



RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO PARA AMPLIACIÓN DE INSTALACIONES EN ESTADIO LARRABIDE - PAMPLONA (NAVARRA)

AVANCE DE RESULTADOS



Servicios geológicos,
geotécnicos, hidrogeológicos
y medioambientales

Octubre de 2.018

Código: 201810Gt028

Paseo Inmaculada nº 19 3º 31200 Estella-Lizarra
T. 948113799 / 606542078

geonavarra@geonavarra.es – www.geonavarra.es

COAVN	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA	CSV	113D2439ABD	EXP	N2024A1007
VISADO BISATUA			Verificable en www.coavnav.org/verificacion-ugizabargaria 02/10/2024 FECHA DATA		

Imagen de portada: Vista de zona de ampliación de instalaciones en Larrabide (google).

EXP	N2024A1007	FECHA DATA	02/10/2024
113D2439ABD			
Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion			
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCOS NAVARRA			

gvSIG 2.0 Licencia GNU GPL
LASTOOLS © rapidlasso GmbH, Germany
Bricscad™ es un programa de Bricsys Licencia nº 135833 www.bricsys.com
FUSION/LDV es un programa del Forest Service of Pacific Northwest Research Station (USDA)
GeoMechanics y GeoRock ® son programas de GeoStru ® con licencia nº 2340 www.geostru.com/ES/
Dinamyc Probing y Slope y LoadCap son módulos de GeoStru Software ® con Licencia 2340. www.geostru.com

GeoNavarra S.L. Inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, tomo 1503, folio 144, hoja NA-29873 y con N.I.F. B-71029805

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. CRITERIOS DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME..... 2

3. TRABAJOS REALIZADOS 2

4. RESULTADOS OBTENIDOS..... 3

 4.1. ENSAYOS DE PENETRACIÓN..... 3

 4.2. SONDEOS MECÁNICOS..... 5

5. CONCLUSIONES PRELIMINARES..... 8

N2024A1007

EXP

02/10/2024

FECHA DATA

113D2439ABD

CSV

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

VISADO

BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL ENGINERUEN ELKARitza
ELKARSO OFIZIALA

NAVARRA

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento se realiza a petición de la empresa Navarra de Suelo y Vivienda S.A. (NASUVINSA), como **AVANCE DE RESULTADOS del estudio geotécnico** que GeoNavarra efectúa actualmente para el proyecto de ampliación de las instalaciones del Estadio Larrabide en Pamplona.

Este proyecto contempla la demolición de los actuales vestuarios de la pista de atletismo y la construcción de un nuevo edificio que ocupará una superficie de alrededor de unos 2300 m².



Figura 1.- Ortofotografía de las instalaciones Larrabide y zona prevista de actuación.

N2024A1007	
EXP	FECHA
	02/10/2024
DATA	
113D2439ABD	
Verificable en: www.coavn.org/verificacion	
www.coavn.org/verificacion/egastagaria	
VISADO	
BISATUA	
COAVN	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL-NAVARRA ARQUITECTONIKO ELKARSO OFIZIALA	
NAVARRA	

2. CRITERIOS DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME

Las descripciones de las distintas capas observadas en los sondeos mecánicos se basan en apreciaciones visuales. La descripción final que se haga de ellas en el informe geotécnico definitivo valorará además los ensayos de laboratorio pendientes de ejecutar, pudiendo variar la descripción final.

Las profundidades indicadas en el presente documento están referidas a la cota del terreno del punto de investigación correspondiente.

3. TRABAJOS REALIZADOS

En el momento de emisión del presente documento, para el estudio geotécnico se han realizado 4 ensayos de penetración dinámica DPSH y 2 sondeos mecánicos con recuperación continua de testigos.

En el esquema adjunto se indica la situación relativa de los puntos de investigación y su numeración:

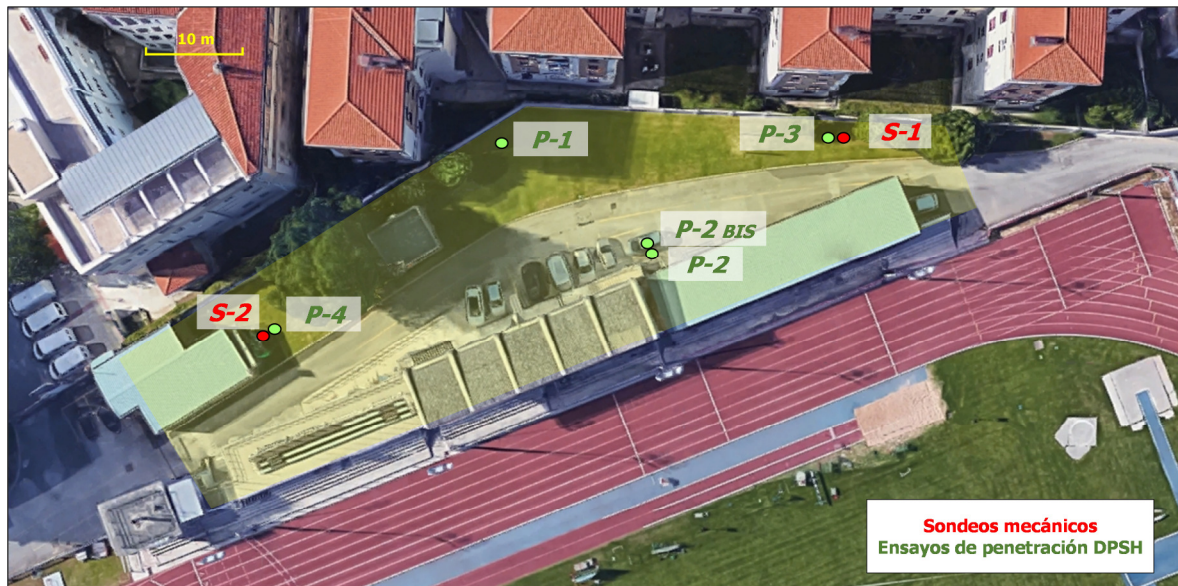


Figura 2.- Ortofotografía con ubicación de puntos de investigación geotécnica.

COAVN		EXP	N2024A1007	FECHA	02/10/2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO URKUTIA 100 48940 LEIOA (VIZCAYA) E-48940 LEIOA (VIZCAYA)		CSV	113D2439ABD	Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO					
BISATUA					
NAVARRA					

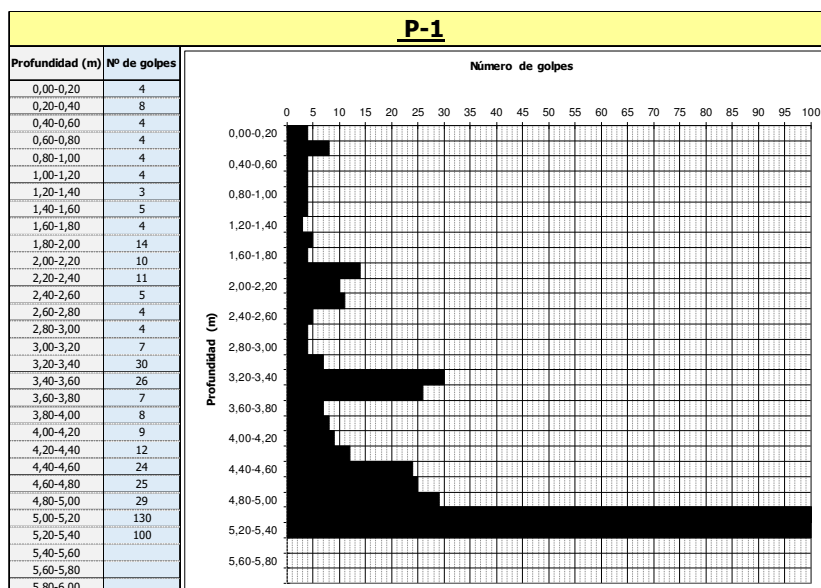
Se indica a continuación la situación aproximada y las profundidades alcanzadas en cada uno de los puntos de investigación:

Punto de investigación		Coordenadas UTM ETRS 89 Huso 30N y Cota			Profundidad alcanzada (m)
		X	Y	Cota	
SONDEOS	S-1	611170	4740517	458,29	8,65
	S-2	611106	4740494	458,29	8,65
PENETROMETROS	P-1	611132,20	4740514,30	459,00	5,348
	P-2	611149,20	4740503,00	459,40	3,090
	P-2 BIS	611148,60	4740504,50	459,40	5,793
	P-3	611170,10	4740515,60	459,30	4,142
	P-4	611107,90	4740493,40	458,20	4,360

4. RESULTADOS OBTENIDOS

4.1. ENSAYOS DE PENETRACIÓN

Se adjuntan a continuación en forma de tabla los golpes obtenidos en los ensayos de penetración dinámica DPSH:



