ANEJO 4

GEOTECNIA

ÍNDICE

1. Reconocimientos geotécnicos 1
1.1. Introducción y objetivos 1
1.1.1. Introducción y objetivos 1
1.1.2. Fuentes de información 1
1.2. Prospecciones geotécnicas en fase de proyecto básico 1
1.2.1. Sondeos 1
1.2.2. Piezómetros 2
1.2.3. Calicatas 2
1.3. Ensayos de laboratorio. 2
1.3.1. Ensayos a partir de muestras tomadas en sondeos 3
1.3.2. Ensayos de identificación y estado: 3
1.3.3. Ensayos químicos en suelo: 3
1.3.4. Ensayos de resistencia: 3
1.3.5. Ensayos de cambio de volumen: 3
1.3.6. Ensayos a partir de muestras tomadas en calicatas. 3
1.4. Prospecciones geotécnicas de campañas previas. 6
1.4.1. Ensayos de estado e identificación: 6
1.4.2. Ensayos de resistencia: 6
1.4.3. Ensayos químicos: 6
2. Caracterización geotécnica de las unidades 7
2.1. Unidades geológicas y geotécnicas. 7
2.1.1. Rellenos antrópicos (Q_R): 7
2.1.2. Gravas con matriz limo arenosa (Q_{al2}): 10
2.1.3. Sedimentos de estuario y marismas (Q_M). 13
2.1.4. Yesos (T_G). 16
2.2. Cuadro resumen 19
3. Agresividad al hormigón. 20
4. Nivel freático/piezométrico. 21
5. Geotecnia de estructuras muros-pantalla. 22
6. Estudio de Materiales 22
6.1. Antecedentes 22
6.2. Canteras 22
6.3. Plantas de suministro 22
6.3.1. Plantas de tratamientos de áridos 23
6.3.2. Plantas de hormigón hidráulico 25
6.3.3. Plantas de suministro 29
6.4. Vertederos 30
6.4.1. Criterios de selección de zonas de vertido excedente 30
6.4.2. Centros de valorización 30
6.4.3. Zonas de vertido de excedentes 32
6.4.4. Conclusiones 33

Apéndice 1. Planta de ubicación de prospecciones
Apéndice 2. Perfil geológico-geotécnico
Apéndice 3. Investigación geotécnica
Apéndice 4. Ensayos de laboratorio
Apéndice 5. Planta de canteras y suministros
Apéndice 6. Fichas de canteras
Apéndice 7. Ensayos de canteras

1. Reconocimientos geotécnicos

1.1. Introducción y objetivos

1.1.1. Introducción y objetivos

Se desarrolla a continuación el anejo correspondiente a la caracterización geotécnica de los materiales afectados por la actuación, para lo cual se han empleado investigaciones disponibles en la zona, con las que se pretende determinar las propiedades de los materiales que en este estudio se afectan.

Su contenido está basado fundamentalmente en lo expuesto en el "*Estudio Informativo para el soterramiento del ferrocarril en Torrelavega"*, redactado por INECO en 2019. Se han empleado, por tanto, las mismas denominaciones de las unidades, descripciones, etc.

1.1.2. Fuentes de información

Para la realización del estudio se ha consultado las siguientes fuentes bibliográficas existentes:

(1) "*Estudio Informativo para el soterramiento del ferrocarril en Torrelavega*". (INECO, 2019)

(2) "*Proyecto Básico de Soterramiento del F. C. FEVE en Torrelavega*". Anejo 3 Geotecnia. Redactado por INECO, en abril de 2011.

(3) "*Proyecto Básico de Soterramiento del F. C. FEVE en Torrelavega*". Anejo 2 Geología. Redactado por INECO, en abril de 2011.

(4) "*Proyecto Básico de Soterramiento del F. C. FEVE en Torrelavega*". Anejo 4 Hidrogeología. Redactado por INECO, en abril de 2011.

(5) "Estudio Informativo Autovía A-67. Ampliación de capacidad y ramal de continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega". Clave EI-1-S-22, redactado por SENER en diciembre de 2008.

(6) "Estudio Geotécnico de la Estación de autobuses soterrada en "La Carmencita con aparcamiento subterráneo y apeadero". SONINGEO S.L. Gobierno de Cantabria - Dirección General de Transportes y Comunicaciones (Julio 2005).

(7) Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Serie Magna. Hoja de Torrelavega (34). Instituto Geológico y Minero de España (1976).

1.2. Prospecciones geotécnicas en fase de proyecto básico

Únicamente el denominado S-1+330 (en negrita en la tabla) se localiza próximo a la zona de proyecto, a unos 50 m de distancia.

No obstante, se han empleado los datos aportados por todas las investigaciones con la finalidad de caracterizar las unidades geotécnicas de la zona afectada por el aparcamiento.

1.2.1. Sondeos

Se cuenta con diez (10) sondeos situados en los siguientes puntos:

SONDEO	COORDENADAS (UTM) ETRS 89			PROFUNDIDAD (m)
	X	Y	Z	
S-0+495	414144.0	4800591.0	15,298	21,00
S-0+590	414223.0	4800518.0	12,391	30,00
S-0+870	414462.0	4800371.0	14,376	24,00
S-1+080	414647.0	4800303.0	13,774	31,25
S-1+330	**414810.0**	**4800406.0**	**13,602**	**39,70**
S-1+715	415082.0	4800736.0	12,393	20,15
S-3	413718,00	4801085.05		17,00
S-4	413549,78	4801062.31		50,00

SONDEO	COORDENADAS (UTM) ETRS 89			PROFUNDIDAD (m)
	X	Y	Z	
S-5	413291,81	4801000.81		23,00
S-6	414.290,19	4.800.492,84	14,03	21,00

Sondeos llevados a cabo a lo largo del trazado del proyecto básico.

En los sondeos ejecutados se llevaron a cabo una serie de ensayos in situ.

1.2.1.1. Toma de muestras inalteradas

Se tomaron un total de dieciocho (18) muestras inalteradas de los sondeos S-0+870, S-1+080, S-1+330, S-1+715, S-3.

1.2.1.2. Ensayos de penetración estándar (SPT)

Se realizaron un total de veinticinco (25) penetraciones estándar (SPT) en los sondeos 0+870, 1+080, 1+330, S-3, S-4, S-5, S-6.

1.2.1.3. Toma de muestras parafinadas

Se tomaron un total de diecisiete (17) testigos parafinados para su posterior ensayo en laboratorio, dichos testigos se tomaron en los sondeos S-1+080, S-1+330, S-1+715, S-3 y S-4.

1.2.1.4. Presiómetros

Se llevaron a cabo un total de cinco (5) ensayos presiodilatométricos en los sondeos S-1+080, S-1+330, S-1+715.

1.2.2. Piezómetros

Se realizaron ocho (8) piezómetros en diferentes puntos con profundidades variables. Los registros se presentan en los apéndices referidos a este anejo.

Piezómetro	COORDENADAS (UTM) ETRS 89			PROFUNDIDAD (m)
	X	Y	Z	
PZ 28	414218,28	4800820,07	15,469	28
PZ-1	414377.0	4800636.0	13,218	15
PZ-3	414140.0	4800275.0	-	15
PZ-4	414707.0	4800048.0	18,314	12
PZ-6	415414.0	4800558.0	22,822	9
PZ-11	414114.0	4800613.0	15,42	18
PZ-21	**414814.0**	**4800408.0**	**13,65**	**15**
PZ-22 (S-1+330)	**414810.0**	**4800406.0**		

Piezómetros ejecutados.

Los piezómetros se llevaron a cabo para la obtención de datos hidrogeológicos (niveles freáticos y piezométricos) con el fin de modelizar las condiciones, por lo tanto, a efectos geotécnicos no aportan información que pueda considerarse de interés de modo directo.

De todos los piezómetros mostrados en la tabla anterior, los nombrados como PZ-21 y PZ-22 (en negrita en la tabla) se encuentran próximos a la zona de estudio, a unos 50 m de esta.

1.2.3. Calicatas

Las calicatas realizadas (2 unidades) se encuentran fuera del actual ámbito de proyecto.

Se muestran en la siguiente tabla sus características:

CALICATA	COORDENADAS (UTM) ETRS 89			PROFUNDIDAD (m)	Nº MUESTRAS TOMADAS
	X	Y	Z		
C-0+045	413723,47	4800767,46	16,46	2,50	2
C-1+900	415148,58	4800875,76	16,413	2,70	1

Calicatas ejecutadas.

1.3. Ensayos de laboratorio.

Con la realización de la campaña geotécnica del proyecto básico, se realizaron una serie de ensayos que permiten determinar las características fundamentales de los materiales. Dichos ensayos se efectúan a partir de muestras tomadas tanto en sondeos como en calicatas.

1.3.1. Ensayos a partir de muestras tomadas en sondeos.

1.3.2. Ensayos de identificación y estado:

- Granulometría por tamizado (30).
- Granulometría por sedimentación (19).
- Límites de Atterberg (28).
- Humedad natural (18).
- Densidad aparente (10).

1.3.3. Ensayos químicos en suelo:

- Determinación cuantitativa de sulfatos (16).
- Yesos (3).
- Carbonatos (3).
- Cloruros (3).
- Acidez Baumann-Gully (3).
- Materia orgánica (14).

1.3.4. Ensayos de resistencia:

- Compresión simple en suelo (10).
- Corte directo consolidado no drenado (4).
- PLT (10).

1.3.5. Ensayos de cambio de volumen:

- Colapsos (1).
- Edómetros (2).
- Presión de hinchamiento (2).
- Hinchamiento libre (1).

Del mismo modo, se tomaron muestras de agua de los sondeos ejecutados con la finalidad de realizar su posterior análisis químico.

1.3.6. Ensayos a partir de muestras tomadas en calicatas.

Se realizaron los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico tomado en muestra de saco (3).
- Límites de Atterberg (3).
- Contenido en materia orgánica (2).
- Contenido en sulfatos solubles (3).
- Próctor modificado (3).
- Ensayo CBR (3).
- Hinchamiento (3).

Los resultados de los ensayos efectuados se muestran en las tablas siguientes:

CALICATA	MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	PROF. (m)	GRANULOMETRÍA TAMIZADO					LÍMITES DE ATTERBERG			CLAS. USCS	HUM. NAT. (%)	γ_{SECA} (Kg/cm^3)	SULFATOS (mg/kg SO_4)	HINCH. (%)	M.O. (%)	PROCTOR MODIFICADO		INDICE C.B.R
				100	20	5	0.4	0.08	LL	LP	IP							$\gamma_{máx}$ (kg/m^3)	Hum óptima (%)	
C-0+045	M-1	saco	1.00	100	89.3	79.9	64.4	13.6	NP	NP	NP	SC	13.3	1.82	0	0	0.82	1.888	13.3	29.6
C-0+045	M-2	saco	2.40	100	100	99.8	85.5	60.8	45.2	37.4	7.8	ML	16.5	1.64	0	1.04		1.664	16.5	14.8
C-1+900	M-1	saco	2.50	100	52.7	27.6	13.2	5.8	29.2	22.7	6.5	GP-GM	9	2.1	0	0	0.53	2.107	9	8.1

Resultado de los ensayos efectuados en las calicatas.

SONDEO	MUESTRA	PROF. (m)	GRANULOMETRÍA TAMIZADO							GRANULOMETRÍA POR SEDIMENTACIÓN			LÍMITES DE ATTERBERG			HUM. NAT. (%)	γ_{AP} (gr/cm^3)	γ_{SECA} (gr/cm^3)	γ_{PART} (gr/cm^3)	Carb. (%)	Sulf (%)	BAUMANN -GULLY	Yeso (%)	Cloro (%)	M.O. (%)	RCS (kp/cm^2)	P. Hinch (kPa)	Hinch. Libre	ENSAYO EDOMÉTRICO		
			100	63	20	5	2	0,4	0,08	Arenas (%)	Limos (%)	Arcillas (%)	LL	LP	IP														Coef. comp.	Coef. entum.	Ind. poros
0+870	MI (1)	1,00-1,60	100	100	86	79	60	39	14	NP	NP	NP	N.P.	N.P.	N.P.	28,3	1,38	1,07		8,6	0,03		0,074	0,008	5,4						
	SPT (1)	1,60-2,20	100	100	100	98	97	90	25	NP	NP	NP	N.P.	N.P.	N.P.						0	33,01									
1+080	MI (1)	17,20-17,80	100	100	100	100	92	83	76	45,6	26,1	19,5	46	26	20	18,7	2,46	2,07	2,829		0,05		0,657		1,2	1,31	3,6		0,3	0,02	0,5
	SPT (1)	17,80-18,25	100	100	100	100	100	98	96	40	20,5	19,5	40	21	20																
	SPT(2)	21,25-21,35	100	100	100	100	100	99	98	87	25,4	61,6	87	25	62																
	TP (1)	25,45-25,65														9,2	2,42	2,22								66,1				
	TP (2)	29,10-29,50	100	100	100	100	94	85	78	25,5	14,2	11,3	26	14	11	15,4	2,26	1,96		29			0,081		2		2,5	0			
1+330	SPT (1)	10,00-10,60	100	100	78	67	58	48	42	18,6	13,9	4,7	19	14	4,7																
	MI (1)	12,20-12,80	100	100	86	56	46	34	20	14,8	12,7	2,1	15	13	2,1	9,4	2,15	1,96		10,7	0			0,0007	1,1						
	SPT(3)	15,70-16,15	100	100	100	81	69	56	44																						
	MI (3)	18,00-18,60	100	100	84	61	50	38	29	20,4	11,5	8,9	20	12	8,9	3,7	2,51	2,42			0,21	35,21				1,37					
	MI (5)	22,30-22,50	100	100	86	73	65	55	38	17,8	13,6	4,2	18	14	4,2	11,5	2,24	2			0				0,8						
	MI (6)	27,40-27,90	100	100	86	65	56	48	42	17,2	14,6	2,6	17	15	2,6	10,1	2,31	2,09			0,02			0,0007	1,4						
1+715	TP (1)	18,00-18,30														12,5	2,39	2,12								111,6				
	TP (2)	19,30-19,55														15,1	2,33	2,02												
S-3	SPT	2,10-2,70	¿	18.9			43.1		38				29,5	15,4	14,1										1,05						
	SPT	4,00-4,50		46			37		17				NP	NP	NP						NO	3			0,60						
	MI	12,20-12,80		0			30.7		69.3				22,40	14,50	7,90						NO				0,41	0					
S-4	SPT	6,00-6,60		43.3			40.4		16.3				NP	NP	NP						NO				0,49						
	SPT	8,0-8,60		36.1			48.6		15.3				NP	NP	NP						NO										
	SPT	10,0-10,50		56.6			35.9		7.5				NP	NP	NP																
	T	11,70-12,60														2,98										168,5				
	T	28,50-30,00														0,82														
	T																														
	T																														
	T	30,00-32,00														1,92										154,1				
	T	35,00-35,80														4,62										159,1				
	T																														
	T	38,60-39,50														3,76										401,6				
	T	40,40-41,00														3,91														

SONDEO	MUESTRA	PROF. (m)	GRANULOMETRÍA TAMIZADO							GRANULOMETRÍA POR SEDIMENTACIÓN			LÍMITES DE ATTERBERG			HUM. NAT. (%)	γ_{AP} (gr/cm^3)	γ_{SECA} (gr/cm^3)	γ_{PART} (gr/cm^3)	Carb. (%)	Sulf (%)	BAUMANN -GULLY	Yeso (%)	Cloro (%)	M.O. (%)	RCS (kp/cm^2)	P. Hinch (kPa)	Hinch. Libre	ENSAYO EDOMÉTRICO		
			100	63	20	5	2	0,4	0,08	Arenas (%)	Limos (%)	Arcillas (%)	LL	LP	IP														Coef. comp.	Coef. entum.	Ind. poros
	T	40,40-41,00														3,91															
	T	44,00-45,00														0,72															
	T	48,00-50,00														1,55										310,7					
S-5	SPT	MEZCLA 3,60-3,70 Y 5,40-5,50	43.5	48.3			8.2						NP	NP	NP						NO				0.48					
	SPT	MEZCLA 9,80-10,04 Y 12,40-12,61	22.7	65.2			12.1																							
	SPT	14,50-15,10	26.4	60.5			13.1						NP	NP	NP						NO				0,44					
	SPT	20,50-21,10	38.3	48.7			13						NP	NP	NP						NO									
S-6	SPT-2	4.60-5.20	100	100	75	47	42	29	7,7	28,8	11,7	1,3	N.P	N.P	N.P						0				1,1					
	SPT-3	6.60-7.00	100	100	48	31	28	19	5,9	22	4,2	2	N.P	N.P	N.P															
	SPT-4	9.00-9.60	100	100	67	41	34	20	4	27,7	5,1	1,4	N.P	N.P	N.P						0				1,3					
	SPT-5	11.00-11.60	100	100	58	33	29	20	4,3	23,6	4,1	1,5	N.P	N.P	N.P															
	SPT-6	13.60-14.20	100	100	61	39	35	26	7,5	26,2	6,3	2,4	N.P	N.P	N.P															
	SPT	15.00-15.60	100	100	56	41	39	32	11	29,6	6	2,9	N.P	N.P	N.P															
	SPT-7	16.00-16.60	100	100	82	60	55	43	16	35,7	13,7	5,5	N.P	N.P	N.P															
	SPT-8	18.20-18.80	100	100	72	38	34	27	7,7	21,2	9,6	3,4	N.P	N.P	N.P															

Resultados de los ensayos efectuados en los sondeos.

1.4. Prospecciones geotécnicas de campañas previas.

Fruto de la investigación para la construcción de una estación de autobuses redactado en el proyecto *"Ejecución de la Estación de autobuses soterrada en La Carmencita con aparcamiento subterráneo y apeadero"*, se tienen tanto prospecciones de campo como ensayos de laboratorio, consistiendo la campaña en tres (3) sondeos con recuperación de testigo.

Ninguno de estos sondeos se localiza en la propia zona de estudio.

No obstante, se han empleado los datos aportados con la finalidad de caracterizar las unidades geotécnicas de la zona afectada por el aparcamiento.

Las características de los sondeos se presentan en la siguiente tabla:

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO (m)
S-1	14,70	2,30
S-2	15,60	2,50
S-3	14,80	2,10

Sondeos realizados para la construcción de la estación de autobuses. Campaña previa.

A partir de las muestras obtenidas se llevaron a cabo los siguientes ensayos de laboratorio:

1.4.1. Ensayos de estado e identificación:

- Análisis granulométrico por tamizado de suelo (3).
- Límites de Atterberg (3).
- Humedad natural (2).
- Densidad del suelo (1).

1.4.2. Ensayos de resistencia:

- Corte directo (1).
- Resistencia a compresión simple (1).

1.4.3. Ensayos químicos:

- Contenido en sulfatos (3).
- Acidez Baumann-Gully (2).

Los resultados de los ensayos de laboratorio sobre las muestras tomadas se resumen en la siguiente tabla:

SONDEO	PROFUNDIDAD. (m)	GRANULOMETRÍA						L. ATTERBERG			Clas. USCS	Hum. (%)	γ_{AP} (gr/cm^3)	γ_{SECA} (gr/cm^3)	R.C.S. (kN/m^2)	CORTE DIRECTO CU		BAUMANN-GULLY	SULFATOS mg/kg
		100	20	5	2	0,4	0,08	LL	LP	IP						c (kN/m^2)	Φ (º)		
S-1	9,00	100	96	87,8	81,9	69,9	64,3	25,9	18,6	7,4	CL		23	25				0,2	0
	11,40														1.200				
S-2	10,45	100	100	94,8	92,5	87,2	81,5	32,4	17,8	14,6	CL	17		21		59	10,7	0	322,8
S-3	10,00	100	100	100	100	96,1	34,3	NP	NP	NP	SC	18,8							0

Resultados de los ensayos de laboratorio en muestras tomadas en campaña previa

2. Caracterización geotécnica de las unidades

En el diseño de obras tales como la que en el presente estudio se exponen, es fundamental tener un conocimiento de los materiales en cuanto a sus características geotécnicas, parámetros obtenidos a partir de las prospecciones realizadas y su posterior ensayo en laboratorio.

En el apartado siguiente van a presentarse los datos obtenidos agrupando las unidades por su geología y propiedades geotécnicas, para con ello definirlas y disponer de parámetros que sirvan de referencia para aportar recomendaciones constructivas.

2.1. Unidades geológicas y geotécnicas.

Por su geología pueden distinguirse nueve litologías a lo largo del área objeto de estudio:

- Cuaternario
  - Antrópico
    - Relleno antrópico y tierra vegetal
  - Holoceno
    - Aluvial indiferenciado: gravas silíceas con matriz limosa, arenosa o con escasa matriz.
  - Pleistoceno
    - Sedimentos de estuario y marisma: arcillas arenosas pardas-grises con cantos polimícticos redondeados subangulosos de caliza, dolomía, arenisca y cuarcita.
    - Sedimentos de estuario y marisma: arcillas negras plásticas con cantos redondeados subangulosos de cuarcita y dolomía.
- Triásico:
  - Keuper
    - Diapiro de Polanco: yesos estratificados y sacaroideos, lutitas negras compactas.

Para la caracterización geotécnica estas litologías se han agrupado en cuatro (4) unidades geotécnicas que se enumeran a continuación:

- Rellenos (Q_R)
- Holoceno:
  - Gravas con matriz limo arenosa (Q_{Al2})
- Pleistoceno: Sedimentos de estuario y marisma (Q_M)
- Triásico: Yesos (T_G)

Una vez presentadas las unidades geológicas que se ven afectadas por las obras, éstas se agrupan en unidades geotécnicas en función de sus características comunes y se realiza una caracterización de las mismas en base a los datos arrojados por los ensayos de laboratorio, así como los obtenidos de trabajos previos y bibliografía específica en el caso de que los ensayos no hayan podido aportar datos suficientes.

2.1.1. Rellenos antrópicos (Q_R):

El relleno consiste fundamentalmente en material antrópico (ladrillos, plásticos…) junto con gravas, embebidos en una matriz arcillosa de tonalidad marrón oscura, cuya potencia está comprendida entre 1,10 y 2,6 m.

En la zona del aparcamiento, el relleno previsiblemente será el correspondiente al asfalto del aparcamiento actual existente en superficie.

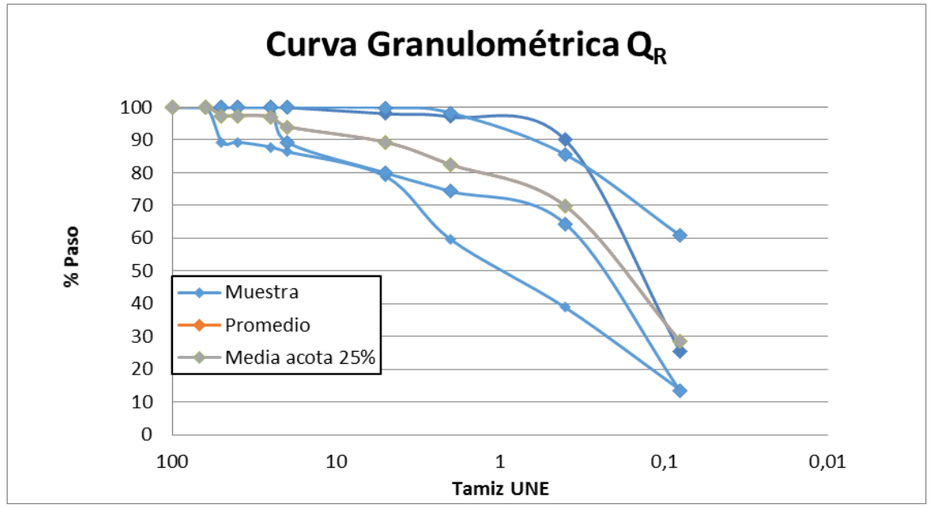
SONDEO/ CALICATA	MUESTRA	Prof. (m)	N_{MI}	N_{SPT}	GRANULOMETRÍA TAMIZADO							LÍMITE ATTERBERG			Hum. (%)	γ_{AP} (gr/cm^3)	γ_{SECA} (gr/cm^3)	Carb. (%CO_3Ca)	Sulf. (%SO_3)	ACIDEZ BAUMANN - GULLY	Yesos (%)	Clor. (%)	M.O. (%)	PROCTOR MOD.		CBR		Clas. USCS
					100	63	20	5	2	0,4	0,08	LL	LP	IP										Den. Max	Hum. Opt.	Hinch (%)	Índice CBR	
0+870	MI (1)	1,00-1,60		37	100	100	86,4	78,8	59,6	38,9	13,9	N.P.	N.P.	N.P.	28,3	1,38	1,07	8,6	0,03		0,074	0,0079	5,36					SM
	SPT (1)	1,60-2,20	9		100	100	100	98,1	97,1	90	25,4	N.P.	N.P.	N.P.					0	33,01								SM
C-0+045	SACO	1,00			100	100	89,3	79,9	74,3	64,4	13,6	N.P.	N.P.	N.P.					0				0,82	18,88	13,3	0	29,6	SM
	SACO	2,40			100	100	100	99,8	98,2	85,5	60,8	45,2	37,4	7,8					0					16,64	16,5	1,04	14,8	ML
S-3	SPT	2,10-2,70				18,9			43,1		38	25,9	15,4	14,1									1,05					
nº ensayos					**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**4**	**1**	**1**	**1**	**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**4**
Máximo					**100**	**100**	**100**	**99,8**	**98,2**	**90**	**60,8**	**45,2**	**37,4**	**14.1**	**28,3**	**1,38**	**1,07**	**8,6**	**0,03**	**33,01**	**0,074**	**0,0079**	**5,36**	**18,88**	**16,5**	**1,04**	**29,6**	
Mínimo					**100**	**100**	**86,4**	**78,8**	**59,6**	**38,9**	**13,6**	**25.9**	**15.4**	**7,8**	**28,3**	**1,38**	**1,07**	**8,6**	**0**	**33,01**	**0,074**	**0,0079**	**0,82**	**16,64**	**13,3**	**0**	**14,8**	
Promedio					**100**	**100**	**93,9**	**89,2**	**82,3**	**69,7**	**26.2**	**36,4**	**30,12**	**6,44**	**28,3**	**1,38**	**1,07**	**8,6**	**0,0075**	**33,01**	**0,074**	**0,0079**	**2.93**	**17,76**	**14,9**	**0,52**	**22,2**	
Desviación típica					**0**	**0**	**7,11**	**11,4**	**18,72**	**23,37**	**22,27**	**13,64**	**15,55**	**4,45**					**0,015**				**2.55**	**1,58**	**2,26**	**0,74**	**10,47**	

Resultados de los ensayos para unidad QR

2.1.1.1. Características de identificación y estado:

Los ensayos de identificación y estado se llevaron a cabo a partir de dos muestras tomadas en calicata (C-0+045, a 1,00 y 2,4 m) y dos en sondeo (S-0+870, a 1,00 y 1,60 m), a diferentes profundidades además de en el S-3

El ensayo granulométrico confirma el carácter heterogéneo del material, siendo algo predominante la fracción arenosa tal y como muestra la siguiente gráfica.

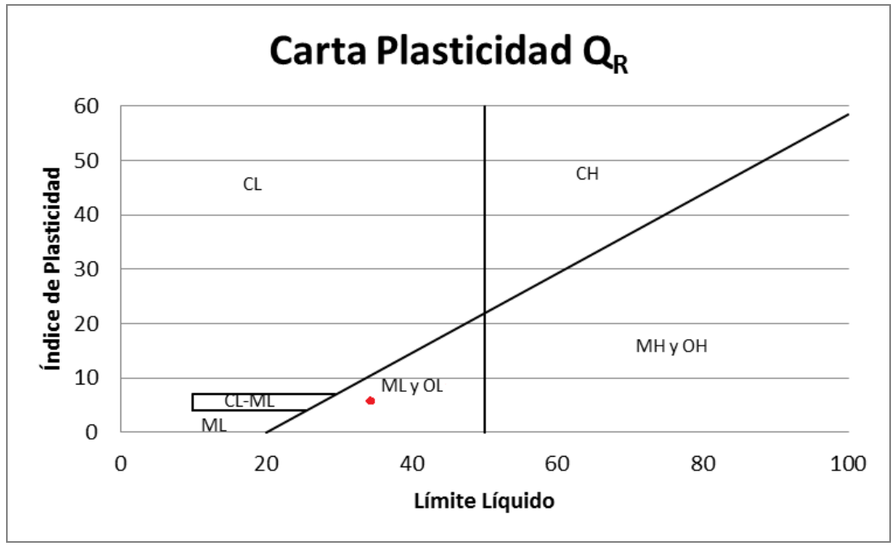


Curva granulométrica de la unidad de rellenos antrópicos.

En cuanto a la determinación de la plasticidad, se han realizado cinco ensayos de los Límites de Atterberg. En las cinco muestras, en aquellas que presentaban un carácter más arenoso, no se presentaba plasticidad, mientras que, en las muestras restante, con contenido en finos, se obtuvieron los siguientes valores:

- Límite líquido: 36,4
- Límite plástico: 30,12
- Índice de plasticidad: 6,44

El gráfico de Casagrande correspondiente a este material es el siguiente.



Carta de plasticidad de la unidad de rellenos antrópicos.

En conclusión, se obtiene que, según la clasificación U.S.C.S. tres muestras corresponden a arenas limosas no plásticas (SM) y una de ellas a limos arcillosos poco plásticos (ML).

La densidad se ha determinado a partir del ensayo de una única muestra inalterada, obteniendo un valor de 13,7 kN/m^3 de densidad aparente y 10,7 kN/m^3 de densidad seca.

Con tan solo un valor, no puede considerarse que el dato sea representativo del material que está estudiándose y, por lo tanto, se toman valores característicos basados en la experiencia:

- Densidad aparente: 18 kN/m^3
- Densidad seca: 16,5 kN/m^3

El valor de la humedad natural obtenido de los ensayos es de 28,3%:

- Humedad natural: 28,3%

Se tienen ensayos de golpeo, un SPT y uno de la toma de muestras inalteradas, siendo los golpeos 37 y 9 respectivamente.

Se ve necesario realizar una correlación entre los golpeos SPT y los obtenidos por la toma muestras a partir de la siguiente formula:

$$N_{SPT} = 0,5 \times N_{MI}$$

Obteniendo un valor de 18, la media es de 13, no obstante, se considera que es un valor alto basándose en experiencias previas, por tanto, se toma un valor de entre 6 y 8 golpeos estando de este modo del lado de la seguridad.

- N_{30} = 6-8

2.1.1.2. Características químicas:

En las muestras tomadas se realizaron diversos ensayos de determinación de sulfatos, carbonatos, contenido de yesos, cloruros y materia orgánica, además de una determinación del grado de acidez Baumann-Gully.

En los ensayos de sulfato (4) tan solo en unos de ellos se obtuvo un valor de 0,03 % considerándose nulo según la EHE al igual que el resto.

La agresividad se determinó a partir del grado de acidez obtenido del ensayo Baumann-Gully en un solo ensayo, que arrojó un valor de 33,01, que en la EHE se determina como nulo.

El contenido en materia orgánica se obtuvo a partir de tres ensayos cuyo resultado fue de 0,82%, 5,36% y 1,05%.

2.1.1.3. Características resistentes:

Las características de resistencia de este tipo de material, dado su escaso interés a efectos de cimentación, no tienen gran importancia y, por lo tanto, no se han realizado ensayos de laboratorio, así pues, los parámetros que se adoptan para este material se han asignado a partir de experiencias previas y referencias bibliográficas siendo estos una cohesión de 1 kN/m^2 y un ángulo de rozamiento interno de 28˚**.**

- Cohesión: 1 kN/m^2
- Ángulo de rozamiento interno: 28˚

2.1.1.4. Características de deformabilidad y cambio de volumen:

La determinación de la deformabilidad, debido a la carencia de ensayos en esta unidad, se determina a partir de datos bibliográficos y correlaciones.

Se emplea la siguiente fórmula:

$$E\ (kp/cm^2) = 3{,}3\ (N_{SPT}+15)$$

Empleando un golpeo de 6 para estar del lado de la seguridad, el módulo de deformación resulta ser de:

- E = 7000 kN/m^2

Tras los resultados obtenidos en cuanto a plasticidad, resultando estas muy bajas o nulas, se considera que no existe riesgo de colapsabilidad o cambio de volumen.

Sin embargo, la escasez de ensayos y por tratarse de un material altamente heterogéneo, no puede descartarse el riesgo de deformabilidad por la falta de compacidad.

En cuanto al coeficiente de Poisson, la carencia de ensayos lleva a la asignación de un parámetro característico de este tipo de rellenos en base a bibliografía, asignándole un valor de **ν = 0,35**.

