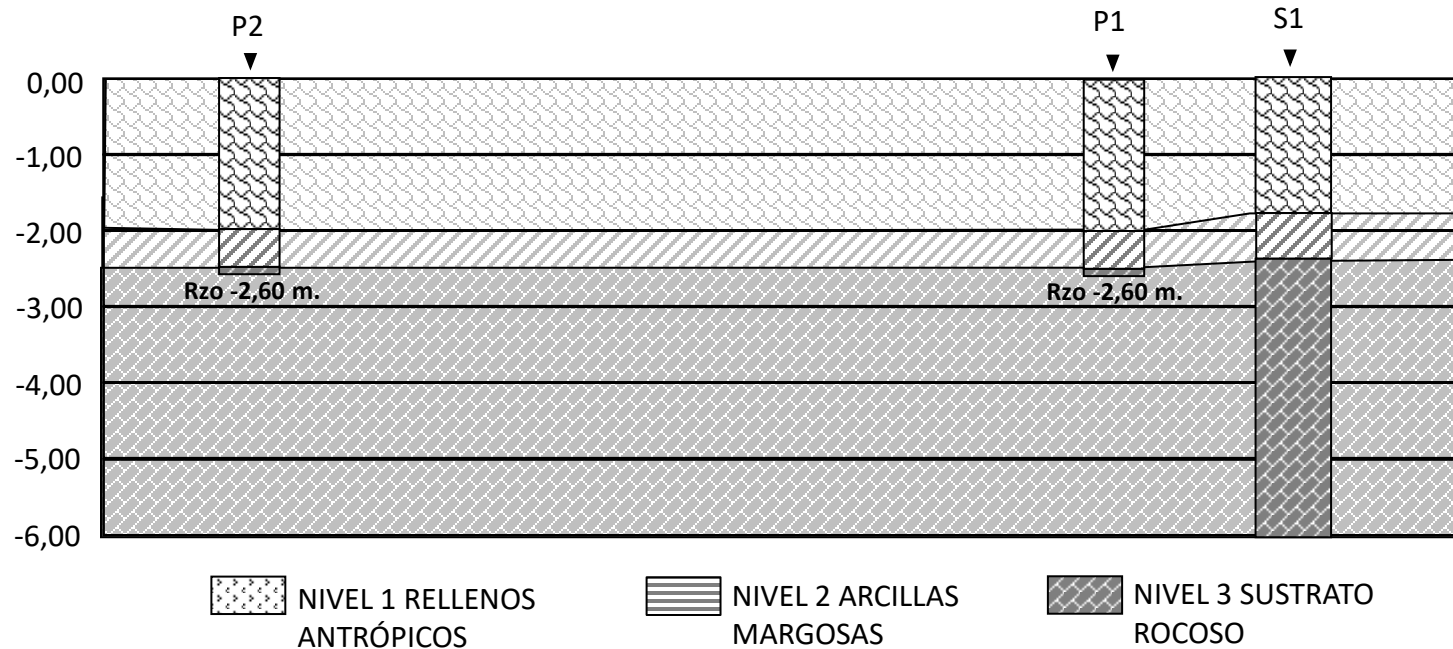
PETICIONARIO: CONCEJO DE LIZASOAIN

REFERENCIA: T-64578

Labensa
Laboratorio de Ensayos

SW

NE



N2025A0064

EXP

11C8183B192

CSV

VISADO
BISATUACOAVN
COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERIKO
GARAIKO OINAKO
ARQUITECTO

NAVARRA

23/01/2025

FECHA

DATA

Verificable en www.coavn.org/verificacionPERFIL LITOLÓGICO
SW-NE

OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA FRONTON EN LIZASOAIN (NAVARRA)

PETICIONARIO: CONCEJO DE LIZASOAIN

REFERENCIA: T-64578

Labensa
Laboratorio de Ensayos

DOCUMENTO 3. ENSAYOS DE LABORATORIO

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
C/ALFONSO EL VI
40011 LEZAMA
48940 ELKARSO OFIZIALA
NAVARRA

11C8183B192

ASV

EXP

N2025A0064

FECHA
DATA

23/01/2025

VISADO

BISATUA

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztargaria

SOLICITANTE	CONCEJO DE LIZASOAIN
OBRA:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA FRONTON EN LIZASOAIN (NAVARRA)
REFERENCIA:	T-64578-S1-M1
DESCRIPCION:	RELLENOS ANTRÓPICOS
PROCEDENCIA:	SONDEO S1 DE 0,60-1,20 m.