N2024A1007

EXP

02/10/2024

FECHA DATA

113D2439ABD

CSV

Verificable en: www.ccanv.org/verificacion

www.ccanv.org/verificacion

VISADO

BISATUA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA

VERIFICABLE EN: www.ccanv.org/verificacion

ARQUITECTO ELIASEO OTZIALA

NAVARRA

P-2

Profundidad (m)	Nº de golpes	Número de golpes																																																												
0,00-0,20	224	<table><caption>Data for Horizontal Bar Chart</caption><thead><tr><th>Profundidad (m)</th><th>Nº de golpes</th></tr></thead><tbody><tr><td>0,00-0,20</td><td>224</td></tr><tr><td>0,20-0,40</td><td>33</td></tr><tr><td>0,40-0,60</td><td>7</td></tr><tr><td>0,60-0,80</td><td>3</td></tr><tr><td>0,80-1,00</td><td>4</td></tr><tr><td>1,00-1,20</td><td>3</td></tr><tr><td>1,20-1,40</td><td>4</td></tr><tr><td>1,40-1,60</td><td>5</td></tr><tr><td>1,60-1,80</td><td>5</td></tr><tr><td>1,80-2,00</td><td>4</td></tr><tr><td>2,00-2,20</td><td>23</td></tr><tr><td>2,20-2,40</td><td>52</td></tr><tr><td>2,40-2,60</td><td>94</td></tr><tr><td>2,60-2,80</td><td>52</td></tr><tr><td>2,80-3,00</td><td>31</td></tr><tr><td>3,00-3,20</td><td>100</td></tr><tr><td>3,20-3,40</td><td></td></tr><tr><td>3,40-3,60</td><td></td></tr><tr><td>3,60-3,80</td><td></td></tr><tr><td>3,80-4,00</td><td></td></tr><tr><td>4,00-4,20</td><td></td></tr><tr><td>4,20-4,40</td><td></td></tr><tr><td>4,40-4,60</td><td></td></tr><tr><td>4,60-4,80</td><td></td></tr><tr><td>4,80-5,00</td><td></td></tr><tr><td>5,00-5,20</td><td></td></tr><tr><td>5,20-5,40</td><td></td></tr><tr><td>5,40-5,60</td><td></td></tr><tr><td>5,60-5,80</td><td></td></tr></tbody></table>	Profundidad (m)	Nº de golpes	0,00-0,20	224	0,20-0,40	33	0,40-0,60	7	0,60-0,80	3	0,80-1,00	4	1,00-1,20	3	1,20-1,40	4	1,40-1,60	5	1,60-1,80	5	1,80-2,00	4	2,00-2,20	23	2,20-2,40	52	2,40-2,60	94	2,60-2,80	52	2,80-3,00	31	3,00-3,20	100	3,20-3,40		3,40-3,60		3,60-3,80		3,80-4,00		4,00-4,20		4,20-4,40		4,40-4,60		4,60-4,80		4,80-5,00		5,00-5,20		5,20-5,40		5,40-5,60		5,60-5,80	
Profundidad (m)	Nº de golpes																																																													
0,00-0,20	224																																																													
0,20-0,40	33																																																													
0,40-0,60	7																																																													
0,60-0,80	3																																																													
0,80-1,00	4																																																													
1,00-1,20	3																																																													
1,20-1,40	4																																																													
1,40-1,60	5																																																													
1,60-1,80	5																																																													
1,80-2,00	4																																																													
2,00-2,20	23																																																													
2,20-2,40	52																																																													
2,40-2,60	94																																																													
2,60-2,80	52																																																													
2,80-3,00	31																																																													
3,00-3,20	100																																																													
3,20-3,40																																																														
3,40-3,60																																																														
3,60-3,80																																																														
3,80-4,00																																																														
4,00-4,20																																																														
4,20-4,40																																																														
4,40-4,60																																																														
4,60-4,80																																																														
4,80-5,00																																																														
5,00-5,20																																																														
5,20-5,40																																																														
5,40-5,60																																																														
5,60-5,80																																																														
0,20-0,40	33																																																													
0,40-0,60	7																																																													
0,60-0,80	3																																																													
0,80-1,00	4																																																													
1,00-1,20	3																																																													
1,20-1,40	4																																																													
1,40-1,60	5																																																													
1,60-1,80	5																																																													
1,80-2,00	4																																																													
2,00-2,20	23																																																													
2,20-2,40	52																																																													
2,40-2,60	94																																																													
2,60-2,80	52																																																													
2,80-3,00	31																																																													
3,00-3,20	100																																																													
3,20-3,40																																																														
3,40-3,60																																																														
3,60-3,80																																																														
3,80-4,00																																																														
4,00-4,20																																																														
4,20-4,40																																																														
4,40-4,60																																																														
4,60-4,80																																																														
4,80-5,00																																																														
5,00-5,20																																																														
5,20-5,40																																																														
5,40-5,60																																																														
5,60-5,80																																																														

P-2 BIS

Profundidad (m)	Nº de golpes
0,00-0,20	209
0,20-0,40	44
0,40-0,60	10
0,60-0,80	4
0,80-1,00	5
1,00-1,20	4
1,20-1,40	9
1,40-1,60	5
1,60-1,80	3
1,80-2,00	4
2,00-2,20	4
2,20-2,40	3
2,40-2,60	3
2,60-2,80	4
2,80-3,00	6
3,00-3,20	5
3,20-3,40	7
3,40-3,60	5
3,60-3,80	4
3,80-4,00	5
4,00-4,20	9
4,20-4,40	15
4,40-4,60	23
4,60-4,80	49
4,80-5,00	64
5,00-5,20	30
5,20-5,40	51
5,40-5,60	73
5,60-5,80	100
5,80-6,00	

P-3

Profundidad (m)	Nº de golpes
0,00-0,20	3
0,20-0,40	7
0,40-0,60	4
0,60-0,80	3
0,80-1,00	4
1,00-1,20	8
1,20-1,40	5
1,40-1,60	3
1,60-1,80	4
1,80-2,00	4
2,00-2,20	6
2,20-2,40	11
2,40-2,60	11
2,60-2,80	8
2,80-3,00	4
3,00-3,20	5
3,20-3,40	6
3,40-3,60	8
3,60-3,80	22
3,80-4,00	83
4,00-4,20	100
4,20-4,40	
4,40-4,60	
4,60-4,80	
4,80-5,00	
5,00-5,20	
5,20-5,40	
5,40-5,60	
5,60-5,80	
5,80-6,00	

Profundidad (m)	Nº de golpes
0,00-0,20	3
0,20-0,40	7
0,40-0,60	4
0,60-0,80	3
0,80-1,00	4
1,00-1,20	8
1,20-1,40	5
1,40-1,60	3
1,60-1,80	4
1,80-2,00	4
2,00-2,20	6
2,20-2,40	11
2,40-2,60	11
2,60-2,80	8
2,80-3,00	4
3,00-3,20	5
3,20-3,40	6
3,40-3,60	8
3,60-3,80	22
3,80-4,00	83
4,00-4,20	100
4,20-4,40	
4,40-4,60	
4,60-4,80	
4,80-5,00	
5,00-5,20	
5,20-5,40	
5,40-5,60	
5,60-5,80	
5,80-6,00	

FECHA:

EXP

DATA	$\epsilon =$
1	0.0001
2	0.0002
3	0.0003
4	0.0004
5	0.0005
6	0.0006
7	0.0007
8	0.0008
9	0.0009
10	0.0010
11	0.0011
12	0.0012
13	0.0013
14	0.0014
15	0.0015
16	0.0016
17	0.0017
18	0.0018
19	0.0019
20	0.0020
21	0.0021
22	0.0022
23	0.0023
24	0.0024
25	0.0025
26	0.0026
27	0.0027
28	0.0028
29	0.0029
30	0.0030
31	0.0031
32	0.0032
33	0.0033
34	0.0034
35	0.0035
36	0.0036
37	0.0037
38	0.0038
39	0.0039
40	0.0040
41	0.0041
42	0.0042
43	0.0043
44	0.0044
45	0.0045
46	0.0046
47	0.0047
48	0.0048
49	0.0049
50	0.0050
51	0.0051
52	0.0052
53	0.0053
54	0.0054
55	0.0055
56	0.0056
57	0.0057
58	0.0058
59	0.0059
60	0.0060
61	0.0061
62	0.0062
63	0.0063
64	0.0064
65	0.0065
66	0.0066
67	0.0067
68	0.0068
69	0.0069
70	0.0070
71	0.0071
72	0.0072
73	0.0073
74	0.0074
75	0.0075
76	0.0076
77	0.0077
78	0.0078
79	0.0079
80	0.0080
81	0.0081
82	0.0082
83	0.0083
84	0.0084
85	0.0085
86	0.0086
87	0.0087
88	0.0088
89	0.0089
90	0.0090
91	0.0091
92	0.0092
93	0.0093
94	0.0094
95	0.0095
96	0.0096
97	0.0097
98	0.0098
99	0.0099
100	0.0100

11

[illegible]

D

B

96

35

24:

22

31

11

CSV

VISADO

VISADOC
RISATUM

BISATUA

CIAL
 TOS
 ARRO
 RIKO
 N
 TALA

OFIN
ITEC
NAVA
HERP
TOEN
OFIZ

EGIC
URQU
CO-M
KAL
ITEK
RGO

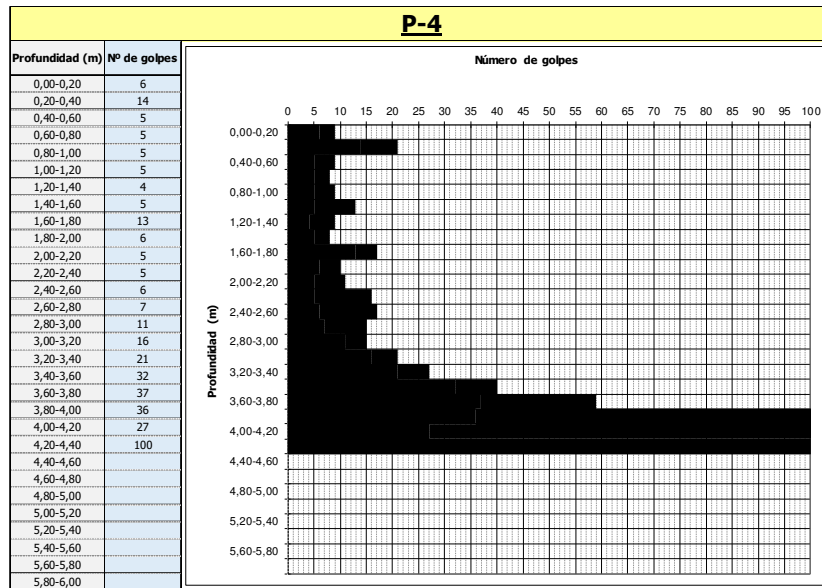
COL
DE A
VASH
EUSH
ARK
ELKA

7

VI

VC

CC



4.2. SONDEOS MECÁNICOS

Se describe a continuación los niveles o capas observados en los sondeos mecánicos:

SONDEO S-1:

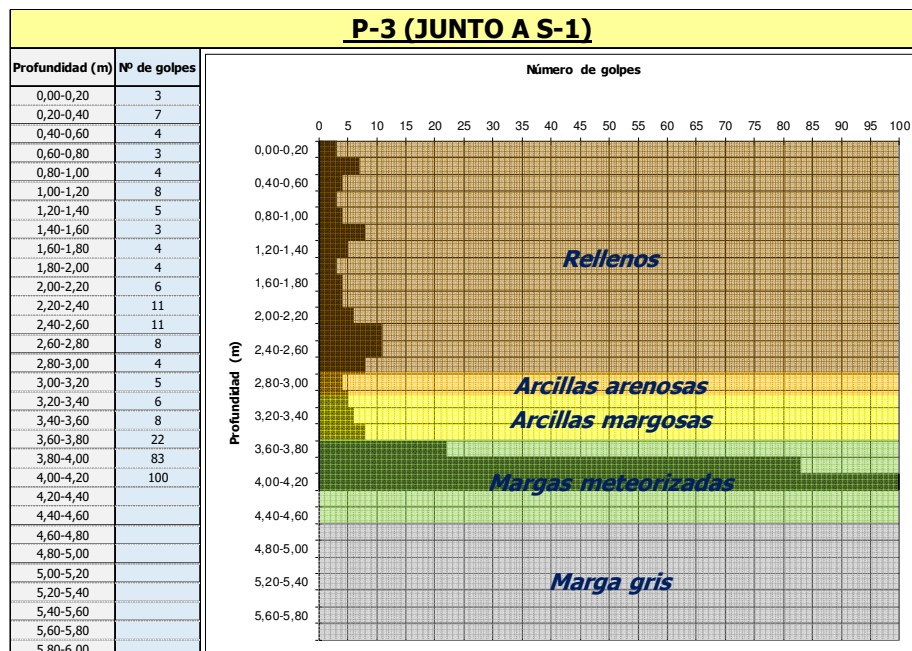
- **De 0,00 a 2,85 m: RELLENOS ANTRÓPICOS** constituidos por arcillas arenosas marrones oscuras, con cantidades variables de cantos, desechos de construcción (ladrillo, restos de metal, vidrio,...) y restos carbonosos. Se presentan en conjunto con humedad media y consistencia variable entre media y firme (*según Tabla D,3 del D,B SE,C del CTE*).
- **De 2,85 a 3,05 m: ARCILLAS ARENOSAS** de color marrón claro. Presentan una humedad media y consistencia firme.
- **De 3,05 a 3,60 m: ARCILLAS MARGOSAS** de color marrón claro. Suelo residual producto de la alteración del sustrato rocoso subyacente. Presentan una humedad y consistencia media.
- **De 3,60 a 4,60 m: MARGAS METEORIZADAS** de color marrón claro. La meteorización varía progresivamente en profundidad, de grado IV a I según ISRM,
- **De 4,60 a fin de sondeo (8,65 m): MARGAS GRISES.** Sustrato rocoso sano.

N2024A1007	EXP	FECHA
02/10/2024		DATA
113D2439ABD	CSV	Verificable en: www.coavn.org/verificacion
VISADO		
BISATUA		
COAVN		
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA		
ARQUITECTO ELIASEO OTZIALA		
NAVARRA		

SONDEO S-2:

- **De 0,00 a 2,40 m: RELLENOS ANTRÓPICOS** constituidos por arcillas arenosas marrones oscuras, con cantidades variables de cantos, desechos de construcción y restos carbonosos. Se presentan en conjunto con humedad media y consistencia variable entre media y firme (*según Tabla D,3 del D,B SE,C del CTE*).
- **De 2,40 a 3,25 m: ARCILLAS MARGOSAS** de color marrón claro. Suelo residual producto de la alteración del sustrato rocoso subyacente. Presentan una humedad y consistencia media.
- **De 3,25 a 4,35 m: MARGAS METEORIZADAS** de color marrón claro. La meteorización varía progresivamente en profundidad, de grado IV a I según ISRM.
- **De 4,35 a fin de sondeo (8,65 m): MARGAS GRISES.** Sustrato rocoso sano.

En las figuras adjuntas se integran las capas observadas en los sondeos sobre los perfiles de golpeo de los ensayos de penetración realizados junto a ellos:



N2024A1007
EXP

02/10/2024
FECHA DATA

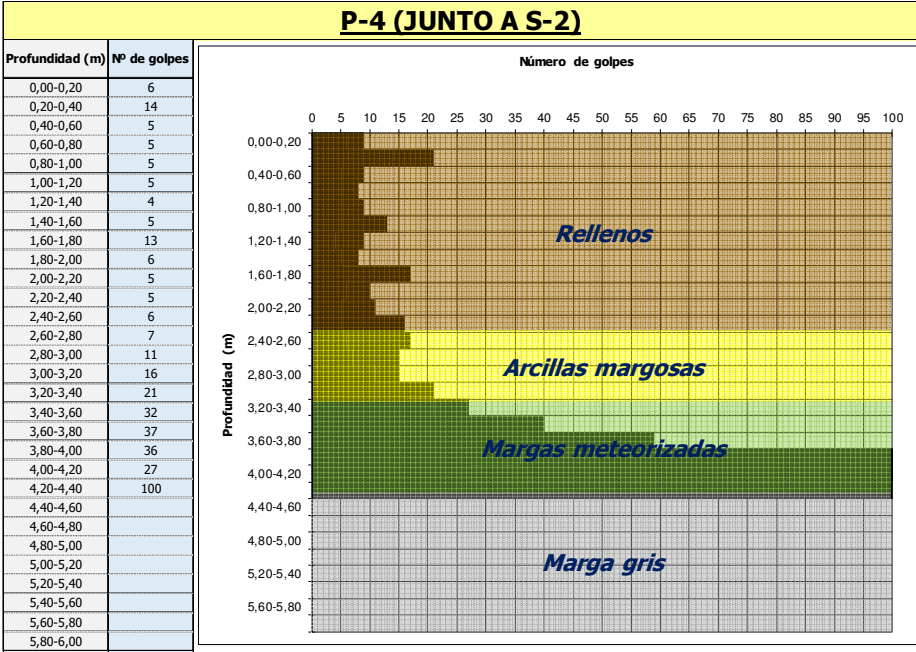
113D2439ABD
CSV

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

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA
COAVN

VERIFICABLE EN: www.coavn.org/verificacion
NAVARRA



N2024A1007

EXP

02/10/2024

FECHA DATA

113D2439ABD

CSV

Verificable en: www.ccavn.org/verificacion

VISADO

BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA

VERIFICABLE EN: www.ccavn.org/verificacion

ELABORADO POR: ELABORADO OFICIAL

NAVARRA

5. CONCLUSIONES PRELIMINARES

La profundidad a la que se sitúa el sustrato rocoso sano, formado por las Margas grises de Pamplona, se encuentra entre 4,20 y 5,40 m desde la superficie del terreno, según los ensayos de penetración dinámica y los sondeos a rotación efectuados. En ambos ensayos, sobre todo en los sondeos, no se han encontrado evidencias puntuales de elementos arqueológicos correspondientes al antiguo “Fuerte del Príncipe”.