Para el módulo de balasto horizontal de los rellenos, según la bibliografía existente se ha adoptado el siguiente rango de valores:

- K_{30} = 10.800 kN/m^3
- Coeficiente de balasto horizontal: 10.000-20.000 kN/m^3

2.1.1.5. Reutilización:

Los rellenos no pueden ser reutilizados y, por lo tanto, serán llevados a vertedero.

2.1.2. Gravas con matriz limo arenosa (Q_{al2}):

Unidad fundamentalmente compuesta por arena media-fina con gravas y bolos de cuarzo. El porcentaje de grava/matriz es variable con la profundidad.

La unidad aparece en los sondeos S-3, S-4, S-5 y S-6 acompañada de matriz areno-arcillosa en la campaña ejecutada en el proyecto básico, así como en el sondeo S-3 del proyecto de “La Carmencita”, donde se ensayó la muestra tomada.

En todos los sondeos ejecutados la unidad está presente con distintos espesores. Sin embargo, debido a la dureza de los bolos y gravas, esta unidad se perforó a rotopercusión, salvo en el sondeo S-6, donde sí se pudieron tomar muestras y realizar ensayos de laboratorio para la posterior caracterización de la unidad. Además, en el sondeo S-3 de “La Carmencita” se cuenta con una muestra ensayada de esta unidad.

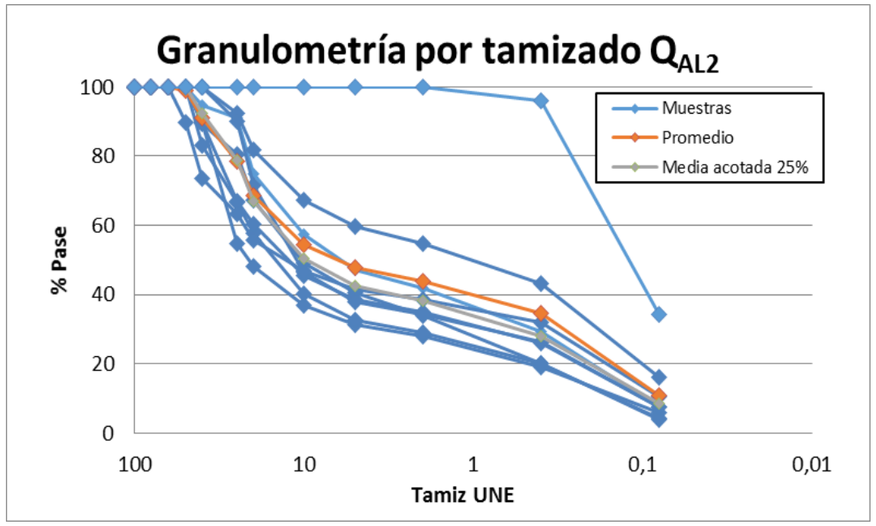
SONDEO	TIPO MUESTRA	PROF. (m)	N_{SPT}	GRANULOMETRÍA TAMIZADO												GRANULOMETRÍA POR SEDIMENTACIÓN			LÍM. ATTERBERG			Hum. (%)	Sulf. (%SO_3)	M.O. (%)	Clas. USCS
				100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08	Arenas (%)	Limos (%)	Arcillas (%)	LL	LP	IP				
S-6	SPT-2	4.60-5.20	30	100	100	100	100	94,6	91,2	75	57,3	47,3	41,8	29,2	7,7	28,8	11,7	1,3	N.P	N.P	N.P		0	1,12	GP-GM
S-6	SPT-3	6.60-7.00	R	100	100	100	100	89,6	54,8	48,2	36,9	31,4	28,1	19,2	5,9	22	4,2	2	N.P	N.P	N.P				GW-GM
S-6	SPT-4	9.00-9.60	36	100	100	100	100	89,4	80,4	67,2	49,1	40,6	34,1	20,1	4	27,7	5,1	1,4	N.P	N.P	N.P		0	1,31	GP
S-6	SPT-5	11.00-11.60	57	100	100	100	100	83	66,6	57,7	40,2	32,5	29,1	20,2	4,3	23,6	4,1	1,5	N.P	N.P	N.P				GW
S-6	MA	13.60-14.20		100	100	100	100	89,8	67	60,5	45,5	38,6	34,9	26	7,5	26,2	6,3	2,4	N.P	N.P	N.P				GP-GM
S-6	MA	15.00-15.60		100	100	100	89,6	73,4	63,5	55,8	46,7	41,4	38,5	31,9	10,5	29,6	6	2,9	N.P	N.P	N.P				GP-GM
S-6	SPT-7	16.00-16.60	34	100	100	100	100	100	92,3	81,8	67,3	59,6	54,9	43,3	16,1	35,7	13,7	5,5	N.P	N.P	N.P				SM
S-6	SPT-8	18.20-18.80	30	100	100	100	100	100	90,1	71,7	46,6	37,8	34,2	26,5	7,7	21,2	9,6	3,4	N.P	N.P	N.P				GP-GM
S-3 (La Carmencita)		10		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	96,1	34,3				NP	NP	NP	18,8	0		SM
S-3	SPT	4,0-4,50				46							37		17				NP	NP	NP		NO	0,6	
	MI	12,20-12,80				0							30,7		69,3				22,40	14,50	7,90		NO	0,41	
S-4	SPT	6-6,60				43,3							40,4		16,3				NP	NP	NP		NO	0,49	
	SPT	8-8,60				36,1							48,6		15,3				NP	NP	NP		NO		
	SPT	10-10,50				56,6							35,9		7,5				NP	NP	NP				
S-5	SPT	3,60-3,70 + 5,40-5,50		22,7		48,3							8,2						NP	NP	NP		NO	0,48	
	SPT	9,80-10,04 + 12.40-12,61		26,4		65,2							12,1												
Nº ensayos				**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**8**	**8**	**8**	**15**	**15**	**15**	**1**	**8**	**8**	**9**
Máximo				**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**96,1**	**69,3**	**35,7**	**13,7**	**5,5**	**22,4**	**14,5**	**7,9**	**18,8**	**0**	**1,31**	
Mínimo				**100**	**100**	**100**	**89,6**	**73,4**	**54,8**	**48,2**	**36,9**	**31,4**	**28,1**	**19,2**	**4**	**21,2**	**4,1**	**1,3**	**22,4**	**14,5**	**7,9**	**18,8**	**0**	**0,41**	
Promedio				**100**	**100**	**100**	**98,8**	**91,1**	**78,4**	**68,7**	**54,4**	**47,7**	**44**	**34,7**	**10,9**	**26,85**	**7,59**	**2,55**	**22,4**	**14,5**	**7,9**	**18,8**	**0**	**0,735**	
Desviación típica				**0**	**0**	**0**	**3,47**	**8,91**	**15,9**	**15,7**	**19,3**	**21,3**	**22,5**	**24,2**	**9,51**	**4,73**	**3,63**	**1,41**					**0**	**0,38**	

Resultados de los ensayos para unidad QAL2

2.1.2.1. Características de identificación y estado:

Se llevaron a cabo ensayos de granulometría por tamizado y por sedimentación, 16 y 8 respectivamente.

Las muestras ensayadas son las pertenecientes al sondeo S-6, obteniéndose un bajo porcentaje de finos. Las curvas granulométricas se presentan seguidamente:

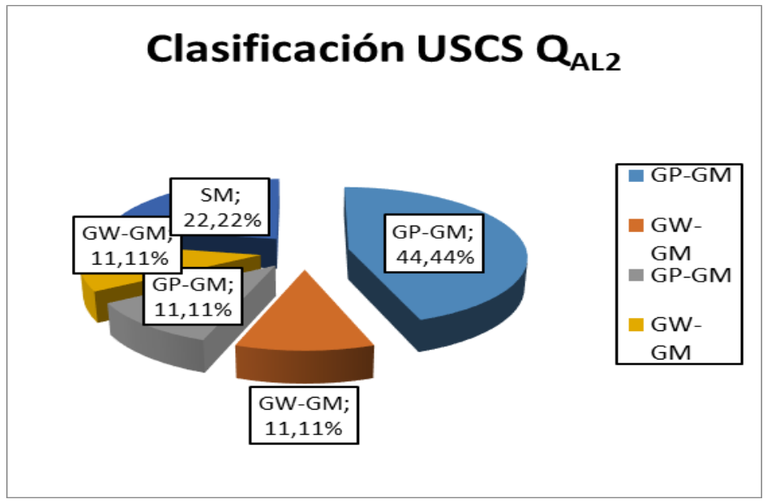


Curva granulométrica unidad Q_{AL2}

Se trata de una unidad muy homogénea con predominancia de la fracción arenosa.

Las muestras ensayadas no presentan contenido en finos y, por lo tanto, se determina que no presentan plasticidad.

Según la U.S.C.S se clasifican las muestras según sus porcentajes tal y como se muestra en la gráfica siguiente:



Clasificación USCS unidad Q_{AL2}

En cuanto a la humedad, existe un ensayo efectuado en el sondeo S-3 que arroja un porcentaje del 18,8%.

- Humedad: 18,8%

Los golpeos SPT realizados en el sondeo S-6 han dado como valor medio 44, no obstante, existen zonas donde se produjeron rechazos debidos a la presencia de bolos y, por lo tanto, se toma finalmente un valor para esta unidad de **N_{30} =32.**

Se trata de un material denso cuyos valores asignados son:

- Densidad aparente: 21-23 kN/m^3.
- Densidad seca: 19 kN/m^3.

2.1.2.2. Características químicas:

Los ensayos de determinación del contenido en sulfatos concluyen que el ataque es nulo según la EHE y en los realizados para la materia orgánica los valores son de entre 0,41 y 1,31%.

2.1.2.3. Características resistentes:

No se han realizado ensayos específicos de resistencia. Por su carácter granular se predicen cohesiones muy bajas, adoptando 1 kN/m^2. En cuanto al ángulo de rozamiento interno, por experiencias previas se adopta un valor de 35˚

- Cohesión: 1 kN/m^2
- Ángulo de rozamiento interno: 35˚

2.1.2.4. Características de deformabilidad y cambio de volumen:

Los datos aportados provienen de información bibliográfica para este tipo de materiales, encontrándose en el rango comprendido entre 400 y 1200 kp/cm^2, se ha tomado el menor de los valores con el fin de estar del lado de la seguridad.

- Módulo de deformación: E = 40.000 kN/m^2

Para la determinación del coeficiente de balasto horizontal, se recurre a expresiones y tablas bibliográficas que arrojan un rango de valores:

- Coeficiente de balasto horizontal: 50.000-70.000 kN/m^3

2.1.2.5. Reutilización.

El contenido en materia orgánica superior al 1% no lo hace apto para su reutilización y deberá trasladarse a vertedero.

2.1.3. Sedimentos de estuario y marismas (Q_M).

Unidad de arcillas arenosas con cantos polimícticos redondeados y subangulosos de caliza, arenisca, dolomía y cuarcita. Existencia de capas arenosas intercaladas de pocos centímetros. En el sondeo S-1+330 aparece un nivel de cuarcita de 10 cm a 15,60 m.

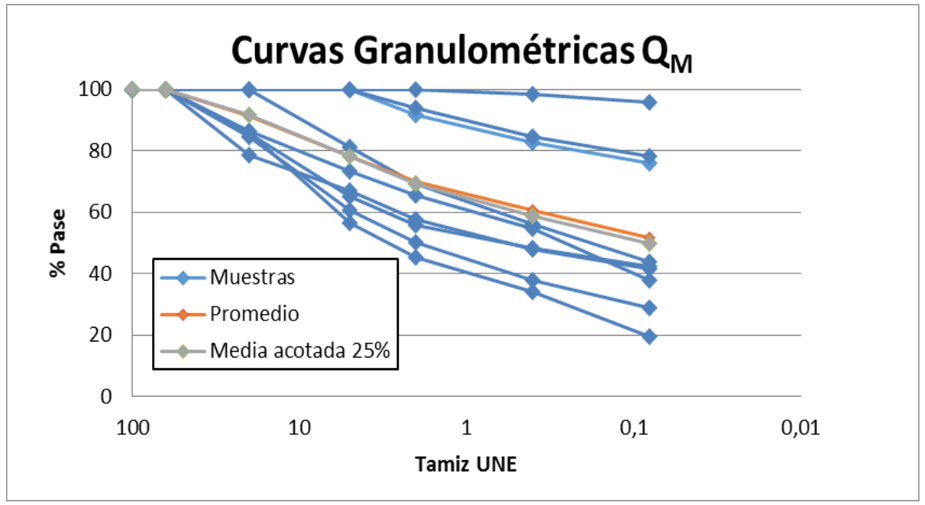
Sondeo	Muestra	Prof (m)	N_{MI}	N_{SPT}	Granulometría Tamizado							Lím. Atterberg			Hum. (%)	γ_{AP} (g/cm^3)	γ_{SECA} (g/cm^3)	γ_{PART} (g/cm^3)	CARB. (% CO_3Ca)	Sulfatos (% SO_3)	Baumann-Gully	Yesos (%)	Clor. (%)	M O (%)	RCS (kp/cm^2)	P. Hinch. (kPa)	Edómetro			Hinch. Libre	CLAS. USCS
					100	63	20	5	2	0,4	0,08	LL	LP	IP													Cc	Ce	Ip		
1+080	MI (1)	17,20-17,80		42	100	100	100	99,8	91,7	82,6	76	45,6	26,1	19,5	18,7	2,46	2,07	2,829		0,05		0,657		1,23	1,31	3,6	0,3	0,02	0,5		CL
	SPT (1)	17,80-18,25	32		100	100	100	100	99,7	98,3	95,8	40,0	20,5	19,5																	CL
	TP (2)	29,10-29,50			100	100	100	100	93,9	84,7	78,2	25,5	14,2	11,3	15,4	2,26	1,96		29			0,081		1,98		2,5				0	CL
1+330	SPT (1)	10,00-10,60	23		100	100	78,4	67,1	57,7	48	41,7	18,6	13,9	4,7																	GC
	MI (1)	12,20-12,80		40	100	100	85,9	56,4	45,5	34,3	19,6	14,8	12,7	2,1	9,4	2,15	1,96		10,7	0,001			0,0007	1,05							GC
	SPT(3)	15,70-16,15	49		100	100	100	81,2	69,4	56	43,8																				SC
	MI (3)	18,00-18,60		63	100	100	84,4	60,7	50,3	38	29	20,4	11,5	8,9	3,7		2,42			0,207	35,21				1,37						GC
	MI (5)	22,30-22,50		R	100	100	86,4	73,3	65,4	54,8	37,9	17,8	13,6	4,2	11,5	2,24	2			0,002				0,76							SM
	MI (6)	27,40-27,90		52	100	100	85,5	65,2	55,8	48,3	42,2	17,2	14,6	2,6	10,1	2,31	2,09			0,015			0,0007	1,4							GC
S-5	SPT	14,50-15,10			26,4	60,5			13,1			NP	NP	NP						NO				0,44							
	SPT	20,50-21,10			38,3	48,7			13			NP	NP	NP						NO											

nº ensayos	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**10**	**10**	**10**	**6**	**5**	**6**	**1**	**2**	**7**	**1**	**2**	**2**	**6**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**9**
máximo	**100**	**100**	**100**	**100**	**99,7**	**98,3**	**95,8**	**45,6**	**26,1**	**19,5**	**18,7**	**2,46**	**2,42**	**2,829**	**29**	**0,207**	**35,21**	**0,657**	**0,0007**	**1.98**	**1,37**	**3,6**	**0,3**	**0,02**	**0,5**	**0**	
mínimo	**26,4**	**48,7**	**78,4**	**56,4**	**13**	**34,3**	**19,6**	**14,8**	**11,5**	**2,1**	**3,7**	**2,15**	**1,96**	**2,829**	**10,7**	**0,001**	**35,21**	**0,081**	**0,0007**	**0,44**	**1,31**	**2,5**	**0,3**	**0,02**	**0,5**	**0**	
promedio	**87,7**	**91,74**	**91,18**	**78,19**	**59,59**	**60,56**	**51,58**	**24,99**	**15,89**	**9,10**	**11,47**	**2,28**	**2,08**	**2,829**	**19,85**	**0,06**	**35,21**	**0,37**	**0,00**	**1.14**	**1,34**	**3,05**	**0,3**	**0,02**	**0,5**	**0**	
desviación típica	**27,49**	**18,55**	**8,68**	**17,76**	**29,29**	**22,50**	**25,56**	**11,52**	**4,91**	**7,13**	**5,18**	**0,11**	**0,17**	**0**	**12,94**	**0,09**	**0**	**0,41**	**0,00**	**0.53**	**0,04**	**0,78**	**0**	**0**	**0**	**0**	

Resultados de los ensayos unidad Q_M

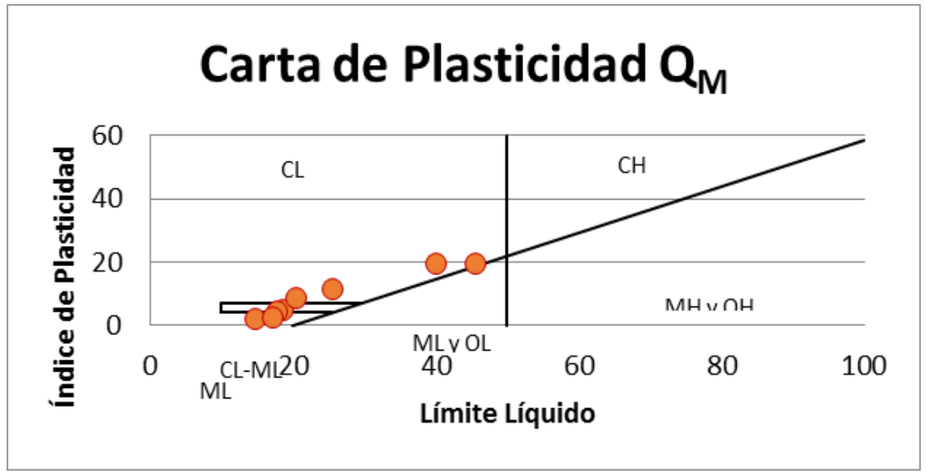
2.1.3.1. Características de identificación y estado.

Las curvas granulométricas, realizadas a partir de once (11) ensayos de granulometría por tamizado, arrojan datos esperables para un material con niveles arenosos y arcillosos junto con cantos, por lo tanto, heterogéneo. Las curvas granulométricas se presentan seguidamente:



Curva granulométrica unidad Q_M

La plasticidad del material se obtiene a partir de diez (10) ensayos de Límites de Atterberg cuyos resultados se plasman en el gráfico siguiente:

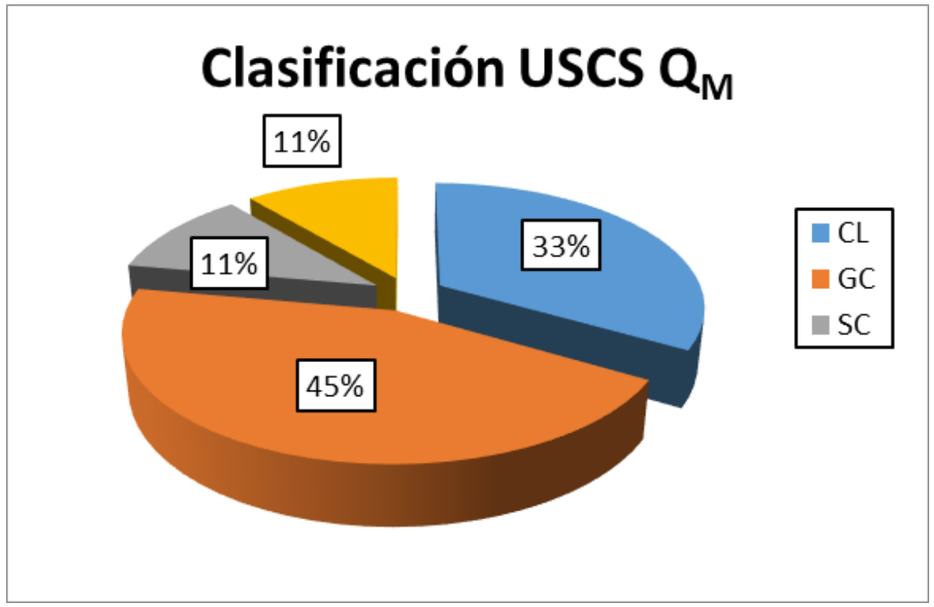


Carta de plasticidad unidad Q_M

Los valores son:

- Límite líquido: 24,99
- Límite plástico: 15,89
- Índice de plasticidad: 9,10

Se clasifican, por tanto, las muestras ensayadas según el siguiente gráfico:



Clasificación USCS unidad Q_M

Se han llevado a cabo ensayos de golpeo, (7) ensayos SPT y (16) en muestras inalteradas, la correlación entre ambas tipologías de ensayos ha dado como resultado golpeos característicos de niveles de cuarcitas, gravas y bolos considerando, por tanto, solo aquellos golpeos inferiores a 50, resultando para esta unidad un golpeo característico de N_{30} = 30.

Los ensayos de densidad efectuados no sugieren relación entre la densidad y la profundidad. Se han adoptado como característicos:

- Densidad aparente: 22 kN/m^3.
- Densidad seca: 20 kN/m^3.
- Densidad de las partículas: 28 kN/m^3.

En cuanto a la humedad natural, se estima como la media de los resultados obtenidos a partir de seis (6) ensayos, cuyo resultado final es de:

- Humedad natural: 11,5%

2.1.3.2. Características químicas:

De los ensayos realizados para la determinación de contenido en sulfatos y acidez Baumann-Gully se ha determinado que el material presenta un ataque nulo.

En cuanto al contenido en carbonatos se realizan los siguientes ensayos: dos ensayos para yesos, dos para cloruros y seis para materia orgánica con los siguientes resultados:

MUESTRA	CARB. (%)	YESOS (%)	CLORUROS (%)	MAT. ORGÁNICA (%)
S-1+080/MI-1		0,657		1.23
S-1+080/TP-2	29	0,081		1,98
S-1+330/MI-1	10,7		11	1,05
S-1+330/MI-5				0,76
S-1+330/MI-6			11	1,4
S-5				0,44

Características químicas unidad Q_M

2.1.3.3. Características resistentes:

Se cuenta con dos ensayos de resistencia a compresión simple:

- Resistencia a compresión simple: 134 kN/m^2

La escasa cohesión y alto contenido en gravas imposibilita la ejecución de ensayos para la obtención de parámetros resistentes, en función del material se asigna una cohesión 35 kN/m^2 y un ángulo de rozamiento interno de 28-30˚.

- Cohesión: 35 kN/m^2
- Ángulo de rozamiento interno: 28-30˚

2.1.3.4. Características de deformabilidad y cambio de volumen:

El material granular se trata por naturaleza, de un material con bajas posibilidades de presentar expansividad, como los ensayos de presión de hinchamiento e hinchamiento libre han confirmado.

En cuanto a la colapsabilidad, según el Criterio de Colapsabilidad de Gibbs se puede clasificar como no colapsable.

Los tres ensayos presiométricos realizados en esta unidad han arrojado los siguientes parámetros:

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	G (MPa)	E_P (MPa)	Pf (bares)	Pl (bares)
S-1+080	30,40-31,00	14,59	36,48	19,22	>21,20
S-1+330	24,20-24,80	2,64	6,60	12,12	>16,70
S-1+330	31,40-32,00	5,49	14,86	20,85	>22,73

Características deforrmacionales unidad Q_M

Al tratarse de una zona heterogénea y haber obtenido valores diferentes del módulo de deformabilidad, se toma, para estar del lado de la seguridad, el valor medio, resultando E_P=19 MPa.

La obtención del módulo de deformabilidad (E) a partir de la formulación:

$$E = \frac{(1+\nu)\cdot(1-2\nu)}{(1-\nu)}\cdot\frac{E_P}{\alpha}$$

… siendo:

α = Parámetro que depende del tipo de terreno.

ν = coeficiente de Poisson

E_P = Módulo presiométrico

Asumiendo un coeficiente de poisson para este material de 0,30 y α = 1/3, el módulo de deformación resulta ser.

- E=28000 kN/m^2

A partir de los ensayos presiométricos se determina el coeficiente de balasto horizontal

$$K_s = \alpha \cdot \frac{E_p}{D}$$

… siendo:

E_p el módulo presiométrico.

D el diámetro del pilote $\geq$ 0,3 m

α un factor adimensional que depende del tipo de terreno y oscila entre 1,5 para arcillas y 3 para suelos granulares.

Debido a la existencia de cantos, se toma un rango de coeficiente de balasto horizontal de:

- K_H= 20000-40000 kN/m^3

2.1.4. Yesos (T_G).

Aparece en tres de los sondeos ejecutados en la campaña en el proyecto básico S-1+080 y S-1+715, así como en unos de los sondeos del estudio de "La Carmencita", S-2.

En los sondeos más próximos a la zona del aparcamiento no se ha detectado esta unidad. No obstante, se localiza en las inmediaciones, por lo que se ha considerado conveniente incluir la caracterización.

Unidad compuesta por arcillas abigarradas con yesos intercalados de consistencia alta. El grado de alteración de los yesos encontrados en el sondeo S-1-080 entre 18,5 y 28,2 es del orden de IV-V y, por tanto, se estudia como si de un suelo se tratase, mientras que un estrato de lutitas yesíferas que aparece en el sondeo S-1+715 a partir de los 17,40 m. de grado de meteorización II se estudiará como roca.

Se cuenta con ensayos de laboratorio y presiómetros para la caracterización de los materiales.

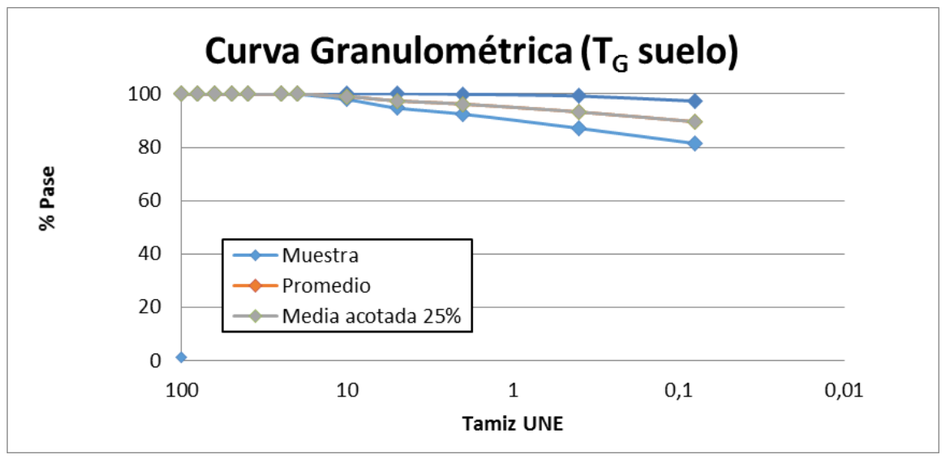
SONDEO	MUESTRA	PROF. (m)	GRANULOMETRÍA TAMIZADO							GRANULOMETRÍA POR SEDIMENTACIÓN			LÍMITES DE ATTERBERG			HUM. NAT. (%)	γ_{AP} (gr/cm^3)	γ_{SECA} (gr/cm^3)	γ_{PART} (gr/cm^3)	Carb. (%)	Sulf (%)	BAUMANN -GULLY	Yeso (%)	Cloro (%)	M.O. (%)	RCS (kp/cm^2)	P.DE Hinch (kPa)	Hinch. Libre	ENSAYO EDOMÉTRICO		
			100	63	20	5	2	0,4	0,08	Arenas (%)	Limos (%)	Arcillas (%)	LL	LP	IP														Coef. comp.	Coef. entum.	Ind. poros
1+080	SPT(2)	21,25-21,35	100	100	100	100	100	99	98	87	25,4	61,6	87	25	62																
	TP (1)	25,45-25,65														9,2	2,42	2,22								66,1					
	TP (2)	29,10-29,50	100	100	100	100	94	85	78	25,5	14,2	11,3	26	14	11	15,4	2,26	1,96		29			0,081		2		2,5	0			
	TP (1)	18,00-18,30														12,5	2,39	2,12								111,6					
	TP (2)	19,30-19,55														15,1	2,33	2,02													
1+715	TP (1)	18,0-18,30														12,15	2,39	2,12													
	TP (2)															15,1	2,33	2,02													
S-2		10.45	100		100	100		96.1	36.3				NP	NP	NP	18.8					322.8	0									
nº ensayos			**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**7**	**6**	**6**	**-**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**2**	**2.5**	**1**	**0**	**0**	**0**
máximo			**100**	**100**	**100**	**99**	**98**	**87**	**25.4**	**61.6**	**87**	**25**	**62**	**18.8**	**2,42**	**2.22**	**-**	**29**	**322.8**	**0**	**0.08**	**-**	**2**	**111.6**	**2.5**	**1**	**0**	**0**	**0**
mínimo			**100**	**100**	**94**	**85**	**36.3**	**25.5**	**14.2**	**11.3**	**26**	**14**	**11**	**9.2**	**2.26**	**1.96**	**-**	**29**	**322.8**	**0**	**0.08**	**-**	**2**	**66.1**	**2.5**	**1**	**0**	**0**	**0**
promedio			**100**	**100**	**97**	**93,4**	**70.76**	**56**	**19.8**	**72.9**	**26.5**	**19.5**	**36.5**	**14.03**	**2.35**	**2.08**	**-**	**29**	**322.8**	**0**	**0.08**	**-**	**2**	**88.85**	**2.5**	**1**	**0**	**0**	**0**
desviación típica			**-**	**-**	**3.46**	**7,38**	**31.48**	**43,48**	**7.91**	**35.56**	**56.5**	**7.77**	**36.06**	**3.06**	**0.06**	**0.09**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**32.17**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**

Resultados de los ensayos unidad T_G

2.1.4.1. Características de identificación y estado:

Suelo

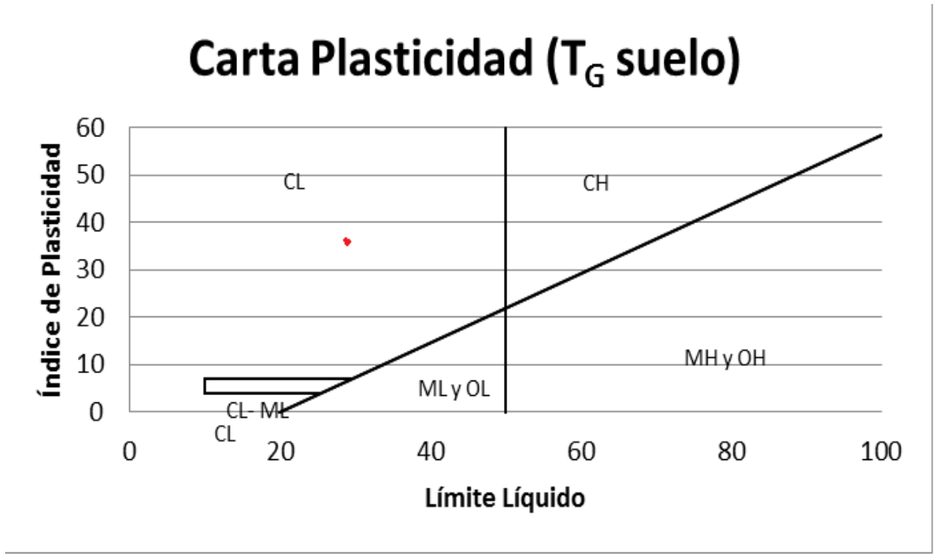
Las curvas granulométricas realizadas a partir de 3 ensayos han resultado en el siguiente gráfico:



Curva granulométrica unidad T_G

La determinación de la plasticidad se lleva a cabo a partir de dos ensayos, dando los siguientes resultados:

- Límite líquido: 26,5
- Límite plástico: 19,5
- Índice de plasticidad: 36,5



Carta plasticidad unidad T_G

Según la clasificación de Casagrande, se trata de un suelo tipo CL, arcillas inorgánicas poco plásticas a CH, arcillas inorgánicas muy plásticas.

El valor obtenido mediante ensayos de la humedad natural es de 14%.

La densidad es de:

- Densidad aparente: 22 kN/m^3.
- Densidad seca: 18 kN/m^3.

Los golpeos SPT indican que se trata de un material de consistencia muy firme-dura.

Roca

Grado de meteorización II-III y un RQD medio del 80%.

Las densidades seca y aparente son:

- Densidad aparente: 23,8 kN/m^3.
- Densidad seca: 21,2 kN/m^3.

En cuanto a la humedad natural, los ensayos arrojan un resultado de 12,27%.

- Humedad: 14,0%

2.1.4.2. Características químicas:

Las muestras inalteradas tomadas en el sondeo S-2 de "La Carmencita" dictaminan que el material no presenta agresividad al hormigón en sulfatos. La unidad de yesos no se ve afectada por las estructuras y por tanto el análisis de la misma no se ha hecho extensivo al proyecto, a pesar de tratarse de un material que pudiera ser agresivo. Si el proyecto lo requiriera, se realizarían los análisis pertinentes.