RESULTADO DE LOS ENSAYOS

SULFATOS S/UNE 103201:96

Sulfatos (mg/kg):	640
-------------------	-----

N2025A0064

23/01/2025

EXP

FECHA DATA

11C8183B192

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

CSV

VISADO

BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

AVILA TERNER

AVILA TERNER

ELABORADO OFICIAL

NAVARRA

Pamplona 26 de mayo de 2022

Juan José Mateo Asín



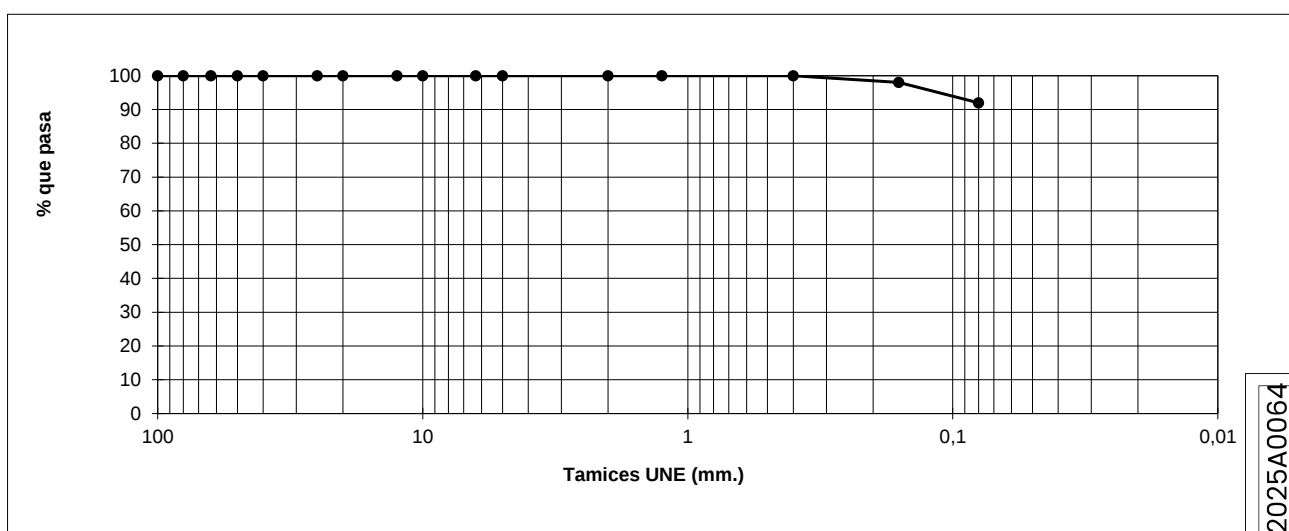
Los resultados contenidos en el presente informe sólo se refieren al material sometido a ensayo. Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin el consentimiento por escrito del Laboratorio.

SOLICITANTE:	CONCEJO DE LIZASOAIN
OBRA:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA FRONTON EN LIZASOAIN (NAVARRA)
REFERENCIA:	T-64578-S1-M2
DESCRIPCION:	ARCILLAS MARGOSAS
PROCEDENCIA:	SONDEO S1 DE 1,80-2,40 m.

RESULTADO DE LOS ENSAYOS

GRANULOMETRIAS/UNE 103.101/95

Tamiz :	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% que pasa :	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	98	92



LIMITES DE ATTERBERG S/UNE 103.103/94 : 103.104/93

Límite Líquido:	32,9	Límite Plástico:	21,0	Índice de Plasticidad:	11,9
-----------------	------	------------------	------	------------------------	------

SULFATOS S/UNE 103201:96

Sulfatos (mg/kg):	490
-------------------	-----

ACIDEZ BAUMAN GULLY UNE 83.963

Acidez Bauman Gully (ml/Kg)	6
-----------------------------	---

Pamplona 26 de mayo de 2022

Juan José Mateo Asín



Los resultados contenidos en el presente informe sólo se refieren al material sometido a ensayo. Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin el consentimiento por escrito del Laboratorio.