Respecto a las primeras consideraciones sobre la cimentación del proyecto de ampliación, desde un punto de vista técnico se recomienda que los apoyos de cimentación alcancen al menos el nivel de marga meteorizada, donde para cimentaciones directas y/o por pozos de cimentación puede adoptarse *a priori* una carga admisible por criterios de hundimiento de 2,0 kp/cm². Para cargas admisibles superiores deberá alcanzarse el sustrato rocoso sano de marga gris. Para garantizar un comportamiento homogéneo del terreno ante las cargas de cimentación, todos los apoyos deberán materializarse en el mismo nivel geotécnico (o sobre marga meteorizada o sobre marga gris sana).

Por último, la presencia de rellenos antrópicos superficiales con restos de escombros puede aportar cantidades significativas de sulfatos al terreno que podrían derivar en agresividad para el hormigón. Este aspecto se valorará tras los ensayos de laboratorio.

Fdo.:

Estella-Lizarra, 20 de octubre de 2018


Celso Gil Marín
Geólogo col, nº 5957


Jesús del Castillo
Geólogo col, nº 3155


Philippe Gamoy
Geólogo col, nº 6508

EXP	N2024A1007	FECHA DATA	02/10/2024
CSV	113D2439ABD	Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA			
COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO ARQUITECTOS ELABORADO OFICIALMENTE NAVARRA			



Estudios

Geológicos

Geotécnicos

Hidrogeológicos

C/ Concejo de Azpa, 1 - 1°C - 31016 PAMPLONA (NAVARRA)

CLIENTE: GEONAVARRA, S.L.

Paseo Inmaculada nº 19 3º

31200 Estella / Lizarra (Navarra)

OBRA: NUEVAS INSTALACIONES DEPORTIVAS EN EL ESTADIO LARRABIDE
C/ Sanguesa 34, Planta baja - 31005 PAMPLONA

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (D.P.S.H.) - UNE 103-801-94

Nº Ensayo:	Código	Fecha:	Hora:	UTM30 X	UTM30 Y	Cota sup.	Prof final	Prof rechazo	Cota final
P-1	2018/GN2/P1	11/10/2018	9:30	611132,2	4740514,3	+459,0	5,348	5,348	+453,65

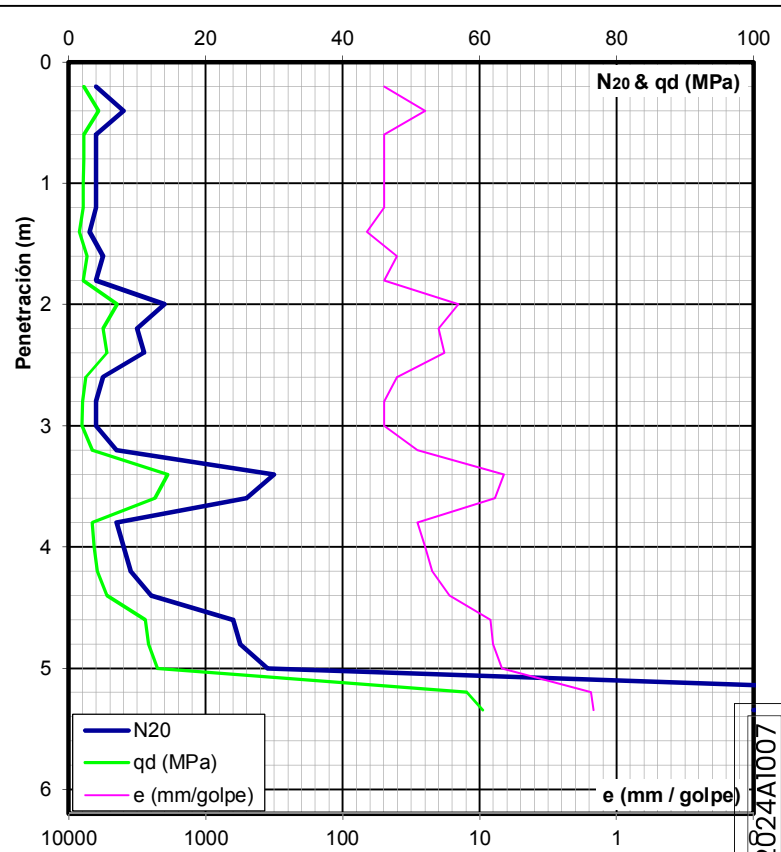
Situación: Parte Norte del área del proyecto.

Nota: Coordenadas y cotas aproximadas según cartografía 5000 y datos LiDAR.

Observaciones: barras secas.

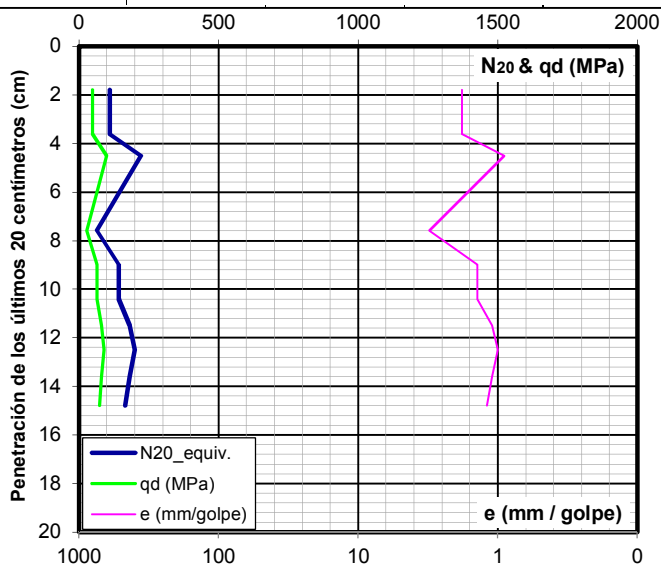
(R)* → Rechazo de 5,20 a 5,348 m para 100 golpes → $N_{20 \text{ equiv.}} = 135$ --- Últimos 30 golpes / 3,3 cm ($N_{20 \text{ equiv.}} = 182$).

Penetración (m)	Nº Golpes N_{20}	e (mm/golpe)	qd (MPa)
0,20	4	50,0	2,19
0,40	8	25,0	4,38
0,60	4	50,0	2,19
0,80	4	50,0	2,19
1,00	4	50,0	2,10
1,20	4	50,0	2,10
1,40	3	66,7	1,57
1,60	5	40,0	2,62
1,80	4	50,0	2,10
2,00	14	14,3	7,04
2,20	10	20,0	5,03
2,40	11	18,2	5,53
2,60	5	40,0	2,51
2,80	4	50,0	2,01
3,00	4	50,0	1,93
3,20	7	28,6	3,38
3,40	30	6,7	14,48
3,60	26	7,7	12,55
3,80	7	28,6	3,38
4,00	8	25,0	3,71
4,20	9	22,2	4,18
4,40	12	16,7	5,57
4,60	24	8,3	11,14
4,80	25	8,0	11,60
5,00	29	6,9	12,97
5,20	130	1,5	58,12
5,348	100 (R)*	1,5	60,42



ÚLTIMOS 20 CM - RECHAZO A LA PENETRACIÓN DINÁMICA

Nº Golpes N	Penetración (cm)	e (mm/golpe)	qd (MPa)	Nº Golpes $N_{20 \text{ equiv.}}$
10	1,8	1,8	49,7	111
20	3,6	1,8	49,7	111
30	4,5	0,9	99,4	222
40	7,6	3,1	28,8	65
50	9,0	1,4	63,9	143
60	10,4	1,4	63,9	143
70	11,5	1,1	81,3	182
80	12,5	1,0	89,4	200
90	13,6	1,1	81,3	182
100	14,8	1,2	74,5	167



Ensayos de penetración dinámica muy pesada D.P.S.H. realizados con un penetrómetro dinámico ROLATEC modelo ML-76-A con las características siguientes:

Masa de la maza (M)	63,5 kg
Altura de caída libre (H)	76 cm
Masa yunque + cabeza de golpeo	70 kg
Longitud de la varilla	1,0 m
Diámetro exterior de la varilla	32 mm
Masa máxima varilla + niple	6,31 kg/m
Sección de la puntaza	cilindroconico
Área de la puntaza (S)	20 cm²
Ángulo de la puntaza	90°
Diámetro de la puntaza	50,5 mm

Notaciones:

qd: resistencia dinámica en punta calculada por la fórmula dinámica de los holandeses siguiente (en MPa en las tablas):

$$qd = \frac{M^2 \cdot H}{(M + P_n) \cdot S} \times \frac{N_{20}}{e_{20}} = K \times \frac{N_{20}}{e_{20}} = \frac{K}{e}$$

P_n = peso que carga sobre la puntaza: yunque + cabeza golpeo (70 kg) + varillas (6,31 kg/m)

N_{20} = número de golpes necesarios para clavar una longitud unitaria de varilla de 20 cm

e_{20} = longitud unitaria de varilla de 20 cm

$e = e_{20}/N_{20} = K/qd$ = penetración para 1 golpe

$K = M^2 H / [(M + P_n) S] = qd \cdot e$

Pamplona, 19 de octubre de 2018.