2.1.4.3. Características resistentes:

Suelo

La obtención de los parámetros se realiza a partir de ensayos de corte directo CU cuyos resultados son:

- Cohesión: 50 kN/m2
- Ángulo de rozamiento interno: 25˚

Roca

Tras la ejecución de dos ensayos de resistencia a compresión simple, los valores obtenidos han sido de 11160 kN/m^2 y 6610 kN/m^2, adoptando un valor medio de:

- Resistencia a compresión simple: 8900 kN/m2

2.1.4.4. Características de deformación y cambio de volumen:

No se tiene ensayos concretos para esta unidad, no obstante, sus características (contenido en finos, valores de límites de Atterberg…) hacen sospechar que pueda presentar cierta expansividad.

Empleando criterios bibliográficos para las dos muestras obtenidas, se tiene que una de ellas no muestra expansividad, mientras que la otra, sí lo hace, siendo ésta de alta a muy alta.

Por la naturaleza del material, cabe esperar que presente cierto grado de expansividad.

A pesar de existir un ensayo presiométrico, el resultado del mismo no arroja valores característicos para este tipo de materiales y por lo tanto no va a tenerse en consideración, así pues, se le asignarán valores extraídos de correlaciones.

- Módulo de deformación: E = 13000 kN/m2

El coeficiente de balasto horizontal se ha determinado a partir de valores extraídos de la experiencia, asignándosele valor de 40000 kN/m^3.

Roca

La deformabilidad se determina mediante un ensayo presiométrico, cuyo módulo es:

- EP = 427000 kN/m2

A partir de correlaciones, se obtiene el módulo de deformación

- Módulo de deformación: E=567000 kN/m2

2.2. Cuadro resumen

Los parámetros asignados a los materiales desarrollados previamente se recogen en la siguiente tabla:

Las unidades geotécnicas que se ven influenciadas por las pantallas son tres: Aluvial de gravas, bolos y arenas (Q_{AL}), sedimentos de estuario y marisma (Q_M) y yesos (T_G), que serán aquellas incluidas en los cálculos.

UNIDAD	GOLPEO (N_{30})	DENSIDAD APARENTE (kN/m^3)	DENSIDAD SECA (kN/m^3)	HUMEDAD (%)	R.C.S. (kN/m^2)	COHESIÓN (kN/m^2)	ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (º)	MÓDULO DE DEFORMACIÓN (kN/m^2)	COEFICIENTE DE BALASTO HORIZONTAL (kN/m^3)
Rellenos (Q_R)	6-8	18	16,5	28,3	1	1	28	7.000	10.000-20.000
Arenas gruesas (Q_{AL2})	32	21-23	19	18,8		1	35	40.000	50.000-70.000
Sedimentos de estuario y marisma (Q_M)	30	22	20	11,5	134	35	28-50	28.000	20.000-40.000
Yesos (T_G)		22	18	14	8900	50	25	13.000	40000

Cuadro resumen de las propiedades de los materiales.

3. Agresividad al hormigón.

Se ve necesario evaluar la agresividad de los materiales (suelo y agua) frente al hormigón para con ello poder adoptar las medidas necesarias en el caso de que alguno de ellos superase los umbrales impuestos por la Instrucción de Hormigón Estructural.

En el caso de los suelos se atiende al contenido en mg de ion sulfato y al grado de acidez Baumann-Gully; para el agua, se tienen en cuenta el pH, los contenidos en magnesio, sulfato, amonio, CO_2 y residuo seco.

Para conocer la agresividad del suelo se cuenta con diversas muestras, que, tras ser ensayadas, dan como resultados un contenido en sulfatos nulo para todas las muestras excepto una que resulta en ataque débil y agresividad al hormigón baja según acidez Baumann-Gully en todos los ensayos.

En cuanto al agua, los valores que los ensayos han arrojado han dotado al mismo de una agresividad en general nula, no obstante, existen muestras cuyo resultado ha sido de ataque débil-medio.

Como conclusión se puede decir que el entorno presenta una agresividad media según la EHE, dichos valores provienen de la disolución de los yesos en el diapiro de Polanco, los cuales han aparecido disueltos en algunos de los sondeos con recuperación de testigo, la permeabilidad del sustrato habría permitido su transporte a puntos alejados del diapiro.

4. Nivel freático/piezométrico.

Las mediciones de niveles piezométricos llevadas a cabo durante los últimos años han arrojado los valores que se muestran en la tabla siguiente:

Algunas de las investigaciones que aparecen en la tabla no tienen representación en la planta geológica-geotécnica por hallarse fuera del ámbito de proyecto y sus inmediaciones, si bien a efectos hidrogeológicos son datos de utilidad.

PUNTO	P.K.	X(UTM) European 1950	Y(UTM) European 1950	Z (msnm)	PROF. (m)	PROF. MURO Q (m)	COTA MURO Q (msnm)	NIVELES PIEZOMÉTRICOS							
								DURANTE PERFORACIÓN		DIC-10		30-DIC-10		04-ENE-11	
								PROF. (m)	Z (msnm)	PROF. (m)	Z (msnm)	PROF. (m)	Z (msnm)	PROF. (m)	Z (msnm)
S-0+495	0+263	414251	4800797	15,3	21	>21	<-5.7	7	8,3	sellado					
S-0+590	0+371	414330	4800723	12,39	30	>30	<-17.6			1,59	10,8			3,26	9,13
S-0+870	0+649	414568	4800577	14,38	24	>24	<-9.6	7	7,38	sellado					
S-1+080	0+860	414754	4800509	13,77	31,5	16,5	-2,7			4,93	8,84	4,87	8,9	4,74	9,03
S-1+715	1+494	415189	4800942	12,39	20,15	15	-2,6			3,66	8,73	3,73	8,66	3,65	8,74
Pz-1	F.T.	414484	4800842	13,1	15	>15	<-1.9			4,65	8,45	4,5	8,6	4,2	8,9
Pz-3	F.T.	414246	4800481	14,6	15	>15	<-0.4			5,49	9,11	5,39	9,21		
Pz-4	F.T.	414814	4800253	17	15	>15	<2.0			5,11	11,89	5,19	11,81	5,3	11,7
Pz-6	F.T.	415521	4800764	22,82	9	7	15,82			4,7	18,12			4,88	17,94
PB-1	0+224	414218	4800820	15,47	28	>28	<-12.5	7,79	7,68	7,28	8,19				
Pz-11	0+224	414221	4800819	15,42	18			7,71	7,71	7,21	8,21	7,1	8,32	6,6	8,82
PB-2	1+062	414918	4800612	13,34	22			4,2	9,14	4,4	8,94	4,44	8,9	4,14	9,2
Pz-21	1+062	414921	4800614	13,65	15			4,48	9,17	4,34	9,31	4,38	9,27	4,43	9,22
S-1+330 (Pz-22)	1+062	414917	4800611	13,6	39,7	>39.7	<-26.1			4,33	9,27	4,35	9,25	4,39	9,21
I-1	F.T.	414572	4800394	14,2						4,7	9,5				
I-3	F.T.	414801	4800369	16,5						5,8	10,7				
I-4	F.T.	414610	4800452	14,2						5,2	9				
I-7	F.T.	414946	4800398	16,6						7,3	9,3				

Resultado de las mediciones de niveles freáticos y piezométricos.

5. Geotecnia de estructuras muros-pantalla.

Existen una serie de parámetros fundamentales para el cálculo de las pantallas, son sus características resistentes y deformacionales: densidad natural, cohesión, ángulo de rozamiento interno, módulo de Young, espesor y profundidad. Otro de los elementos a tener en cuenta es la profundidad del nivel freático, que se establecerá en +9,00 m.s.n.m. El elevado nivel freático en la zona objeto de estudio junto con el carácter altamente permeable de los materiales formadores del terreno resultan en una problemática importante.

Por un lado, la evacuación del agua que se introduce en la excavación, a medida que se lleva a cabo, debido al alto caudal dificulta la ejecución de la losa inferior. En el apdo. 3.5.1. del Anejo 3 Geología se recogen los resultados de las simulaciones matemáticas de flujo subterráneo que se analizan los caudales de achique que serían necesarios bombear para proceder a una excavación en seco entre pantallas, correspondientes a una y otra alternativa (Jet-grouting y Bombeos).

Por otra parte, la obra ejerce como barrera para el acuífero, lo que podría conllevar el acenso del nivel freático “aguas arriba” del mismo. En el apdo. 3.5.2. del Anejo 3 Geología se recogen los resultados de las correspondientes simulaciones matemáticas de flujo subterráneo que se analizan el posible efecto barrera del conjunto de la estructura, como en el caso anterior, correspondientes a una y otra alternativa (Jet-grouting y Bombeos). Además se ha procedido a una modelización de la estructura del aparcamiento subterráneo en conjunto con la estructura ferroviaria soterrada.

6. Estudio de Materiales

6.1. Antecedentes

Su contenido está basado en lo expuesto en el “*Estudio Informativo para el soterramiento del ferrocarril en Torrelavega”*, redactado por INECO en 2019.

6.2. Canteras

Se incluye a continuación una tabla resumen de canteras de la zona:

CANTERA	COORDENADAS (WGS 84)		MATERIALES	USO	INSTALACIONES	DISTANCIA MEDIA A LA OBRA (Km)
	X (30T)	Y				
Laherrán (C-1)	424.660	4.806.650	Caliza	Suelo seleccionado, zahorra artificial, rellenos, capa de coronación, pedraplén, escollera, hormigones	Planta de áridos Pa-1 Planta de hormigones Ph-1	15
El Cubo (C-2)	425.290	4.806.560	Caliza	Suelo seleccionado, zahorra artificial, rellenos, capa de coronación, pedraplén, escollera, hormigones	Planta de áridos Pa-2 Planta de hormigones	15
La Verde (C-3)	428.590	4.807.920	Calizas y dolomías	Suelo seleccionado, zahorra artificial, rellenos, capa de coronación, pedraplén, escollera, hormigones	Planta de áridos Pa-3 Planta de hormigones	20
Candesa (C-4)	429.010	4.807.150	Calizas y dolomías	Suelo seleccionado, zahorra artificial, rellenos, capa de coronación, pedraplén, escollera, hormigones	Planta de áridos Pa-4 Planta de hormigones	20
Fausto (C-5)	413.400	4.793.340	Calizas y dolomías	Suelo seleccionado, zahorra artificial, rellenos, capa de coronación, pedraplén, escollera, hormigones	Planta de áridos Pa-5 Planta de hormigones	15
Fdez. Rosillo y Cía (C-6)	422.782	4.793.340	Caliza	Suelo seleccionado, zahorra artificial, rellenos, capa de coronación, pedraplén, escollera, hormigones	---	15
Peñas Negras (C-7)	425.253	4.806.477	Caliza	Pedraplén, terraplén, túneles artificiales, espaldones, trasdós en muros suelo reforzado, cuñas transición, capa forma y	Maquinaria de arranque, planta de machaqueo, cribado y molinos.	20
El Castillo (C-8)	442.017	4.803.847	Caliza	---	Maquinaria de arranque, dos plantas de machaqueo, cribas y molinos.	40

6.3. Plantas de suministro

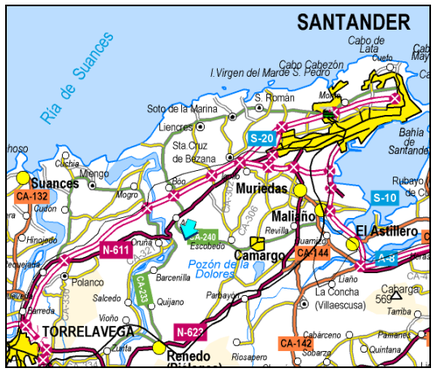
En la mayoría de las canteras inventariadas existen plantas de tratamiento de áridos y de producción de hormigones. Las plantas de mezclas asfálticas y aglomerado en caliente son más singulares y normalmente puede suministrar de manera más concreta a las obras en función de su zona de demanda mediante el montaje de plantas móviles.

A continuación, se resumen los datos existentes.

6.3.1. Plantas de tratamientos de áridos

Próximas a la zona de actuación se localizan seis (6) plantas de áridos.

- **Planta de áridos Pa-1**, situada en la cantera LAHERRAN (C-1) en el Barrio de Velo, próxima a la localidad del Arce por la carretera CA-240 entre Arce y Escobedo. La empresa propietaria es Laherrán S.A.



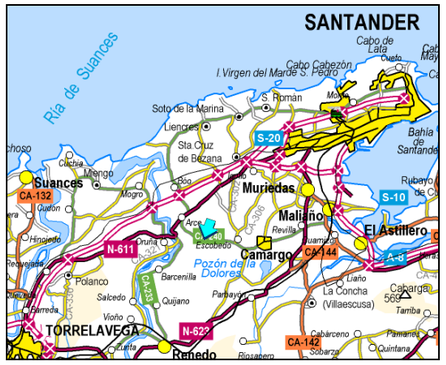


Situación Pa-1

Los datos disponibles de esta instalación son los siguientes:

- Dirección: Bº La Garma, S/N. 39478 Arce, Piélagos (Cantabria).
- Teléfono/fax: 942575253/ 942589912
- Email: Canteras Laherrán, canteraslaherran@hotmail.com

- **Planta de áridos Pa-2**, ubicada en el paraje “El Hoyón” por la carretera CA-240 entre la localidad del Arce y Escobedo, en la cantera de Hormisa C-2 “El Cubo”. Es propiedad de la empresa “Grupo Empresarial Sadisa”.



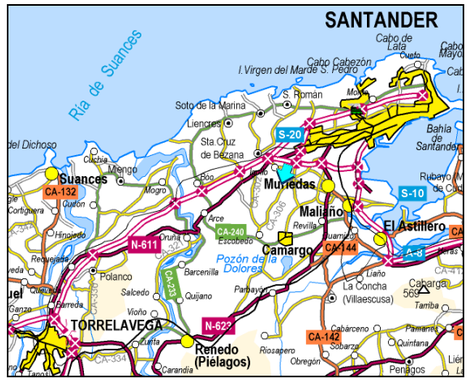


Situación Pa-2

Los datos disponibles de esta instalación son los siguientes:

- Dirección planta: Bº Mijares, S/N. 39609 Escobedo, Camargo (Cantabria).
- Dirección oficinas centrales: Grupo Empresarial Sadisa, S.L. Barrio de la Venta, s/n. 39608 IGOLLO DE CAMARGO. Apdo. de correos 427. CANTABRIA
- Tel.: 942 58 08 61 - 942 58 15 40. Fax: 942 58 03 11
- E-mail: info@sadisa.es
- Persona de contacto: Isabel Sevilla (Responsable de calidad). Tel: 648190827. Email: isevilla@sadisa.es
- Los áridos proceden de la misma cantera.

- **Planta de áridos Pa-3**, situada en las proximidades de la localidad de Herrera de Camargo por la carretera CA-308, en la cantera “La Verde” (C-3). La empresa propietaria es “HONGOMAR, S.A.”.



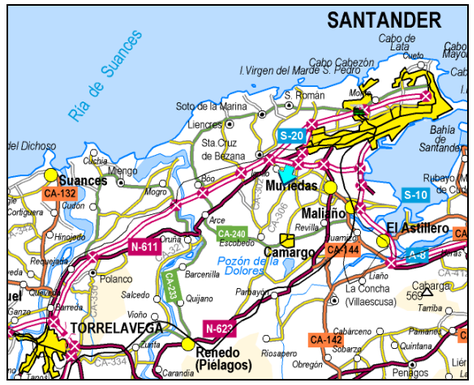


Situación Pa-3

Los datos básicos de esta instalación son:

- Dirección: Barrio La verde, 19-A. 39608 Herrera de Camargo (Cantabria).
- Teléfono/fax: 942254511 ó 94224550/942254650.
- Persona de contacto: D. Jacinto López (Director técnico).
- Suministra a las plantas de hormigón de HONGOMAR: Ph-4 y Ph-5, así como a la de Hormigones Montañeses (Ph-1).

- **Planta de áridos Pa-4**, se encuentra en las proximidades de Camargo por la carretera CA-307 antes de llegar a La Llastra, en la cantera de Candesa (C-4), por lo que la empresa propietaria es Canteras de Santander S.A. (CANDESA).





Situación Pa-4

Los datos básicos de esta instalación son:

- Dirección: Bº La Verde, S/N. 39608 Herrera, Camargo (Cantabria).
- Teléfono/fax: 942250212/942250239.
- Persona de contacto: Encargado: Oscar Liaño. Teléfono 670736394. Email: o.liano@candesagrupo.com
- Suministra a la planta de hormigón propia: Ph-6.

- **Planta de áridos Pa-5**, ubicada en las proximidades de Caldas de Besaya en la cantera de Hormisa C-5 “Fausto”. Es propiedad de la empresa “Grupo Empresarial Sadisa”.



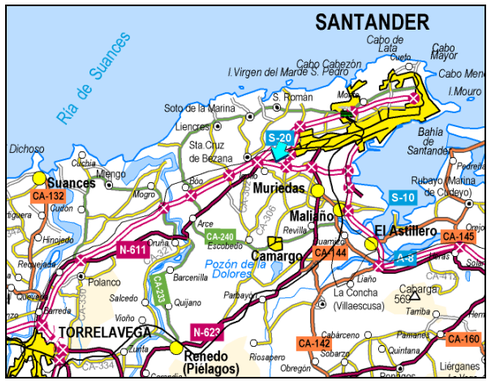


Situación Pa-5

Los datos disponibles de esta instalación son los siguientes:

- Dirección oficinas centrales: Grupo Empresarial Sadisa, S.L. Barrio de la Venta, s/n. 39608 IGOLLO DE CAMARGO. Apdo. de correos 427. CANTABRIA
- Tel.: 942 58 08 61 - 942 58 15 40. Fax: 942 58 03 11
- E-mail: info@sadisa.es
- Persona de contacto: Isabel Sevilla (Responsable de calidad). Tel: 648190827. Email: isevilla@sadisa.es
- Los áridos proceden de la misma cantera.

- **Planta de Áridos Pa-6**. Se encuentra en las proximidades de Ojaiz junto con la planta de hormigones Ph-6. Se accede a la misma por la autovía A-67, en el PK-4. La empresa propietaria de esta planta es Emilio Bolado S.L.





Situación Pa-6

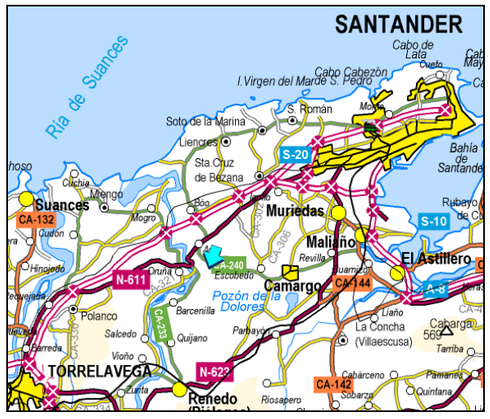
Los datos básicos de esta instalación son:

- Dirección de Oficinas centrales: EMILIO BOLADO, S.L. Antigua carretera a Burgos, s/n. CP: 39608 Cacicedo de Camargo. Apdo. 707 Santander (Cantabria)
- Teléfono/Fax oficina: 942 254 415/942 254 854
- E-mail: emiliobolado@emiliobolado.com.
- Teléfono planta: 942335316

6.3.2. Plantas de hormigón hidráulico

En la zona de actuación se han localizado 6 plantas de hormigón, situadas la mayoría de ellas al Norte de la zona de estudio.

- **Planta de Hormigón Ph-1**, ubicada en el Barrio de Velo próxima a la localidad de Arce por la carretera CA-240 entre Arce y Escobedo, bajo la cantera de “LAHERRAN” (C-1). La empresa propietaria es Hormigones la Garma S.L.



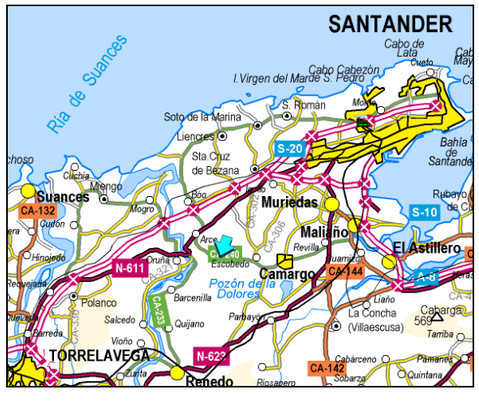


Situación Ph-1

Los datos básicos de esta instalación son:

- Dirección: Bº La Garma, S/N. 39478 Arce, Piélagos (Cantabria).
- Teléfono/fax: 942575253/ 942589912
- Email: Canteras Laherrán, canteraslaherran@hotmail.com

- **Planta de Hormigón Ph-2**, ubicada próxima al paraje “El Hoyón”, en la cantera C-2, a la que se accede por la carretera CA-240, entre la localidad del Arce y Escobedo. Es propiedad de la empresa HORCISA.



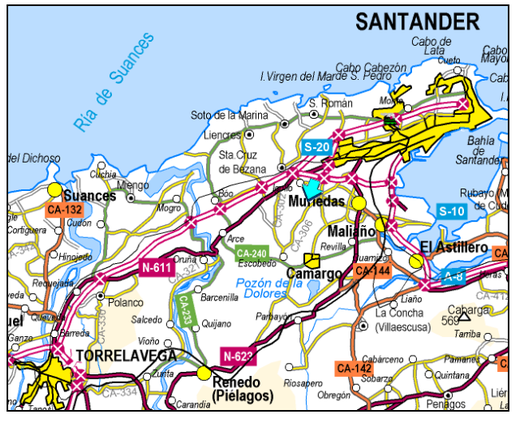


Situación Ph-2

Los datos básicos de esta instalación son:

- Dirección planta: Bº Mijares, S/N. 39609 Escobedo, Camargo (Cantabria).
- Dirección oficinas centrales: Grupo Empresarial Sadisa, S.L. Barrio de la Venta, s/n. 39608 IGOLLO DE CAMARGO. Apdo. de correos 427. CANTABRIA
- Tel.: 942 58 08 61-942 58 15 40. Fax: 942 58 03 11
- E-mail: info@sadisa.es
- Persona de contacto: Isabel Sevilla (Responsable de calidad). Tel: 648190827. Email: isevilla@sadisa.es
- Los áridos proceden de la misma cantera.

- **Planta de Hormigón Ph-3**, situada en las proximidades de la localidad de Herrera de Camargo por la carretera CA-308. La empresa propietaria es “HONGOMAR, S.A.”.



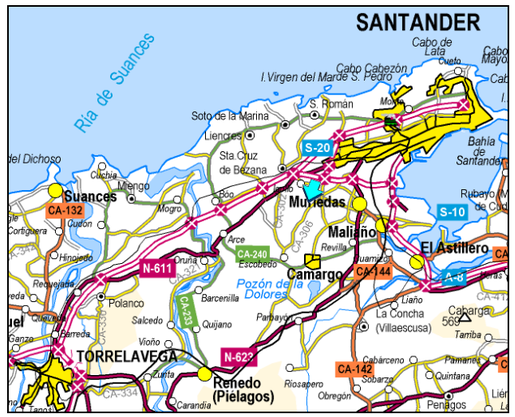


Situación Ph-3

Los datos básicos de esta instalación son:

- Dirección: Barrio La verde, 19-A. 39608 Herrera de Camargo (Cantabria).
- Teléfono/fax: 942254511 o 94224550/942254650.
- Teléfono de pedidos: 609929100/609929303.
- Persona de contacto: D. Jacinto López (Director técnico).
- Los áridos proceden de la misma cantera.
- La producción media de hormigón es de 230m3/día.

- **Planta de Hormigón Ph-4**, ubicada entre las localidades de Camargo y Herrera de Camargo acceso por CA-307 en la cantera denominada C-4, es propiedad de la empresa “CANDESA”.





Situación Ph-4

Los datos básicos de esta instalación son:

- Dirección: Bº La Verde, S/N. 39608 Herrera, Camargo (Cantabria).
- Teléfono/fax: 942250212/942250239.
- Persona de contacto: Encargado: Oscar Liaño. Teléfono 670736394. Email: o.liano@candesagrupo.com
- Suministra a la planta de hormigón propia: Ph-6.
- Los áridos proceden de la misma cantera.

- **Planta de Hormigón Ph-5**, ubicada en las proximidades de Caldas de Besaya en la cantera de Hormisa C-5 “Fausto”. Es propiedad de la empresa “Grupo Empresarial Sadisa”.



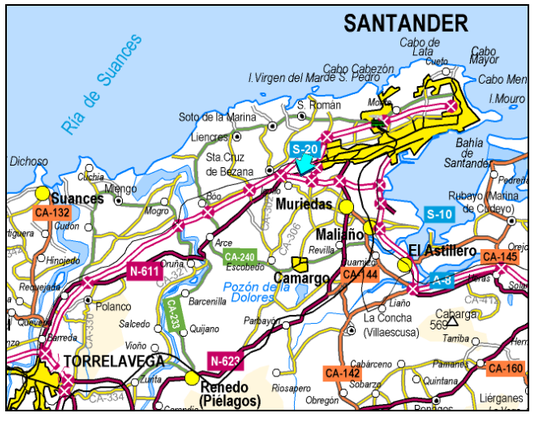


Situación Ph-5

Los datos disponibles de esta instalación son los siguientes:

- Dirección oficinas centrales: Grupo Empresarial Sadisa, S.L. Barrio de la Venta, s/n. 39608 IGOLLO DE CAMARGO. Apdo. de correos 427. CANTABRIA
- Tel.: 942 58 08 61 - 942 58 15 40. Fax: 942 58 03 11
- E-mail: info@sadisa.es
- Persona de contacto: Isabel Sevilla (Responsable de calidad). Tel: 648190827. Email: isevilla@sadisa.es
- Los áridos proceden de la misma cantera.

- **Planta de Hormigón Ph-6**, se encuentra en las proximidades de Ojaiz acceso por A-67 en el PK-4. Se accede a la misma por la autovía A-67, en el PK-4. La empresa propietaria de esta planta es Emilio Bolado S.L.





Situación Ph-6

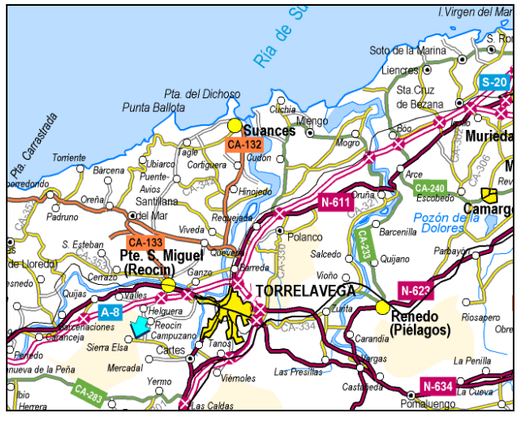
Los datos básicos de esta instalación son:

- Dirección de Oficinas centrales: EMILIO BOLADO, S.L. Antigua carretera a Burgos, s/n. CP: 39608 Cacicedo de Camargo. Apdo. 707 Santander (Cantabria)
- Teléfono/Fax oficina: 942 254 415/942 254 854
- E-mail: emiliobolado@emiliobolado.com.
- Teléfono/fax de planta: 942344971.
- Persona de contacto: Rafael Delgado: 609841983

6.3.2.1. Plantas de mezclas asfálticas

Se ha localizado cuatro (4) instalaciones de mezclas bituminosas, tres (3) de ellas se encuentran situadas al Norte de la zona de estudio y una (1) al Este (Pm-1).

- **Planta de Asfalto Pm-1**, perteneciente a la empresa ASFIN Cantabria-Canteras La Verde, se encuentra situada en el Parque Empresarial Besaya, en las proximidades de Reocín.



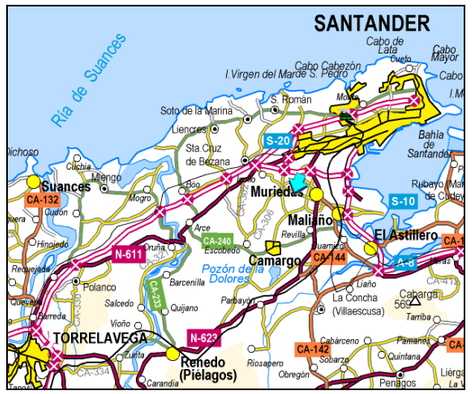


Situación Pm-1

Los datos básicos de esta instalación son:

- Dirección oficinas: Asfin Cantabria SL. C/ Tomás Bretón 11, 39610 El Astillero.
- Teléfono: 942544972
- Persona de contacto: D. David Gómez (gerente)
- Dirección de a la planta: Parque Empresarial Besaya.

- **Planta de Asfalto Pm-2**, situada próxima Herrera de Camargo en la misma carretera CA-308. La planta pertenece a la empresa “SENOR” (Servicios y Obras del Norte).





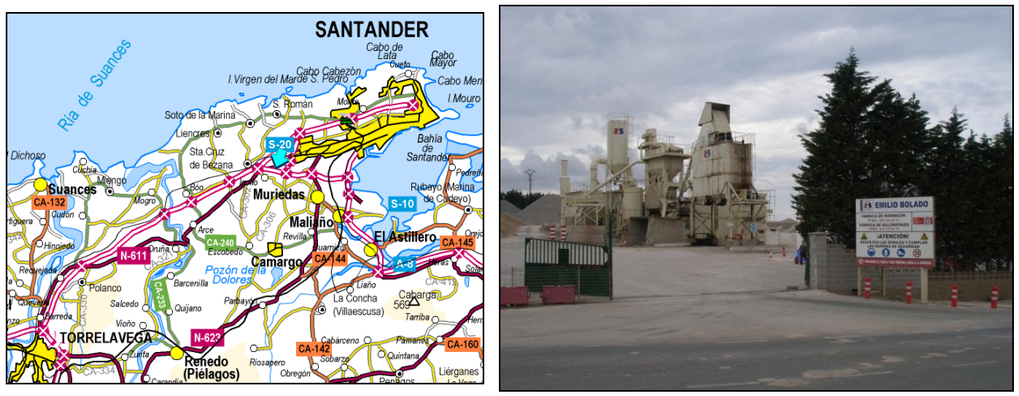
Situación Pm-2

Los datos básicos de esta instalación son:

- Dirección oficina: Avda. Castañeda nº 7, Santander, Cantabria 39005
- Teléfono/fax: 942281453/942281554.

Esta planta es de mezclas bituminosas con una producción de 140Tn/hora.

- **Planta de Asfalto Pm-3**, se encuentra en las proximidades de Ojaiz junto a la planta de hormigones Ph-7. Se accede a la misma por la autovía A-67, en el PK-4. La empresa propietaria de esta planta es Emilio Bolado S.L.

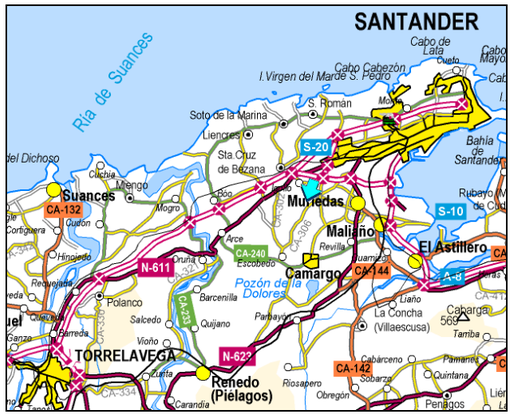


Situación Pm-3

Los datos básicos de esta instalación son:

- Dirección de Oficinas centrales: EMILIO BOLADO, S.L. Antigua carretera a Burgos, s/n. CP: 39608 Cacicedo de Camargo. Apdo. 707 Santander (Cantabria)
- Teléfono/Fax: 942 254 415/942 254 854
- E-mail: emiliobolado@emiliobolado.com.
- Teléfono planta: 942335316.

- **Planta de Asfalto Pm-4**, "Arruti", ubicada entre las localidades de Camargo y Herrera de Camargo acceso por CA-307, próxima a la cantera denominada C-4. Es propiedad de la empresa SENCOR (Servicios Públicos y Contratas s.l.).





Situación Pm-4

Los datos básicos de esta instalación son:

- Dirección: Bº La Verde, S/N. 39608 Herrera, Camargo (Cantabria).
- Dirección de Oficinas centrales: ARRUTI Plaza Rubén Darío s/n. CP. 39005 Santander (Cantabria).
- Teléfono/fax: 942276665/942274967.
- E-mail: arruti@arrutisantander.com.

6.3.3. Plantas de suministro

A continuación, se presenta una tabla resumen de los anteriores datos.

