



KREAN, S.COOP.



Baztango
Udala



Liquidación de la obra

**ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO LOCAL
OHARRIZ-ARRAZKAZAN**

**OHARRIZ-ARRAZKAZANEKO TOKIKO BIDEA
EGOKITZEA**

Promotor • Sustatzailea
**AYUNTAMIENTO DEL VALLE DE BAZTÁN
BAZTANGO UDALA**

Fecha • Data
4 de marzo de 2022

Contratista
EXCAVACIONES JAVIER ALZUGARAI, S.L.

índice

1.	MEMORIA.....	3
1.1.	Antecedentes	3
1.2.	Desarrollo de las obras	3
1.2.1.	Demoliciones y excavaciones	3
1.2.2.	Realización del muro de contención	3
1.2.3.	Pavimentación y reposición de cuneta	5
1.3.	Recepción y Liquidación de las obras	5
1.4.	Pruebas y Ensayos	5
1.5.	Conclusión	6
2.	ACTA DE RECEPCION	7
3.	PRESUPUESTO DE LIQUIDACIÓN	9
4.	PLANOS FIN DE OBRA	10
 ANEJO 1 – CONTROL DE CALIDAD		11
ANEJO 2 – NOTA TÉCNICA SONDEOS		12

1. MEMORIA

1.1. Antecedentes

El informe de emergencia y la Memoria Técnica Valorada de la "ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO LOCAL OHARRIZ-ARRAZKAZAN", fue redactado por KREAN en diciembre de 2021, por encargo del Ayuntamiento de Baztán con objeto de informar sobre la urgente necesidad de actuar sobre el camino local Oharriz-Arrazkazan.

Las obras definidas en el citado documento fueron valoradas en 120.441,19 €, IVA incluido en presupuesto de ejecución por contrata y fueron adjudicadas a la empresa Excavaciones Javier Alzugarai, S.L.

El Acta de comprobación del replanteo y autorización del inicio de obra se firmó el día 27 de diciembre de 2021.

1.2. Desarrollo de las obras

Las obras se han realizado en el camino local Oharriz-Arrazkazan, en el entorno del lugar donde se produjo la afección por el deslizamiento de tierras.

Las obras realizadas se circunscriben en tres actuaciones generales:

1.2.1. Demoliciones y excavaciones

Se talan 15 árboles y se realiza movimientos en los taludes inferior y superior del tramo afectado. Además, se procede a la demolición del pavimento del entorno en el que se va a actuar.

1.2.2. Realización del muro de contención

Se realizaron 3 sondeos previos en la zona del muro antes de su ejecución, cuyos resultados se aportan en el anejo correspondiente a esta memoria. Después se procede a realizar la pantalla de carriles en una longitud de 47 metros.



Figura 1: Hinka de carriles

Después se procede a realizar el hormigonado de la viga de coronación finalizando así el muro de contención.



Figura 2: Encofrado de viga de coronación



Figura 3: Muro de contención finalizado

1.2.3. Pavimentación y reposición de cuneta

Se extiende la nueva base de zahorra y se realiza la cuneta de hormigón.



Figura 4: Extendido de base y cuneta



Figura 5: Extendido de base

Finalmente, se realiza el extendido de la mezcla bituminosa y se repone la barrera bionda.



Figura 6: Extendido firme



Figura 7: Barrera bionda

1.3. Recepción y Liquidación de las obras

La recepción de las obras se realizó el día 4 de marzo de 2022, fecha en la que asimismo se liquidó la obra, liquidación que ascendió a la cantidad total de 120.081,96 € (I.V.A. incluido). Esta cantidad supone una reducción de 359,23 € sobre el importe de adjudicación.

1.4. Pruebas y Ensayos

Se han realizado los ensayos de resistencia característica del hormigón empleado en el zuncho de atado de la hincia de carriles, así como los ensayos de compactación de la base de la calzada. Todos ellos con resultados aceptables tal y como se reflejan en el anexo de Control de Calidad que complementa la presente memoria.

1.5. Conclusión

Con estos documentos se dan por cumplidos los objetivos marcados por el presente documento de liquidación, que se presenta y eleva a la consideración del Ayuntamiento de Baztán para su análisis y aprobación si así lo considera oportuno.

Burlada, 4 de marzo de 2022



Fdo. Santiago Sánchez Marquijano



2. ACTA DE RECEPCION

OBRA:	ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO LOCAL OHARRIZ-ARRAZKAZAN
PROPIEDAD:	OHARRIZ-ARRAZKAZANEKO TOKIKO BIDEA EGOKITZEA
CONTRATISTA:	EXCAVACIONES JAVIER ALZUGARAI, S.L.

ACTA DE RECEPCION

El representante de la Contrata	En el lugar de emplazamiento de las obras y en el día de la fecha, se reúnen las personas relacionadas al margen para proceder a la recepción de las obras.
Fdo. Javier Alzugarai	El Director de la obra expone que la misma ha sido ejecutada conforme al Proyecto y modificaciones aprobadas y que se encuentra en condiciones de ser recibida.
El representante de la Propiedad	Se ha realizado un reconocimiento detallado de la obra, encontrándola en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas.
Fdo. Joseba Otondo Bikondoia	El representante de la Contrata hace entrega de los permisos, certificados de instalaciones, contratos de suministros y póliza de seguros, tramitados en cumplimiento del Pliego de Cláusulas Administrativas.
El Director de Obra	En consecuencia, y con la conformidad de todos los restantes asistentes, se da por recibida provisionalmente la obra y se entrega el uso o servicio correspondiente y comenzando desde esta fecha el plazo de garantía.
	Y para que conste, todos firman al margen la presente Acta, en la fecha indicada
Fdo. Santiago Sánchez	Elizondo, 4 de marzo de 2022