Fdo. Philippe GAMOY
-GEOLOGO-

N2024A1007

EXP

FECHA

TA

www.coan.org/verificacion-egaratagana

CSV

VISA

BISAT

JA

COAN

COLEGIO OFICIAL

DE ARQUITECTOS

VASCO-NAVARRO

LUKAL ILLERIKO

ELKARGO OFIZIALA

NAVARRA



Estudios

Geológicos

Geotécnicos

Hidrogeológicos

C/ Concejo de Azpa, 1 - 1°C - 31016 PAMPLONA (NAVARRA)

CLIENTE: GEONAVARRA, S.L.

Paseo Inmaculada nº 19 3º

31200 Estella / Lizarra (Navarra)

OBRA: NUEVAS INSTALACIONES DEPORTIVAS EN EL ESTADIO LARRABIDE

C/ Sanguesa 34, Planta baja - 31005 PAMPLONA

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (D.P.S.H.) - UNE 103-801-94

Nº Ensayo:	Código	Fecha:	Hora:	UTM30 X	UTM30 Y	Cota sup.	Prof final	Prof rechazo	Cota final
P-2	2018/GN2/P2	11/10/2018	10:05	611149,2	4740503,0	+459,4	3,090	3,090	+456,31

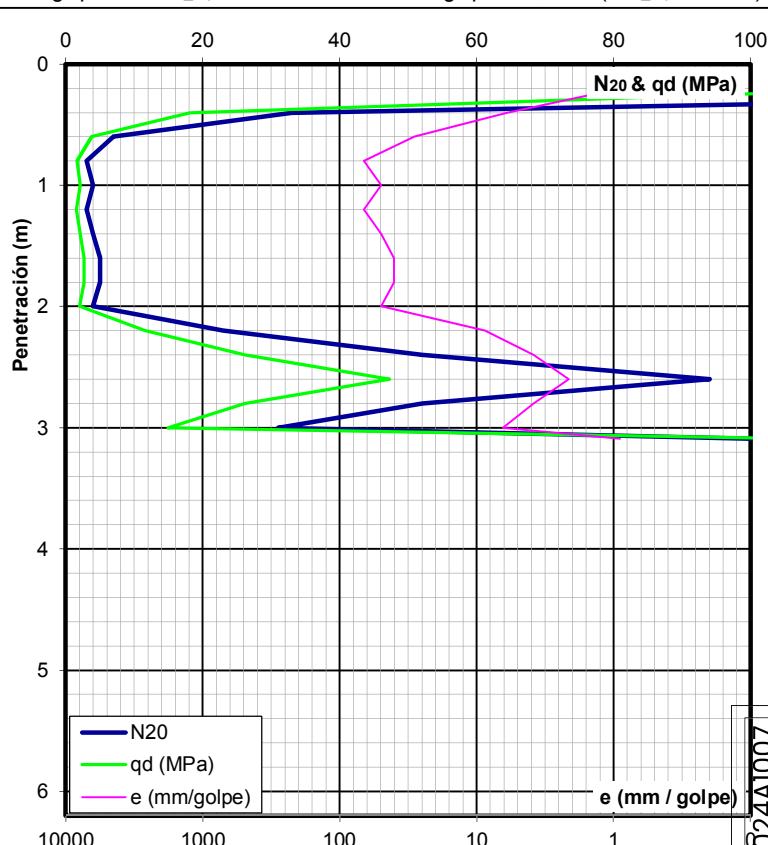
Situación: Parte Sur del área del proyecto.

Nota: Coordenadas y cotas aproximadas según cartografía 5000 y datos LiDAR.

Observaciones: barras secas. Dos primeras barras dobladas. Probable falso rechazo al contacto con un bloque pétreo aislado.

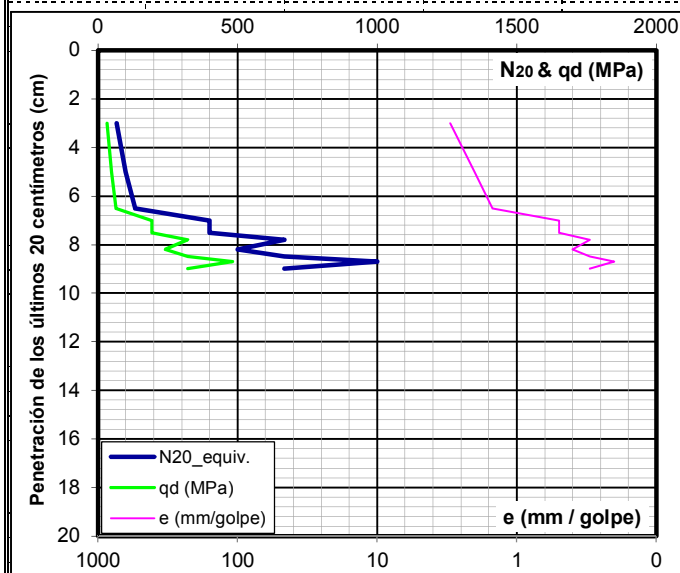
(R)* → Rechazo de 5,20 a 5,348 m para 100 golpes → $N_{20_equiv.} = 135$ --- Últimos 30 golpes / 3,3 cm ($N_{20_equiv.} = 182$).

Penetración (m)	Nº Golpes N_{20}	e (mm/golpe)	qd (MPa)
0,20	224	0,9	122,75
0,40	33	6,1	18,08
0,60	7	28,6	3,84
0,80	3	66,7	1,64
1,00	4	50,0	2,10
1,20	3	66,7	1,57
1,40	4	50,0	2,10
1,60	5	40,0	2,62
1,80	5	40,0	2,62
2,00	4	50,0	2,01
2,20	23	8,7	11,56
2,40	52	3,8	26,14
2,60	94	2,1	47,25
2,80	52	3,8	26,14
3,00	31	6,5	14,96
3,090	100 (R)*	0,9	107,25



ÚLTIMOS 20 CM - RECHAZO A LA PENETRACIÓN DINÁMICA

Nº Golpes N	Penetración (cm)	e (mm/golpe)	qd (MPa)	Nº Golpes $N_{20_equiv.}$
10	3,0	3,0	32,2	67
20	5,0	2,0	48,3	100
30	6,5	1,5	64,4	133
40	7,0	0,5	193,1	400
50	7,5	0,5	193,1	400
60	7,8	0,3	321,8	667
70	8,2	0,4	241,3	500
80	8,5	0,3	321,8	667
90	8,7	0,2	482,6	1000
100	9,0	0,3	321,8	667



Ensayos de penetración dinámica muy pesada D.P.S.H. realizados con un penetrómetro dinámico ROLATEC modelo ML-76-A con las características siguientes:

Masa de la maza (M)	63,5 kg
Altura de caída libre (H)	76 cm
Masa yunque + cabeza de golpeo	70 kg
Longitud de la varilla	1,0 m
Diámetro exterior de la varilla	32 mm
Masa máxima varilla + niple	6,31 kg/m
Sección de la puntaza	cilindro cónico
Área de la puntaza (S)	20 cm²
Ángulo de la puntaza	90°
Diámetro de la puntaza	50,5 mm

Notaciones:

qd: resistencia dinámica en punta calculada por la fórmula dinámica de los holandeses siguiente (en MPa en las tablas):

$$qd = \frac{M^2 \cdot H}{(M + P_n) \cdot S} \times \frac{N_{20}}{e_{20}} = K \times \frac{N_{20}}{e_{20}} = \frac{K}{e}$$

P_n = peso que carga sobre la puntaza: yunque + cabeza golpeo (70 kg) + varillas (6,31 kg/m)

N_{20} = número de golpes necesarios para clavar una longitud unitaria de varilla de 20 cm

e_{20} = longitud unitaria de varilla de 20 cm

$e = e_{20}/N_{20} = K/qd$ = penetración para 1 golpe

$K = M^2 H / [(M + P_n) S] = qd \cdot e$

Pamplona, 19 de octubre de 2018.

Fdo.: Philippe GAMOY
-GEOLOGO-

Nº 2024A1007

Nº 183D2439ABD

VISA

BISATUA

NAVARRA



Estudios

Geológicos

Geotécnicos

Hidrogeológicos

C/ Concejo de Azpa, 1 - 1°C - 31016 PAMPLONA (NAVARRA)

CLIENTE: GEONAVARRA, S.L.