N2025A0064

EXP

23/01/2025

FECHA DATA

11C8183B192

CSV

Verificable en: www.coavn.org/verificacion

www.coavn.org/verificacion/egastagaria

VISADO

BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

AVILA DE LOS RIOS

AVILA DE LOS RIOS

EL MARCO OFICIAL

NAVARRA

RESULTADO DE LOS ENSAYOS

Sulfatos (mg/kg):	310
-------------------	-----

Los resultados contenidos en el presente informe sólo se refieren al material sometido a ensayo. Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin el consentimiento por escrito del Laboratorio.

SOLICITANTE	CONCEJO DE LIZASOAIN
OBRA:	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA FRONTON EN LIZASOAIN (NAVARRA)
REFERENCIA:	T-64578-S1-M3
DESCRIPCION:	MARGOCALIZA
PROCEDENCIA:	SONDEO S1 DE 2,40-3,00 m.

Determinación de Humedad natural (UNE 103 300 /93)	1,94	%
--	------	---

Determinación de la densidad aparente (une 103 301/94)	2,45	g/cm3
--	------	-------

Resistencia a la compresión simple en probetas de roca (UNE 103-400:93)

Muestras		
Altura de la probeta	cm	6,94
Diámetro de la probeta	cm	7,00
Densidad aparente	g/cm ³	2,47
Humedad	%	1,24
Resistencia a compresión uniaxial	kp/cm ²	76,47
Resistencia a compresión uniaxial	MPa	7,65

EXP. 11C8183B192
FECHA DATA 23/01/2025

CSV

Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

VISADO
BISATUA

COAVN
COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
AUT. TECNICO
ELABORADO OFICIALMENTE
NAVARRA

Pamplona 26 de mayo de 2022

Juan José Mateo Asín

Firma
@
Digital

Los resultados contenidos en el presente informe sólo se refieren al material sometido a ensayo. Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin el consentimiento por escrito del Laboratorio.

DOCUMENTO 4. TRABAJOS DE CAMPO

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCOS-NAVARRA COAVN ARQUITEX-NAVARRA ELKARTEGIA OFIZIALA NAVARRA	VISADO BISATUA	11C8183B192 ASV	EXP N2025A0064	FECHA DATA 23/01/2025
---	--	-------------------	--------------------	-------------------	-----------------------------

Sondeo a rotación con extracción continua de muestra y ejecución de ensayos de penetración S.P.T.

Fecha realización sondeos: 26 de abril de 2022.

El sondeo se realiza a rotación con obtención continua de muestra mediante batería provista de corona de widia.

La máquina empleada es una sonda rotativa automática montada sobre un LAND ROVER DEFENDER tipo TP-30 TECOINSA.

Para obtener una orden de magnitud acerca de la capacidad portante del terreno se realizaron diversos ensayos de penetración (S.P.T), a distintas profundidades.

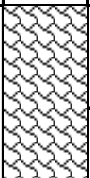
El S.P.T consiste en lo siguiente: Se trata de contar el número de golpes necesario para hincar 30 cm (15 + 15) un tomamuestras de 2" x 1 3/8" de diámetro con tubo bipartido, normalizado, mediante golpeo de una maza de 63.5 Kg de peso que cae desde una altura de 75 cm.

Para realizar el ensayo se marcan en el varillaje 60 cm, en tramos de 15 cm, contándose los golpes para los 30 centrales. Se considera que se obtiene rechazo y se suspende el ensayo cuando después de dar una serie de 100 golpes no se introducen los 30 cm, en su totalidad o cuando tras dar 50 golpes el tomamuestras no se ha introducido 5 cm.

Los ensayos se realizaron con un penetrómetro automático TECOINSA que cumple las siguientes normas: N. I. De la SIMSFE y D.P.S.H, y que está previsto de cuenta golpes electrónico digital.

Asimismo, se toman varias muestras inalteradas a percusión mediante un tomamuestras G.M.P.V de pared gruesa en cuyo interior se aloja un tubo de PVC donde se introduce la muestra. Inmediatamente después de su extracción se parafina sus extremos para evitar pérdidas de humedad. La hincada del tomamuestras se realiza mediante una maza de 63.5 Kg que cae desde una altura de 75 cm.