3. PRESUPUESTO DE LIQUIDACIÓN

LIQUIDACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 CAMINO LOCAL OHARRIZ-ARRAZKAZAN									
SUBCAPÍTULO 01.01 DEMOLICIONES Y EXPLANACIÓN									
01.01.01	m2 DEMOL. Y LEVANT. PAVIMENTO MBC e=10/20 cm Demolición y levantado de pavimento de M.B.C/F. de 10/20 cm. de espesor, incluso corte con sierra, transporte del material resultante a vertedero (incluido canon de vertido).								
		1	212,00	1,00		212,00	212,00		
							212,00	3,97	841,64
01.01.02	ud TALADO ÁRBOL DIÁMETRO>50 cm Talado y destocoado de árbol de diámetro mayor de 50 cm., troceado y apilado del mismo en las zona indicada, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de productos resultantes (incluido canon de vertido).								
		15				15,00	15,00		
							15,00	64,15	962,25
01.01.03	m3 EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO Excavación a cielo abierto a cualquier tipo de terreno, excepto roca dura, con medios mecánicos, incluso rasanteo, p.p. de demolición de pavimento y transporte de sobrante a lugar de empleo o vertedero.								
		1	47,00	5,00	1,25	293,75	293,75		
							293,75	15,75	4.626,56
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01									6.430,45
SUBCAPÍTULO 01.02 MURO DE CONTENCIÓN									
01.02.01	MI VIGA CORONACIÓN 0,8x0,8 m Viga de coronacion y atado de muro de carriles, de 0,80x0,80 m de sección, construida con hormigón HA-25 y armada según planos, incluso encofrado y desencofrado, medios auxiliares de hormigonado, perfectamente vibrada y completamente terminada según planos. Medida la longitud de la viga ejecutada.								
		1	47,00			47,00	47,00		
							47,00	240,00	11.280,00
01.02.02	MI SOSTENIMIENTO MEDIANTE PANTALLA DE CARRILES Ejecución de pantalla de carriles incluyendo armadura, desplazamientos de equipos de perforación e hincado, suministro, colocación mediante perforación, inyección con lechada de cemento en proporción a/c=0,50, hasta un máximo de 30 kg. de cemento por ml, incluyendo también operarios (replanteo, posicionado, alineado...), medios y materiales complementarios necesarios para su correcta ejecución siguiendo las recomendaciones de la guía para el proyecto y la ejecución de Micropilotes. La ejecución se realizará siguiendo las prescripciones indicaciones de la dirección de obra.								
		2	47,00	8,25		775,50	775,50		
							775,50	67,50	52.346,25
01.02.03	MI SONDEO A ROTOPERCUSIÓN Sondeos previos								
		1	10,00			10,00	10,00		
							10,00	95,00	950,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 MURO DE.....									64.576,25

LIQUIDACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.03 PAVIMENTOS									
01.03.01	m2 M.B.C. TIPO AC16 surf 50/70 S ofita en espesor de 5cm Mezcla Bituminosa en Caliente . TIPO AC16 surf 50/70 S ofita en espesor de 5cm, incluso riego de adherencia con emulsión asfáltica tipo ECL-1, con una dotación de 1,5 kg/cm2 y precortes relaizados mecánicamente con sierra mecánica.	1	212,00	1,00		212,00	212,00		
							212,00	11,19	2.372,28
01.03.02	m2 M.B.C. TIPO AC22 BASE 50/70 G calizo en espesor de 6cm Mezcla Bituminosa en Caliente TIPO AC22 BASE 50/70 G calizo en espesor de 6cm, incluso riego de imprimación con emulsión asfáltica tipo ECL-1, con una dotación de 1,5 kg/cm2 y cortes con sierra mecánica.	1	212,00	1,00		212,00	212,00		
							212,00	15,39	3.262,68
01.03.03	m2 Fresado Fresado mecánico de firme de mezcla bituminosa existente de 1 cm. de espesor, retirada de productos resultantes a vertedero, incluido señalistas.	2	3,50	1,00		7,00	7,00		
							7,00	1,54	10,78
01.03.04	ml Cuneta de Hormigón Cuneta hormigonada ejecutada "in situ" con hormigón en masa HM-20, según detalles de planos, con un espesor mínimo de 10 cm, incluso excavación, relleno de grava y tubo de drenaje y retirada de materiales sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado deslizante, juntas, vertido y vibrado del hormigón con medios mecánicos, formación de pendientes y medios auxiliares, medida la longitud ejecutada, completamente terminada.	1	53,00			53,00	53,00		
							53,00	45,00	2.385,00
01.03.05	m3 Zahorra Base de zahorra artificial , con áridos de machaqueo, husos ZA-25, en capas de base, según Artículo 501 del PG3, coeficiente de desgaste medio Los Angeles inferior a 30/35 y equivalente de arena mayor que 40, incluyendo extendido, rasanteo, humectación y compactación mediante rodillo vibrante por tongadas uniformes y suficientes para obtener un índice de compactación mínimo del 100% del Próctor modificado. Se mide el volumen del material ya compactado según secciones tipo.	1	212,00	0,85		180,20	180,20		
							180,20	27,00	4.865,40
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 PAVIMENTOS....									12.896,14

LIQUIDACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	AALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.04 SEGURIDAD Y SALUD									
01.04.01	Ud Seguridad y Salud								
		1					1,00		1,00
								1,00	1.650,00
									1.650,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 SEGURIDAD Y...								1.650,00
	TOTAL CAPÍTULO 01 CAMINO LOCAL OHARRIZ-ARRAZKAZAN								85.552,84
	TOTAL.....								85.552,84



RESUMEN DE LIQUIDACION

Camino local Oharriz Arrazkazan

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE	%
1	CAMINO LOCAL OHARRIZ-ARRAZKAZAN.....	85.552,84	99,70
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		85.552,84	
10,00 %	Gastos generales	8.555,28	
6,00 %	Beneficio industrial.....	5.133,17	
SUMA DE G.G. y B.I.		13.688,45	
TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA		99.241,29	
LIQUIDACION SIN IVA			
21,00%	IVA	20.840,67	
TOTAL LIQUIDACION		120.081,96	

Asciende la presente liquidación a la expresada cantidad de CIENTO VEINTE MIL OCHENTA Y UNA con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Burlada, a 4 de marzo de 2022.