INSTALACIÓN	COORDENADAS (WGS 84)		PROPIETARIO	PROCEDENCIA DE ÁRIDOS	DISTANCIA MEDIA A LA OBRA (Km)
	X (30T)	Y			
Pa-1 / Ph-1	424.660	4.806.650	Laherrán	Cantera Laherrán (C-1)	11,5
Pa-2 / Ph-2	425.290	4.806.560	Hormisa	Cantera El Cubo (C-2)	12,7

INSTALACIÓN	COORDENADAS (WGS 84)		PROPIETARIO	PROCEDENCIA DE ÁRIDOS	DISTANCIA MEDIA A LA OBRA (Km)
	X (30T)	Y			
Pa-3 / Ph3	428.590	4.807.920	Hongomar	Cantera La Verde (C-3)	18,8
Pa-4 / Ph-4	429.010	4.807.150	Candesa	Cantera Candesa (C-4)	18,9
Pa-5 / Ph-5	413.400	4.793.340	Hormisa	Cantera Fausto (C-5)	15,0
Pa-6 / Ph-6	429.000	4.809.777	Emilio Bolado	-	16,9
Pm-1 Planta de mezclas bituminosas	410.960	4.798.110	Asfin Cantabria	Cantera la Verde (C-3)	8,8
Pm-2 Planta de mezclas bituminosas	429.650	4.807.425	SENOR	-	18,9
Pm-3 Planta de mezclas bituminosas	429.000	4.809.777	Emilio Bolado	-	16,9
Pm-4 Planta de mezclas bituminosas	429.365	4.807.430	Arruti	-	18,9

Tabla resumen de plantas de suministro.

6.4. Vertederos

6.4.1. Criterios de selección de zonas de vertido excedente

La aprobación del Real Decreto 105/2008 tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los residuos destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y de esta forma contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Para incentivar la valorización de estos residuos se prohíbe su depósito en vertedero sin tratamiento previo y se facilita su utilización en la obra en la que se han producido, así como en obras de restauración, acondicionamiento o relleno.

Por otro lado, en el artículo 14 del Decreto 72/2010, de 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria se indica lo siguiente:

> *1. Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo que conduzca a la separación de las fracciones indicadas en el apartado 2 del artículo 8.* […]
>
> *3. Sin perjuicio de lo establecido en los apartados anteriores, los titulares de los vertederos que admitan residuos de construcción y demolición, de acuerdo con la legislación vigente en la materia, deberán prever un sistema de tarifas que desincentive la eliminación de dichos residuos en tales instalaciones.*

A nivel estatal, se tiene en cuenta el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

Lo anteriormente citado pone de manifiesto la necesidad de gestionar las tierras excavadas mediante un proceso de valorización.

Por todo lo expuesto, a la hora de decidir el destino de las tierras excedentarias de la obra, se priorizará su valorización.

Únicamente en el caso de que las empresas autorizadas en Cantabria para gestionar tierras no puedan aceptar el material generado en el presente proyecto, se podrá recurrir a la opción de transportar los excedentes (sólo tierras limpias) a zonas de vertido de tierras. Para ello, se seleccionarán canteras y explotaciones mineras legalizadas que admitan el aporte de materiales externos en su plan de restauración o, en última instancia, lugares en los que no existan valores ambientales que sea necesario preservar.

6.4.2. Centros de valorización

A continuación, se incluye una copia del listado de empresas autorizadas en Cantabria para gestionar las tierras procedentes de la excavación.

GOBIERNO de CANTABRIA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE

RELACIÓN DE PLANTAS DE RECICLAJE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN AUTORIZADAS EN CANTABRIA

➢ **RECICLAJES CAMARGO, S.L.**

B° de la Llosuca n° 2. 39600 Revilla de Camargo (Cantabria)

N.I.F.: B-39692892 (942) 25 14 08

Gestor autorizado para la gestión de residuos no peligrosos consistente en el reciclaje de residuos de construcción y demolición.

Códigos según la Lista Europea de Residuos (LER) admisibles: 17 01 01, 17 01 02, 17 01 03, 17 01 07, 17 03 02, 17 05 04, 17 06 04, 17 08 02, 17 09 04 y 20 02 02.

Nº de Gestor: VRCD/CN/179/2009.

➢ **GRUPO EMPRESARIAL SADISA, S.L**

Complejo Medioambiental de Meruelo (Cantabria)

N.I.F.: B-39036744 (942) 58 08 61

Gestor autorizado para la gestión de residuos no peligrosos consistente en el reciclaje de residuos de construcción y demolición.

Códigos según la Lista Europea de Residuos (LER) admisibles: 17 01 01, 17 01 02, 17 01 03, 17 01 07, 17 02 01, 17 02 02, 17 02 03, 17 03 02, 17 05 04, 17 06 04, 17 08 02 y 17 09 04.

Nº de Gestor: VRCD/CN/190/2010.

Pág.1 / 1

05/11/10

Además de las empresas incluidas en el anterior listado, la empresa pública MARE, perteneciente al Gobierno de Cantabria y adscrita a la Consejería de Medio Ambiente, dedicada (entre otras cosas) a la gestión de residuos, ha informado de una tercera empresa autorizada para la gestión de estas tierras. Se trata de la siguiente empresa:

PARQUE VERDE CANTABRIA S.L.

Antigua Carretera De Burgos S/N - Cacicedo (Camargo).

Teléfono: 638 84 41 66

Gestión medioambiental en el más amplio sentido. Gestión de residuos peligrosos o no peligrosos, reciclaje, recuperación.

Se ha contactado con los tres gestores autorizados para evaluar la capacidad de gestión de éstas.

- *Reciclajes Camargo* no ha facilitado datos sobre su capacidad de gestión.

- *Grupo Empresarial Sadisa*, en conversación telefónica ha comunicado que su capacidad de gestión de tierras es limitada y apenas podría gestionar unos 20.000 m^3 de materiales.

- *Parque Verde Cantabria*, en conversación telefónica ha comunicado que con las zonas de acopio actuales, tendrían una capacidad de gestión de tierras aproximada entre 12.000 y 14.000 Toneladas al mes. Estiman que podrían gestionar el total de las tierras sobrantes del estudio.

El ritmo de excavación se ajusta a la capacidad de gestión de las plantas de valorización. Si existiese la necesidad de acelerar las obras, se tendría que estudiar la opción de crear zonas de acopio intermedias.

También cabe mencionar que la caracterización geológica del material de excavación es adecuada para su puesta en valor y empleo posterior en otras

actuaciones. Es decir, a nivel de estudio informativo, no es factible coordinar la distribución del material de excavación en otras actuaciones, pero a nivel práctico, durante su ejecución, el material extraído presenta una calidad suficiente para ser tratado como un recurso y no como un residuo.

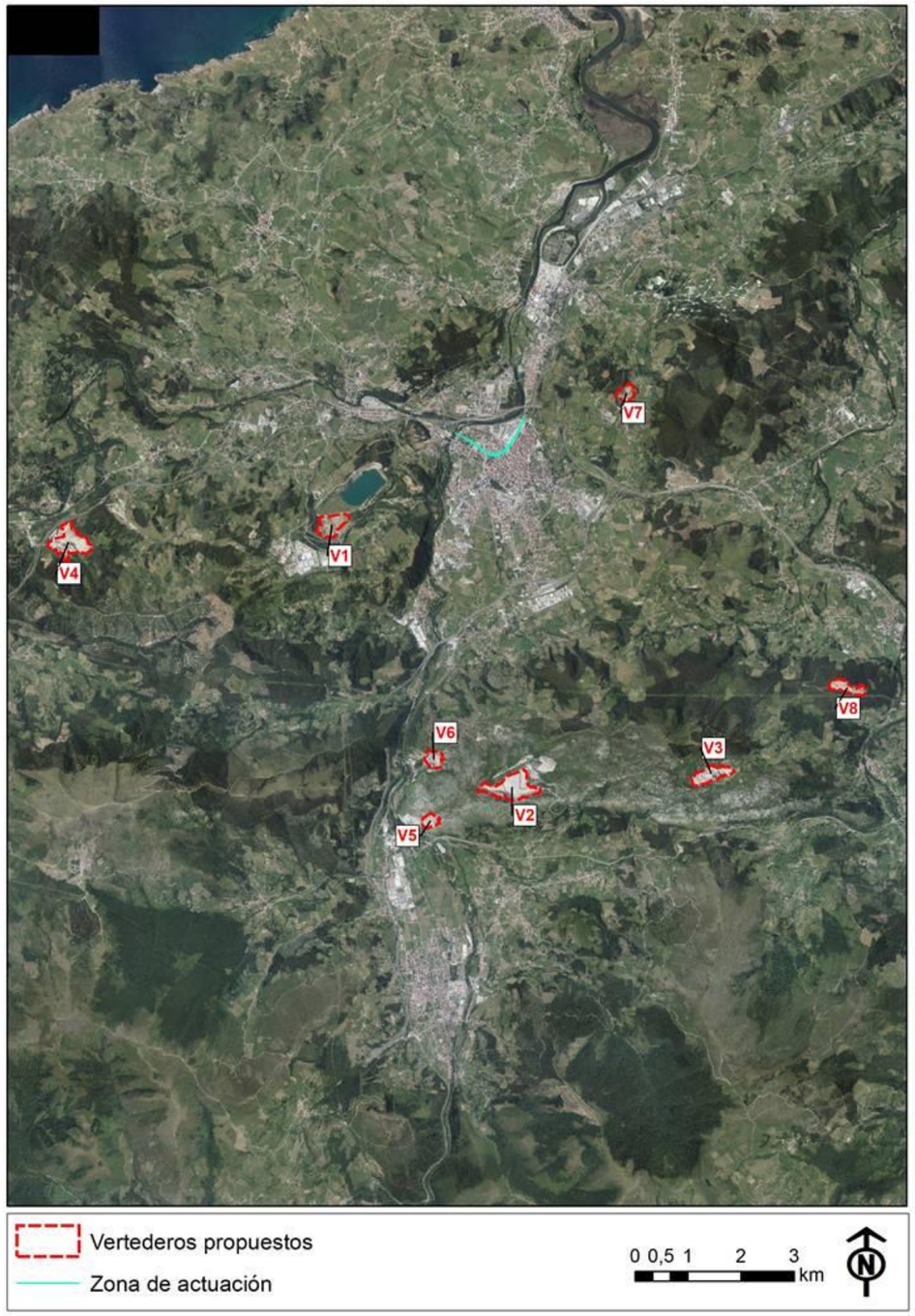
Por último, durante la ejecución de la campaña geotécnica, no se han detectado evidencias de la presencia de contaminantes en el subsuelo. No obstante, no puede descartarse la presencia de contaminantes, sobre todo teniendo en cuenta que el uso del suelo está ligado al transporte por ferrocarril (y esta actividad se encuentra en el Anexo I *Actividades potencialmente contaminantes del suelo* del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero*, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados*).

6.4.3. Zonas de vertido de excedentes

En este apartado se recopila el resultado de la búsqueda de explotaciones mineras y zonas degradadas existentes en la zona próxima a la actuación, delimitada por un buffer de 10 km. Esta labor de investigación ha dado lugar a una propuesta preliminar de posibles zonas de vertedero.

Posteriormente, se ha comprobado la idoneidad de estas áreas mediante el análisis de la capacidad de acogida del territorio en el que se enmarcan, y la revisión con ortoimagen de su posible viabilidad.

A continuación, se incluye una figura en la que se refleja la ubicación de las zonas de vertido seleccionadas con respecto a las actuaciones planteadas y una tabla resumen de sus características.



VERTEDERO	SUPERFICIE (m^2)	VOLUMEN ESTIMADO (m^3)	MUNICIPIO	ESTADO	LOCALIZACIÓ	
					UTM X	UTM Y
V1	169.492,75	847.463,77	Reocín	Zona degradada (Extracción minera)	411557	4798984
V2	331.008,95	1.655.044,75	San Felices de Buelna	Extracción minera	414956	4794037
V3	175.606,45	878.032,25	Puente Viesgo	Extracción minera	418703	4794275
V4	280.404,38	1.402.021,91	Reocín	Extracción minera	406636	4798651
V5	65.274,02	326.370,09	San Felices de Buelna	Extracción minera	413417	4793407
V6	85.404,51	427.022,54	San Felices de Buelna	Extracción minera	413487	4794573
V7	76.713	383.564,99	Polanco	Extracción minera	417110	4801466
V8	113.937,99	569.689,95	Puente Viesgo	Extracción minera	421270	4795917
CAPACIDAD TOTAL (m^3): 6.489.210,25						

6.4.4. Conclusiones

La opción de vertido más favorable desde el punto de vista ambiental se indica seguidamente, por orden de preferencia:

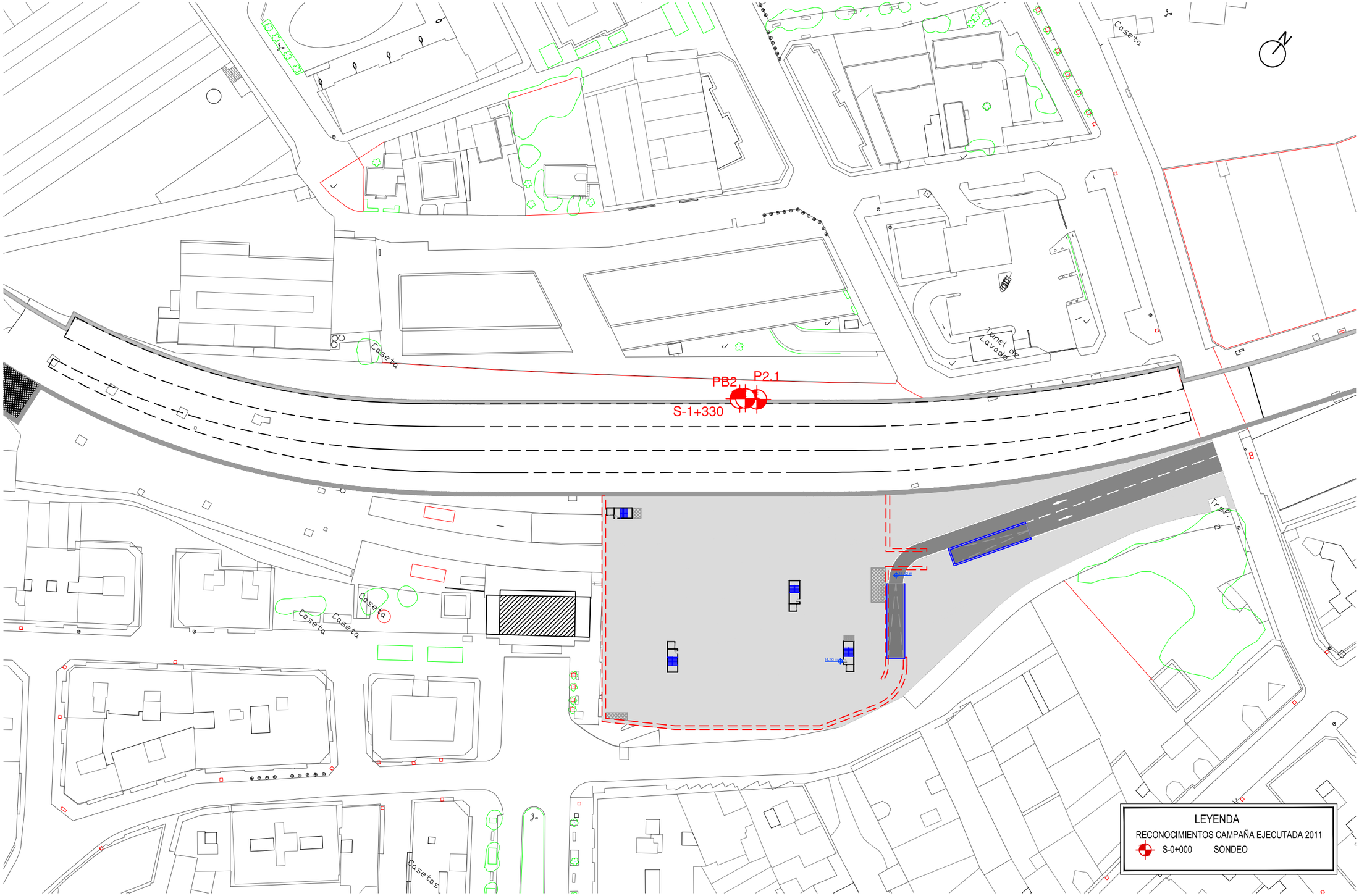
- Centros de valoración
- Canteras en activo
- Zonas degradadas situadas en áreas admisibles según el mapa de capacidad de acogida

El proyecto constructivo concretará las superficies que finalmente se consideren óptimas, dando prioridad a los centros de valoración, y en segunda instancia, a las canteras en activo, siempre que contemplen la realización de rellenos en su plan de restauración, y su uso sea compatible con la ejecución de la obra.

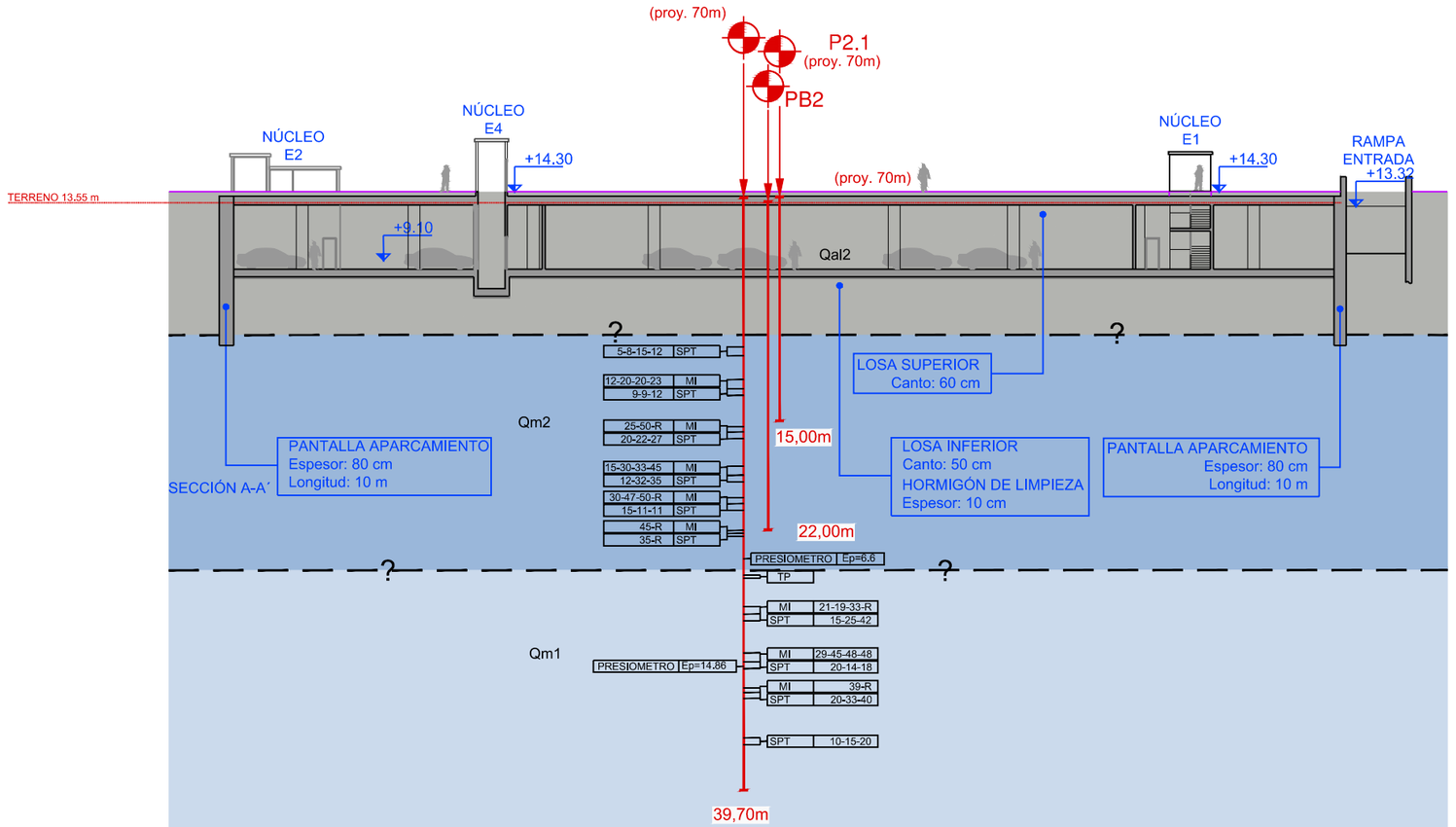
En caso de que sea precisa la apertura de nuevas zonas de vertedero, se seleccionarán áreas degradadas clasificadas como admisibles, y se ajustará su superficie a las necesidades reales del proyecto, evitando en todo momento la afección a los elementos ambientales con gran valor de conservación, y respetando los criterios de capacidad de acogida establecidos en el estudio de impacto ambiental. Las nuevas superficies de vertedero serán objeto de la tramitación ambiental que corresponda, y les será de aplicación lo establecido en la legislación vigente en materia de eliminación de residuos en el momento de su ejecución.

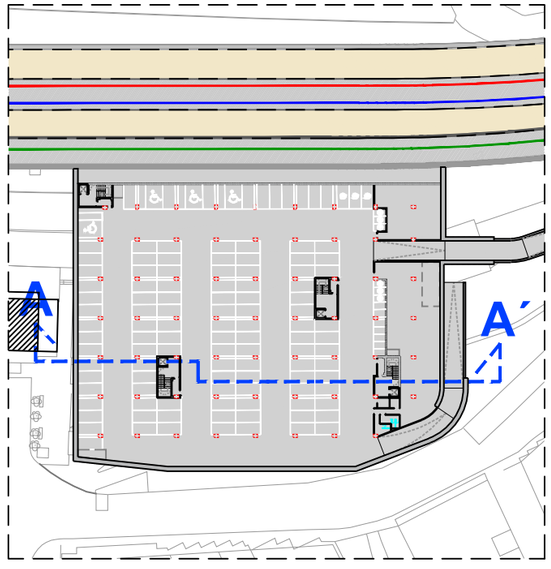
Cabe concluir que las ubicaciones propuestas en este documento para el depósito de las tierras excedentarias no producen impactos significativos sobre los distintos elementos del medio, en virtud de su correcta elección.

APÉNDICE 1. PLANTA DE UBICACIÓN DE PROSPECCIONES


Caseta
Caseta
Caseta

APÉNDICE 2. PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO





LEYENDA

CUATERNARIO

HOLOCENO

Qal2 — ALUVIAL INDIFERENCIADO: GRAVAS SILÍCEAS CON MATRIZ LIMOSA, ARENOSA O CON ESCASA MATRIZ

PLEISTOCENO

Qm2 — SEDIMENTOS DE ESTUARIO Y MARISMA:ARCILLAS ARENOSAS PARDAS-GRISES, CON CANTOS POLIMÍCTICOS REDONDEADOS SUBANGULOSOS DE CALIZA, DOLOMIA, ARENISCA Y CUARCITA.

Qm1 — SEDIMENTOS DE ESTUARIO Y MARISMA: ARCILLAS NEGRAS PLÁSTICAS CON CANTOS REDONDEADOS SUBANGULOSOS DE CUARCITA Y DOLOMIA.

SIMBOLOGÍA

CONTACTO SUPUESTO

S-0+000 — SONDEO

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA	SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA · SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS · DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA	TÍTULO PROYECTO: ESTUDIO COMPLEMENTARIO AL "ESTUDIO INFORMATIVO PARA EL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA" DEL APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO JUNTO A LA NUEVA ESTACIÓN EN TORRELAVEGA	AUTOR DEL ESTUDIO: D. ALBERTO JAVIER GONZÁLEZ SAN JOSÉ · ineco	ESCALA ORIGINAL A3: 1:400 NUMÉRICA · 0 5 10 GRÁFICA	FECHA: MARZO 2022	Nº DE PLANO: AP.2 · Nº DE HOJA: HOJA 1 DE 1	TÍTULO DE PLANO: ANEJO 4. GEOTECNIA PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

APÉNDICE 3. INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

3.1 CAMPAÑA DEL PROYECTO BÁSICO

3.1.1 PRESIÓMETROS

FECHA ENSAYO: 17/12/2010

PETICIONARIO: ineco feve

Nº TRABAJO: 10-116

PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA

ENSAYO PRESIO-DILATOMETRICO OYO (Elastometer 200).Norma: ASTM D-4719

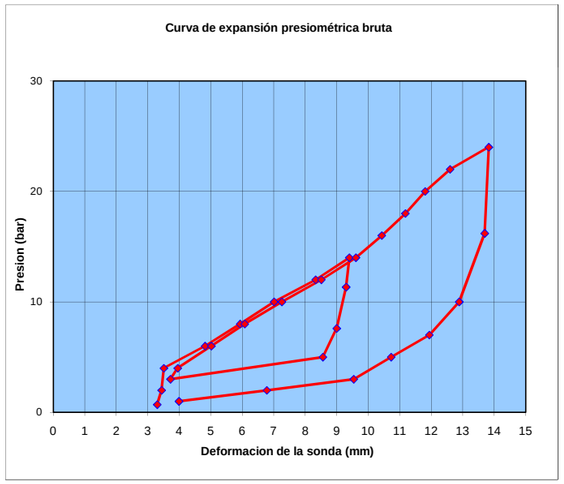
INGE

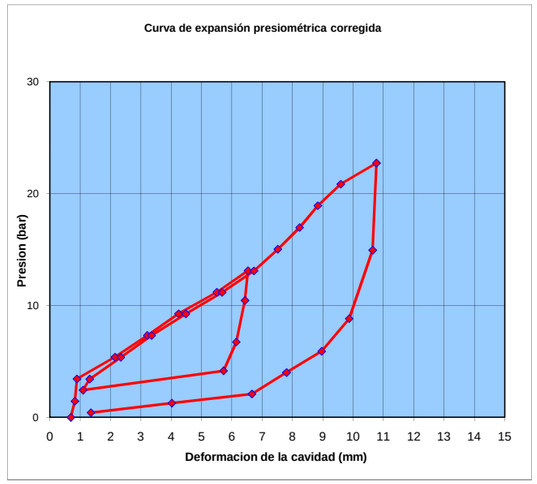
SONDEO	S 1+330
PROFUNDIDAD ENSAYO (m)	24,20-24,80 m
LITOLOGÍA	ARCILLAS Y GRAVAS
SISTEMA DE PERFORACION	Rotación con recup .de testigo
COEFICIENTE DE POISSON ASIGNADO	0,25
RADIO DE LA CAMISA EN VACÍO=	36 mm
PERFORACION CON BATERIA DE	76 mm

Medidas Brutas						Correcciones			Medidas corregidas	
Medida	Presion	Radio	R 30"	R 60"	R60"-R30"	Reaccion Goma	Presión sobre Goma	Expansión Camisa	Presion	Radio
1	0,7000	3,3000				0,5487	1,9602	0,6509	0,0000	0,6889
2	2,0000	3,4400				0,5549	1,9604	0,6567	1,4451	0,8229
3	4,0000	3,5100	3,6700	3,7600	0,0900	0,5580	1,9605	0,6596	3,4420	0,8899
4	6,0000	4,8200	4,9800	5,0800	0,1000	0,6194	1,9624	0,7136	5,3806	2,1440
5	8,0000	5,9300	6,2600	6,3600	0,1000	0,6767	1,9639	0,7594	7,3233	3,2066
6	10,0000	7,0100	7,4400	7,5500	0,1100	0,7375	1,9655	0,8040	9,2625	4,2405
7	12,0000	8,3300	8,7100	8,8300	0,1200	0,8193	1,9674	0,8585	11,1807	5,5042
8	14,0000	9,4000	9,6700	9,7800	0,1100	0,8923	1,9689	0,9026	13,1077	6,5285
9	11,3400	9,3000				0,8852	1,9688	0,8985	10,4548	6,4328
10	7,6000	9,0000				0,8643	1,9683	0,8861	6,7357	6,1456
11	5,0000	8,5600				0,8345	1,9677	0,8679	4,1655	5,7243
12	3,0000	3,7200				0,5674	1,9608	0,6682	2,4326	1,0910
13	4,0000	3,9500				0,5779	1,9611	0,6777	3,4221	1,3111
14	6,0000	5,0200				0,6293	1,9626	0,7219	5,3707	2,3355
15	8,0000	6,0800				0,6848	1,9642	0,7656	7,3152	3,3502
16	10,0000	7,2600				0,7523	1,9658	0,8143	9,2477	4,4798
17	12,0000	8,5100				0,8312	1,9676	0,8659	11,1688	5,6765
18	14,0000	9,6100	9,8200	9,9000	0,0800	0,9073	1,9692	0,9113	13,0927	6,7295
19	16,0000	10,4300	10,6100	10,7100	0,1000	0,9686	1,9704	0,9451	15,0314	7,5145
20	18,0000	11,1800	11,3900	11,5000	0,1100	1,0283	1,9714	0,9761	16,9717	8,2325
21	20,0000	11,8100	11,9900	12,0900	0,1000	1,0812	1,9723	1,0020	18,9188	8,8356
22	22,0000	12,6000	12,7800	12,8800	0,1000	1,1515	1,9735	1,0346	20,8485	9,5919
23	24,0000	13,8300	14,0100	14,1400	0,1300	1,2701	1,9752	1,0854	22,7299	10,7694
24	16,2000	13,7000				1,2570	1,9750	1,0800	14,9430	10,6449
25	10,0000	12,8900				1,1784	1,9739	1,0466	8,8216	9,8695
26	7,0000	11,9400				1,0925	1,9725	1,0074	5,9075	8,9601
27	5,0000	10,7300				0,9920	1,9708	0,9575	4,0080	7,8017
28	3,0000	9,5400				0,9023	1,9691	0,9084	2,0977	6,6625
29	2,0000	6,7800				0,7241	1,9652	0,7945	1,2759	4,0203
30	1,0000	3,9900				0,5797	1,9612	0,6794	0,4203	1,3494

PARAMETROS DE CALIBRACION DE LA CAMISA

Presion reacción=b1*m1^R		Diferencial Radio=b2+m2R		Diferencial Radio=a+bR	
b1=	0,42180761	b2=	1,95547815	a=	0,514755982
m1=	1,08296583	m2=	0,00142857	b=	0,041260802





MÓDULO EN CARGA

Radio inicial de la cavidad ρ_0= 36,8229 mm

Radio de la cavidad ρ_1= 36,8229 mm ε_1= 0

Presion en la cavidad P_1= 3,442 bar

Radio de la cavidad ρ_2= 42,5285 mm ε_2= 0,154947057

Presion en la cavidad P_2= 13,1077 bar

Módulo de corte G=	3,12 Mpa
Módulo de def. Ep=	7,80 Mpa

FORMULAS PARA EL CÁLCULO DEL MÓDULO PRESIOMÉTRICO

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0} \qquad G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\varepsilon_c} \qquad E = 2G(1+\nu)$$

MÓDULO EN RECARGA

Radio inicial de la cavidad ρ_0= 42,7995 mm

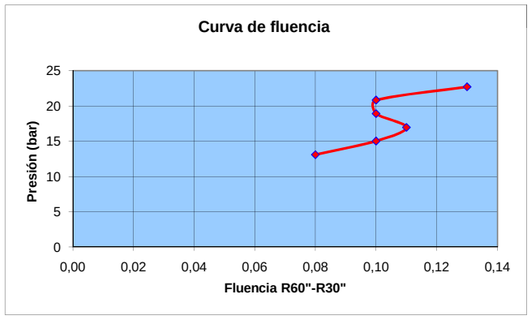
Radio de la cavidad ρ_1= 42,7995 mm ε_1= 0

Presion en la cavidad P_1= 13,0927 bar

Radio de la cavidad ρ_2= 45,5919 mm ε_2= 0,065243753

Presion en la cavidad P_2= 20,8485 bar

Presión límite:	> 22,73 bar
Presión de fluencia:	20,85 bar
Módulo de corte G=	5,94 Mpa
Módulo de def. Ep=	14,86 MPa