Paseo Inmaculada nº 19 3º

31200 Estella / Lizarra (Navarra)

OBRA: NUEVAS INSTALACIONES DEPORTIVAS EN EL ESTADIO LARRABIDE

C/ Sanguesa 34, Planta baja - 31005 PAMPLONA

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (D.P.S.H.) - UNE 103-801-94

Nº Ensayo:	Código	Fecha:	Hora:	UTM30 X	UTM30 Y	Cota sup.	Prof final	Prof rechazo	Cota final
P-2Bis	2018/GN2/P2B	15/10/2018	16:00	611148,6	4740504,5	+459,4	5,793	5,793	+453,61

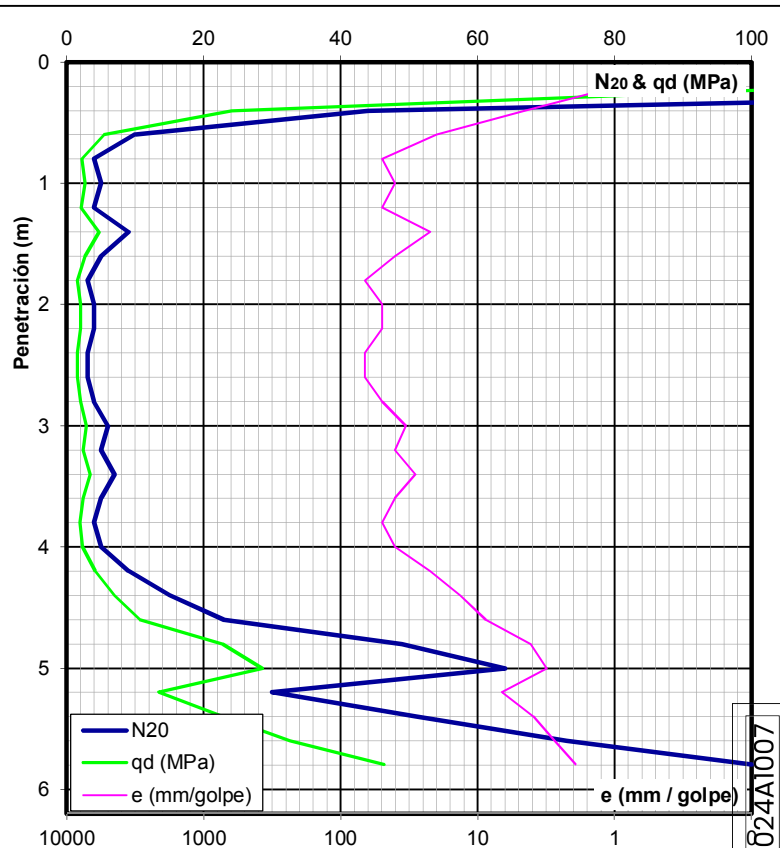
Situación: Parte Sur del área del proyecto.

Nota: Coordenadas y cotas aproximadas según cartografía 5000 y datos LiDAR.

Observaciones: barras secas. Repetición del ensayo P2. Ensayo realizado a 1,60 m al Norte del P2.

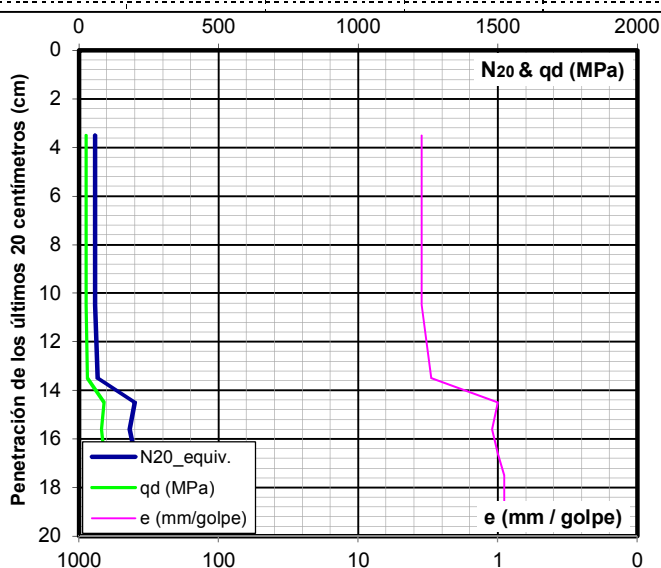
(R)* → Rechazo de 5,60 a 5,793 m para 100 golpes → $N_{20 \text{ equiv.}} = 104$ --- Últimos 30 golpes / 2,7 cm ($N_{20 \text{ equiv.}} = 222$).

Penetración (m)	Nº Golpes N_{20}	e (mm/golpe)	qd (MPa)
0,20	209	1,0	114,53
0,40	44	4,5	24,11
0,60	10	20,0	5,48
0,80	4	50,0	2,19
1,00	5	40,0	2,62
1,20	4	50,0	2,10
1,40	9	22,2	4,72
1,60	5	40,0	2,62
1,80	3	66,7	1,57
2,00	4	50,0	2,01
2,20	4	50,0	2,01
2,40	3	66,7	1,51
2,60	3	66,7	1,51
2,80	4	50,0	2,01
3,00	6	33,3	2,90
3,20	5	40,0	2,41
3,40	7	28,6	3,38
3,60	5	40,0	2,41
3,80	4	50,0	1,93
4,00	5	40,0	2,32
4,20	9	22,2	4,18
4,40	15	13,3	6,96
4,60	23	8,7	10,68
4,80	49	4,1	22,74
5,00	64	3,1	28,61
5,20	30	6,7	13,41
5,40	51	3,9	22,80
5,60	73	2,7	32,64
5,793	100 (R)*	1,9	46,33



ÚLTIMOS 20 CM - RECHAZO A LA PENETRACIÓN DINÁMICA

Nº Golpes N	Penetración (cm)	e (mm/golpe)	qd (MPa)	Nº Golpes $N_{20 \text{ equiv.}}$
10	3,5	3,5	25,5	57
20	7,0	3,5	25,5	57
30	10,5	3,5	25,5	57
40	13,5	3,0	29,8	67
50	14,5	1,0	89,4	200
60	15,6	1,1	81,3	182
70	16,6	1,0	89,4	200
80	17,5	0,9	99,4	222
90	18,4	0,9	99,4	222
100	19,3	0,9	99,4	222



Ensayos de penetración dinámica muy pesada D.P.S.H. realizados con un penetrómetro dinámico ROLATEC modelo ML-76-A con las características siguientes:

Masa de la maza (M)	63,5 kg
Altura de caída libre (H)	76 cm
Masa yunque + cabeza de golpeo	70 kg
Longitud de la varilla	1,0 m
Diámetro exterior de la varilla	32 mm
Masa máxima varilla + niple	6,31 kg/m
Sección de la puntaza	cilindrocon
Área de la puntaza (S)	20 cm²
Ángulo de la puntaza	90°
Diámetro de la puntaza	50,5 mm

Notaciones:

qd: resistencia dinámica en punta calculada por la fórmula dinámica de los holandeses siguiente (en MPa en las tablas):

$$qd = \frac{M^2 \cdot H}{(M + P_n) \cdot S} \times \frac{N_{20}}{e_{20}} = K \times \frac{N_{20}}{e_{20}} = \frac{K}{e}$$

P_n = peso que carga sobre la puntaza: yunque + cabeza golpeo (70 kg) + varillas (6,31 kg/m)

N_{20} = número de golpes necesarios para clavar una longitud unitaria de varilla de 20 cm

e_{20} = longitud unitaria de varilla de 20 cm

$e = e_{20}/N_{20} = K/qd$ = penetración para 1 golpe

$K = M^2 H / [(M + P_n) S] = qd \cdot e$

Pamplona, 19 de octubre de 2018.

Fdo.: Philippe GAMOY
-GEOLOGO-

Nº 2024A1007
02/10/2024
EXP. 13D2439ABD
VISA DO
BISATUA

COA
COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
LUKAL IZURDO
ENARRO OFICIAL
NAVARRA



Estudios

Geológicos

Geotécnicos

Hidrogeológicos

C/ Concejo de Azpa, 1 - 1°C - 31016 PAMPLONA (NAVARRA)

CLIENTE: GEONAVARRA, S.L.