Joseba Otondo Bikondoa

Baztango Udala

Santiago Sánchez

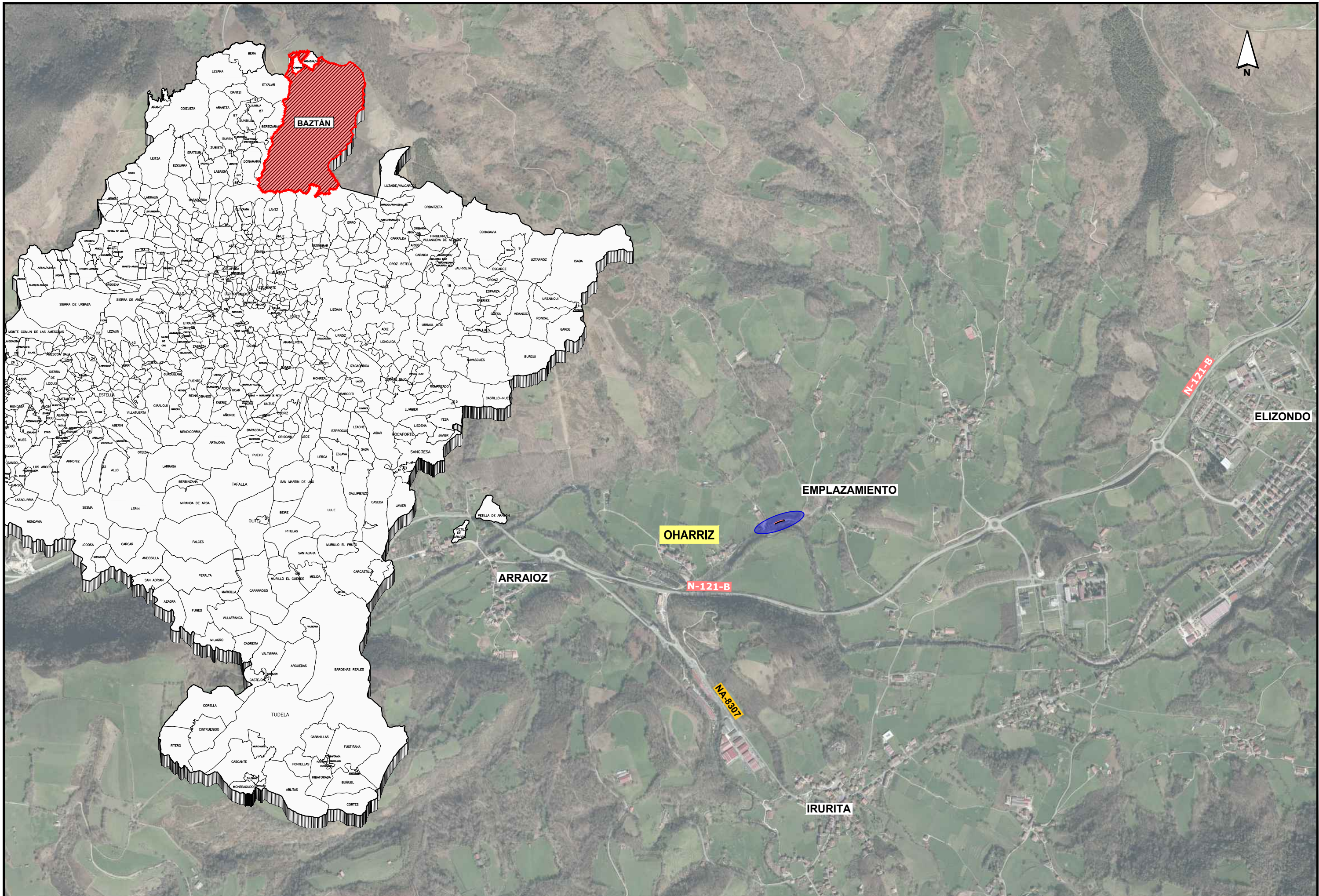
KREAN, S. COOP.

Javier Alzugarai

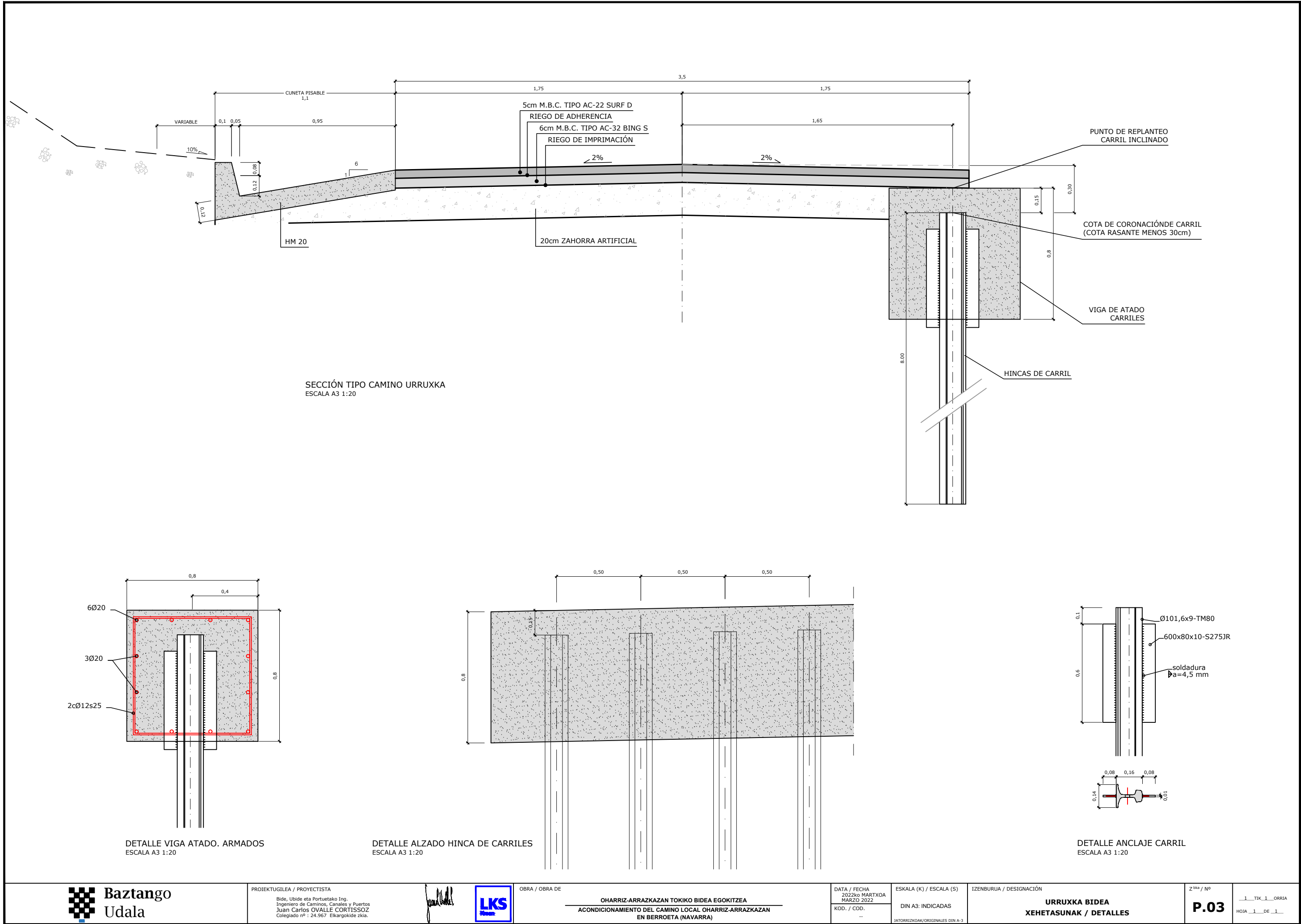
Excavaciones Javier Alzugarai



4. PLANOS FIN DE OBRA







Baztango
Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Bida, Ubide eta Portuetako Ing.
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISOZ
Colegiado nº : 24.967 Elkartokide zkoa.



OBRA / OBRA DE

OHARRIZ-ARRAZKAZAN TOKIKO BIDEA EGOKITZEA
ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO LOCAL OHARRIZ-ARRAZKAZAN
EN BERROETA (NAVARRA)

DATA / FECHA
2022ko MARTXOA
MARZO 2022
KOD. / COD.
..