EXP	N2025A0064	FECHA DATA	23/01/2025
CSV	11C8183B192	Verificable en www.coan.org/verificacion www.coan.org/verificacion egia/egia/gara	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO UNIVERSIDAD TECNICA DE ALCAZOVILLA ELABORADO OFICIALMENTE NAVARRA			

SONDEO Nº				OBRA			ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA FRONTON EN LIZASOAIN (NAVARRA)										Labensa Laboratorio de Ensayos	
1				Cliente			CONCEJO DE LIZASOAIN				Referencia		T-64578-S1					
				Situación			Ver croquis adjunto				Fecha		26/04/2022					
				Cota de emboquillaje			Cota parcela				Profundidad total		6 m.					
Dímetro perforación	Dímetro revestimiento	Cota	Nivel	Columna	Muestra	Golpeo	Descripción litológica	Nivel freático	RQD %	Clasificación SUCS	Sulfatos (mg SO4 /kg)	Índice Plasticidad	Humedad %	Compresión simple kg/cm2	  			
98-w-s	Sin Revestimiento	1,0	1		M1		De 0,00 a 1,80 m. Rellenos Antrópicos. Nivel formado por arcillas, cantos, cascotes, fragmentos de roca. Nivel de rellenos utilizado para la nivelación de la parcela.			CL	640	11,9	1,94	76,47				
			SPT		2 5-6 7													
		2,0	2		M2		De 1,80 a 2,40 m. Arcillas margosas. Nivel asociado al tramo de alteración del sustrato rocoso.											
		3,0	3			M3					A partir de 2,40 m. SUSTRATO ROCOSO formado por margocalizas grises de consistencia muy firme. Este nivel se corresponde con la Fm. Margas de Pamplona.							
				SPT		R												
		4,0																
		5,0																
		6,0																
		7,0																
		8,0																
		9,0																

FECHA

N2025A0064

EXP

11C8183B192

CSV

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/verificacoe

VERIFICADO EN: www.coavaon.es/

Observaciones:

Leyenda: MA Muestra alterada MI muestra inalterada, SPT, estándar penetration test, TP, testigo plastificado.



Pamplona a 26 de mayo de 2022
Fdo. Juan José Mateo Asín

EXP

N2025A0064

FECHA

26/04/2022

CSV

11C8183B192

VERIFICACIÓN

www.coavn.org/verificacion-registradores

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA EUSKAL ITERRIKO ELIZABEN OZTZAIA NAVARRA

Prueba de penetración dinámica superpesada: D.P.S.H.

NORMA: UNE 103-801-94

La prueba consiste en clavar en el terreno una puntaza maciza de hierro que se encuentra situada en el extremo de una varilla. La varilla tiene un diámetro inferior al de la puntaza, con objeto de evitar lo máximo posible el rozamiento de la misma en el terreno. La hincada en el terreno se consigue golpeando el conjunto en su parte superior con una maza en caída libre.

La resistencia del terreno a la penetración dinámica se expresa mediante el nº de golpes necesarios para clavar la varilla 20 cm en dicho terreno. Este nº de golpes se designará en lo sucesivo como n20, y servirá para darnos información acerca de las características físicas y geotécnicas del terreno, con una serie de correlaciones e interpretaciones se puede determinar a partir de n20: la carga admisible, la resistencia dinámica en punta, etc...

Las pruebas de penetración se han realizado siguiendo la norma DPSH, con las características siguientes:

Masa de la Maza	63,5 Kg
Altura de Caída	75,0 cm.
Relación longitud/diámetro de la maza	≥ 1 y ≤ 2 .
Masa yunque	7,2 Kg.
Longitud de la varilla	1,0 m.
Diámetro exterior de la varilla	32,0 mm.
Masa máxima varilla + niple	6,31 Kg.
Desviación máxima en primeros 5 m	1 %.
Desviación máxima a partir de 5m	2 %.
Sección de la puntaza	Cilindro-cónica.
Área de la puntaza	20.0 cm ² .
Angulo de la puntaza	90°
Cuento de golpes cada N	20.0 cm.

Cálculo de resultados.

En base a los resultados de la prueba de penetración, se puede estimar la resistencia dinámica del terreno utilizando para ello la fórmula de hincada:

Fórmula dinámica de los holandeses:

$$R_p = \frac{P_m^2 * h}{(P_m + P_v) * S * d}$$

Siendo:

Rp= Resistencia dinámica unitaria en Kg/ cm².

Pm= Peso de la maza (63,5 Kg).

h= Altura de caída libre (75 cm).

Pv= Peso que carga sobre la puntaza: yunque (7,2 Kg) + varillas (6,31 Kg) + cabeza golpeo (0,8 kg)

S= Sección de la puntaza (20 cm²).

d= Penetración por golpe (20/ N20).