Operador : R. Gómez
Interpretación: P.Pardo

FECHA ENSAYO: 21/12/2010

PETICIONARIO: ineco feve

Nº TRABAJO: 10-116

PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA

ENSAYO PRESIO-DILATOMETRICO OYO (Elastometer 200).Norma: ASTM D-4719

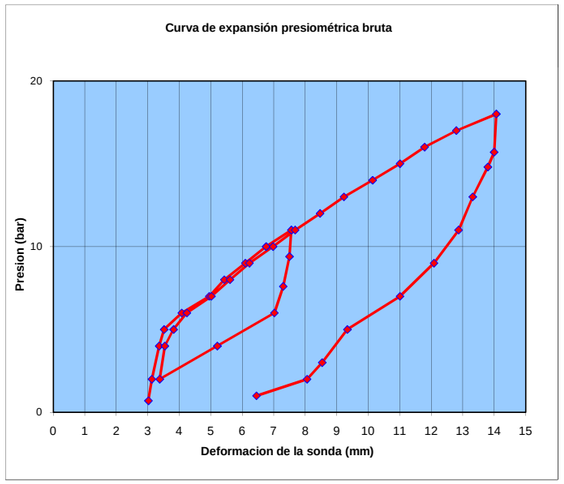
INGE

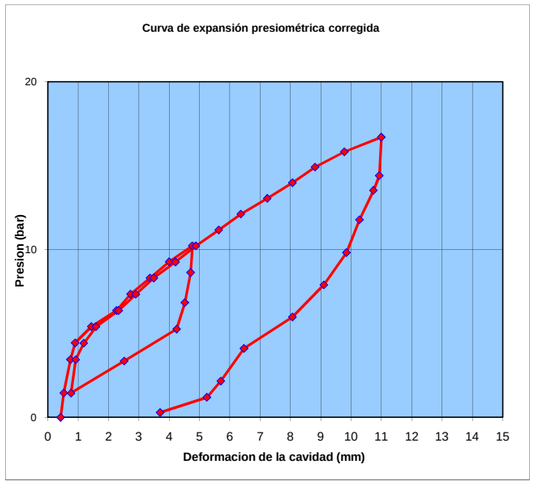
SONDEO	S 1+330
PROFUNDIDAD ENSAYO (m)	31,40-32,00 m
LITOLOGÍA	ARCILLAS Y GRAVAS
SISTEMA DE PERFORACION	Rotación con recup .de testigo
COEFICIENTE DE POISSON ASIGNADO	0,25
RADIO DE LA CAMISA EN VACÍO=	36 mm
PERFORACION CON BATERIA DE	76 mm

Medidas Brutas						Correcciones			Medidas corregidas	
Medida	Presion	Radio	R 30"	R 60"	R60"-R30"	Reaccion Goma	Presión sobre Goma	Expansión Camisa	Presion	Radio
1	0,7000	3,0200				0,5366	1,9598	0,6394	0,0000	0,4208
2	2,0000	3,1300				0,5413	1,9599	0,6439	1,4587	0,5261
3	4,0000	3,3600	3,4100	3,4900	0,0800	0,5513	1,9603	0,6534	3,4487	0,7463
4	5,0000	3,5200	3,6100	3,6900	0,0800	0,5584	1,9605	0,6600	4,4416	0,8995
5	6,0000	4,0800	4,2300	4,3200	0,0900	0,5839	1,9613	0,6831	5,4161	1,4356
6	7,0000	4,9500	5,0100	5,1000	0,0900	0,6258	1,9625	0,7190	6,3742	2,2685
7	8,0000	5,4300	5,5000	5,6000	0,1000	0,6502	1,9632	0,7388	7,3498	2,7280
8	9,0000	6,1000	6,3400	6,4300	0,0900	0,6859	1,9642	0,7664	8,3141	3,3694
9	10,0000	6,7600	6,8100	6,9000	0,0900	0,7230	1,9651	0,7937	9,2770	4,0012
10	11,0000	7,5600	7,6300	7,7300	0,1000	0,7706	1,9663	0,8267	10,2294	4,7670
11	9,4000	7,5000				0,7669	1,9662	0,8242	8,6331	4,7096
12	7,6000	7,3000				0,7547	1,9659	0,8160	6,8453	4,5181
13	6,0000	7,0200				0,7381	1,9655	0,8044	5,2619	4,2501
14	4,0000	5,2100				0,6389	1,9629	0,7297	3,3611	2,5174
15	2,0000	3,3800				0,5522	1,9603	0,6542	1,4478	0,7655
16	4,0000	3,5400				0,5593	1,9605	0,6608	3,4407	0,9186
17	5,0000	3,8200				0,5719	1,9609	0,6724	4,4281	1,1867
18	6,0000	4,2400	4,3600	4,4500	0,0900	0,5914	1,9615	0,6897	5,4086	1,5888
19	7,0000	5,0200	5,2800	5,3800	0,1000	0,6293	1,9626	0,7219	6,3707	2,3355
20	8,0000	5,6100	5,8600	5,9600	0,1000	0,6596	1,9635	0,7462	7,3404	2,9003
21	9,0000	6,2300	6,3400	6,4400	0,1000	0,6930	1,9644	0,7718	8,3070	3,4938
22	10,0000	6,9800	7,0900	7,1900	0,1000	0,7357	1,9654	0,8028	9,2643	4,2118
23	11,0000	7,6800	7,8000	7,9100	0,1100	0,7780	1,9664	0,8316	10,2220	4,8819
24	12,0000	8,4700	8,6100	8,7100	0,1000	0,8285	1,9676	0,8642	11,1715	5,6382
25	13,0000	9,2300	9,3600	9,4600	0,1000	0,8803	1,9687	0,8956	12,1197	6,3657
26	14,0000	10,1400	10,3400	10,4600	0,1200	0,9465	1,9700	0,9331	13,0535	7,2369
27	15,0000	11,0100	11,2900	11,4300	0,1400	1,0144	1,9712	0,9690	13,9856	8,0698
28	16,0000	11,7900	12,2100	12,3600	0,1500	1,0795	1,9723	1,0012	14,9205	8,8165
29	17,0000	12,8000	13,1200	13,2700	0,1500	1,1700	1,9738	1,0429	15,8300	9,7833
30	18,0000	14,0700	14,4300	14,5900	0,1600	1,2946	1,9756	1,0953	16,7054	10,9991
31	15,7000	14,0000				1,2874	1,9755	1,0924	14,4126	10,9321
32	14,8000	13,8000				1,2671	1,9752	1,0842	13,5329	10,7407
33	13,0000	13,3200				1,2195	1,9745	1,0643	11,7805	10,2811
34	11,0000	12,8700				1,1765	1,9739	1,0458	9,8235	9,8504
35	9,0000	12,0900				1,1056	1,9727	1,0136	7,8944	9,1037
36	7,0000	11,0100				1,0144	1,9712	0,9690	5,9856	8,0698
37	5,0000	9,3400				0,8880	1,9688	0,9001	4,1120	6,4710
38	3,0000	8,5400				0,8332	1,9677	0,8671	2,1668	5,7052
39	2,0000	8,0600				0,8019	1,9670	0,8473	1,1981	5,2457
40	1,0000	6,4500				0,7053	1,9647	0,7809	0,2947	3,7044

PARAMETROS DE CALIBRACION DE LA CAMISA

Presion reacción=b1*m1^R		Diferencial Radio=b2+m2R		Diferencial Radio=a+bR	
b1=	0,42180761	b2=	1,95547815	a=	0,514755982
m1=	1,08296583	m2=	0,00142857	b=	0,041260802





MÓDULO EN CARGA

Radio inicial de la cavidad ρ_0= 37,4356 mm

Radio de la cavidad ρ_1= 37,4356 mm ε_1= 0

Presion en la cavidad P_1= 5,4161 bar

Radio de la cavidad ρ_2= 40,767 mm ε_2= 0,088990159

Presion en la cavidad P_2= 10,2294 bar

Módulo de corte G=	**2,70 Mpa**
Módulo de def. Ep=	**6,76 Mpa**

FORMULAS PARA EL CÁLCULO DEL MÓDULO PRESIOMÉTRICO

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0} \qquad G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\varepsilon_c} \qquad E = 2G(1+\nu)$$

MÓDULO EN RECARGA

Radio inicial de la cavidad ρ_0= 37,5888 mm

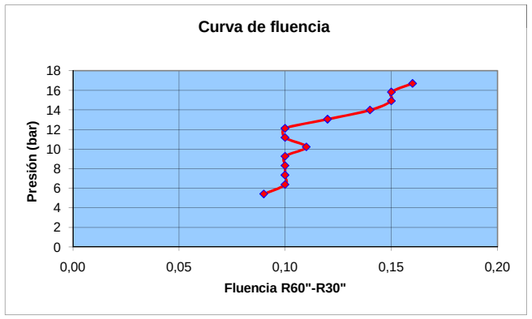
Radio de la cavidad ρ_1= 37,5888 mm ε_1= 0

Presion en la cavidad P_1= 5,4086 bar

Radio de la cavidad ρ_2= 42,3657 mm ε_2= 0,127083067

Presion en la cavidad P_2= 12,1197 bar

Presión límite:	**> 16,70 bar**
Presión de fluencia:	**12,12 bar**
Módulo de corte G=	**2,64 Mpa**
Módulo de def. Ep=	**6,60 MPa**



Operador : R. Gómez
Interpretación: P.Pardo

ENSAYO: **S 1+ 080** **PETICIONARIO:** ineco feve **Nº TRABAJO:** **10-116**	**PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA** **ENSAYO PRESIO-DILATOMETRICO OYO (Elastometer 200).Norma: ASTM D-4719**	INGE

EMPLAZAMIENTO SONDEO S 1+080

SONDEO S 1+ 080

PRESIÓMETRO Nº	COTA (m)	DESCRIPCIÓN	MODULO DE CORTE G (Mpa)	MOD. DE DEFORMACIÓN EP (Mpa)
PRE. Nº 1	21,50-22,10	YESOS Y ARCILLAS	178,43	446,08
PRE. Nº 2	30,40-31,00	ARCILLAS	14,59	36,48



PRESIOMETRO Nº 1



PRESIOMETRO Nº 2

FECHA ENSAYO: 23/12/2010

PETICIONARIO: ineco feve

Nº TRABAJO: 10-116

PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA

ENSAYO PRESIO-DILATOMETRICO OYO (Elastometer 200).Norma: ASTM D-4719

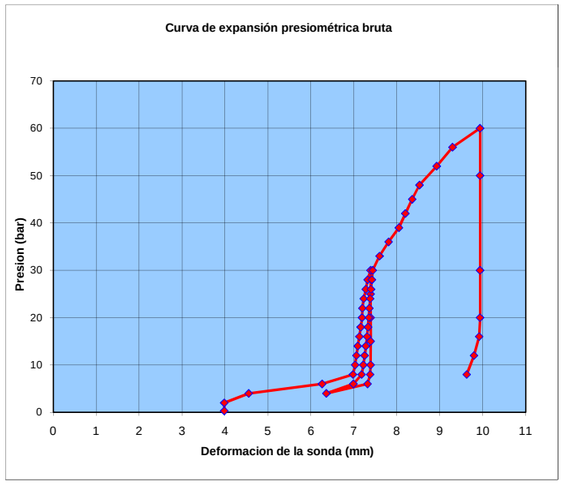
INGE

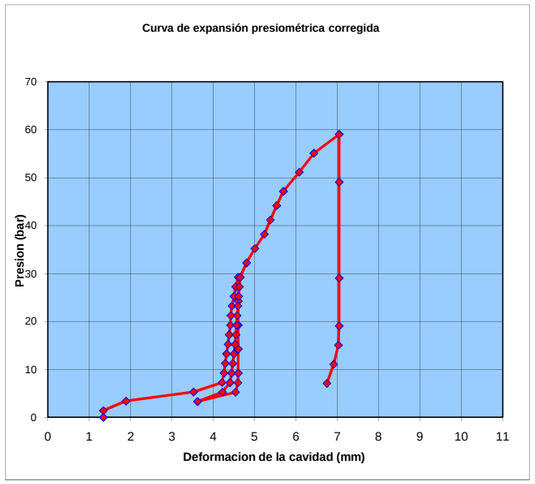
SONDEO	S 1+080
PROFUNDIDAD ENSAYO (m)	21,50-22,10 m
LITOLOGÍA	YESOS Y ARCILLAS
SISTEMA DE PERFORACION	Rotación con recup .de testigo
COEFICIENTE DE POISSON ASIGNADO	0,25
RADIO DE LA CAMISA EN VACÍO=	36 mm
PERFORACION CON BATERIA DE	76 mm

Medidas Brutas						Correcciones			Medidas corregidas	
Medida	Presion	Radio	R 30"	R 60"	R60"-R30"	Reaccion Goma	Presión sobre Goma	Expansión Camisa	Presion	Radio
1	0,3000	3,9800				0,5793	1,9612	0,6790	0,0000	1,3399
2	2,0000	3,9800				0,5793	1,9612	0,6790	1,4207	1,3399
3	4,0000	4,5500				0,6062	1,9620	0,7025	3,3938	1,8855
4	6,0000	6,2600				0,6947	1,9644	0,7730	5,3053	3,5225
5	8,0000	6,9800				0,7357	1,9654	0,8028	7,2643	4,2118
6	10,0000	7,0300				0,7387	1,9655	0,8048	9,2613	4,2597
7	12,0000	7,0600				0,7404	1,9656	0,8061	11,2596	4,2884
8	14,0000	7,0900				0,7422	1,9656	0,8073	13,2578	4,3171
9	16,0000	7,1300				0,7446	1,9657	0,8089	15,2554	4,3554
10	18,0000	7,1600				0,7464	1,9657	0,8102	17,2536	4,3841
11	20,0000	7,1900				0,7482	1,9657	0,8114	19,2518	4,4128
12	22,0000	7,2000				0,7488	1,9658	0,8118	21,2512	4,4224
13	24,0000	7,2300				0,7505	1,9658	0,8131	23,2495	4,4511
14	26,0000	7,2800				0,7535	1,9659	0,8151	25,2465	4,4990
15	28,0000	7,3200				0,7560	1,9659	0,8168	27,2440	4,5373
16	30,0000	7,3900				0,7602	1,9660	0,8197	29,2398	4,6043
17	25,0000	7,3900				0,7602	1,9660	0,8197	24,2398	4,6043
18	20,0000	7,3900				0,7602	1,9660	0,8197	19,2398	4,6043
19	15,0000	7,3900				0,7602	1,9660	0,8197	14,2398	4,6043
20	10,0000	7,3900				0,7602	1,9660	0,8197	9,2398	4,6043
21	8,0000	7,3800				0,7596	1,9660	0,8193	7,2404	4,5947
22	6,0000	7,3200				0,7560	1,9659	0,8168	5,2440	4,5373
23	4,0000	6,3600				0,7003	1,9646	0,7772	3,2997	3,6183
24	6,0000	6,9900				0,7363	1,9655	0,8032	5,2637	4,2214
25	8,0000	7,1800				0,7476	1,9657	0,8110	7,2524	4,4033
26	10,0000	7,2200				0,7500	1,9658	0,8127	9,2500	4,4415
27	12,0000	7,2500				0,7517	1,9658	0,8139	11,2483	4,4703
28	14,0000	7,2800				0,7535	1,9659	0,8151	13,2465	4,4990
29	16,0000	7,3100				0,7554	1,9659	0,8164	15,2446	4,5277
30	18,0000	7,3300				0,7566	1,9659	0,8172	17,2434	4,5469
31	20,0000	7,3500				0,7578	1,9660	0,8180	19,2422	4,5660
32	22,0000	7,3600				0,7584	1,9660	0,8184	21,2416	4,5756
33	24,0000	7,3800				0,7596	1,9660	0,8193	23,2404	4,5947
34	26,0000	7,4000				0,7608	1,9660	0,8201	25,2392	4,6139
35	28,0000	7,4200				0,7620	1,9661	0,8209	27,2380	4,6330
36	30,0000	7,4400				0,7632	1,9661	0,8217	29,2368	4,6522
37	33,0000	7,6000				0,7730	1,9663	0,8283	32,2270	4,8053
38	36,0000	7,8100				0,7861	1,9666	0,8370	35,2139	5,0064
39	39,0000	8,0500				0,8012	1,9670	0,8469	38,1988	5,2361
40	42,0000	8,2000				0,8109	1,9672	0,8531	41,1891	5,3797
41	45,0000	8,3600				0,8213	1,9674	0,8597	44,1787	5,5329
42	48,0000	8,5300				0,8325	1,9677	0,8667	47,1675	5,6956
43	52,0000	8,9300				0,8595	1,9682	0,8832	51,1405	6,0785
44	56,0000	9,3000				0,8852	1,9688	0,8985	55,1148	6,4328
45	60,0000	9,9400				0,9315	1,9697	0,9249	59,0685	7,0454
46	50,0000	9,9400				0,9315	1,9697	0,9249	49,0685	7,0454
47	30,0000	9,9400				0,9315	1,9697	0,9249	29,0685	7,0454
48	20,0000	9,9400				0,9315	1,9697	0,9249	19,0685	7,0454
49	16,0000	9,9200				0,9300	1,9696	0,9241	15,0700	7,0263
50	12,0000	9,8000				0,9212	1,9695	0,9191	11,0788	6,9114
51	8,0000	9,6300				0,9088	1,9692	0,9121	7,0912	6,7487
52	4,0000	8,6100				0,8378	1,9678	0,8700	3,1622	5,7722
53	3,0000	7,5000				0,7669	1,9662	0,8242	2,2331	4,7096
54	2,0000	6,0600				0,6837	1,9641	0,7648	1,3163	3,3311
55	1,0000	5,2500				0,6410	1,9630	0,7314	0,3590	2,5556

PARAMETROS DE CALIBRACION DE LA CAMISA

Presion reacción=b1*m1^R		Diferencial Radio=b2+m2R		Diferencial Radio=a+bR	
b1=	0,42180761	b2=	1,95547815	a=	0,514755982
m1=	1,08296583	m2=	0,00142857	b=	0,041260802





MÓDULO EN CARGA

Radio inicial de la cavidad ρ_0= 40,2118 mm

Radio de la cavidad ρ_1= 40,2118 mm ε_1= 0

Presion en la cavidad P_1= 7,2643 bar

Radio de la cavidad ρ_2= 40,5373 mm ε_2= 0,008094639

Presion en la cavidad P_2= 27,244 bar

Módulo de corte G=	**123,41 Mpa**
Módulo de def. Ep=	**308,53 Mpa**

FORMULAS PARA EL CÁLCULO DEL MÓDULO PRESIOMÉTRICO

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0} \qquad G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\varepsilon_c} \qquad E = 2G(1+\nu)$$

MÓDULO EN RECARGA

Radio inicial de la cavidad ρ_0= 40,4033 mm

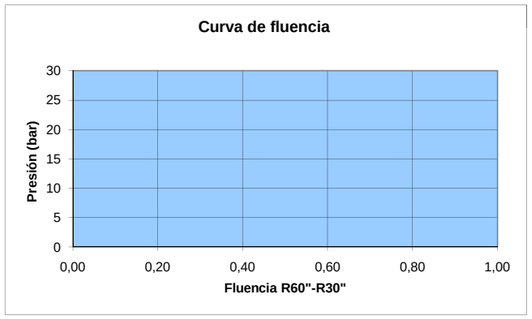
Radio de la cavidad ρ_1= 40,4033 mm ε_1= 0

Presion en la cavidad P_1= 7,2524 bar

Radio de la cavidad ρ_2= 40,6522 mm ε_2= 0,006160388

Presion en la cavidad P_2= 29,2368 bar

Presión límite:	**>59,07 bar**
Presión de fluencia:	**29,24 bar**
Módulo de corte G=	**178,43 Mpa**
Módulo de def. Ep=	**446,08 MPa**



Operador : R. Gómez
Interpretación: P.Pardo

FECHA ENSAYO: 23/12/2010

PETICIONARIO: ineco feve

Nº TRABAJO: 10-116

PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA

ENSAYO PRESIO-DILATOMETRICO OYO (Elastometer 200).Norma: ASTM D-4719

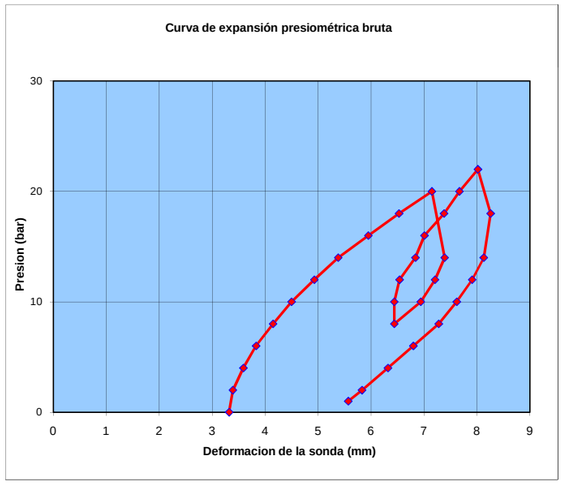
INGE

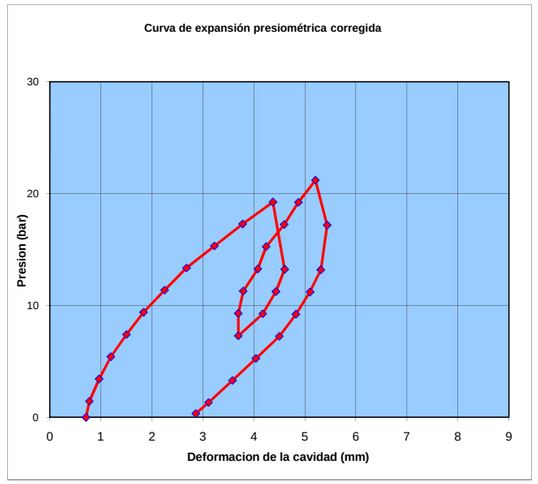
SONDEO	S 1+080
PROFUNDIDAD ENSAYO (m)	30,40-31,00 m
LITOLOGÍA	ARCILLAS
SISTEMA DE PERFORACION	Rotación con recup .de testigo
COEFICIENTE DE POISSON ASIGNADO	0,25
RADIO DE LA CAMISA EN VACÍO=	36 mm
PERFORACION CON BATERIA DE	76 mm

Medidas Brutas						Correcciones			Medidas corregidas	
Medida	Presion	Radio	R 30"	R 60"	R60"-R30"	Reaccion Goma	Presión sobre Goma	Expansión Camisa	Presion	Radio
1	0,0000	3,3200				0,5496	1,9602	0,6517	0,0000	0,7080
2	2,0000	3,3900				0,5527	1,9603	0,6546	1,4473	0,7750
3	4,0000	3,5900				0,5615	1,9606	0,6629	3,4385	0,9665
4	6,0000	3,8300				0,5724	1,9609	0,6728	5,4276	1,1963
5	8,0000	4,1500				0,5872	1,9614	0,6860	7,4128	1,5026
6	10,0000	4,5000				0,6038	1,9619	0,7004	9,3962	1,8377
7	12,0000	4,9300				0,6248	1,9625	0,7182	11,3752	2,2493
8	14,0000	5,3800				0,6477	1,9632	0,7367	13,3523	2,6801
9	16,0000	5,9500				0,6778	1,9640	0,7603	15,3222	3,2258
10	18,0000	6,5300				0,7098	1,9648	0,7842	17,2902	3,7810
11	20,0000	7,1500				0,7458	1,9657	0,8098	19,2542	4,3745
12	14,0000	7,3900				0,7602	1,9660	0,8197	13,2398	4,6043
13	12,0000	7,2100				0,7494	1,9658	0,8122	11,2506	4,4320
14	10,0000	6,9400				0,7334	1,9654	0,8011	9,2666	4,1735
15	8,0000	6,4400				0,7047	1,9647	0,7805	7,2953	3,6948
16	10,0000	6,4400				0,7047	1,9647	0,7805	9,2953	3,6948
17	12,0000	6,5400				0,7104	1,9648	0,7846	11,2896	3,7906
18	14,0000	6,8400				0,7276	1,9652	0,7970	13,2724	4,0778
19	16,0000	7,0100				0,7375	1,9655	0,8040	15,2625	4,2405
20	18,0000	7,3800				0,7596	1,9660	0,8193	17,2404	4,5947
21	20,0000	7,6700				0,7773	1,9664	0,8312	19,2227	4,8723
22	22,0000	8,0200				0,7993	1,9669	0,8457	21,2007	5,2074
23	18,0000	8,2600				0,8148	1,9673	0,8556	17,1852	5,4372
24	14,0000	8,1300				0,8064	1,9671	0,8502	13,1936	5,3127
25	12,0000	7,9100				0,7924	1,9668	0,8411	11,2076	5,1021
26	10,0000	7,6200				0,7742	1,9664	0,8292	9,2258	4,8245
27	8,0000	7,2800				0,7535	1,9659	0,8151	7,2465	4,4990
28	6,0000	6,8000				0,7253	1,9652	0,7953	5,2747	4,0395
29	4,0000	6,3200				0,6980	1,9645	0,7755	3,3020	3,5800
30	2,0000	5,8300				0,6713	1,9638	0,7553	1,3287	3,1109
31	1,0000	5,5700				0,6575	1,9634	0,7446	0,3425	2,8620

PARAMETROS DE CALIBRACION DE LA CAMISA

Presion reacción=b1*m1^R		Diferencial Radio=b2+m2R		Diferencial Radio=a+bR	
b1=	0,42180761	b2=	1,95547815	a=	0,514755982
m1=	1,08296583	m2=	0,00142857	b=	0,041260802





MÓDULO EN CARGA

Radio inicial de la cavidad ρ_0= 37,5026 mm

Radio de la cavidad ρ_1= 37,5026 mm ε_1= 0

Presion en la cavidad P_1= 7,4128 bar

Radio de la cavidad ρ_2= 38,2493 mm ε_2= 0,01991062

Presion en la cavidad P_2= 11,3752 bar

Módulo de corte G=	**9,95 Mpa**
Módulo de def. Ep=	**24,88 Mpa**

FORMULAS PARA EL CÁLCULO DEL MÓDULO PRESIOMÉTRICO

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0} \qquad G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\varepsilon_c} \qquad E = 2G(1+\nu)$$

MÓDULO EN RECARGA

Radio inicial de la cavidad ρ_0= 39,7906 mm

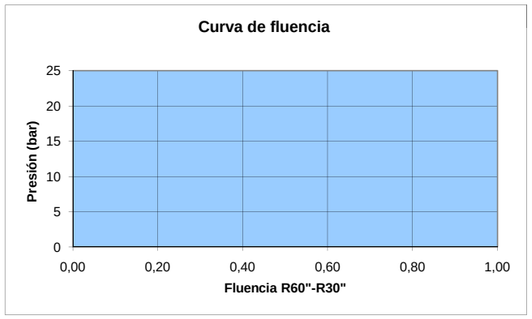
Radio de la cavidad ρ_1= 39,7906 mm ε_1= 0

Presion en la cavidad P_1= 11,2896 bar

Radio de la cavidad ρ_2= 40,8723 mm ε_2= 0,027184812

Presion en la cavidad P_2= 19,2227 bar

Presión límite:	**>21,20 bar**
Presión de fluencia:	**19,22 bar**
Módulo de corte G=	**14,59 Mpa**
Módulo de def. Ep=	**36,48 MPa**



Operador : R. Gómez
Interpretación: P.Pardo

ENSAYO: S 1+ 715 **PETICIONARIO:** ineco feve **Nº TRABAJO:** 10-116	**PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA** **ENSAYO PRESIO-DILATOMETRICO OYO (Elastometer 200).Norma: ASTM D-4719**	INGE

EMPLAZAMIENTO SONDEO S 1+715



SONDEO S 1+715

PRESIÓMETRO Nº	COTA (m)	DESCRIPCIÓN	MODULO DE CORTE G (Mpa)	MOD. DE DEFORMACIÓN EP (Mpa)
PRE. Nº 1	19,50-20,10	ARCILLAS MARGOSAS YESÍFERAS	171,03	427,58



PRESIOMETRO Nº 1

FECHA ENSAYO: 27/12/2010

PETICIONARIO: ineco feve

Nº TRABAJO: 10-116

PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA

ENSAYO PRESIO-DILATOMETRICO OYO (Elastometer 200).Norma: ASTM D-4719

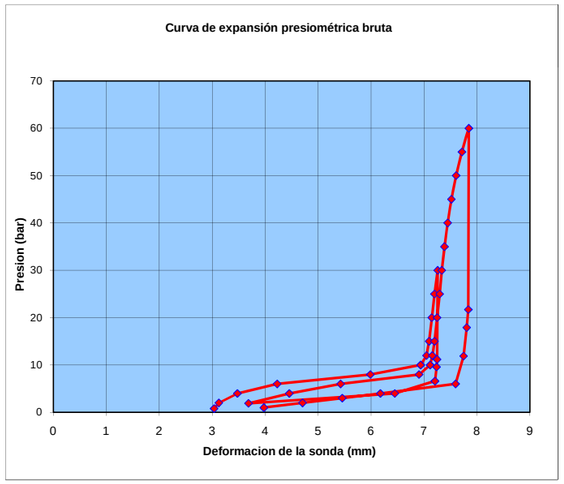
INGE

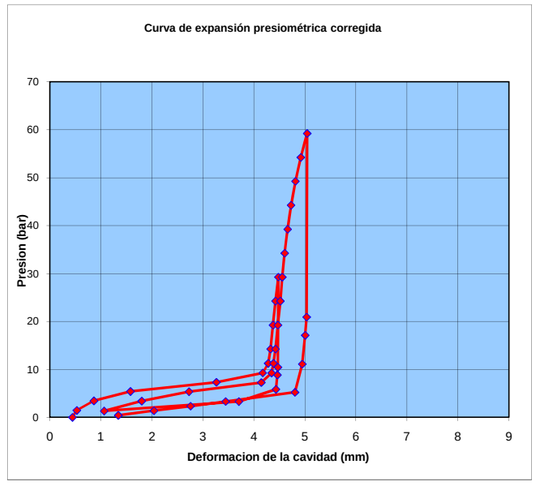
SONDEO	S 1+715
PROFUNDIDAD ENSAYO (m)	19,50-20,10 m
LITOLOGÍA	ARCILLAS MARGOSAS YESIFERAS
SISTEMA DE PERFORACION	Rotación con recup .de testigo
COEFICIENTE DE POISSON ASIGNADO	0,25
RADIO DE LA CAMISA EN VACÍO=	36 mm
PERFORACION CON BATERIA DE	76 mm

Medidas Brutas						Correcciones			Medidas corregidas	
Medida	Presion	Radio	R 30"	R 60"	R60"-R30"	Reaccion Goma	Presión sobre Goma	Expansión Camisa	Presion	Radio
1	0,8000	3,0400				0,5375	1,9598	0,6402	0,0000	0,4400
2	2,0000	3,1300				0,5413	1,9599	0,6439	1,4587	0,5261
3	4,0000	3,4800				0,5566	1,9604	0,6583	3,4434	0,8612
4	6,0000	4,2300				0,5909	1,9615	0,6893	5,4091	1,5792
5	8,0000	5,9900				0,6799	1,9640	0,7619	7,3201	3,2641
6	10,0000	6,9400	6,9900	7,0000	0,0100	0,7334	1,9654	0,8011	9,2666	4,1735
7	12,0000	7,0500	7,0700	7,0700	0,0000	0,7399	1,9655	0,8056	11,2601	4,2788
8	15,0000	7,1000	7,1100	7,1200	0,0100	0,7428	1,9656	0,8077	14,2572	4,3267
9	20,0000	7,1500	7,1600	7,1700	0,0100	0,7458	1,9657	0,8098	19,2542	4,3745
10	25,0000	7,2000	7,2200	7,2300	0,0100	0,7488	1,9658	0,8118	24,2512	4,4224
11	30,0000	7,2600	7,2800	7,2900	0,0100	0,7523	1,9658	0,8143	29,2477	4,4798
12	11,2000	7,2500				0,7517	1,9658	0,8139	10,4483	4,4703
13	9,6000	7,2400				0,7511	1,9658	0,8135	8,8489	4,4607
14	6,6000	7,2100				0,7494	1,9658	0,8122	5,8506	4,4320
15	4,0000	6,4500				0,7053	1,9647	0,7809	3,2947	3,7044
16	1,9000	3,6900				0,5660	1,9607	0,6670	1,3340	1,0622
17	4,0000	4,4600				0,6019	1,9618	0,6988	3,3981	1,7994
18	6,0000	5,4300				0,6502	1,9632	0,7388	5,3498	2,7280
19	8,0000	6,9100				0,7316	1,9653	0,7999	7,2684	4,1448
20	10,0000	7,1200	7,1400	7,1500	0,0100	0,7440	1,9656	0,8085	9,2560	4,3458
21	12,0000	7,1600	7,1700	7,1800	0,0100	0,7464	1,9657	0,8102	11,2536	4,3841
22	15,0000	7,2000	7,2100	7,2200	0,0100	0,7488	1,9658	0,8118	14,2512	4,4224
23	20,0000	7,2500	7,2600	7,2700	0,0100	0,7517	1,9658	0,8139	19,2483	4,4703
24	25,0000	7,3000	7,3100	7,3200	0,0100	0,7547	1,9659	0,8160	24,2453	4,5181
25	30,0000	7,3400	7,3500	7,3600	0,0100	0,7572	1,9660	0,8176	29,2428	4,5564
26	35,0000	7,3900	7,4100	7,4200	0,0100	0,7602	1,9660	0,8197	34,2398	4,6043
27	40,0000	7,4500	7,4700	7,4800	0,0100	0,7638	1,9661	0,8221	39,2362	4,6617
28	45,0000	7,5200	7,5500	7,5600	0,0100	0,7681	1,9662	0,8250	44,2319	4,7287
29	50,0000	7,6100	7,6400	7,6600	0,0200	0,7736	1,9663	0,8288	49,2264	4,8149
30	55,0000	7,7200	7,7600	7,7900	0,0300	0,7804	1,9665	0,8333	54,2196	4,9202
31	60,0000	7,8500	7,9000	7,9400	0,0400	0,7886	1,9667	0,8387	59,2114	5,0447
32	21,7000	7,8400				0,7879	1,9667	0,8382	20,9121	5,0351
33	17,9000	7,8100				0,7861	1,9666	0,8370	17,1139	5,0064
34	11,9000	7,7500				0,7823	1,9665	0,8345	11,1177	4,9489
35	6,0000	7,6000				0,7730	1,9663	0,8283	5,2270	4,8053
36	4,0000	6,1800				0,6903	1,9643	0,7697	3,3097	3,4459
37	3,0000	5,4600				0,6518	1,9633	0,7400	2,3482	2,7567
38	2,0000	4,7100				0,6140	1,9622	0,7091	1,3860	2,0387
39	1,0000	3,9800				0,5793	1,9612	0,6790	0,4207	1,3399