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A3: INDICADAS
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
URRUXKA BIDEA
XEHETASUNAK / DETALLES

Z bka / Nº
P.03

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



ANEJO 1 – CONTROL DE CALIDAD

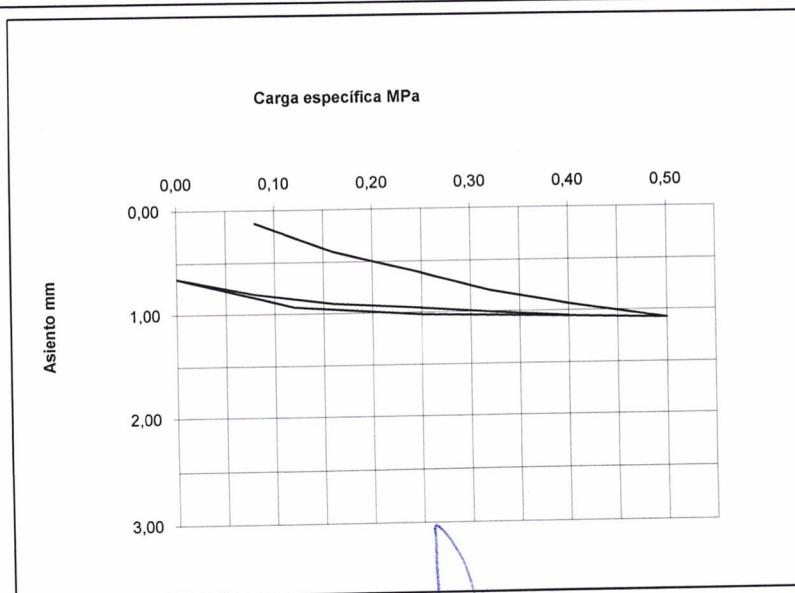
 GEEA GEÓLOGOS S.L. Pol. Ind. Areta, c/ Irumuga, 45 31620 Huarte Pamplona (Navarra) T. y F. 948 12 76 11	Ensayo ENSAYO DE PLACA DE CARGA	
	Norma Diámetro 300 mm NLT-357/98	
	Acta nº AP039072	Nº Copia Copia 1. EXC. ALZUGARAI

Referencia informe:	EP-191	Referencia Muestra:	PCP0879	Fecha:	18 DE FEBRERO DE 2022
----------------------------	---------------	----------------------------	----------------	---------------	------------------------------

PETICIONARIO:	EXC. ALZUGARAI	OBRA:	OHARRIZ
CONDICIONES Y MATERIAL		UBICACIÓN EN OBRA	
TIPO DE MATERIAL:	ZAHORRA	Nº DE ENSAYO:	2
CLIMATOLOGÍA:	DESPEJADO	LOCALIZACIÓN:	VIAL
TEMPERATURA:	13,0 °C	HORA COMIENZO:	12:40
MEDICIÓN DE ASIENTOS:		HORA TERMINACIÓN:	13:15

Carga esp. (MPa)	(1)	(2)	(3)	Media lecturas	Asiento (mm)
1º ciclo de carga					
0,00	3,86	3,36	0,78	2,67	
0,08	3,98	3,50	0,88	2,79	0,12
0,16	4,33	3,70	1,17	3,07	0,40
0,24	4,51	3,91	1,34	3,25	0,59
0,32	4,74	4,13	1,51	3,46	0,79
0,40	4,92	4,28	1,60	3,60	0,93
0,50	5,15	4,40	1,68	3,74	1,08
Ciclo de descarga					
0,25	5,13	4,38	1,55	3,69	1,02
0,12	5,04	4,30	1,46	3,60	0,93
0,00	4,75	3,95	1,25	3,32	0,65
2º ciclo de carga					
0,00	4,75	3,95	1,25	3,32	0,65
0,08	4,95	4,07	1,40	3,47	0,81
0,16	5,05	4,18	1,48	3,57	0,90
0,24	5,10	4,23	1,52	3,62	0,95
0,32	5,16	4,28	1,57	3,67	1,00
0,40	5,20	4,33	1,62	3,72	1,05

RESULTADOS	
$E_{v1} = (1,5 \cdot r \cdot \Delta \sigma_1 / \Delta S_1) =$	93,75 MPa
$E_{v2} = (1,5 \cdot r \cdot \Delta \sigma_2 / \Delta S_2) =$	346,15 MPa
$E_{v2} / E_{v1} =$	3,69
$K_{30} =$	50,65 kg/cm³



Fdo: Laura Sainz
Responsable del ensayo



GEEA GEÓLOGOS, S.L.
Pol. Ind. Areta, c/ Irumuga, 45
31620 Huarte Pamplona (Navarra)
e: arana@geea.es
C.I.F.: B31731250

VºBº: Juan José Azcune
Director Técnico

HUARTE, 18 DE FEBRERO DE 2022

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas in obra por su personal.
Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra (<http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm>)

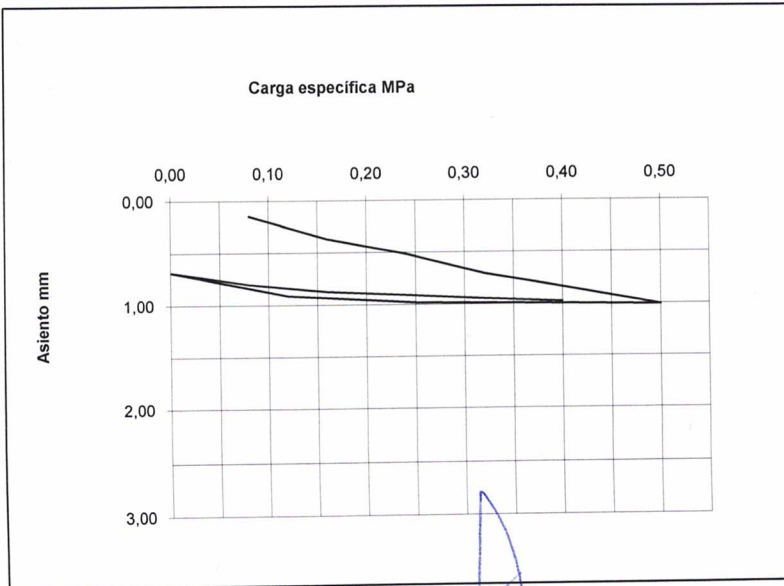
 GEEA GEÓLOGOS S.L. Pol. Ind. Areta, c/ Irumuga, 45 31620 Huarte Pamplona (Navarra) T. y F. 948 12 76 11	Ensayo ENSAYO DE PLACA DE CARGA	
	Norma Diámetro 300 mm NLT-357/98	
	Acta nº AP039071	N° Copia Copia 1. EXC. ALZUGARAI

Referencia informe:	EP-191	Referencia Muestra:	PCP0878	Fecha:	18 DE FEBRERO DE 2022
----------------------------	---------------	----------------------------	----------------	---------------	------------------------------

PETICIONARIO:	EXC. ALZUGARAI	OBRA:	OHARRIZ
CONDICIONES Y MATERIAL		UBICACIÓN EN OBRA	
TIPO DE MATERIAL:	ZAHORRA	Nº DE ENSAYO:	1
CLIMATOLOGÍA:	DESPEJADO	LOCALIZACIÓN:	VIAL
TEMPERATURA:	13,0 °C	HORA COMIENZO:	12:00
MEDICIÓN DE ASIENTOS:		HORA TERMINACIÓN:	12:35