A partir del valor de la resistencia dinámica Rp es posible estimar la resistencia en punta estática qc (véase Buisson y otros), mediante unas correlaciones y coeficientes de transformación, éstos dependen fundamentalmente de la naturaleza del terreno y de su estado en el momento de efectuar el ensayo.

La carga admisible se puede estimar a partir de la resistencia dinámica en punta Rp según diversas correlaciones (véase Sanglerat, Meyerhof y otros). Así como la fórmula del Servicio Geológico de Obras Públicas, muy utilizada en los hasta los 8 primeros metros de profundidad:

$$Q_{adm} = \frac{P_m * h}{40 * (P_m + P_v) * S * d}$$

EXP	N2025A0064	FECHA	23/01/2025
DATA			
CSV	11C8183B192	Verificable en www.coan.org/verificacion	
		www.coan.org/verificacion	
VISADO			
BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO D. JUAN CARLOS ELKARZO ARQUITECTO ELKARZO OFICIAL NAVARRA			

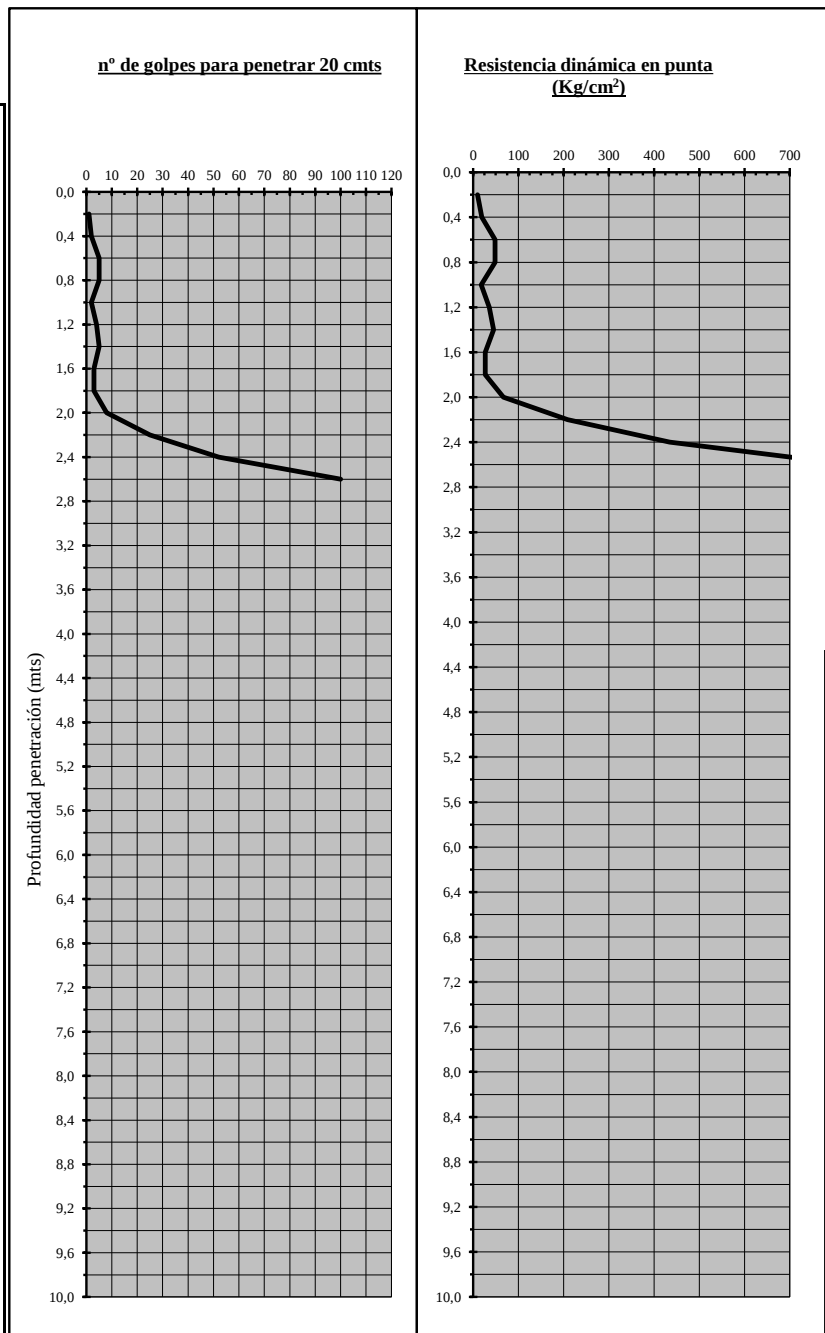
OBRA	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA FRONTON EN LIZASOAIN (NAVARRA)	Labensa Laboratorio de Ensayos
PETICIONARIO	CONCEJO DE LIZASOAIN	
REFERENCIA	T-64578-P1	
FECHA	26 DE ABRIL 2022	