Paseo Inmaculada nº 19 3º

31200 Estella / Lizarra (Navarra)

OBRA: NUEVAS INSTALACIONES DEPORTIVAS EN EL ESTADIO LARRABIDE

C/ Sanguesa 34, Planta baja - 31005 PAMPLONA

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (D.P.S.H.) - UNE 103-801-94

Nº Ensayo:	Código	Fecha:	Hora:	UTM30 X	UTM30 Y	Cota sup.	Prof final	Prof rechazo	Cota final
P-3	2018/GN2/P3	15/10/2018	16:55	611170,1	4740515,6	+459,3	4,142	4,142	+455,16

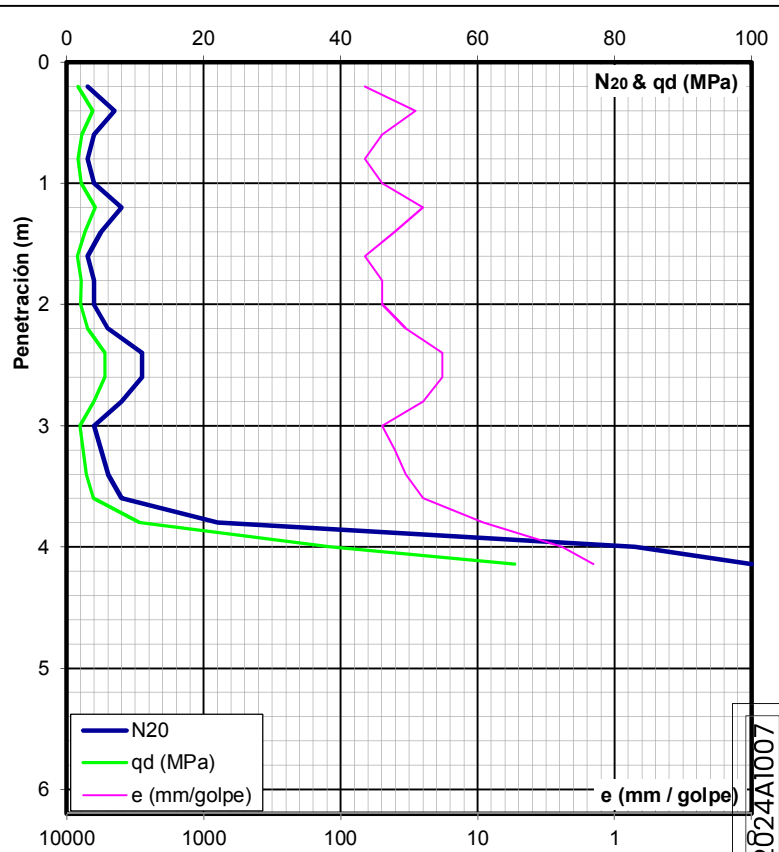
Situación: Parte Oeste del área del proyecto.

Nota: Coordenadas y cotas aproximadas según cartografía 5000 y datos LiDAR.

Observaciones: ensayo realizado a 1,30 m del sondeo S1.

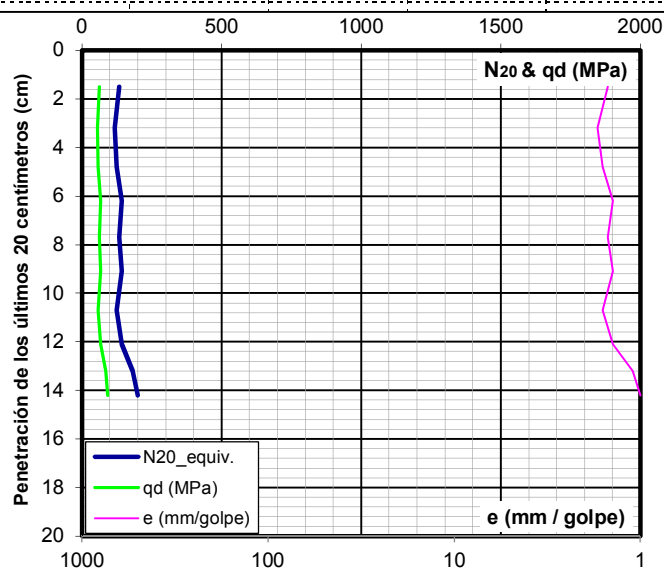
(R)* → Rechazo de 4,00 a 4,142 m para 100 golpes → $N_{20 \text{ equiv.}} = 141$ --- Últimos 30 golpes / 3,5 cm ($N_{20 \text{ equiv.}} = 171$).

Penetración (m)	Nº Golpes N_{20}	e (mm/golpe)	qd (MPa)
0,20	3	66,7	1,64
0,40	7	28,6	3,84
0,60	4	50,0	2,19
0,80	3	66,7	1,64
1,00	4	50,0	2,10
1,20	8	25,0	4,19
1,40	5	40,0	2,62
1,60	3	66,7	1,57
1,80	4	50,0	2,10
2,00	4	50,0	2,01
2,20	6	33,3	3,02
2,40	11	18,2	5,53
2,60	11	18,2	5,53
2,80	8	25,0	4,02
3,00	4	50,0	1,93
3,20	5	40,0	2,41
3,40	6	33,3	2,90
3,60	8	25,0	3,86
3,80	22	9,1	10,62
4,00	83	2,4	38,53
4,142	100 (R)*	1,4	65,38



ÚLTIMOS 20 CM - RECHAZO A LA PENETRACIÓN DINÁMICA

Nº Golpes N	Penetración (cm)	e (mm/golpe)	qd (MPa)	Nº Golpes $N_{20 \text{ equiv.}}$
10	1,5	1,5	61,9	133
20	3,2	1,7	54,6	118
30	4,8	1,6	58,0	125
40	6,2	1,4	66,3	143
50	7,7	1,5	61,9	133
60	9,1	1,4	66,3	143
70	10,7	1,6	58,0	125
80	12,1	1,4	66,3	143
90	13,2	1,1	84,4	182
100	14,2	1,0	92,8	200



Ensayos de penetración dinámica muy pesada D.P.S.H. realizados con un penetrómetro dinámico ROLATEC modelo ML-76-A con las características siguientes:

Masa de la maza (M)	63,5 kg
Altura de caída libre (H)	76 cm
Masa yunque + cabeza de golpeo	70 kg
Longitud de la varilla	1,0 m
Diámetro exterior de la varilla	32 mm
Masa máxima varilla + niple	6,31 kg/m
Sección de la puntaza	cilindro cónico
Área de la puntaza (S)	20 cm²
Ángulo de la puntaza	90°
Diámetro de la puntaza	50,5 mm

Notaciones:

qd: resistencia dinámica en punta calculada por la fórmula dinámica de los holandeses siguiente (en MPa en las tablas):

$$qd = \frac{M^2 \cdot H}{(M + P_n) \cdot S} \times \frac{N_{20}}{e_{20}} = K \times \frac{N_{20}}{e_{20}} = \frac{K}{e}$$

P_n = peso que carga sobre la puntaza: yunque + cabeza golpeo (70 kg) + varillas (6,31 kg/m)

N_{20} = número de golpes necesarios para clavar una longitud unitaria de varilla de 20 cm

e_{20} = longitud unitaria de varilla de 20 cm

$e = e_{20}/N_{20} = K/qd$ = penetración para 1 golpe

$K = M^2 H / [(M + P_n) S] = qd \cdot e$

Pamplona, 19 de octubre de 2018.

Fdo. Philippe GAMOY
-GEOLOGO-

Nº 2024A1007

EXP

FECHA

TA

www.coan.org/verificacion-egitragama

CSV

VISA

BISAT

JA

COAN

COLEGIO OFICIAL

DE ARQUITECTOS

VASCO-NAVARRO

LUKAL ILLERRO

ELKARRE OFIZIALA

NAVARRA



Estudios

Geológicos

Geotécnicos

Hidrogeológicos

C/ Concejo de Azpa, 1 - 1°C - 31016 PAMPLONA (NAVARRA)

CLIENTE: GEONAVARRA, S.L.

Paseo Inmaculada nº 19 3º

31200 Estella / Lizarra (Navarra)

OBRA: NUEVAS INSTALACIONES DEPORTIVAS EN EL ESTADIO LARRABIDE
C/ Sanguesa 34, Planta baja - 31005 PAMPLONA

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (D.P.S.H.) - UNE 103-801-94

Nº Ensayo:	Código	Fecha:	Hora:	UTM30 X	UTM30 Y	Cota sup.	Prof final	Prof rechazo	Cota final
P-4	2018/GN2/P4	15/10/2018	17:30	611107,9	4740493,4	+458,2	4,360	4,360	+453,84

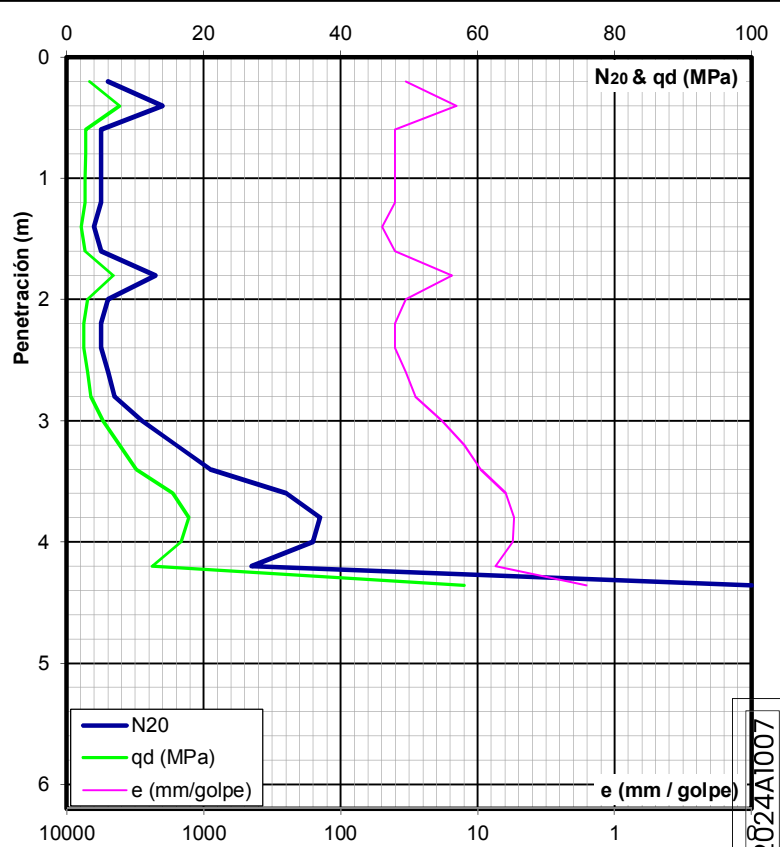
Situación: Parte Este del área del proyecto.