Carga esp. (MPa)	Lectura de cuadrantes			Media lecturas	Asiento (mm)
	(1)	(2)	(3)		
1º ciclo de carga					
0,00	1,05	1,70	0,52	1,09	
0,08	1,20	1,75	0,75	1,23	0,14
0,16	1,50	1,76	1,11	1,46	0,37
0,24	1,71	1,77	1,33	1,60	0,51
0,32	2,01	1,78	1,59	1,79	0,70
0,40	2,19	1,81	1,77	1,92	0,83
0,50	2,44	1,86	1,99	2,10	1,01
Ciclo de descarga					
0,25	2,42	1,84	1,95	2,07	0,98
0,12	2,34	1,80	1,86	2,00	0,91
0,00	2,05	1,72	1,55	1,77	0,68
2º ciclo de carga					
0,00	2,05	1,72	1,55	1,77	0,68
0,08	2,20	1,74	1,72	1,89	0,80
0,16	2,29	1,77	1,82	1,96	0,87
0,24	2,34	1,78	1,87	2,00	0,91
0,32	2,40	1,79	1,92	2,04	0,95
0,40	2,44	1,80	1,96	2,07	0,98

RESULTADOS	
$E_{v1} = (1,5 \cdot r \cdot \Delta \sigma_1 / \Delta S_1) =$	109,76 MPa
$E_{v2} = (1,5 \cdot r \cdot \Delta \sigma_2 / \Delta S_2) =$	409,09 MPa
$E_{v2} / E_{v1} =$	3,73
$K_{30} =$	52,24 kg/cm³



Fdo: Laura Samz
Responsable del ensayo

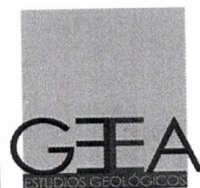


GEEA GEÓLOGOS, S.L.
Pol. Ind. Areta, c/ Irumuga, 45
31620 Huarte Pamplona
(Navarra)
aarana@geea.es
C.I.F.: B31731250

VºBº: Juan José Azcune
Director Técnico

HUARTE, 18 DE FEBRERO DE 2022

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra (<http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm>)



GEEA GEÓLOGOS S.L.

Pol. Ind. Areta, c/ Irumuga, 45
31620 Huarte Pamplona (Navarra)
Telf. 948 12 76 11

Ensayo

**TOMA DE MUESTRA, CONSISTENCIA,
CURADO, REFRENTADO,
Y ROTURA DE PROBETAS DE HORMIGÓN**

Norma

UNE EN 12350-1; UNE EN 12350-2;
UNE 12390-1-2; UNE EN 12390-3

Acta n°

AP039145

N° Copia

Copia 1. EXC. ALZUGARAI

Referencia informe.....

EP-191

Referencia Muestra

HNP11029

PETICIONARIO: EXC. ALZUGARAI

OBRA: OHARRIZ

ELEMENTO HORMIGONADO: ZUNCHO

DATOS DEL SUMINISTRO					DATOS DE LAS PROBETAS	
Tipo Hormigón (masa/armado) HA-25/B/25/IIa					Desig. Lote	1
Fabricante BAZTAN N° Albarán 65967					Conservación probetas en obra	Bolsa térmica.
Tamaño máx del árido 25					N° Probetas	4
Fabricación Llegada Control Salida					Tipo de probetas	CILÍNDRICAS 15 x 30 cm
Hora de: 14:17 14:40 14:50					Día de fabricación	28/01/2022
Tipo de cemento: II AL 42,5R					Días en obra hasta recoger	3
Relación a/c 0,59 Contenido mín. en cemento 279					Día entrada en cámara:	31/01/2022
Aditivos AURAMIX 270					Temperatura ambiente	6,9 °C
m³ camión 8					Temperatura Hormigón	16,0 °C
Matrícula 3019LCY					Climatología	Despejado
Adiciones					Curado	Cámara Húmeda.
Resistencia característica: 25 N/mm²					Refrentado Si Laborante A.D.	

RESULTADO CONSISTENCIA **6** cm (Asiento cono de Abrams)

Consistencia solicitada

BLANDA

DATOS EQUIPO ENSAYO A COMPRESIÓN

MARCA/MODELO	PROETI/H0223	Capacidad máx	2000kN	Clase	1
Fecha calibración	27/05/2021	N° Certificado	C-09921.00033		

Resistencia a compresión (kN) - (N/mm²)

Prob. Individual	n° de molde	3 Días kN	31/01/2022 N/mm²	7 Días kN	04/02/2022 N/mm²	28 Días kN	25/02/2022 N/mm²	90 Días kN	28/04/2022 N/mm²
1ª Probeta	1			496,30	28,1				
2ª Probeta	2					566,60	32,1		
3ª Probeta	3					574,30	32,5		
4ª Probeta	4					550,00	31,1		
Media Prob.					28,1		31,9		

Fdo: Arantxa Villabona
Responsable del ensayo



GEEA GEÓLOGOS, S.L.
Pol. Ind. Areta, c/ Irumuga, 45
31620 Huarte Pamplona
(Navarra)
arana@geea.es
C.I.F.: B31731250

VºBº: Juan Jose Azcune
Director Técnico

Huarte, 25 de febrero de 2022

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.

Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra (<http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.html>)



ANEJO 2 – NOTA TÉCNICA SONDEOS



**ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA TIPO D.P.S.H. EN DESLIZAMIENTO DE TALUD
DE CARRETERA EN IRURITA (NAVARRA)**

CLIENTE: EXCAVACIONES JAVIER ALZUGARAY

Pamplona, enero de 2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (UNE EN ISO 22476-2:2008/A1:2014)	4
3. INTERPRETACIÓN DE LOS ENSAYOS.....	8

ANEXOS

ANEXO 1: Ensayos de Penetración Dinámica DPSH

INFORME: IRGE 2232 11221.01

1. INTRODUCCIÓN

Se solicita a GEEA Geólogos S.L., a requerimiento de EXCAVACIONES JAVIER ALZUGARAY, la prestación de sus servicios profesionales para realizar 3 ensayos de penetración dinámica super pesada (DPSH). El trabajo contratado consiste en la realización de los ensayos en las zonas indicadas con el fin de definir la resistencia dinámica en punta del terreno sobre los que se proyecta la obra.



Localización de los ensayos en NA-4445

Los Geólogos que firman el presente informe están avalados por su titulación para la realización de ensayos geotécnicos “in situ”, según se recoge en el Real Decreto 1378/2001 de 7 de Diciembre, en el que se definen las funciones profesionales del Geólogo. Los ensayos de Laboratorio se han realizado en un laboratorio acreditado para la realización de dichos ensayos.

2. ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (UNE EN ISO 22476-2:2008/A1:2014)

2.1. Objeto y descripción del ensayo

El ensayo 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 hinca en el terreno se logra golpeando el conjunto en su parte superior con una maza en caída libre. Esta maza, que pesa 63,5 Kg, se deja caer desde una altura de 75 cm.