PARAMETROS DE CALIBRACION DE LA CAMISA

Presion reacción=b1*m1^R		Diferencial Radio=b2+m2R		Diferencial Radio=a+bR	
b1=	0,42180761	b2=	1,95547815	a=	0,514755982
m1=	1,08296583	m2=	0,00142857	b=	0,041260802





MÓDULO EN CARGA

Radio inicial de la cavidad ρ_0= 40,1735 mm

Radio de la cavidad ρ_1= 40,2788 mm ε_1= 0,002621131
Presion en la cavidad P_1= 11,2601 bar

Radio de la cavidad ρ_2= 40,4798 mm ε_2= 0,007624429
Presion en la cavidad P_2= 29,2477 bar

Módulo de corte G=	**179,76 Mpa**
Módulo de def. Ep=	**449,39 Mpa**

FORMULAS PARA EL CÁLCULO DEL MÓDULO PRESIOMÉTRICO

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0} \qquad G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\varepsilon_c} \qquad E = 2G(1+\nu)$$

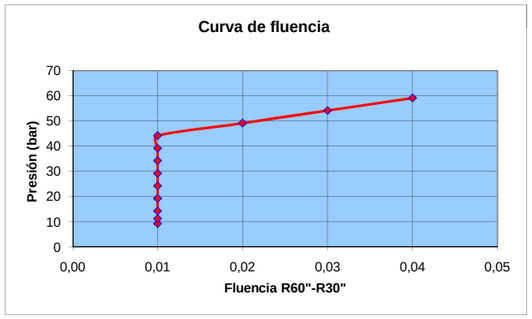
MÓDULO EN RECARGA

Radio inicial de la cavidad ρ_0= 40,1448 mm

Radio de la cavidad ρ_1= 40,3458 mm ε_1= 0,005006875
Presion en la cavidad P_1= 9,256 bar

Radio de la cavidad ρ_2= 40,8149 mm ε_2= 0,016692075
Presion en la cavidad P_2= 49,2264 bar

Presión límite:	**>59,21 bar**
Presión de fluencia:	**49,23 bar**
Módulo de corte G=	**171,03 Mpa**
Módulo de def. Ep=	**427,58 MPa**



Operador : R. Gómez
Interpretación: P.Pardo

3.1.2 PIEZÓMETROS

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO PZ-1
			P.K.	0+450	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:	414483,5740	Sondista:	JULIO	
	CLIENTE		Y UTM:	4800841,8110	Máquina:	JR-EFMS 3	HOJA 2 DE 2
			COTA (m)	13,218	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA	
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	23/12/2010	Fecha fin 23/12/2010

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
ROTOPERCUSIÓN Ø130				11,00 12,00 13,00 14,00 15,00 16,00 17,00 18,00 19,00 20,00				**De 0,00 a 15,00 m.: Gravas y bolos con arenas.** **FIN DE SONDEO A 15,00 m.**

| PROFUNDIDAD (m) | MUESTRA | GOLPEO | N 10/30PT | METEORIZACIÓN I | II | III | IV | V | VI | FRACTURACIÓN Nº/30cm 1 | 4 | 16 | 64 | R.Q.D. 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | RESISTENCIA 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ESTRUCTURA BUZAM. | J.R.C. | RELLENO Esp. mm | RELLENO Tipo | ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) UNE 20 | UNE 5 | UNE 0,08 | LÍMITES DE ATTERBERG LL | LP | IP | COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²) | PARÁMETROS DE CORTE Tipo | c (kp/cm²) | ϕ (°) | SO_3(%) | CO_3(%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²) | HINCHAMIENTO (Lambe) CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN | HINCHAMIENTO (Lambe) INDICE DE HINCHAMIENTO (1Kfa) | PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²) | HINCHAMIENTO LIBRE (%) | OTROS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº 10-116
			P.K.	0+450	Empresa: INGE, S.L.
			X UTM:	414483,5740	Sondista: JULIO
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800841,8110	Máquina: JR-EFMS 3
			COTA (m)	13,218	Supervisor: RAÚL GÓMEZ GARCÍA
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio 23/12/2010 Fecha fin 23/12/2010

SONDEO PZ-1

HOJA 1 DE 2

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	GOLPEO	N 30 SPT	METEORIZACIÓN (I II III IV V VI)	FRACTURACIÓN Nº/30cm (1 4 16 64)	R.Q.D. (10 20 30 40 50 60 70 80 90 100)	RESISTENCIA (1 2 3 4 5)	ESTRUCTURA (BUZAM. / J.R.C. / RELLENO Esp. mm / Tipo)	ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) (UNE 20 / UNE 5 / UNE 0.08)	LÍMITES DE ATTERBERG (LL / LP / IP)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm²)	PARÁMETROS DE CORTE (Tipo / c (kg/cm²) / Ø)	SO_3 (%)	CO_3 (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²)	HINCHAMIENTO (Lambe) (CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN / ÍNDICE DE HINCHAMIENTO (Mpa))	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	OTROS
ROTOPERCUSIÓN				1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 7,00 8,00 9,00 10,00				**De 0,00 a 15,00 m.: Gravas y bolos con arenas.**																						

B: Batería sencillaD: Diamante S.P.T.: Ensayo de Penetración Estandar R: Rechazo S.P.T. y M.I. M.W.: Muestra de agua ARC: Arcilla AR: Arena LL: Límite Líquido IP: Índice de Plasticidad c: Cohesión TRIAX: Triaxial SO_3: Sulfatos

T: Batería doble. W: Widia M.I.: Muestra Inalterada T.P.: Testigo parafinado LIM: Limo GR: Grava LP: Límite Plástico S.U.C.S.: Clasificación de Suelos. Ø: Ángulo de rozamiento. CD: Corte directo CO_3: Carbonatos.

F-GTC-01 B

| | | |

| | | |

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO PZ 28m
			P.K.	0+227	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:	414218,28	Sondista:	DAVID	
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800820,07	Máquina:	JR-EFMS 3	HOJA 3 DE 3
			COTA (m)	15,469	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ	
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	Fecha fin	

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
ROTOPERCUSIÓN				21,00 22,00 23,00 24,00 25,00 26,00 27,00 28,00 29,00 30,00				**De 18,00 a 24,00 m.:** Arena gruesa con gravas y bolos silíceos. %G/M=60/40 **De 24,00 a 28,00 m.** Arenas gruesas con gravas silíceas. %G/M=30/70 FIN DE SONDEO A 28,00 m

| PROFUNDIDAD (m) | MUESTRA | GOLPEO | N 10-10/PT | METEORIZACIÓN I | II | III | IV | V | VI | FRACTURACIÓN Nº/30cm 1 | 4 | 16 | 64 | R.Q.D. 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | RESISTENCIA 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ESTRUCTURA BUZAM. | J.R.C. | RELLENO Esp. mm | RELLENO Tipo | ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) UNE 20 | UNE 5 | UNE 0.08 | LÍMITES DE ATTERBERG LL | LP | IP | COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²) | PARÁMETROS DE CORTE Tipo | c (kg/cm²) | ϕ (°) | SO_3(%) | CO_3(%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²) | HINCHAMIENTO (Lambe) CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN | HINCHAMIENTO (Lambe) INDICE DE HINCHAMIENTO (1Kb/c) | PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²) | HINCHAMIENTO LIBRE (%) | OTROS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº 10-116
			P.K.	1+490	Empresa: INGE, S.L.
			X UTM:	415521,0800	Sondista: JULIO
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800764,2000	Máquina: JR-EFMS 3
			COTA (m)	22,822	Supervisor: RAÚL GÓMEZ GARCÍA
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio 29/12/2010 Fecha fin 29/12/2010

SONDEO PZ-6

HOJA 1 DE 1

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	GOLPEO	N 30 SPT	METEORIZACIÓN (I II III IV V VI)	FRACTURACIÓN Nº/30cm (1 4 16 64)	R.Q.D. (10 20 30 40 50 60 70 80 90 100)	RESISTENCIA (1 2 3 4 5)	ESTRUCTURA (BUZAM. / J.R.C. / RELLENO Esp. mm / Tipo)	ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) (UNE 20 / UNE 5 / UNE 0.08)	LÍMITES DE ATTERBERG (LL / LP / IP)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm²)	PARÁMETROS DE CORTE (Tipo / c (kg/cm²) / Ø)	SO_3 (%)	CO_3 (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kg/cm²)	HINCHAMIENTO (Lambe) (CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN / ÍNDICE DE HINCHAMIENTO (Mpa))	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kg/cm²)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	OTROS
ROTOPERCUSIÓN				1,00				**De 0,00 a 4,00 m.: Relleno antrópico de hormigón.**																						
				2,00																										
				3,00																										
				4,00				**De 4,00 a 6,00 m.: Tierra vegetal con gravas.**																						
				5,00																										
				6,00				**De 6,00 a 7,00 m.: Bolos y gravas con arena.**																						
				7,00				**De 7,00 a 9,00 m.: Arcillas rojas.**																						
				8,00																										
				9,00				**FIN DE SONDEO A 9,00 m.**																						
				10,00																										

B: Batería sencillaD: Diamante S.P.T.: Ensayo de Penetración Estandar R: Rechazo S.P.T. y M.I. M.W.: Muestra de agua ARC: Arcilla AR: Arena LL: Límite Líquido IP: Índice de Plasticidad c: Cohesión TRIAX: Triaxial SO_3: Sulfatos

T: Batería doble. W: Widia M.I.: Muestra Inalterada T.P.: Testigo parafinado LIM: Limo GR: Grava LP: Límite Plástico S.U.C.S.: Clasificación de Suelos. Ø: Ángulo de rozamiento. CD: Corte directo CO_3: Carbonatos.

F-GTC-01 B

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO	PZ-4	
			P.K.	0+875	Empresa:	INGE, S.L.			
			X UTM:	414813,8400	Sondista:	JULIO			
	CLIENTE		Y UTM:	4800253,4000	Máquina:	JR-EFMS 3			
			COTA (m)	18,314	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA	HOJA	2 DE 2	
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	28/12/2010	Fecha fin	28/12/2010	

| Ø BATERÍA | CORONA | REVESTIMIENTO | PÉRD. DE AGUA | PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN (%) | NIVEL FREÁTICO | SÍMBOLO GRÁFICO | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | PROFUNDIDAD (m) | MUESTRA | GOLPEO | N 10/30PT | METEORIZACIÓN | | | | | | FRACTURACIÓN Nº/30cm | | | | | | R.Q.D. | | | | | | | | | | RESISTENCIA | | | | | ESTRUCTURA | | | ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) | | | LÍMITES DE ATTERBERG | | | COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²) | PARÁMETROS DE CORTE | | | | SO_3(%) | CO_3(%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²) | HINCHAMIENTO (Lambe) | | PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²) | HINCHAMIENTO LIBRE (%) | OTROS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---

| | | |

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO PZ-3
			P.K.	0+426	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:		Sondista:	JULIO	
	CLIENTE		Y UTM:		Máquina:	JR-EFMS 3	HOJA 2 DE 2
			COTA (m)		Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA	
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	27/12/2010	Fecha fin 27/12/2010

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	GOLPEO	$N_{30\ SPT}$	METEORIZACIÓN	FRACTURACIÓN Nº/30cm	R.Q.D.	RESISTENCIA	ESTRUCTURA	ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA)	LÍMITES DE ATTERBERG	COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm²)	PARÁMETROS DE CORTE	SO_3 (%)	CO_3 (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²)	HINCHAMIENTO (Lambe)	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	OTROS
ROTOPERCUSIÓN				11,00				**De 0,30 a 15,00 m.: Gravas y bolos con arenas.**																					
				12,00																									
				13,00																									
				14,00																									
				15,00				**FIN DE SONDEO A 15,00 m**																					
				16,00																									
				17,00																									
				18,00																									
				19,00																									
				20,00																									

Metemorfización: I, II, III, IV, V, VI. Fracturación: 1, 4, 16, 64. R.Q.D.: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100. Resistencia: 1, 2, 3, 4, 5. Estructura: BUZAM., J.R.C., Relleno: Esp. mm, Tipo. Ensayo granulométrico: UNE 20, UNE 5, UNE 0.08. Límites de Atterberg: LL, LP, IP. Parámetros de corte: Tipo, c (kg/cm²), Ø (°). Hinchamiento (Lambe): Cambio potencial de volumen, Índice de hinchamiento (Mpa). Presión de hinchamiento (a 2kp/cm²). Hinchamiento libre (%). Otros.

B: Batería sencilla D: Diamante S.P.T.: Ensayo de Penetración Estandar R: Rechazo S.P.T. y M.I. M.W.: Muestra de agua ARC: Arcilla AR: Arena LL: Límite Líquido IP: Índice de Plasticidad c: Cohesión TRIAX: Triaxial SO_3: Sulfatos

T: Batería doble. W: Widia M.I.: Muestra Inalterada T.P.: Testigo parafinado LIM: Limo GR: Grava LP: Límite Plástico S.U.C.S.: Clasificación de Suelos. Ø: Ángulo de rozamiento. CD: Corte directo CO_3: Carbonatos.

| | | |

3.1.3 CALICATAS

Calicata mecánica de reconocimiento

Cliente:	INECO		
Obra:	Proyecto Básico Soterramiento del F.C. FEVE en Torrelavega (Cantabria)		
Calicata:	C-01	**X,Y=**	413830,26000//4800973,3100
Situación:	PK 0+045	**Cota (m):**	16,229 ---
Fecha:	2 de Diciembre de 2010	**Nº de trabajo:**	10-116
Supervisor:	Raúl Gómez García	**Máquina:**	JCB 4CX

FOTOGRAFÍAS







NIVEL FREÁTICO	RIPABILIDAD	ESTABILIDAD	MUESTRAS	Nº MUESTRA	ESCALA	PROFUNDIDAD	COLUMNA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
NO DETECTADO	EXCAVABLE	MUY MALA				0,00		
				M-1		1,00		**0,00 m - 1,10 m. Relleno antrópico.** Gravas, restos de ladrillos, plásticos en matriz areno arcillosa de tonos marrones.
						1,50		**1,10 m - 2,50 m. Relleno antrópico.** Arcillas de tonos negros con olor a hidrocarburos.
				M-2		2,00		
						2,50		A partir de 2,50 m. Bolos y gravas subredondeadas en matriz areno arcillosa. Se da por finalizada la calicata al desmoronarse las paredes de la misma.
						3,00		**FINAL A 2,50 m**
						3,50		

Observaciones:

Se da por finalizada la calicata a una profundidad de 2,50 m al desmoronarse las paredes de la excavación.
Se obtienen dos muestras alteradas en saco para su posterior análisis en el laboratorio.

Calicata mecánica de reconocimiento

Cliente:	INECO		
Obra:	Proyecto Básico Soterramiento del F.C. FEVE en Torrelavega (Cantabria)		
Calicata:	C-02	**X,Y=**	415255,2300//4801081,5400
Situación:	PK 1+900	**Cota (m):** 16,413	---
Fecha:	2 de Diciembre de 2010	**Nº de trabajo:**	10-116
Supervisor:	Raúl Gómez García	**Máquina:**	JCB 4CX

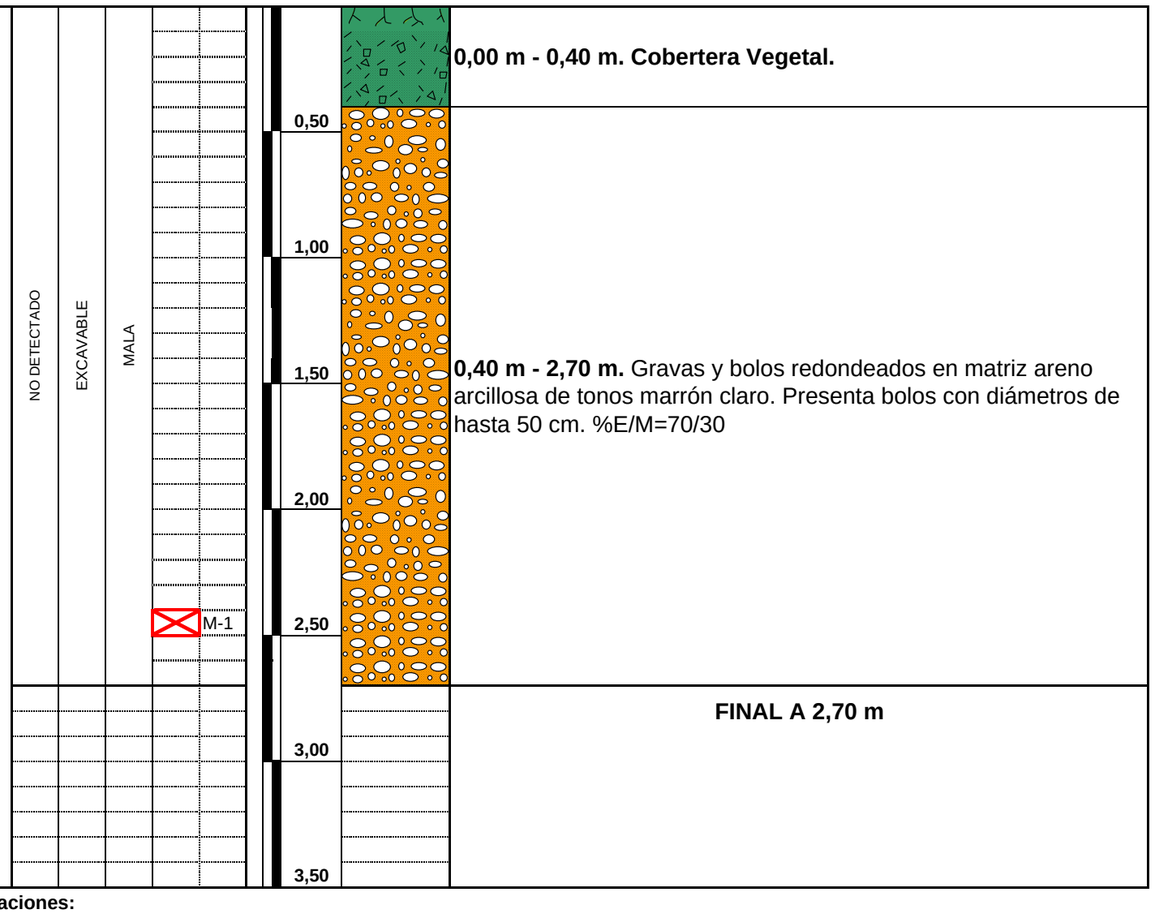
FOTOGRAFÍAS











DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

0,00 m - 0,40 m. Cobertera Vegetal.

0,40 m - 2,70 m. Gravas y bolos redondeados en matriz areno arcillosa de tonos marrón claro. Presenta bolos con diámetros de hasta 50 cm. %E/M=70/30

FINAL A 2,70 m

Observaciones:

De la muestra obtenida se han eliminado las granulometrías más gruesas.

3.1.4 SONDEOS

OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO	0+590
		P.K.	0+380	Empresa:	INGE, S.L.		
		X UTM:	414329,99	Sondista:	DAVID		
CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800723,39	Máquina:	JR-EFMS 3 /// ROLATEC SL 45	HOJA	1 DE 3
		COTA (m)	12,391	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA		
		Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	21/12/2010	Fecha fin	22/12/2010

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
ROTOPERCUSIÓN Ø130				1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 7,00 8,00 9,00 10,00				De 0,00 a 2,00m.: Tierra vegetal con restos de aglomerado. Cantos de grava de tamaño cm en matriz de arena gruesa. **De 0,00 a 30,00m.: Aluvial de gravas, bolos y arena gruesa.** De 2,00 a 4,00m.:Gravas de tamaños cm en matriz de arena media-gruesa con %G/M=40/60 De 4,00 a 6,00 m.: El tamaño de los cantos aumenta (cantos por encima de los 2 cm.). El % G/M=60/40 De 6,00 a 10,00 m.: Tamaño de cantos mayor de 3-4cm.Se da un % G/M=40/60

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	GOLPEO	N 30 SPT	METEORIZACIÓN I	II	III	IV	V	VI	FRACTURACIÓN Nº/30cm 1	4	16	64	R.Q.D. 0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	RESISTENCIA 1	2	3	4	5

ESTRUCTURA BUZAM.	J.R.C.	RELLENO Esp. mm	RELLENO Tipo	ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) UNE 20	UNE 5	UNE 0,08	LÍMITES DE ATTERBERG LL	LP	IP	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	PARÁMETROS DE CORTE Tipo	c (kg/cm²)	Ø (°)	SO_3 (%)	CO_3 (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²)	HINCHAMIENTO (Lambe) CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN	HINCHAMIENTO (Lambe) ÍNDICE DE HINCHAMIENTO (Kha)	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	OTROS

B: Batería sencillaD: Diamante S.P.T.: Ensayo de Penetración Estandar R: Rechazo S.P.T. y M.I. M.W.: Muestra de agua ARC: Arcilla AR: Arena LL: Límite Líquido IP: Índice de Plasticidad c: Cohesión TRIAX: Triaxial SO_3: Sulfatos

T: Batería doble. W: Widia M.I.: Muestra Inalterada T.P.: Testigo parafinado LIM: Limo GR: Grava LP: Límite Plástico S.U.C.S.: Clasificación de Suelos. Ø: Ángulo de rozamiento. CD: Corte directo CO_3: Carbonatos.

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO 0+590
			P.K.	0+380	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:	414329,99	Sondista:	DAVID	
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800723,39	Máquina:	JR-EFMS 3 /// ROLATEC SL 45	HOJA 2 DE 3
			COTA (m)	12,391	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA	
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	21/12/2010	Fecha fin 22/12/2010

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	GOLPEO	N 3,9 SPT	METEORIZACIÓN I II III IV V VI	FRACTURACIÓN Nº/30cm 1 4 16 64	R.Q.D. 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100	RESISTENCIA 1 2 3 4 5	ESTRUCTURA BUZAM. J.R.C. RELLENO Esp. mm Tipo	ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) UNE 20 UNE 5 UNE 0,08	LÍMITES DE ATTERBERG LL LP IP	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	PARÁMETROS DE CORTE Tipo c (kg/cm²) Ø (°)	SO_3(%)	CO_3(%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²)	HINCHAMIENTO (Lambe) CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN / INDICE DE HINCHAMIENTO (1Mpa)	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	OTROS
ROTOPERCUSIÓN Ø130				11,00 12,00 13,00 14,00 15,00 16,00 17,00 18,00 19,00 20,00				**De 0,00 a 30,00m.:** Aluvial de gravas, bolos y arena gruesa. De 10,00 a 14,00m.: Cantos de gravas y bolos que alcanzan los 10 cm de Ø en matriz de arena gruesa. El % G/M=30/70 De 14,00 a 16,00m.: Cantos de gravas cm en matriz de arena gruesa. El % G/M=20/80 De 16,00 a 18,00m.: Cantos de gravas de Ø próximos a los 1-3 cm en matriz de arena gruesa. El % G/M=50/50 De 18,00 a 20,00m.: Cantos de gravas de Ø próximos a los 1-3 cm en matriz de arena gruesa. El % G/M=40/60																				

B: Batería sencilla D: Diamante S.P.T.: Ensayo de Penetración Estandar R: Rechazo S.P.T. y M.I. M.W.: Muestra de agua ARC: Arcilla AR: Arena LL: Límite Líquido IP: Índice de Plasticidad c: Cohesión TRIAX: Triaxial SO_3: Sulfatos

T: Batería doble. W: Widia M.I.: Muestra Inalterada T.P.: Testigo parafinado LIM: Limo GR: Grava LP: Límite Plástico S.U.C.S.: Clasificación de Suelos. Ø: Ángulo de rozamiento. CD: Corte directo CO_3: Carbonatos.

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO 0+590
			P.K.	0+380	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:	414329,99	Sondista:	DAVID	
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800723,39	Máquina:	JR-EFMS 3 /// ROLATEC SL 45	HOJA 3 DE 3
			COTA (m)	12,391	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA	
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	21/12/2010	Fecha fin 22/12/2010

| Ø BATERÍA | CORONA | REVESTIMIENTO | PÉRD. DE AGUA | PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN (%) | NIVEL FREÁTICO | SÍMBOLO GRÁFICO | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | PROFUNDIDAD (m) | MUESTRA | GOLPEO | N_{30} SPT | METEORIZACIÓN I | II | III | IV | V | VI | FRACTURACIÓN Nº/30cm 1 | 4 | 16 | 64 | R.Q.D. 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | RESISTENCIA 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ESTRUCTURA BUZAM. | J.R.C. | RELLENO Esp. mm | RELLENO Tipo | ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) UNE 20 | UNE 5 | UNE 0.08 | LÍMITES DE ATTERBERG LL | LP | IP | COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²) | PARÁMETROS DE CORTE Tipo | c (kp/cm²) | Ø (°) | SO_3(%) | CO_3(%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²) | HINCHAMIENTO (Lambe) CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN | HINCHAMIENTO (Lambe) INDICE DE HINCHAMIENTO (1Mpa) | PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²) | HINCHAMIENTO LIBRE (%) | OTROS |
|---|---|---|---|---|---|---|---



Emplazamiento S-0+590



Emplazamiento S-0+590



S-0+590 Bolsa 1 De 0,00 m A 2,00 m



S-0+590 Bolsa 2 De 2,00 m A 4,00 m

Instrumentación Geotécnica y Estructural S.L.

C/ Julián Cañedo 8-Local 8D 33008 OVIEDO (ASTURIAS)
Tel. 985 22 63 64 Fax. 985 22 64 39
www.inge.es



S-0+590 Bolsa 3 De 4,00 m A 6,00



S-0+590 Bolsa 4 De 6,00 m A 8,00 m



S-0+590 Bolsa 5 De 8,00 m A 10,00 m



S-0+590 Bolsa 6 De 10,00 m A 12,00 m

Instrumentación Geotécnica y Estructural S.L.

C/ Julián Cañedo 8-Local 8D 33008 OVIEDO (ASTURIAS)
Tel. 985 22 63 64 Fax. 985 22 64 39
www.inge.es



S-0+590 Bolsa 7 De 12,00 m A 14,00 m



S-0+590 Bolsa 8 De 14,00 m A 16,00 m



S-0+590 Bolsa 9 De 16,00 m A 18,00 m



S-0+590 Bolsa 10 De 18,00 m A 20,00 m

Instrumentación Geotécnica y Estructural S.L.

C/ Julián Cañedo 8-Local 8D 33008 OVIEDO (ASTURIAS)
Tel. 985 22 63 64 Fax. 985 22 64 39
www.inge.es



S-0+590 Bolsa 11 De 20,00 m A 26,00 m



S-0+590 Caja 1 De 26,50 m A 30,00 m

| | | |

| | | |

| | | |

OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO	1+080
		P.K.	0+870	Empresa:	INGE, S.L.		
		X UTM:	414754,04	Sondista:	DAVID		
CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800508,87	Máquina:	JR-EFMS 3 /// ROLATEC SL 45	HOJA	1 DE 4
		COTA (m)	13,774	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ		
		Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	23/12/2010	Fecha fin	23/12/2010

ROTOPERCUSIÓN Ø130

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
				1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 7,00 8,00 9,00 10,00				**De 0,00 a 16,50 m. la perforación se ha realizado a rotopercusión, recuperándose muestras de ripio cada 2 m.** **De 0,00 a 2,00 m.:** Tierra vegetal y gravas silíceas subredondeadas en matriz areno arcillosa de tonos marrón oscuros.
								De 2,00 a 6,00 m. : Arena fina con gravas silíceas subredondeadas
								De 6,00 a 8,00 m.:Gravas silíceas y bolos con arenas gruesas marrones.
								De 8,00 a 16,50m.: Arenas con gravas y arcillas rojizas.

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	GOLPEO	N 30 SPT	METEORIZACIÓN I	II	III	IV	V	VI	FRACTURACIÓN Nº/30cm 1	4	16	64	R.Q.D. 10	20	32	40	50	60	70	80	90	100	RESISTENCIA 1	2	3	4	5

ESTRUCTURA BUZAM.	J.R.C.	RELLENO Esp. mm	RELLENO Tipo	ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) UNE 20	UNE 5	UNE 0,08	LÍMITES DE ATTERBERG LL	LP	IP	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	PARÁMETROS DE CORTE Tipo	c (kg/cm²)	Ø (º)	SO_3(%)	CO_3(%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²)	HINCHAMIENTO (Lambe) CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN	HINCHAMIENTO (Lambe) ÍNDICE DE HINCHAMIENTO (Mola)	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	OTROS

B: Batería sencilla D: Diamante S.P.T.: Ensayo de Penetración Estandar R: Rechazo S.P.T. y M.I. M.W.: Muestra de agua ARC: Arcilla AR: Arena LL: Límite Líquido IP: Índice de Plasticidad c: Cohesión TRIAX: Triaxial SO_3: Sulfatos

T: Batería doble. W: Widia M.I.: Muestra Inalterada T.P.: Testigo parafinado LIM: Limo GR: Grava LP: Límite Plástico S.U.C.S.: Clasificación de Suelos. Ø: Ángulo de rozamiento. CD: Corte directo CO_3: Carbonatos.

| | | |

| | | |

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO 1+080
			P.K.	0+870	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:	414754,04	Sondista:	DAVID	
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800508,87	Máquina:	JR-EFMS 3 /// ROLATEC SL 45	HOJA 4 DE 4
			COTA (m)	13,774	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ	
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	23/12/2010	Fecha fin 23/12/2010

| Ø BATERÍA | CORONA | REVESTIMIENTO | PÉRD. DE AGUA | PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN (%) | NIVEL FREÁTICO | SÍMBOLO GRÁFICO | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | PROFUNDIDAD (m) | MUESTRA | GOLPEO | N 3/3 SPT | METEORIZACIÓN I | II | III | IV | V | VI | FRACTURACIÓN Nº/30cm 1 | 4 | 16 | 64 | R.Q.D. 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | RESISTENCIA 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ESTRUCTURA BUZAM. | J.R.C. | RELLENO Esp. mm | RELLENO Tipo | ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) UNE 20 | UNE 5 | UNE 0.08 | LÍMITES DE ATTERBERG LL | LP | IP | COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²) | PARÁMETROS DE CORTE Tipo | c (kg/cm²) | Ø (°) | SO_3(%) | CO_3(%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²) | HINCHAMIENTO (Lambe) CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN | HINCHAMIENTO (Lambe) INDICE DE HINCHAMIENTO (1Kkc) | PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²) | HINCHAMIENTO LIBRE (%) | OTROS |
|---|---|---|---|---|---|---|---



S-1+080 Bolsa 1 De 0.00 m A 2.00 m



S-1+080 Bolsa 2 De 2.00 m A 4.00 m



S-1+080 Bolsa 3 De 4.00 m A 6.00 m



S-1+080 Bolsa 4 De 6.00 m A 8.00 m

Instrumentación Geotécnica y Estructural S.L.