prof.reconoc.	-2,60
Cota boca	0,00
Cota fondo	-2,60

Peso maza (kg):	63,5
Altura caída (cm):	75
Peso Varillaje (kg/m):	> 7,2
Peso cabeza (kg)	1,5
Superficie puntaza (cm ²):	20

PENETRÓMETRO nº 1

Prof. (m)	nº golpes	R dinam (Kg/cm ²)	T _{adm} (Kg/cm ²)
0,20	1	10	0,2
0,40	2	19	0,4
0,60	5	49	1,0
0,80	5	49	1,0
1,00	2	18	0,4
1,20	4	36	0,7
1,40	5	45	0,9
1,60	3	27	0,5
1,80	3	27	0,5
2,00	8	67	1,3
2,20	25	209	4,2
2,40	52	435	8,7
2,60	100	836	16,7
2,80			
3,00			
3,20			
3,40			
3,60			
3,80			
4,00			
4,20			
4,40			
4,60			
4,80			
5,00			
5,20			
5,40			
5,60			
5,80			
6,00			
6,20			
6,40			
6,60			
6,80			
7,00			
7,20			
7,40			
7,60			
7,80			
8,00			
8,20			
8,40			
8,60			
8,80			
9,00			
9,20			
9,40			
9,60			
9,80			
10,00			



Pamplona a 26 de mayo de 2022
Fdo. Juan José Mateo Asín



N2025A0064
EXP

23/01/2025
FECHA DATA

11C8183B192
CSV

Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

VISADO
BISATUA

COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

VERIFICABLE EN: www.coavn.org/verificacion
ELABORADO OFICIALMENTE

NAVARRA

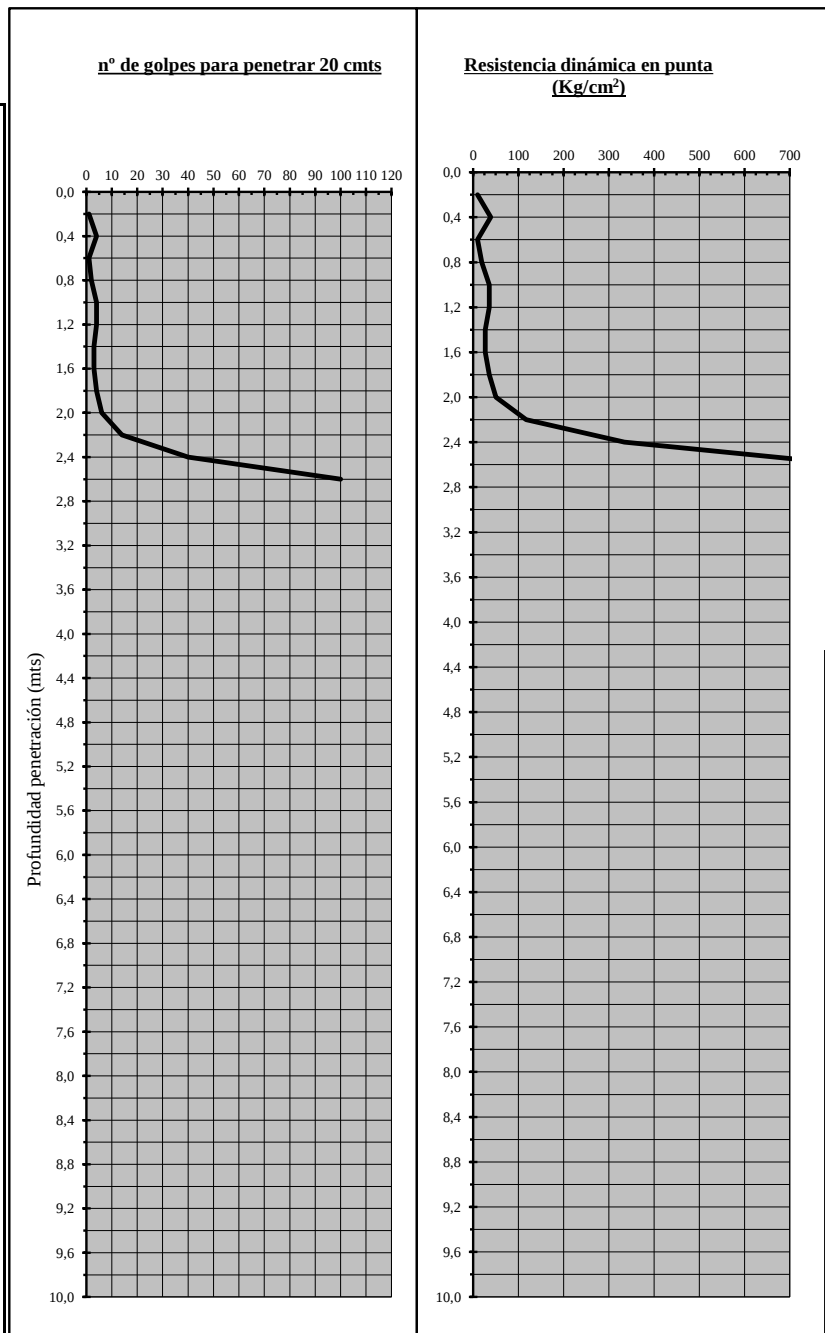
OBRA	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA FRONTON EN LIZASOAIN (NAVARRA)	Labensa Laboratorio de Ensayos
PETICIONARIO	CONCEJO DE LIZASOAIN	
REFERENCIA	T-64578-P2	
FECHA	26 DE ABRIL 2022	