La resistencia del terreno a la penetración dinámica se expresa mediante el número de golpes necesarios para clavar la varilla 20 cm en dicho terreno. Este número de golpes se designará en lo sucesivo como N_{20} y servirá para darnos información acerca de las características físicas y geotécnicas del terreno. A partir de N_{20} y con una serie de correlaciones e interpretaciones se puede determinar la carga admisible, la resistencia dinámica en punta, etcétera.

2.2. Realización de ensayo y maquinaria utilizada

Introducida la primera varilla en la meseta de guía, se fija la puntaza a su extremo y se sitúa la meseta en su posición definitiva. La puntaza sobresale por su parte inferior y al colocar la meseta horizontal, se clava en el terreno. Si la magnitud que se introduce es del orden de 20 cm, no se consideran los golpes correspondientes a esta primera división.

Cuando por algún motivo, se precisa realizar una excavación en el terreno para la introducción de la puntaza al comienzo del ensayo, se descenderá 20 cm o un múltiplo de esta cantidad, con objeto de poder comenzar el ensayo a una cota concreta.

Se continúa el ensayo mediante los golpes necesarios para introducir cada una de las divisiones de 20 cm de la varilla. La velocidad de golpeo de la maza se debe estimar a razón de 30 golpes por minuto.

Se dará por finalizado el ensayo cuando dadas 2 andanadas de 100 golpes de penetración cada una, la penetración sea igual o inferior a 5 cm (de manera aislada en cada una de ellas), cuando tres valores consecutivos de N_{20} sean iguales o superiores a 75 golpes o cuando se alcance la profundidad que previamente se haya establecido. Siempre que la penetración sea inferior a 20 cm, el número de golpes que se considerará será el propor-

cional correspondiente.

El resultado de los mismos se representa en gráficos: en ordenadas figura la profundidad que se ensaya en tramos de 20 cm y en abscisas el golpeo obtenido para cada tramo.

Los ensayos se han realizado mediante un penetrómetro automático ROLATEC modelo ML-60 que cumple con las normas siguientes del SIMSFE (Sociedad internacional de Mecánica del Suelo y Cimentaciones y el Comité Técnico de Pruebas de Penetración de Suelos):

- DPSH-Dynamic Probing Super Heavy
- S.P.T. Standard Penetration Test
- Mecanismo de golpeo automático

Los ensayos de penetración se han realizado siguiendo la norma DPSH:

- Relación longitud/diámetro de la maza $> \phi = 1$ y $< \phi = 2$.
- Masa de la Maza: 63,5 Kg
- Altura de Caída 75,0 cm.
- 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/m
- Desviación máxima en primeros 5 metros..... 1 %.
- Desviación máxima a partir de 5 metros 2 %.
- Sección de la puntaza Cilindro-cónica.
- Área de la puntaza 20,0 cm²
- Angulo de la puntaza 90º
- Cuento de golpes cada N 20,0 cm.

Cálculo de resultados

Sobre la base de los resultados de los ensayos de penetración, se puede estimar la resistencia dinámica del terreno utilizando para ello la fórmula de hinca:

Fórmula dinámica de los holandeses:

La estimación de la resistencia admisible del terreno se realiza a partir de los ensayos de penetración dinámica realizados, para ello se calcula la resistencia dinámica al hundimiento mediante la denominada "Fórmula de los Holandeses", cuya expresión es:

$$R = \frac{(M^2 \cdot H)}{\left((M + P) \cdot A \cdot \left(\frac{20}{N_{20}} \right) \right)}$$

siendo:

M= peso de la maza (=63.5 Kg)

H= altura de caída de la maza (=75 cm)

P= peso de yunque + varillas (8 kg/m)

A= área de la puntaza (20 cm²)

20/N₂₀= penetración por golpe, en cm

Mediante el coeficiente de Buisson, (que para el caso que nos ocupa se ha considerado un coeficiente de 0,5), se establece la correlación entre la resistencia a la penetración dinámica y estática.

Para la obtención de la presión admisible del terreno, aplicamos la fórmula de MEYERHOF simplificada, según la cual:

$$Q_{adm} = \frac{R_e}{F}$$

siendo:

Q_{adm} = presión admisible de cálculo, en kg/cm².

R_e = resistencia estática.

F = coeficiente de seguridad (se ha adoptado un valor de 20).

Resultado de los Ensayos de Penetración

Para el contraste de los resultados se aplica la formulación de Meyerhof (1956) en suelos cohesivos: sobre la base del número de golpes N₂₀ del ensayo de penetración.

para B>1,22 m

$$Q_{adm.} = q_c / 25 \times [(1+3,28 B) / (3,28 B)]^2$$

para $B < 1,22$ m

$$Q_{adm.} = q_c / 15$$

B = ancho de la zapata

q_c = Resistencia por punta.

Según Meyerhof: $q_c = \alpha \times 1,428 \times N_{20}$; $\alpha = 2,3$ a $1,8$ según la dureza de las arcillas.

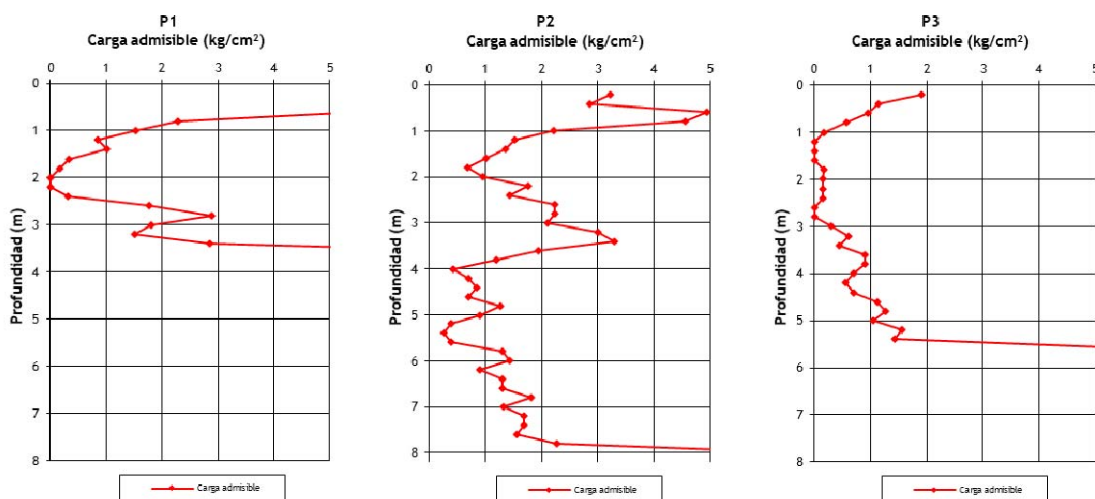
A partir del valor de la resistencia dinámica R_p es posible estimar la resistencia en punta estática q_c (véase Buisson y otros), mediante unas correlaciones y coeficientes de transformación, éstos dependen fundamentalmente de la naturaleza del terreno y de su estado en el momento de efectuar el ensayo.