C/ Julián Cañedo 8-Local 8D 33008 OVIEDO (ASTURIAS)
Tel. 985 22 63 64 Fax. 985 22 64 39
www.inge.es



S-1+080 Bolsa 5 De 8.00 m A 10.00 m



S-1+080 Bolsa 6 De 10.00 m A 12.00 m



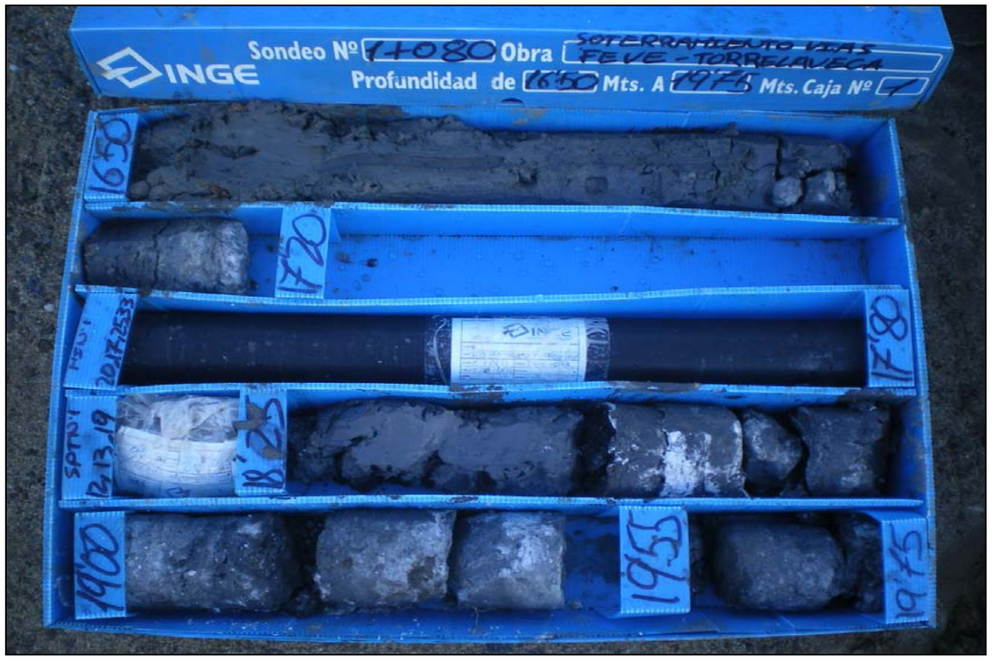
S-1+080 Bolsa 7 De 12.00 m A 14.00 m



S-1+080 Bolsa 8 De 14.00 m A 16.00 m

Instrumentación Geotécnica y Estructural S.L.

C/ Julián Cañedo 8-Local 8D 33008 OVIEDO (ASTURIAS)
Tel. 985 22 63 64 Fax. 985 22 64 39
www.inge.es



S-1+080 Caja 1 De 16,50 m A 19,75 m



S-1+080 Caja 2 De 19,75 m A 23,45 m



S-1+080 Caja 3 De 23,45 m A 26,30 m



S-1+080 Caja 4 De 26,33 m A 30,05 m



S-1+080 Caja 5 De 30,05 m A 31,15 m

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO 1+330
			P.K.	1+070	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:	414917,1	Sondista:	JUAN	
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800611,43	Máquina:	JR-EFMS 3 /// ROLATEC SL 45	HOJA 1 DE 4
			COTA (m)	13,602	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA	
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	15/12/2010 Fecha fin 21/12/2010	

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	GOLPEO	$N_{30\ SPT}$	METEORIZACIÓN (I II III IV V VI)	FRACTURACIÓN Nº/30cm (1 4 16 64)	R.Q.D. (10 20 30 40 50 60 70 80 90 100)	RESISTENCIA (1 2 3 4 5)	ESTRUCTURA (BUZAM. / J.R.C. / RELLENO Esp. mm / Tipo)	ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) (UNE 20 / UNE 5 / UNE 0,08)	LÍMITES DE ATTERBERG (LL / LP / IP)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm²)	PARÁMETROS DE CORTE (Tipo / c (kg/cm²) / Ø)	SO_3 (%)	CO_3 (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²)	HINCHAMIENTO (Lambe) (CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN / ÍNDICE DE HINCHAMIENTO (Mpa))	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	OTROS
ROTOPERCUSIÓN				1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 7,00 8,00	0	N.F. 4,90		**De 0,00 a 8,70m**. se realizó a rotopercusión sin recuperación de testigo. **De 0,00 a 8,70 m.**: Gravas silíceas subredondeadas en matriz arenoso-arcillosa de tonos marrones.																						
86B	W			9,00 10,00	100 90 100			**De 8,70 a 24,90 m.:** Gravas silíceas subredondeadas con bloques de hasta 60 cm. deØ en matriz arcilloso-arenosa gris. El Ø de las gravas va de 0,5 a 7 cm. Aparecen también fragmentos de dolomías. El % G/M=40/60. Aparecen intercalaciones cm. de arenas marrones, así como capas en las que aumenta el % de matriz. Entre 8,70 y 11,50 m.: Arcillas grises oscuras plásticas con cantos angulosos cm de dolomías.																						

B: Batería sencillaD: Diamante S.P.T.: Ensayo de Penetración Estandar R: Rechazo S.P.T. y M.I. M.W.: Muestra de agua ARC: Arcilla AR: Arena LL: Límite Líquido IP: Índice de Plasticidad c: Cohesión TRIAX: Triaxial SO_3: Sulfatos

T: Batería doble. W: Widia M.I.: Muestra Inalterada T.P.: Testigo parafinado LIM: Limo GR: Grava LP: Límite Plástico S.U.C.S.: Clasificación de Suelos. Ø: Ángulo de rozamiento. CD: Corte directo CO_3: Carbonatos.

F-GTC-01 B

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO 1+330
			P.K.	1+070	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:	414917,1	Sondista:	JUAN	
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800611,43	Máquina:	JR-EFMS 3 /// ROLATEC SL 45	HOJA 2 DE 4
			COTA (m)	13,602	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA	
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	15/12/2010 Fecha fin 21/12/2010	

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	GOLPEO	$N_{30\ SPT}$	METEORIZACIÓN (I II III IV V VI)	FRACTURACIÓN Nº/30cm (1 4 16 64)	R.Q.D. (10 20 30 40 50 60 70 80 90 100)	RESISTENCIA (1 2 3 4 5)	ESTRUCTURA (BUZAM. J.R.C. RELLENO Esp. mm Tipo)	ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) (UNE 20 UNE 5 UNE 0.08)	LÍMITES DE ATTERBERG (LL LP IP)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	PARÁMETROS DE CORTE (Tipo c (kg/cm²) Ø (°))	SO_3 (%)	CO_3 (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²)	HINCHAMIENTO (Lambe) (CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN / NOCIE DE HINCHAMIENTO (Mpa))	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	OTROS
76B					100			**De 8,70 a 24,90 m.:** Gravas silíceas subredondeadas con bloques de hasta 60 cm. deØ en matriz arcilloso-arenosa gris. El Ø de las gravas va de 0,5 a 7 cm. Aparecen también fragmentos de dolomías. El % G/M=40/60. Aparecen intercalaciones cm. de arenas marrones, así como capas en las que aumenta el % de matriz.	10,60	SPT-1	5-8-15-12	23																		
				11,00	100																									
					100																									
					90																									
				12,00	90																									
					100			A los 12,00 m.: Capa arenosa	12,20																					
86B					30				12,80	MI-1	12-20-20-23	40																		
				13,00					13,25	SPT-2	9,9,12	21																		
					100																									
				14,00				A los 13,90m.: Capa arenosa de tonos marrones.																						
76B					100																									
					100																									
	W			15,00	100																									
					100				15,35																					
								La MI-2 no se recupera	15,70	MI-2	20-50R	R																		
								De 15,60 a 15,70 m. : Cuarcita de color blanco.	16,15	SPT-3	20-22-27	49																		
				16,00																										
					100																									
					100																									
				17,00	100																									
86B					100			A 17,30 m.: Capa arenosa de tonos marrones.																						
					100			A 17,80 m.: Capa arenosa de tonos marrones.																						
				18,00	50				18,00	MI-3	15-30-33-45	63,00																		
					100				18,60	SPT-4	12-32-35	67,00																		
				19,00	100				19,05																					
					100			A 19,20 m.: Capa arenosa de tonos marrones.																						
				20,00	100																									

B: Batería sencilla D: Diamante S.P.T.: Ensayo de Penetración Estandar R: Rechazo S.P.T. y M.I. M.W.: Muestra de agua ARC: Arcilla AR: Arena LL: Límite Líquido IP: Índice de Plasticidad c: Cohesión TRIAX: Triaxial SO_3: Sulfatos

T: Batería doble. W: Widia M.I.: Muestra Inalterada T.P.: Testigo parafinado LIM: Limo GR: Grava LP: Límite Plástico S.U.C.S.: Clasificación de Suelos. Ø: Ángulo de rozamiento. CD: Corte directo CO_3: Carbonatos.

| | | |

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO 1+330
			P.K.	1+070	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:	414917,1	Sondista:	JUAN	
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800611,43	Máquina:	JR-EFMS 3 /// ROLATEC SL 45	HOJA 4 DE 4
			COTA (m)	13,602	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA	
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	15/12/2010 Fecha fin 21/12/2010	

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
86B	W			0,00	90			**De 30,00 a 39,70 m.:** Arcillas negras plásticas con cantos angulosos de dolomías negras de tamaños aprox. De 0,5 cm.
76B					100			
					100			
				31,00				
					90			
				32,00				
					90			De 32,40 a 33,55m.: Limos arcillosos de tonos claros.
					100			
				33,00	90			
					100			
				34,00				
86B					100			
					90			
				35,00				
					100			
				36,00				
					100			
				37,00				
					100			
				38,00				
					100			
				39,00				
					100			**FIN DE SONDEO A 39,70 m.**
				40,00				

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	GOLPEO	N 30 SPT
30,50			
31,10	MI-7	29-45-48-48	93
31,55	SPT-8	10-14-18	32
32,90			
33,15	MI-8	39R	R
33,55	SPT-9	22-33-40	73
36,20			
36,65	SPT-10	10-15-20	35

METEORIZACIÓN: I | II | III | IV | V | VI

FRACTURACIÓN Nº/30cm: 1 | 4 | 16 | 64

R.Q.D.: 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100

RESISTENCIA: 1 | 2 | 3 | 4 | 5

ESTRUCTURA: BUZAM. | J.R.C. | RELLENO (Esp. mm | Tipo)

ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA): UNE 20 | UNE 5 | UNE 0,08

LÍMITES DE ATTERBERG: LL | LP | IP

COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)

PARÁMETROS DE CORTE: Tipo | c (kg/cm²) | Ø (°)

SO_3 (%)

CO_3 (%)

MATERIA ORGÁNICA (%)

ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²)

HINCHAMIENTO (Lambe): CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN | ÍNDICE DE HINCHAMIENTO (Mpa)

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²)

HINCHAMIENTO LIBRE (%)

OTROS: PRESIÓMETRO

B: Batería sencilla D: Diamante S.P.T.: Ensayo de Penetración Estandar R: Rechazo S.P.T. y M.I. M.W.: Muestra de agua ARC: Arcilla AR: Arena LL: Límite Líquido IP: Índice de Plasticidad c: Cohesión TRIAX: Triaxial SO_3: Sulfatos

T: Batería doble. W: Widia M.I.: Muestra Inalterada T.P.: Testigo parafinado LIM: Limo GR: Grava LP: Límite Plástico S.U.C.S.: Clasificación de Suelos. Ø: Ángulo de rozamiento. CD: Corte directo CO_3: Carbonatos.



Emplazamiento S-1+330



S-1+330 Caja 1 De 8,70 m A 11,30 m



S-1+330 Caja 2 De 11,30 m A 14,20 m



S-1+330 Caja 3 De 14,20 m A 17,00 m

Instrumentación Geotécnica y Estructural S.L.

C/ Julián Cañedo 8-Local 8D 33008 OVIEDO (ASTURIAS)
Tel. 985 22 63 64 Fax. 985 22 64 39
www.inge.es



S-1+330 Caja 4 De 17,00 m A 20,10 m



S-1+330 Caja 5 De 20,10 m A 22,80 m



S-1+330 Caja 6 De 22,80 m A 25,50 m



S-1+330 Caja 7 De 25,50 m A 28,35 m

Instrumentación Geotécnica y Estructural S.L.

C/ Julián Cañedo 8-Local 8D 33008 OVIEDO (ASTURIAS)
Tel. 985 22 63 64 Fax. 985 22 64 39
www.inge.es



S-1+330 Caja 8 De 28,35 m A 30,50 m



S-1+330 Caja 9 De 30,50 m A 33,15 m



S-1+330 Caja 10 De 33,15 m A 36,65 m



S-1+330 Caja 11 De 36,65 m A 39,70 m

| | | |

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO	1+715	
			P.K.	1+495	Empresa:	INGE, S.L.			
			X UTM:	415188,79	Sondista:	DAVID			
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800941,6	Máquina:	JR-EFMS 3 /// ROLATEC SL 45	HOJA	2 DE 2	
			COTA (m)	12,393	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA			
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	23/12/2010	Fecha fin	23/12/2010	

| Ø BATERÍA | CORONA | REVESTIMIENTO | PÉRD. DE AGUA | PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN (%) | NIVEL FREÁTICO | SÍMBOLO GRÁFICO | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | PROFUNDIDAD (m) | MUESTRA | GOLPEO | N_{30} SPT | METEORIZACIÓN I | II | III | IV | V | VI | FRACTURACIÓN Nº/30cm 1 | 4 | 16 | 64 | R.Q.D. 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | RESISTENCIA 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ESTRUCTURA BUZAM. | J.R.C. | RELLENO Esp. mm | RELLENO Tipo | ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) UNE 20 | UNE 5 | UNE 0.08 | LÍMITES DE ATTERBERG LL | LP | IP | COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²) | PARÁMETROS DE CORTE Tipo | c (kp/cm²) | ϕ (°) | SO_3(%) | CO_3(%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²) | HINCHAMIENTO (Lambe) CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN | HINCHAMIENTO (Lambe) INDICE DE HINCHAMIENTO (1Kfc) | PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²) | HINCHAMIENTO LIBRE (%) | OTROS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---



Emplazamiento S-1+715



S-1+715 Caja 1 De 16,00 m A 18,50 m



S-1+715 Caja 2 De 18,50 m A 20,15 m

Instrumentación Geotécnica y Estructural S.L.

C/ Julián Cañedo 8-Local 8D 33008 OVIEDO (ASTURIAS)
Tel. 985 22 63 64 Fax. 985 22 64 39
www.inge.es

OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO	PZ 28m
		P.K.	0+227	Empresa:	INGE, S.L.		
		X UTM:	414218,28	Sondista:	DAVID		
CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800820,07	Máquina:	JR-EFMS 3	HOJA	1 DE 3
		COTA (m)	15,469	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ		
		Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	Fecha fin		

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
ROTOPERCUSIÓN				1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 7,00 8,00 9,00 10,00				**De 0,00 a 28,00 m (fin del sondeo) la perforación se ha realizado a rotopercusión, recuperándose muestras de ripio cada 2 m.** **De 0,00 a 4,00 m.: Tierra vegetal.** Arcillas con restos de arena marrones oscuras y gravas silíceas subredondeadas. **De 4,00 a 10,00 m.**: Arenas finas con gravas silíceas subredondeadas. **De 8,00 a 16,50m.**: Arenas con gravas y arcillas rojizas.

| PROFUNDIDAD (m) | MUESTRA | GOLPEO | N 30 SPT | METEORIZACIÓN I | II | III | IV | V | VI | FRACTURACIÓN Nº/30cm 1 | 4 | 16 | 64 | R.Q.D. 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | RESISTENCIA 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ESTRUCTURA BUZAM. | J.R.C. | RELLENO Esp. mm | Tipo | ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) UNE 20 | UNE 5 | UNE 0,08 | LÍMITES DE ATTERBERG LL | LP | IP | COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²) | PARÁMETROS DE CORTE Tipo | c (kg/cm²) | Ø (°) | SO_3 (%) | CO_3 (%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²) | HINCHAMIENTO (Lambe) CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN | ÍNDICE DE HINCHAMIENTO Wsw | PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²) | HINCHAMIENTO LIBRE (%) | OTROS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO PZ 28m
			P.K.	0+227	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:	414218,28	Sondista:	DAVID	
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800820,07	Máquina:	JR-EFMS 3	
			COTA (m)	15,469	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ	HOJA 2 DE 3
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	Fecha fin	

| Ø BATERÍA | CORONA | REVESTIMIENTO | PÉRD. DE AGUA | PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN (%) | NIVEL FREÁTICO | SÍMBOLO GRÁFICO | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | PROFUNDIDAD (m) | MUESTRA | GOLPEO | N_{10} SPT | METEORIZACIÓN I | II | III | IV | V | VI | FRACTURACIÓN Nº/30cm 1 | 4 | 16 | 64 | R.Q.D. 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | RESISTENCIA 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ESTRUCTURA BUZAM. | J.R.C. | RELLENO Esp. mm | RELLENO Tipo | ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) UNE 20 | UNE 5 | UNE 0.08 | LÍMITES DE ATTERBERG LL | LP | IP | COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²) | PARÁMETROS DE CORTE Tipo | c (kg/cm²) | ϕ (°) | SO_3(%) | CO_3(%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²) | HINCHAMIENTO (Lambe) CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN | HINCHAMIENTO (Lambe) INDICE DE HINCHAMIENTO (1Mpa) | PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²) | HINCHAMIENTO LIBRE (%) | OTROS |
|---|---|---|---|---|---|---|---

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO PZ 28m
			P.K.	0+227	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:	414218,28	Sondista:	DAVID	
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800820,07	Máquina:	JR-EFMS 3	
			COTA (m)	15,469	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ	HOJA 3 DE 3
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	Fecha fin	

| Ø BATERÍA | CORONA | REVESTIMIENTO | PÉRD. DE AGUA | PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN (%) | NIVEL FREÁTICO | SÍMBOLO GRÁFICO | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | PROFUNDIDAD (m) | MUESTRA | GOLPEO | N_{30} SPT | METEORIZACIÓN I | II | III | IV | V | VI | FRACTURACIÓN Nº/30cm 1 | 4 | 16 | 64 | R.Q.D. 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | RESISTENCIA 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ESTRUCTURA BUZAM. | J.R.C. | RELLENO Esp. mm | RELLENO Tipo | ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) UNE 20 | UNE 5 | UNE 0.08 | LÍMITES DE ATTERBERG LL | LP | IP | COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²) | PARÁMETROS DE CORTE Tipo | c (kp/cm²) | Ø (°) | SO_3(%) | CO_3(%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²) | HINCHAMIENTO (Lambe) CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN | HINCHAMIENTO (Lambe) INDICE DE HINCHAMIENTO (1Mpa) | PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²) | HINCHAMIENTO LIBRE (%) | OTROS |
|---|---|---|---|---|---|---|---



Emplazamiento pozo 28 m



Pozo 28 m Bolsa 1 De 0,00 m A 2,00 m



Pozo 28 m Bolsa 2 De 2,00 m A 4,00 m



Pozo 28 m Bolsa 3 De 4,00 m A 6,00 m

Instrumentación Geotécnica y Estructural S.L.

C/ Julián Cañedo 8-Local 8D 33008 OVIEDO (ASTURIAS)
Tel. 985 22 63 64 Fax. 985 22 64 39
www.inge.es



Pozo 28 m Bolsa 4 De 6,00 m A 8,00 m



Pozo 28 m Bolsa 5 De 8,00 m A 10,00 m



Pozo 28 m Bolsa 6 De 10,00 m A 12,00 m



Pozo 28 m Bolsa 7 De 12,00 m A 14,00 m

Instrumentación Geotécnica y Estructural S.L.

C/ Julián Cañedo 8-Local 8D 33008 OVIEDO (ASTURIAS)
Tel. 985 22 63 64 Fax. 985 22 64 39
www.inge.es



Pozo 28 m Bolsa 8 De 14,00 m A 16,00 m



Pozo 28 m Bolsa 9 De 16,00 m A 18,00 m



Pozo 28 m Bolsa 10 De 18,00 m A 20,00 m



Pozo 28 m Bolsa 11 De 20,00 m A 22,00 m



Pozo 28 m Bolsa 12 De 22,00 m A 24,00 m



Pozo 28 m Bolsa 13 De 24,00 m A 26,00 m



Pozo 28 m Bolsa 14 De 26,00 m A 28,00 m

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO PZ-1
			P.K.	0+450	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:	414483,5740	Sondista:	JULIO	
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800841,8110	Máquina:	JR-EFMS 3	HOJA 1 DE 2
			COTA (m)	13,218	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA	
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	23/12/2010 Fecha fin 23/12/2010	

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	GOLPEO	N 30 SPT	METEORIZACIÓN (I II III IV V VI)	FRACTURACIÓN Nº/30cm (1 4 16 64)	R.Q.D. (10 20 30 40 50 60 70 80 90 100)	RESISTENCIA (1 2 3 4 5)	ESTRUCTURA (BUZAM. / J.R.C. / RELLENO Esp. mm / Tipo)	ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) (UNE 20 / UNE 5 / UNE 0,08)	LÍMITES DE ATTERBERG (LL / LP / IP)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm²)	PARÁMETROS DE CORTE (Tipo / c (kg/cm²) / Ø)	SO_3 (%)	CO_3 (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²)	HINCHAMIENTO (Lambe) (CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN / ÍNDICE DE HINCHAMIENTO (Mpa))	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	OTROS
ROTOPERCUSIÓN				1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 7,00 8,00 9,00 10,00				**De 0,00 a 15,00 m.: Gravas y bolos con arenas.**																						

B: Batería sencillaD: Diamante S.P.T.: Ensayo de Penetración Estandar R: Rechazo S.P.T. y M.I. M.W.: Muestra de agua ARC: Arcilla AR: Arena LL: Límite Líquido IP: Índice de Plasticidad c: Cohesión TRIAX: Triaxial SO_3: Sulfatos

T: Batería doble. W: Widia M.I.: Muestra Inalterada T.P.: Testigo parafinado LIM: Limo GR: Grava LP: Límite Plástico S.U.C.S.: Clasificación de Suelos. Ø: Ángulo de rozamiento. CD: Corte directo CO_3: Carbonatos.

F-GTC-01 B

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO PZ-1
			P.K.	0+450	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:	414483,5740	Sondista:	JULIO	
	CLIENTE		Y UTM:	4800841,8110	Máquina:	JR-EFMS 3	
			COTA (m)	13,218	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA	HOJA 2 DE 2
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	23/12/2010	Fecha fin 23/12/2010

| Ø BATERÍA | CORONA | REVESTIMIENTO | PÉRD. DE AGUA | PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN (%) | NIVEL FREÁTICO | SÍMBOLO GRÁFICO | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | PROFUNDIDAD (m) | MUESTRA | GOLPEO | N_{10} SPT | METEORIZACIÓN I | II | III | IV | V | VI | FRACTURACIÓN Nº/30cm 1 | 4 | 16 | 64 | R.Q.D. 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | RESISTENCIA 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ESTRUCTURA BUZAM. | J.R.C. | RELLENO Esp. mm | RELLENO Tipo | ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) UNE 20 | UNE 5 | UNE 0.08 | LÍMITES DE ATTERBERG LL | LP | IP | COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²) | PARÁMETROS DE CORTE Tipo | c (kp/cm²) | Ø (°) | SO_3(%) | CO_3(%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²) | HINCHAMIENTO (Lambe) CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN | HINCHAMIENTO (Lambe) INDICE DE HINCHAMIENTO (1Mpa) | PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²) | HINCHAMIENTO LIBRE (%) | OTROS |
|---|---|---|---|---|---|---|---

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO	PZ-3	
			P.K.	0+426	Empresa:	INGE, S.L.			
			X UTM:	414246,3725	Sondista:	JULIO			
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800480,7700	Máquina:	JR-EFMS 3	HOJA	1 DE 2	
			COTA (m)	14,39	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA			
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	27/12/2010	Fecha fin	27/12/2010	

ROTOPERCUSIÓN

Ø BATERÍA | CORONA | REVESTIMIENTO | PÉRD. DE AGUA | PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN (%) | NIVEL FREÁTICO | SÍMBOLO GRÁFICO

DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

De 0,00 a 0,20 m.: Hormigón

De 0,20 a 0,30 m: Zahorras

De 0,30 a 15,00 m.: Gravas y bolos con arenas.

PROFUNDIDAD (m) | MUESTRA | GOLPEO | N 30 SPT | METEORIZACIÓN (I II III IV V VI) | FRACTURACIÓN Nº/30cm (1 4 16 64) | R.Q.D. (0 10 25 40 50 60 70 80 90 100) | RESISTENCIA (1 2 3 4 5)

ESTRUCTURA (BUZAM. | J.R.C. | RELLENO: Esp. mm | Tipo)

ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) (UNE 20 | UNE 5 | UNE 0,08)

LÍMITES DE ATTERBERG (LL | LP | IP)

COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²) | PARÁMETROS DE CORTE (Tipo | c (kp/cm²) | Ø (°)) | SO_3(%) | CO_3(%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²) | HINCHAMIENTO (Lambe): CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN; ÍNDICE DE HINCHAMIENTO (Mola) | PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²) | HINCHAMIENTO LIBRE (%) | OTROS

| | | | | | | | | |

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO PZ-3
			P.K.	0+426	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:		Sondista:	JULIO	
	CLIENTE		Y UTM:		Máquina:	JR-EFMS 3	HOJA 2 DE 2
			COTA (m)		Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA	
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	27/12/2010	Fecha fin 27/12/2010

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	GOLPEO	N 10-30 SPT	METEORIZACIÓN I II III IV V VI	FRACTURACIÓN Nº/30cm 1 4 16 64	R.Q.D. 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100	RESISTENCIA 1 2 3 4 5	ESTRUCTURA BUZAM.	J.R.C.	RELLENO Esp. mm	RELLENO Tipo	ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) UNE 20	UNE 5	UNE 0.08	LÍMITES DE ATTERBERG LL	LP	IP	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	PARÁMETROS DE CORTE Tipo	c (kg/cm²)	Ø (°)	SO_3 (%)	CO_3 (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²)	HINCHAMIENTO (Lambe) CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN	HINCHAMIENTO (Lambe) INDICE DE HINCHAMIENTO (1Mpa)	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	OTROS
ROTOPERCUSIÓN				11,00 12,00 13,00 14,00 15,00 16,00 17,00 18,00 19,00 20,00				**De 0,30 a 15,00 m.: Gravas y bolos con arenas.**																															
								FIN DE SONDEO A 15,00 m																															

B: Batería sencilla D: Diamante S.P.T.: Ensayo de Penetración Estandar R: Rechazo S.P.T. y M.I. M.W.: Muestra de agua ARC: Arcilla AR: Arena LL: Límite Líquido IP: Índice de Plasticidad c: Cohesión TRIAX: Triaxial SO_3: Sulfatos

T: Batería doble. W: Widia M.I.: Muestra Inalterada T.P.: Testigo parafinado LIM: Limo GR: Grava LP: Límite Plástico S.U.C.S.: Clasificación de Suelos. Ø: Ángulo de rozamiento. CD: Corte directo CO_3: Carbonatos.

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO PZ-4
			P.K.	0+875	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:	414813,8400	Sondista:	JULIO	
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800253,4000	Máquina:	JR-EFMS 3	HOJA 1 DE 2
			COTA (m)	18,314	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA	
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	28/12/2010	Fecha fin 28/12/2010

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	GOLPEO	N 30 SPT	METEORIZACIÓN (I II III IV V VI)	FRACTURACIÓN Nº/30cm (1 4 16 64)	R.Q.D. (10 20 30 40 50 60 70 80 90 100)	RESISTENCIA (1 2 3 4 5)	ESTRUCTURA (BUZAM. / J.R.C. / RELLENO Esp. mm / Tipo)	ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) (UNE 20 / UNE 5 / UNE 0,08)	LÍMITES DE ATTERBERG (LL / LP / IP)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm²)	PARÁMETROS DE CORTE (Tipo / c (kg/cm²) / Ø)	SO_3 (%)	CO_3 (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²)	HINCHAMIENTO (Lambe) (CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN / ÍNDICE DE HINCHAMIENTO (Mpa))	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	OTROS
ROTOPERCUSIÓN				1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 7,00 8,00 9,00 10,00				**De 0,00 a 0,50 m.: Tierra vegetal.**																						
								De 0,50 a 9,00 m.: Gravas y bolos con arenas.																						
								De 9,00 a 12,00 m.: Arcillas negras.																						

B: Batería sencillaD: Diamante S.P.T.: Ensayo de Penetración Estandar R: Rechazo S.P.T. y M.I. M.W.: Muestra de agua ARC: Arcilla AR: Arena LL: Límite Líquido IP: Índice de Plasticidad c: Cohesión TRIAX: Triaxial SO_3: Sulfatos

T: Batería doble. W: Widia M.I.: Muestra Inalterada T.P.: Testigo parafinado LIM: Limo GR: Grava LP: Límite Plástico S.U.C.S.: Clasificación de Suelos. Ø: Ángulo de rozamiento. CD: Corte directo CO_3: Carbonatos.

F-GTC-01 B

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO PZ-4
			P.K.	0+875	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:	414813,8400	Sondista:	JULIO	
	CLIENTE		Y UTM:	4800253,4000	Máquina:	JR-EFMS 3	HOJA 2 DE 2
			COTA (m)	18,314	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA	
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	28/12/2010	Fecha fin 28/12/2010

| Ø BATERÍA | CORONA | REVESTIMIENTO | PÉRD. DE AGUA | PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN (%) | NIVEL FREÁTICO | SÍMBOLO GRÁFICO | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | PROFUNDIDAD (m) | MUESTRA | GOLPEO | N 3/3 SPT | METEORIZACIÓN I | II | III | IV | V | VI | FRACTURACIÓN Nº/30cm 1 | 4 | 16 | 64 | R.Q.D. 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | RESISTENCIA 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ESTRUCTURA BUZAM. | J.R.C. | RELLENO Esp. mm | RELLENO Tipo | ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) UNE 20 | UNE 5 | UNE 0.08 | LÍMITES DE ATTERBERG LL | LP | IP | COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²) | PARÁMETROS DE CORTE Tipo | c (kp/cm²) | Ø (°) | SO_3 (%) | CO_3 (%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²) | HINCHAMIENTO (Lambe) CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN | HINCHAMIENTO (Lambe) INDICE DE HINCHAMIENTO (1Kfc) | PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²) | HINCHAMIENTO LIBRE (%) | OTROS |
|---|---|---|---|---|---|---|---

| | | |

PROYECTO: *SOTERRAMIENTO VIA DEL TREN EN TORRELAVEGA*

COORDENADAS X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS: MÁQUINA: SONDISTA:

F.INICIO: **F.FINAL:**

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva
SUPERVISOR: Jose Coello

ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO
HOJA N°: 1

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA		PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CASAGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ENSAYO FRANKLIN (MPa)	RESISTENCIA COMPRESIÓN UNIAXIAL ROCA (MPa)
0						0 50 100	0 50 100	16 8 4 2 0	V IV III II I																								
1		1,20	1,20		Arena de tono gris negruzco de tamaño medio diseminando gravas de diámetro máximo 6cm y diámetro medio 2cm heterolíticas (cuarcíticas, calizas, restos de ladrillos cerámicas….) formas subangulosas y subredondeadas.El porcentaje matriz-gravas:60-40.Existe algún parche de arena fina limosa de tonos grises y marrones																											
2		2,20	1,00		Arena media -gruesa marrón que disemina gravas cuarcíticas de 1-3cm y algún bolo subredondeado cuarcítico de unos 10cm.El porcentaje matriz -gravas es de 80-20																											
		2,40	0,20		Arena fina a limosa de tonos gris verdoso con restos de ladrillos, escorias.Pasadas de arenas de tamaño medio amarillentas en bandeado horizontal de 1-2mm de grosor.Al final aparece un fragmento de caliza y un bolo de 10 cm											1	SPT	(2,40-2,41) R	R														
3		3,80	1,40		Arena de tamaño medio y fino en bandeados horizontales de 1cm de tonos grises oscuros y marrón rojizo.Presentan cierta cohesión.Los niveles negruzcos son limos arcillosos con algo de plasticidad.Existen parches de 1cm arenosos de tonalidad anaranjada.Apercen esporádicas gravas redondeadas cuarcíticas hasta 5cm de diámetro siendo el diámetro medio de 1cm .El porcentaje matriz-gravas es de 90-10																											
4																																	
5		5,20	1,40		Bolos cuarcíticos subredondeados de diámetro máximo 10 cm y diámetro medio 3-4cm con algo de matriz arenosa marrón de tamaño de grano medio.El porcentaje matriz-gravas:10-90												2	SPT	(4,60-5,20) 8-10-20-35	30	GP-GM	7,7	39,6	52,7	NO	NO		28,8	11,7	1,3	NO	1,12		
6					Gravas cuarcíticas de diámetro máximo 2cm junto con bolos mayores de 10cm subredondeados embebidos en matriz de arenas gruesas de tono marrón .El porcentaje matriz-gravas:40-60																											
7		7,00	1,80													3	SPT	(6,60-7,00) 28-41-R	R	GW-GM	5,9	25,5	68,6	NO	NO		22	4,2	2				
		7,70	0,70		Arena media de tono marrón amarillento sin cohesión diseminando gravas cuarcíticas redondeadas de diámetro máximo 6cm y diámetro medio 2cm .El porcentaje matriz-gravas:80-20																											
8		8,00	0,30		Arena media de tono marrón amarillento sin cohesión con gravas cuarcíticas de diámetro máximo 7cm y diámetro medio 2cm.Aumenta el contenido en gravas.El porcentaje matriz-gravas:50-50																											
		8,30	0,30																														
		8,50	0,20		Arena media de tono marrón amarillento sin gravas y sin cohesión.El porcentaje matriz-gravas:100-0																											
9		9,60	0,90		Arena media -gruesa marrón amarillenta con gravas 2-3 cm y bolos 10cm cuarcíticas subredondeadas.El porcentaje matriz-gravas:50-50												4	SPT	(9,00-9,60) 14-20-16-9	36	GP	4	36,6	59,4	NO	NO		27,7	5,1	1,4	NO	1,31		
10					Arena gruesa de tono rojizo con algún parche rojizo de arena fina diseminando gravas redondeadas diámetro medio 1-2 cm y de diámetro máximo 4cm . El porcentaje matriz-gravas:40-60																											

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFÍAS









(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:
D: DIACLASA
E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:
OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

AIC — AUXILIAR DE INGENIERÍA Y CONTROL S.A.