prof.reconoc.	-2,60
Cota boca	0,00
Cota fondo	-2,60

Peso maza (kg):	63,5
Altura caída (cm):	75
Peso Varillaje (kg/m):	> 7,2
Peso cabeza (kg)	1,5
Superficie puntaza (cm ²):	20

PENETRÓMETRO nº 2

Prof. (m)	nº golpes	R dinam (Kg/cm ²)	T _{adm} (Kg/cm ²)
0,20	1	10	0,2
0,40	4	39	0,8
0,60	1	10	0,2
0,80	2	19	0,4
1,00	4	36	0,7
1,20	4	36	0,7
1,40	3	27	0,5
1,60	3	27	0,5
1,80	4	36	0,7
2,00	6	50	1,0
2,20	14	117	2,3
2,40	40	334	6,7
2,60	100	836	16,7
2,80			
3,00			
3,20			
3,40			
3,60			
3,80			
4,00			
4,20			
4,40			
4,60			
4,80			
5,00			
5,20			
5,40			
5,60			
5,80			
6,00			
6,20			
6,40			
6,60			
6,80			
7,00			
7,20			
7,40			
7,60			
7,80			
8,00			
8,20			
8,40			
8,60			
8,80			
9,00			
9,20			
9,40			
9,60			
9,80			
10,00			