3. INTERPRETACIÓN DE LOS ENSAYOS

A partir de la interpretación de los ensayos por varios métodos, se obtienen valores de carga admisibles para el terreno ensayado. A continuación, se muestran las gráficas en las que queda representado el perfil de cargas admisibles obtenido para cada tramo de 20 cm ensayado hasta la profundidad alcanzada en los ensayos realizados (rechazo).

En el anexo 2 se muestran las gráficas correspondientes a los ensayos.

Hay que señalar que las profundidades indicadas son a partir del inicio del ensayo, que se corresponde con la rasante de la carretera en el monto de su realización.



Según se puede apreciar en una distancia relativamente corta se aprecia bastante variabilidad en resistencias y en profundidades de rechazo, en este sentido consideramos que el P1 ha podido dar un falso rechazo en el nivel granular superior mas resistente, ya que ha rechazado a la cota a la que el P2 incrementa la carga, pero posteriormente alcanza otro nivel geotécnico de resistencia más limitada.

Insistir que el perfil de resistencias aportado por los ensayos D.P.S.H. carece de reconocimiento visual de los horizontes, por lo que las estimaciones realizadas pueden no ser representativas de la realidad del terreno, en este sentido sería recomendable completar la campaña de investigación con sondeos que permitirían la identificación de los diferentes niveles geotécnicos, obtención de muestras e identificar presencia de niveles freáticos y/o zonas saturadas.

Para que conste donde proceda se emite la siguiente nota técnica.

Pamplona, enero de 2022

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'E' followed by a horizontal line and a vertical line crossing it.

Firmado: EDUARDO ARANA RICO, Geólogo. Col. Nº 3.461

ANEXO 1

ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA D.P.S.H.



GEEA GEÓLOGOS, S.L.

P.I. Miguel de Eguía, c/Zarapuz 2, **31200 Estella**

T y F: 948 554 811, M: 606 507 335

P. I. Areta, c/ Irumuga 45, 31620 **Huarte Pamplona**

T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907

Baltasar Gracián nº 11, 1º, of 5, 26006 **Logroño**

T: 941 509 482, M: 695 363336

www.geea.es

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (D.P.S.H)

Obra: LOLO (Navarra)

Cliente: LOLO

Ref. Inf.: IRGE 2232 1221

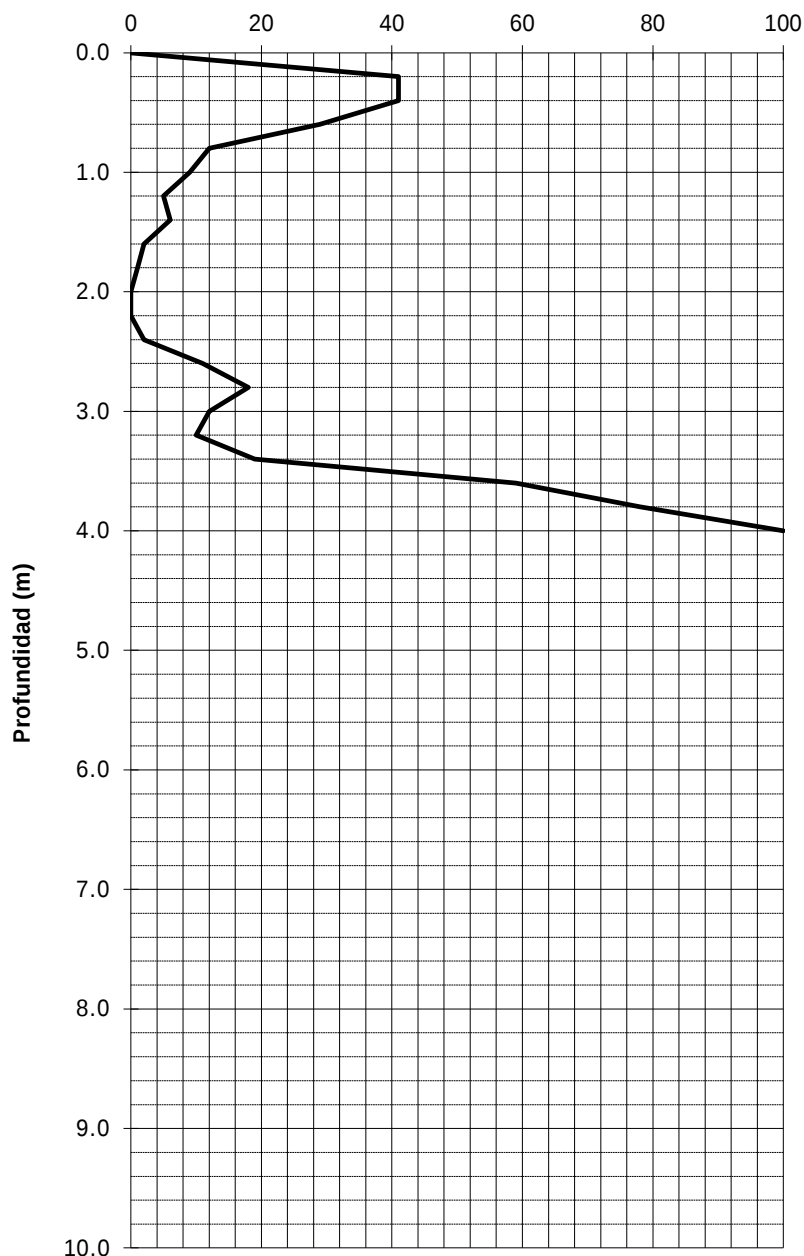
Penetración N°: P-1

Referencia: G14595

Fecha: 15 de diciembre de 2021

Prof. (m)	Nº Golpes(N20)
0.00-0.20	41
0.20-0.40	41
0.40-0.60	29
0.60-0.80	12
0.80-1.00	9
1.00-1.20	5
1.20-1.40	6
1.40-1.60	2
1.60-1.80	1
1.80-2.00	0
2.00-2.20	0
2.20-2.40	2
2.40-2.60	11
2.60-2.80	18
2.80-3.00	12
3.00-3.20	10
3.20-3.40	19
3.40-3.60	59
3.60-3.80	78
3.80-4.00	RECHAZO
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	
5.80-6.00	
6.00-6.20	
6.20-6.40	
6.40-6.60	
6.60-6.80	
6.80-7.00	
7.00-7.20	
7.20-7.40	
7.40-7.60	
7.60-7.80	
7.80-8.00	
8.00-8.20	
8.20-8.40	
8.40-8.60	
8.60-8.80	
8.80-9.00	
9.00-9.20	
9.20-9.40	
9.40-9.60	
9.60-9.80	
9.80-10.00	

Golpes





www.geea.es

GEEA GEÓLOGOS, S.L.