Nota: Coordenadas y cotas aproximadas según cartografía 5000 y datos LiDAR.

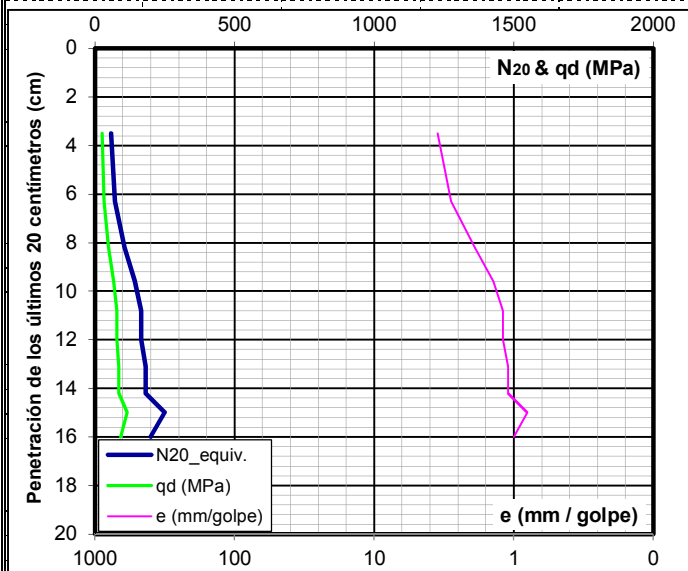
Observaciones: ensayo realizado a 1,30 m del sondeo S2.

(R)* → Rechazo de 4,20 a 4,360 m para 100 golpes → $N_{20 \text{ equiv.}} = 125$ --- Últimos 30 golpes / 2,9 cm ($N_{20 \text{ equiv.}} = 207$).

Penetración (m)	Nº Golpes N_{20}	e (mm/golpe)	qd (MPa)
0,20	6	33,3	3,29
0,40	14	14,3	7,67
0,60	5	40,0	2,74
0,80	5	40,0	2,74
1,00	5	40,0	2,62
1,20	5	40,0	2,62
1,40	4	50,0	2,10
1,60	5	40,0	2,62
1,80	13	15,4	6,82
2,00	6	33,3	3,02
2,20	5	40,0	2,51
2,40	5	40,0	2,51
2,60	6	33,3	3,02
2,80	7	28,6	3,52
3,00	11	18,2	5,31
3,20	16	12,5	7,72
3,40	21	9,5	10,14
3,60	32	6,3	15,44
3,80	37	5,4	17,86
4,00	36	5,6	16,71
4,20	27	7,4	12,53
4,360	100 (R)*	1,6	58,02



ÚLTIMOS 20 CM - RECHAZO A LA PENETRACIÓN DINÁMICA				
Nº Golpes N	Penetración (cm)	e (mm/golpe)	qd (MPa)	Nº Golpes $N_{20 \text{ equiv.}}$
10	3,5	3,5	26,5	57
20	6,3	2,8	33,2	71
30	8,2	1,9	48,9	105
40	9,6	1,4	66,3	143
50	10,8	1,2	77,4	167
60	12,0	1,2	77,4	167
70	13,1	1,1	84,4	182
80	14,2	1,1	84,4	182
90	15,0	0,8	116,0	250
100	16,0	1,0	92,8	200



Ensayos de penetración dinámica muy pesada D.P.S.H. realizados con un penetrómetro dinámico ROLATEC modelo ML-76-A con las características siguientes:

Masa de la maza (M)	63,5 kg
Altura de caída libre (H)	76 cm
Masa yunque + cabeza de golpeo	70 kg
Longitud de la varilla	1,0 m
Diámetro exterior de la varilla	32 mm
Masa máxima varilla + niple	6,31 kg/m
Sección de la puntaza	cilindrocon
Área de la puntaza (S)	20 cm²
Ángulo de la puntaza	90°
Diámetro de la puntaza	50,5 mm

Notaciones:

qd: resistencia dinámica en punta calculada por la fórmula dinámica de los holandeses siguiente (en MPa en las tablas):

$$qd = \frac{M^2 \cdot H}{(M + P_n) \cdot S} \times \frac{N_{20}}{e_{20}} = K \times \frac{N_{20}}{e_{20}} = \frac{K}{e}$$

P_n = peso que carga sobre la puntaza: yunque + cabeza golpeo (70 kg) + varillas (6,31 kg/m)

N_{20} = número de golpes necesarios para clavar una longitud unitaria de varilla de 20 cm

e_{20} = longitud unitaria de varilla de 20 cm

$e = e_{20}/N_{20} = K/qd$ = penetración para 1 golpe

$K = M^2 H / [(M + P_n) S] = qd \cdot e$

Pamplona, 19 de octubre de 2018.

Fdo. Philippe GAMOY
-GEOLOGO-

Nº 2024A1007

EXP

FECHA

TA

www.coan.org/verificacion-egitragana

CSV

183D2439ABD

VISA

BISAT

JA

COAN

COLEGIO OFICIAL

DE ARQUITECTOS

VASCO-NAVARRO

LUKAL ILLERRO

ELIABEN ORIZOLA

NAVARRA



Ensayos penetrométricos:					
Coordenadas UTM30 (ETRS89)					
Profundidades y cotas de los rechazos (R):					
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Prof. (R) (m)	Cota (R) (m)
P1	611132,2	4740514,3	459,0	5,35	453,65
P2	611149,2	4740503,0	459,4	3,09	456,31
P2B	611148,6	4740504,5	459,4	5,79	453,61
P3	611170,1	4740515,6	459,3	4,14	455,16
P4	611107,9	4740493,4	458,2	4,36	453,84

PLANO DE SITUACIÓN DE LOS ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

0 3 6 9 12
Escala: 1/300 (Hoja Din A4)

LEYENDA:
▼ P1 Ensayos de penetración dinámica

OBRA: ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA
PROYECTO: NUEVAS INSTALACIONES DEPORTIVAS EN EL ESTADIO DE LARRABIDE
C/ Sanguesa 34, Planta baja - 31005 PAMPLONA
FECHA ENSAYOS: 11 & 15/10/2018

Observaciones:
- Fondo de plano: mapa topográfico 1/5.000 - Hoja 141_26 + ortofotografía 2017.

N2024A1007
EXP
FECHA DATA
02/10/2024

113D2439ABD
VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARROS
EUSKAL TEKNIKako Elkartea
NAVARRA

COVN
OPSH

FOTOGRAFÍAS - ENSAYOS PENETROMÉTRICOS



Vista del ensayo penetrométrico P-1



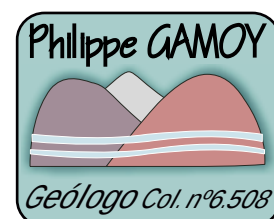
Vista del ensayo penetrométrico P-2



Vista del ensayo penetrométrico P-2Bis



ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA
SUPERPESADA (D.P.S.H.)
OBRA: NUEVAS INSTALACIONES DEPORTIVAS EN EL
ESTADIO LARRABIDE DE PAMPLONA
CLIENTE: GEONAVARRA, S.L.
FECHA: 11 y 15 DE OCTUBRE DE 2018



FOTOGRAFÍAS - ENSAYOS PENETROMÉTRICOS



Vista del ensayo penetrométrico P-3



Vista del ensayo penetrométrico P-4



EXP. N°2024A1007
FECHA 02/10/2024
DATA

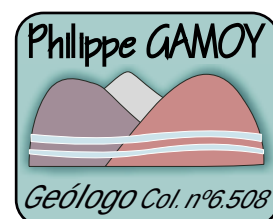
113D2439ABD
CSV
Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
ALBERTO GARCIA
ELMANSO OTZIALA
NAVARRA

COAVN

ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA
SUPERPESADA (D.P.S.H.)
OBRA: NUEVAS INSTALACIONES DEPORTIVAS EN EL
ESTADIO LARRABIDE DE PAMPLONA
CLIENTE: GEONAVARRA, S.L.
FECHA: 11 y 15 DE OCTUBRE DE 2018



[illegible]

REGISTRO DE SONDEO MECÁNICO A ROTACIÓN

OBRA: Ampliación de instalaciones en Estadio Larrabide- Pamplona.

Cliente:

NASUVINSA

Ejecución	Inicio 18/10/2018, final 18/10/2018
------------------	-------------------------------------

Equipo:	ROLATEC RL-600
----------------	----------------

Código trabajo

201709Gt037

SONDEO:

S-1

PROF. TOTAL

8,65 m

Nº de cajas

	4
--	---

Página:

2 de 2