Pamplona a 26 de mayo de 2022
Fdo. Juan José Mateo Asín



N2025A0064
EXP

23/01/2025
FECHA DATA

11C8183B192
CSV

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egasagarrin

VISADO
BISATUA

COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

NAVARRA
EL MARCO OFICIAL

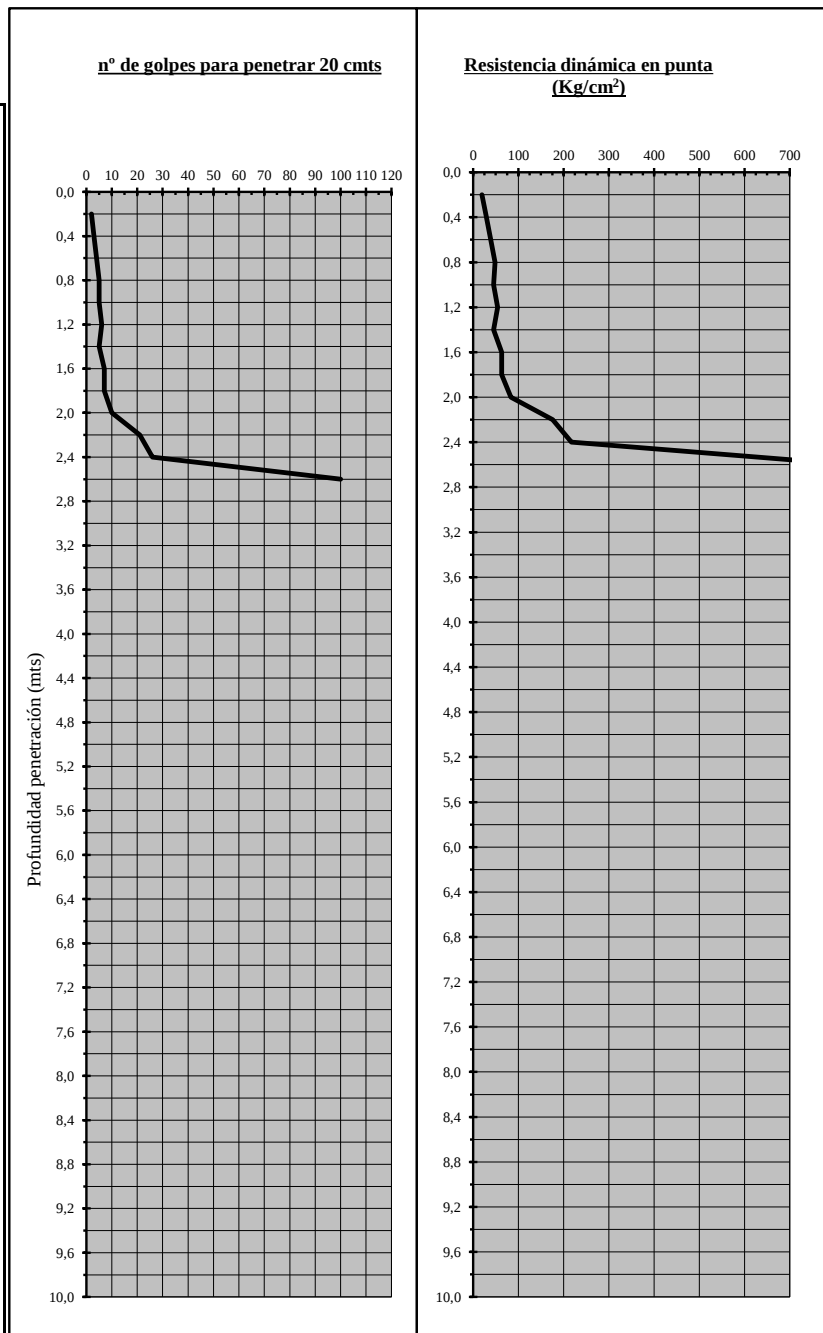
OBRA	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA FRONTON EN LIZASOAIN (NAVARRA)	Labensa Laboratorio de Ensayos
PETICIONARIO	CONCEJO DE LIZASOAIN	
REFERENCIA	T-64578-P3	
FECHA	26 DE ABRIL 2022	

prof.reconoc.	-2,60
Cota boca	0,00
Cota fondo	-2,60

Peso maza (kg):	63,5
Altura caída (cm):	75
Peso Varillaje (kg/m):	> 7,2
Peso cabeza (kg)	1,5
Superficie puntaza (cm ²):	20

PENETRÓMETRO nº 3

Prof. (m)	nº golpes	R dinam (Kg/cm ²)	T _{adm} (Kg/cm ²)
0,20	2	19	0,4
0,40	3	29	0,6
0,60	4	39	0,8
0,80	5	49	1,0
1,00	5	45	0,9
1,20	6	54	1,1
1,40	5	45	0,9
1,60	7	63	1,3
1,80	7	63	1,3
2,00	10	84	1,7
2,20	21	176	3,5
2,40	26	217	4,3
2,60	100	836	16,7
2,80			
3,00			
3,20			
3,40			
3,60			
3,80			
4,00			
4,20			
4,40			
4,60			
4,80			
5,00			
5,20			
5,40			
5,60			
5,80			
6,00			
6,20			
6,40			
6,60			
6,80			
7,00			
7,20			
7,40			
7,60			
7,80			
8,00			
8,20			
8,40			
8,60			
8,80			
9,00			
9,20			
9,40			
9,60			
9,80			
10,00			



Pamplona a 26 de mayo de 2022
Fdo. Juan José Mateo Asín



N2025A0064
EXP

23/01/2025
FECHA DATA

11C8183B192
CSV

Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

VISADO
BISATUA

COAVN
COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO

NAVARRA