P.I. Miguel de Eguía, c/Zarapuz 2, **31200 Estella**

T y F: 948 554 811, M: 606 507 335

P. I. Areta, c/ Irumuga 45, 31620 **Huarte Pamplona**

T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907

Baltasar Gracián nº 11, 1º, of 5, 26006 **Logroño**

T: 941 509 482, M: 695 363336

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (D.P.S.H)

Obra: LOLO (Navarra)

Cliente: LOLO

Ref. Inf.: IRGE 2232 1221

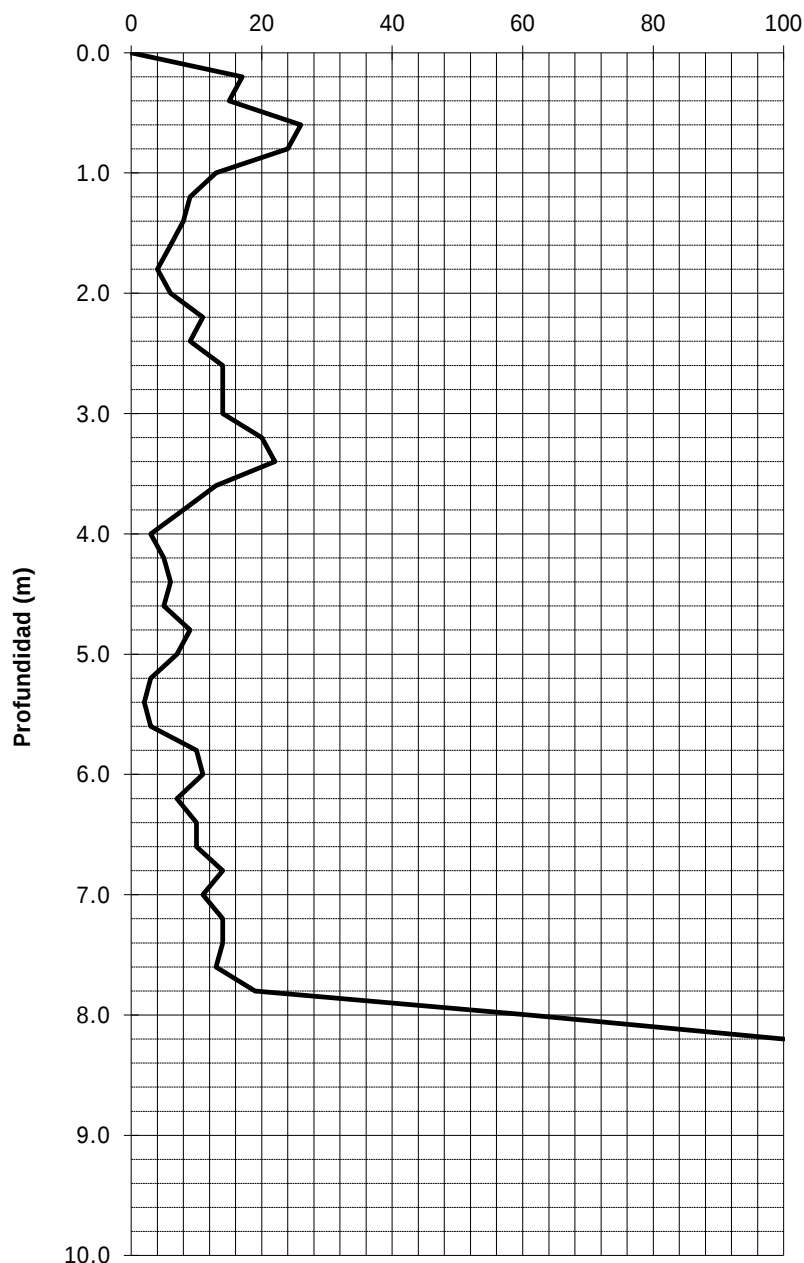
Penetración N°: P-2

Referencia: G14595

Fecha: 15 de diciembre de 2021

Golpeos

Prof. (m)	Nº Golpes(N20)
0.00-0.20	17
0.20-0.40	15
0.40-0.60	26
0.60-0.80	24
0.80-1.00	13
1.00-1.20	9
1.20-1.40	8
1.40-1.60	6
1.60-1.80	4
1.80-2.00	6
2.00-2.20	11
2.20-2.40	9
2.40-2.60	14
2.60-2.80	14
2.80-3.00	14
3.00-3.20	20
3.20-3.40	22
3.40-3.60	13
3.60-3.80	8
3.80-4.00	3
4.00-4.20	5
4.20-4.40	6
4.40-4.60	5
4.60-4.80	9
4.80-5.00	7
5.00-5.20	3
5.20-5.40	2
5.40-5.60	3
5.60-5.80	10
5.80-6.00	11
6.00-6.20	7
6.20-6.40	10
6.40-6.60	10
6.60-6.80	14
6.80-7.00	11
7.00-7.20	14
7.20-7.40	14
7.40-7.60	13
7.60-7.80	19
7.80-8.00	61
8.00-8.20	RECHAZO
8.20-8.40	
8.40-8.60	
8.60-8.80	
8.80-9.00	
9.00-9.20	
9.20-9.40	
9.40-9.60	
9.60-9.80	
9.80-10.00	





www.geea.es

GEEA GEÓLOGOS, S.L.

P.I. Miguel de Eguía, c/Zarapuz 2, **31200 Estella**

T y F: 948 554 811, M: 606 507 335

P. I. Areta, c/ Irumuga 45, 31620 **Huarte Pamplona**

T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907

Baltasar Gracián nº 11, 1º, of 5, 26006 **Logroño**

T: 941 509 482, M: 695 363336

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (D.P.S.H)

Obra: LOLO (Navarra)

Cliente: LOLO

Ref. Inf.: IRGE 2232 1221

Penetración N°: P-3

Referencia: G14595

Fecha: 15 de diciembre de 2021

Golpeos

Prof. (m)	Nº Golpes(N20)
0.00-0.20	10
0.20-0.40	6
0.40-0.60	5
0.60-0.80	3
0.80-1.00	1
1.00-1.20	0
1.20-1.40	0
1.40-1.60	0
1.60-1.80	1
1.80-2.00	1
2.00-2.20	1
2.20-2.40	1
2.40-2.60	0
2.60-2.80	0
2.80-3.00	2
3.00-3.20	4
3.20-3.40	3
3.40-3.60	6
3.60-3.80	6
3.80-4.00	5
4.00-4.20	4
4.20-4.40	5
4.40-4.60	8
4.60-4.80	9
4.80-5.00	8
5.00-5.20	12
5.20-5.40	11
5.40-5.60	47
5.60-5.80	47
5.80-6.00	73
6.00-6.20	RECHAZO
6.20-6.40	
6.40-6.60	
6.60-6.80	
6.80-7.00	
7.00-7.20	
7.20-7.40	
7.40-7.60	
7.60-7.80	
7.80-8.00	
8.00-8.20	
8.20-8.40	
8.40-8.60	
8.60-8.80	
8.80-9.00	
9.00-9.20	
9.20-9.40	
9.40-9.60	
9.60-9.80	
9.80-10.00	