PROYECTO: *SOTERRAMIENTO VIA DEL TREN EN TORRELAVEGA*

COORDENADAS X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS: MÁQUINA: SONDISTA:

F.INICIO:

F.FINAL:

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva

SUPERVISOR: Jose Coello

ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-6

HOJA Nº: 2

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CAS/AGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ENSAYO FRANKLIN (MPa) RESISTENCIA COMPRESIÓN UNIAXIAL ROCA (MPa)
10						0	50	100	0 2	50	100	16	8	4	2	0 V	IV	III	II	I													
		10,50	0,90		Gravas cuarcíticas redondeadas de diamétro medio 3 cm junto con bolos cuarcíticos redondeadas en escasa matriz arenosas de tono marrón rojizo. El porcentaje matriz - gravas:30-70																										
11		11,00	0,40		Bolos cuarcíticos subredondeados de diámetro medio 6-8cm con gravas cuarcíticas redondeadas de 1-2cm																										
12		12,10	1,10		Arenas media-gruesa tono marrón que disemina gravas cuarcíticas subredondeadas de diámetro medio 2-3 cm.El porcentaje matriz-gravas:40-60												5	SPT	(11,00-11,60) 21-39-18-24	57	GW	4,3	28,2	67,5	NO	NO		23,6	4,1	1,5				
		12,80	0,70		Bolos cuarcíticos con alguna grava de 2-3 cm cuarcítica redondeada.se corta un bolo de hasta 30 cm																										
13		13,60	0,60		Arena fina a media tono amarillento con pasadas de limos amarillento.Diseminan gravas cuarcíticas redondeadas de dimetro máximo 4 cm y de diámetro medio 2-3cm.El porcentaje matriz-gravas:60-40												6	SPT	(13,10-13,11 R	R												
14		14,20	0,60		Arena media marrón amarillento que disemina gravas cuarcíticas redondeadas y angulosas junto con algún bolo 10 cm												1	MA	(13,60-14,20)		GP-GM	7,5	31,1	61,4	NO	NO		26,2	6,3	2,4				
15		15,00	0,60		Limos arcillosos y limos arenosos tonos amarillentos y marrón claro con cierta plasticidad diseminan bolos hasta 8 cm y gravas 1-2 cm.El porcentaje matriz-gravas:60-40																										
		15,40	0,40		Arena fina tamaño marrón con parches de arena gruesa blanquecina y amarillenta.Ligera cohesión.Diseminan gravas de diámetro máximo 4 cm y de diámetro medio 1-2 cm.El porcentaje matriz-gravas:80-20												2	MA	(15,00-15,60)		GP-GM	10,5	30,9	58,6	NO	NO		29,6	6	2,9				
16		16,00	0,60		Arena fina marrón disemina gravas 1-2cm subredondeadas y bolos de 10 cm.El porcentaje matriz-gravas:50-50																										
17		17,00	1,00		Gravas cuarcíticas redondeadas de diámetro 2-3cm junto cn algún bolo cuarcítico mayos de 10cm.El porcentaje matriz-gravas:10-90.Termina el nivel con un bolo de 20 cm												7	SPT	(16,00-16,60) 32-15-19-19	34	SM	16,1	43,5	40,4	NO	NO		35,7	13,7	5,5				
																1	MI	(16,80-16,90) R														
18		18,00	1,00		Gravas y bolos cuarcíticos de diámetro medio 4 cm con escasa matriz arenosas marrón.El porcentaje matriz-gravas:10-90																										
19		19,00	1,00		Gravas cuarcíticas redondeadas con matriz arenosa escasa												8	SPT	(18,20-18,80) 3-10-20-16	30	GP-GM	7,7	30,1	62,2	NO	NO		21,2	9,6	3,4				
																2	MI	(19,00-19,18) 41-R														
20					Gravas cuarcíticas redondeadas de diámetro medio 4 cm con arenas marrones rojizas sin cohesión .El porcentaje matriz-gravas:50-50.El nivel termina con bolos que no se han podido recuperar												9	SPT	(19,28-19,88) 38-26-3-19	29												

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFÍAS









(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:
D: DIACLASA
E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:
OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

AIC
AUXILIAR DE INGENIERÍA Y CONTROL S.A.

PROYECTO:

SOTERRAMIENTO VIA DEL TREN EN TORRELAVEGA

COORDENADAS

X=
Y=
Z=

DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS:

MÁQUINA:

SONDISTA:

F.INICIO:

F.FINAL:

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva

SUPERVISOR: Jose Coello

ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-6

HOJA Nº: 3

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CAS/AGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ENSAYO FRANKLIN (MPa) RESISTENCIA COMPRESIÓN UNIAXIAL ROCA (MPa)
20						0	50	100	0	2	50	100	16	8	4	2	0	V	IV	III	II	I					

3.2 CAMPAÑA SOPORTE

REGISTRO DE LOS SONDEOS

AIC
AUXILIAR DE INCENDIOS Y CONTROL S.A

PROYECTO:

SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

COORDENADAS
X= 413718,00
Y= 4801085,05
P.K. 2+420
DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS: Alensa
MÁQUINA: Tecoinsa TP 50
SONDISTA: Daniel
F.INICIO: febrero-11
F.FINAL: febrero-11

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva
SUPERVISOR: Jose Coello

ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-3
HOJA N°: 1

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA		PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CASAGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ACIDEZ BAUMMAN-GULLY (ml/kgr)	RESISTENCIA COMPRESIÓN SUELO (MPA)
0						0	50	100	0	50	100	16	8	4	2	0	V	IV	III	II	I													
		0,80	0,80		Gravas silíceas redondeadas y fragmentos de arenisca angulosos con matriz arcillo arenosa marrón con restos de maderas.El porcentaje matriz-gravas: 30-70																													
1																																	
2		2,10	1,20		Gravas calizas, silíceas de forma subredondeada y subangulosa con restos de hormigón y ladrillos.El porcentaje matriz-gravas: 10-90																													
		2,80	0,70		Arcillas marrón claro con fragmentos rocosos y gravas cuarcíticas											1	SPT	(2,10-2,70) 12-10-17-32	27	SC	38	43,1	18,9	29,5	14,1						1,05		
3		3,00	0,20		Bloque de hormigón																													
4					Gravas cuarcíticas redondeadas de diámetro medio 3cm, con algún bolo de diámetro 10 cm cuarcítico en matriz areno limosa marrón oscuro.El porcentaje matriz-gravas: 30-70											2	SPT	(4,00-4,50) 16-22-48-R	R	SM	17	37	46	NO	NO					NO	0,6	3		
5																																	
6		6,30	3,30																														
7					Bolos cuarcíticos de diámetro superior a 10 cm perforándose algunos de 20 cm.Matriz escasa arenosa marrón claro											3	SPT	(6,80-6,85) R	R														
8																																	
9																																	
10		10,00	3,70																														

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFÍAS









(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:

D: DIACLASA

E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:

OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

AIC
AUXILIAR DE INCENDIOS Y CONTROL S.A

PROYECTO:

SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

COORDENADAS

X= 413718,00
Y= 4801085,05
P.K. 2+420

DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS: Alensa
MÁQUINA: Tecoinsa TP 50
SONDISTA: Daniel
F.INICIO: febrero-11
F.FINAL: febrero-11

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva
SUPERVISOR: Jose Coello

ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-3
HOJA Nº: 2

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA		PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CASAGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ACIDEZ BAUMMAN -GULLY (ml/kgr)	RESISTENCIA COMPRESIÓN SUELO (MPA)
10						0 50 100	0 50 100	16 8 4 2 0	V IV III II I																									
11		11,20	1,20		Gravas y bolos cuarcíticos de diámetro medio 4 cm redondeados en matriz areno-limosa marrón.El porcentaje matriz-gravas: 30-70															CL	69,3	30,7	0	22,4	7,9					NO	0,41		0,01
		11,50	0,30		Bolo cuarcítico																													
12		12,00	0,50		Gravas de diámetro medio 2cm cuarcíticas redondeadas en matriz areno-limosa marrón .El porcentaje matriz-gravas: 40-60																													
13		13,80	1,80		Arcillas limosas con algo de arena tono gris violáceo.Plasticidad media-alta.Consistencia muy blanda.Consistencia muy blanda.Contiene algún esporádico bolo cuarcítico mayor de 10cm y alguna grava de 3-4 cm											1	MI	(12,20-12,80) 2-4-6-6														
																1	TP	(13,10-13,40)														
14																																	
15		15,00	1,20		Gravas de diámetro comprendido entre 2 a 7 cm cuarcíticas redondeadas a subredodendas en matriz arcillo-limosa marrón.El porcentaje matriz-gravas: 50-50																													
16																																	
17		17,00	2,00		Bolos cuarcíticos de diámetro superior a 5 cm perforándose algunos de 8-9 cm.																													
18					FIN DEL SONDEO: 17,00 m																													
19																																	
20																																	

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFÍAS





(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:

D: DIACLASA

E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:

OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

AIC
AUXILIAR DE INCENDIOS Y CONTROL S.A

PROYECTO:

SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

COORDENADAS

X= 413549,78
Y= 4801062,31
P.K 2+590

DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS: Alensa
MÁQUINA: Tecoinsa TP 50
SONDISTA: Daniel
F.INICIO: febrero-11
F.FINAL: febrero-11

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva
SUPERVISOR: Jose Coello

ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-4
HOJA N°: 1

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA		PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CASAGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ENSAYO FRANKLIN (MPa)	RESISTENCIA COMPRESIÓN UNIAXIAL ROCA (MPa)
0						0	50	100	0	I	50	100	16	8	4	2	0	V	IV	III	II	I														
		0,20	0,20		Suelo vegetal																															
1					Relleno antrópico de gravas cuarcíticas y silíceas subredondeadas y angulosas de 2-3cm en matriz areno arcillosa marrón																															
		1,50	0,30		Bolo calizo																															
2																1	SPT	(2,00-2,00) R	R															
3					Gravas y bolos cuarcíticos de diámetro máximo 10 cmy diámetro medio 4-5 cm.Escasa matriz arenosa-limosa marrón.El porcentaje matriz-gravas:10-90																															
4																2	SPT	(4,00-4,00) R	R															
		4,40	2,60																															
5					Gravas subredondeadas de 3-4 cm y diámetro máximo 10cm en matriz areno-limosa marrón.El porcentaje matriz-gravas:40-60																															
6																3	SPT	(6,00-6,60) 10-19-12-13	31	SM	16,3	40,4	43,3	NO	NO					NO	0,49		
		6,60	2,20																															
7					Bolos cuarcíticos mayores de 10cm																															
		7,20	0,60																															
8					Gravas de 4-5 cm redondeadas silíceas y cuarcíticas en matriz areno-limosa de color marrón claro.El porcentaje matriz-gravas:30-70																															
9																4	SPT	(8,00-8,60) 21-36-44-50	80	SM	15,3	48,6	36,1	NO	NO					NO				
10																																		

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFÍAS







(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:

D: DIACLASA

E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:

OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

AIC — AUXILIAR DE INGENIERÍA Y CONTROL S.A.

PROYECTO: *SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA*

COORDENADAS
X= 413549,78
Y= 4801062,31
P.K 2+590

DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS: Alensa
MÁQUINA: Tecoinsa TP 50
SONDISTA: Daniel
F.INICIO: febrero-11
F.FINAL: febrero-11

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva
SUPERVISOR: Jose Coello

ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-4
HOJA Nº: 2

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CAS/AGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ENSAYO FRANKLIN (MPa)	RESISTENCIA COMPRESIÓN UNIAXIAL ROCA (MPa)
10						0 50 100	0 50 100	16 8 4 2 0	V IV III II I																						
		10,50	3,30													5	SPT	(10,00-10,50) 11-17-34-R	51	GP-GM	7,5	35,9	56,6	NO	NO								
11					Arcillas limosas y arenosas marrón anaranjado con gravas redondeadas silíceas de diámetro medio 3cm											1	TP	11,10-11,40															
		11,70	1,20																												
12					Caliza arenosa gris marronácea con óxidos y microcarstificación (1-3cm).Al final tono gris oscuro											1	T	(11,70-12,60)								2,98						184,2	16,85
		12,60	0,90																												
13					Hueco																										
14		14,00	1,40																												
		14,10	0,10		Caliza gris oscuro																										
15					Hueco																										
16		16,00	1,90																												
		16,10	0,10		Caliza gris																										
17					Hueco																										
		17,00	0,90																												
		17,40	0,40		Caliza arenosa gris con arcilla																												
18					Hueco																										
19																															
20																															

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFÍAS







(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:
D: DIACLASA
E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:
OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

AIC AUXILIAR DE INGENIERÍA Y CONTROL S.A.

PROYECTO: *SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA*

COORDENADAS
X= 413549,78
Y= 4801062,31
P.K 2+590

DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS: Alensa
MÁQUINA: Tecoinsa TP 50
SONDISTA: Daniel
F.INICIO: febrero-11
F.FINAL: febrero-11

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva
SUPERVISOR: Jose Coello

ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-4
HOJA Nº: 3

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CAS/AGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ENSAYO FRANKLIN (MPa)	RESISTENCIA COMPRESIÓN UNIAXIAL ROCA (MPa)
20						0 50 100	0 2 50 100	16 8 4 2 0	V IV III II I																							
21					Hueco																											
		21,50	4,10																													
		21,80	0,30		Caliza arenosa gris marrón con arcilla																											
22																																
23					Hueco con gravas redondeadas silíceas																											
24																																
25																																
		25,50	3,70																													
26					Caliza arenosa gris fracturada con signos de microcarstificación																											
27		27,00	1,50																													
					Hueco																											
28																																
		28,50	1,50																													
29					Caliza arenosa gris clara con óxidos marrones y negros, abundantes vetas de calcita, microcarstificación 0,5-3cm , recristalizada.Se observa pirita												2 T (28,50-30,00)														612 210 273	
30																																

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFÍAS







(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:
D: DIACLASA
E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:
OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

PROYECTO: *SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA*

COORDENADAS
X= 413549,78
Y= 4801062,31
P.K 2+590
DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS: Alensa
MÁQUINA: Tecoinsa TP 50
SONDISTA: Daniel
F.INICIO: febrero-11
F.FINAL: febrero-11

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva
SUPERVISOR: Jose Coello

ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-4
HOJA Nº: 4

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA		PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CAS/AGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ENSAYO FRANKLIN (MPa)	RESISTENCIA COMPRESIÓN UNIAXIAL ROCA (MPa)
30						0 50 100	0 2 50 100	16 8 4 2 0	V IV III II I																								
31					Caliza arenosa gris clara con óxidos marrones y negros, abundantes vetas de calcita, microcarstificación 0,5-3cm , recristalizada.Se observa pirita											3	T	(30,00-32,00)								1,92							15,41
32		32,20	3,70																														
33		33,00	0,80		Caliza arenosa gris muy karstificada con superficies redondeadas																														
34					Hueco																														
35		35,00	2,00																														
		35,80	0,80		Caliza arenosa gris muy karstificada y recristalizada											4	T	(35,00-35,80)								4,62						351 184	15,91
36		36,60	0,80		Hueco																												
37		37,00	0,40		Caliza dolomitizada con vetas de calcita																														
38		38,60	1,60		Hueco																												
39					Caliza gris clara con zonas dolomitizadas.Abundate karstificación no recristalizada											5	T	(38,60-39,50)								3,76						438	40,16
40																																	

(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:
D: DIACLASA
E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:
OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFÍAS





PROYECTO: *SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA*

COORDENADAS
X= 413549,78
Y= 4801062,31
P.K 2+590
DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS: Alensa
MÁQUINA: Tecoinsa TP 50
SONDISTA: Daniel
F.INICIO: febrero-11
F.FINAL: febrero-11

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva
SUPERVISOR: Jose Coello

ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-4
HOJA Nº: 5

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA		PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CAS/AGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ENSAYO FRANKLIN (MPa)	RESISTENCIA COMPRESIÓN UNIAXIAL ROCA (MPa)
40						0 50 100	0 2 50 100	16 8 4 2 0	V IV III II I																								
41		41,00	2,40		Caliza gris clara con zonas dolomitizadas.Abundate karstificación no recristalizada											6	T	(40,40-41,00)								3,91						150	
42		42,26	1,26		Hueco																												
43					Caliza gris clara con signos de karstificación más abundantes hasta 43m y ahí hasta el final escasosoy pequeños (1cm).se observa un sistema de fracturación a 45º con superficie escalonada											7	T	(44,00-45,00)								0,72						458	
44																																	
45																																	
46		46,60	4,34																														
47		47,60	1,00		Hueco																												
48					Caliza arenosa gris clara y marronácea con vetas milimétricas de calcita y microcarstificación menor de 1cm y alguna de 3-4cm .Hay sulfuros											8	T	(48,00-50,00)								1,55						346	
49																																	
50		50,00	2,40		FIN DEL SONDEO: 50,00 m																														

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFÍAS

(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:
D: DIACLASA
E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:
OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

AIC
AUXILIAR DE INCENDIOS Y CONTROL S.A

PROYECTO:

SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

COORDENADAS

X= 413291,81
Y= 4801000,81
P.K. 2+850

DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS: Control de Obras
MÁQUINA: Fraste
SONDISTA: Clemente
F.INICIO: febrero-11
F.FINAL: febrero-11

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva
SUPERVISOR: Jose Coello

ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-5
HOJA Nº: 1

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CASAGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ENSAYO FRANKLIN (MPa)	RESISTENCIA COMPRESIÓN UNIAXIAL ROCA (MPa)
0																																
		0,30	0,30		Limos marrón oscuro con restos de ladrillos y cantos rodados y algún resto vegetal																											
1		1,80	1,50		Losa de hormigón																											
2		2,40	0,60		Gravas cuarcíticas,siliciclásticas y calcáreas, subangulosas a subredondeadas de diámetros comprendidos entre 1-2cm hasta 5-6cm de tonos negros y beige, en matriz limo-arenosa beige.Al final se observa un fragmento de unos 3cm.El porcentaje matriz-gravas: 30-70																										
3		3,00	0,60																											
4		5,50	2,50		Gravas cuarcíticas,siliciclásticas y calcáreas, redondeadas de diámetro entre 2-6 cm, con algún bolo de diámetro 7-8 cm cuarcítico en matriz arenolimosa marrón oscuro.El porcentaje matriz-gravas: 5-95 Gravas cuarcíticas,siliciclásticas y calcáreas,subangulosas a subredondeadas de diámetros comprendidos entre mm hasta 4-5 cm de tonos negros,beige y marrones, en matriz limo-arenosa beige.El porcentaje matriz-gravas: 50-50.En el intervalo compredido entre 3,70-4,20m no existe casi matriz tratándose de bolos cuarcíticos cuyo diámetro máximo es de 7-8 cm												1	SPT	(3,60-3,70) R	R													
5																														
6		6,90	1,40		Gravas y bolos cuarcíticos de tonos grisáceos de diámetro superior a 4-5 cm perforándose algunos de 8-9 cm												2	SPT	(5,40-5,50) R	R													
7																														
8		9,20	2,30		Bolos y gravas cuarcíticas redondeadas y subredondeadas de diámetro máximo 9cm y tamaño medio 5cm, con escasa matriz limo-arenosa marrón.Al final del tramo existen dos bolos de 20 y 30cm de naturaleza detrítica.El porcentaje matriz-gravas: 10-90												3	SPT	(7,20-7,30) R	R													
9																														
10																4	SPT	(9,80-10,04)37-R	R	SP-SM	8,2	48,3	43,5	NO	NO				NO	0,48		
																				SM	12,1	65,2	22,7									

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFÍAS







(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:

D: DIACLASA

E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:

OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

AIC
AUXILIAR DE INGENIERÍA Y CONTROL S.A.

PROYECTO:

SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

COORDENADAS

X= 413291,81
Y= 4801000,81
P.K. 2+850

DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS: Control de Obras
MÁQUINA: Fraste
SONDISTA: Clemente
F.INICIO: febrero-11
F.FINAL: febrero-11

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva
SUPERVISOR: Jose Coello

ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-5
HOJA N°: 2

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA		PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CASAGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ENSAYO FRANKLIN (MPa)	RESISTENCIA COMPRESIÓN UNIAXIAL ROCA (MPa)
10						0 50 100	0 50 100	16 8 4 2 0	V IV III II I																								
11					Bolos y gravas cuarcíticas y areniscosas redondeadas y subredondeadas de tamaño máximo 12cm y medio 6cm embebidos en matriz areno-limosa marron.El porcentaje matriz-gravas:30-70																													
12																5	SPT	(12,40-12,61)26-R	R														
13																																	
14		14,50	5,30																														
15					Arena limosa marrón cuya compacidad es muy baja presenta esporádicas gravas de tamaño medio 2cm y máximo 7 cm.El porcentaje matriz-gravas: 80-20											6	SPT	(14,50-15,10) 6-5-4-7	9	SM	13,1	60,5	26,4	NO	NO				NO	0,44		
16		16,00	1,50																														
17					Limo arenoso marrón muy claro cuya compacidad es muy baja. El porcentaje matriz-gravas: 80-20.Existe algún bolo aislado y esporádicas gravas de 3-4cm subredondeadas ambos de naturaleza cuarcítica																												
18																7	SPT	(18,20-18,80) 7-5-6-10	11														
19																																	
20																																	

(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:

D: DIACLASA

E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:

OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

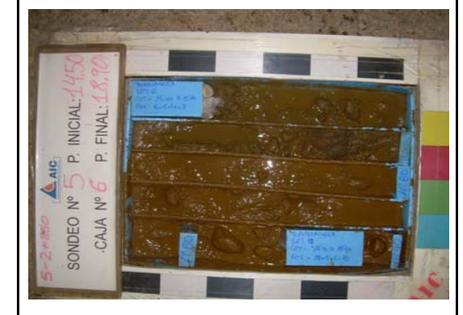
M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFÍAS







AIC
AUXILIAR DE INCENDIOS Y CONTROL S.A

PROYECTO:

SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

COORDENADAS

X= 413291,81
Y= 4801000,81
P.K. 2+850

DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS: Control de Obras
MÁQUINA: Fraste
SONDISTA: Clemente
F.INICIO: febrero-11
F.FINAL: febrero-11

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva
SUPERVISOR: Jose Coello

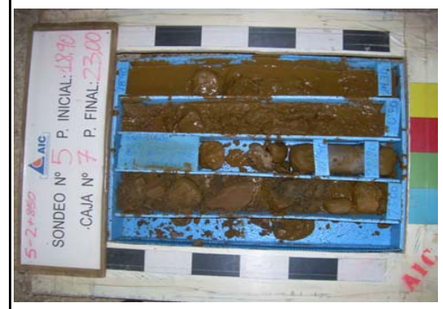
ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-5
HOJA N°: 3

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CASAGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ENSAYO FRANKLIN (MPa)	RESISTENCIA COMPRESIÓN UNIAXIAL ROCA (MPa)
20						0 50 100	0 50 100	16 8 4 2 0	V IV III II I																							
21		21,30	5,30		Limo arenoso marrón muy claro cuya compacidad es muy baja. El porcentaje matriz-gravas: 80-20.Existe algún bolo aislado y esporádicas gravas de 3-4cm subredondeadas ambos de naturaleza cuarcítica											8	SPT	(20,50-21,10) 17-6-4-8	10	SM	13	48,7	38,3	NO	NO						NO			
22					Bolos y gravas cuarcíticas redondeadas de tamaño máximo 12cm y medio 6cm en matriz arenosa de tono marrón.El porcentaje matriz-gravas: 10-90																												
23		23,00	1,70																													
24					FIN DEL SONDEO:23,00 m																													
25																																
26																																
27																																
28																																
29																																
30																																

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFÍAS



(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:
D: DIACLASA
E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:
OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

AIC
AUXILIAR DE INCENDIOS Y CONTROL S.A

PROYECTO:

SOTERRAMIENTO VIA DEL TREN EN TORRELAVEGA

COORDENADAS

X= 414290,19
Y= 4800492,84
P.K.

DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS: Alensa
MÁQUINA: Tecoinsa TP 50
SONDISTA: Daniel

F.INICIO: febrero-11
F.FINAL: febrero-11

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva
SUPERVISOR: Jose Coello

ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-6
HOJA N°: 1

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA		PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CASAGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ENSAYO FRANKLIN (MPa)	RESISTENCIA COMPRESIÓN UNIAXIAL ROCA (MPa)
0						0	50	100	0	50	100	16	8	4	2	0	V	IV	III	II	I												
1		1,20	1,20		Arena de tono gris negruzco de tamaño medio diseminando gravas de diámetro máximo 6cm y diámetro medio 2cm heterolíticas (cuarcíticas, calizas, restos de ladrillos cerámicas….) formas subangulosas y subredondeadas.El porcentaje matriz-gravas:60-40.Existe algún parche de arena fina limosa de tonos grises y marrones																											
2		2,20	1,00		Arena media -gruesa marrón que disemina gravas cuarcíticas de 1-3cm y algún bolo subredondeado cuarcítico de unos 10cm.El porcentaje matriz -gravas es de 80-20																											
		2,40	0,20		Arena fina a limosa de tonos gris verdoso con restos de ladrillos, escorias.Pasadas de arenas de tamaño medio amarillentas en bandeado horizontal de 1-2mm de grosor.Al final aparece un fragmento de caliza y un bolo de 10 cm												1	SPT	(2,40-2,41) R	R													
3		3,80	1,40		Arena de tamaño medio y fino en bandeados horizontales de 1cm de tonos grises oscuros y marrón rojizo.Presentan cierta cohesión.Los niveles negruzcos son limos arcillosos con algo de plasticidad.Existen parches de 1cm arenosos de tonalidad anaranjada.Apercen esporádicas gravas redondeadas																											
4					cuarcíticas hasta 5cm de diámetro siendo el diámetro medio de 1cm .El porcentaje matriz-gravas es de 90-10																											
5		5,20	1,40		Bolos cuarcíticos subredondeados de diámetro máximo 10 cm y diámetro medio 3-4cm con algo de matriz arenosa marrón de tamaño de grano medio.El porcentaje matriz-gravas:10-90													2	SPT	(4,60-5,20) 8-10-20-35	30	GP-GM	7,7	39,6	52,7	NO	NO		28,8	11,7	1,3	NO	1,12		
6					Gravas cuarcíticas de diámetro máximo 2cm junto con bolos mayores de 10cm subredondeados embebidos en matriz de arenas gruesas de tono marrón .El porcentaje matriz-gravas:40-60																											
7		7,00	1,80														3	SPT	(6,60-7,00) 38-41-R	R	GW-GM	5,9	25,5	68,6	NO	NO		22	4,2	2				
		7,70	0,70		Arena media de tono marrón amarillento sin cohesión diseminando gravas cuarcíticas redondeadas de diámetro máximo 6cm y diámetro medio 2cm .El porcentaje matriz-gravas:80-20																											
8		8,00	0,30		Arena media de tono marrón amarillento sin cohesión con gravas cuarcíticas de diámetro máximo 7cm y diámetro medio 2cm.Aumenta el contenido en gravas.El porcentaje matriz-gravas:50-50																											
		8,30	0,30																														
		8,50	0,20		Arena media de tono marrón amarillento sin gravas y sin cohesión.El porcentaje matriz-gravas:100-0																											
9		9,60	0,90		Arena media -gruesa marrón amarillenta con gravas 2-3 cm y bolos 10cm cuarcíticas subredondeadas.El porcentaje matriz-gravas:50-50												4	SPT	(9,00-9,60) 14-20-16-9	36	GP	4	36,6	59,4	NO	NO		27,7	5,1	1,4	NO	1,31		
10					Arena gruesa de tono rojizo con algún parche rojizo de arena fina diseminando gravas redondeadas diámetro medio 1-2 cm y de diámetro máximo 4cm . El porcentaje matriz-gravas:40-60																											

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFÍAS









(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:

D: DIACLASA

E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:

OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

PROYECTO: *SOTERRAMIENTO VIA DEL TREN EN TORRELAVEGA*

COORDENADAS: X= 414290,19 | Y= 4800492,84 | P.K. | DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS: Alensa | MÁQUINA: Tecoinsa TP 50 | SONDISTA: Daniel | F.INICIO: febrero-11 | F.FINAL: febrero-11

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva | SUPERVISOR: Jose Coello

ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-6 | HOJA Nº: 2

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CAS/AGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ENSAYO FRANKLIN (MPa) RESISTENCIA COMPRESIÓN UNIAXIAL ROCA (MPa)
10						0	50	100	0 2	50	100	16	8	4	2	0 V	IV	III	II	I													
		10,50	0,90		Gravas cuarcíticas redondeadas de diamétro medio 3 cm junto con bolos cuarcíticos redondeadas en escasa matriz arenosas de tono marrón rojizo. El porcentaje matriz - gravas:30-70																										
11		11,00	0,40		Bolos cuarcíticos subredondeados de diámetro medio 6-8cm con gravas cuarcíticas redondeadas de 1-2cm																										
		12,10	1,10		Arenas media-gruesa tono marrón que disemina gravas cuarcíticas subredondeadas de diámetro medio 2-3 cm.El porcentaje matriz-gravas:40-60											5	SPT	(11,00-11,60) 21-39-18-24	57	GW	4,3	28,2	67,5	NO	NO		23,6	4,1	1,5			
12		12,80	0,70		Bolos cuarcíticos con alguna grava de 2-3 cm cuarcítica redondeada.se corta un bolo de hasta 30 cm																										
13		13,60	0,60		Arena fina a media tono amarillento con pasadas de limos amarillento.Diseminan gravas cuarcíticas redondeadas de dimetro máximo 4 cm y de diámetro medio 2-3cm.El porcentaje matriz-gravas:60-40											6	SPT	(13,10-13,10) R	R												
14		14,20	0,60		Arena media marrón amarillento que disemina gravas cuarcíticas redondeadas y angulosas junto con algún bolo 10 cm											1	MA	(13,60-14,20)		GP-GM	7,5	31,1	61,4	NO	NO		26,2	6,3	2,4			
15		15,00	0,60		Limos arcillosos y limos arenosos tonos amarillentos y marrón claro con cierta plasticidad diseminan bolos hasta 8 cm y gravas 1-2 cm.El porcentaje matriz-gravas:60-40											2	MA	(15,00-15,60)		GP-GM	10,5	30,9	58,6	NO	NO		29,6	6	2,9			
		15,40	0,40		Arena fina tamaño marrón con parches de arena gruesa blanquecina y amarillenta.Ligera cohesión.Diseminan gravas de diámetro máximo 4 cm y de diámetro medio 1-2 cm.El porcentaje matriz-gravas:80-20																										
16		16,00	0,60		Arena fina marrón disemina gravas 1-2cm subredondeadas y bolos de 10 cm.El porcentaje matriz-gravas:50-50											7	SPT	(16,00-16,60) 32-15-19-19	34	SM	16,1	43,5	40,4	NO	NO		35,7	13,7	5,5			
17		17,00	1,00		Gravas cuarcíticas redondeadas de diámetro 2-3cm junto cn algún bolo cuarcítico mayos de 10cm.El porcentaje matriz-gravas:10-90.Termina el nivel con un bolo de 20 cm											1	MI	(16,80-16,80) R													
18		18,00	1,00		Gravas y bolos cuarcíticos de diámetro medio 4 cm con escasa matriz arenosas marrón.El porcentaje matriz-gravas:10-90																										
19		19,00	1,00		Gravas cuarcíticas redondeadas con matriz arenosa escasa											8	SPT	(18,20-18,80) 3-10-20-16	30	GP-GM	7,7	30,1	62,2	NO	NO		21,2	9,6	3,4			
																2	MI	(19,00-19,28) 41-R													
20					Gravas cuarcíticas redondeadas de diámetro medio 4 cm con arenas marrones rojizas sin cohesión .El porcentaje matriz-gravas:50-50.El nivel termina con bolos que no se han podido recuperar											9	SPT	(19,28-19,88) 38-26-3-19	29												

(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:
D: DIACLASA
E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:
OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFÍAS









AIC	PROYECTO: SOTERRAMIENTO VIA DEL TREN EN TORRELAVEGA	COORDENADAS X= 414290,19 Y= 4800492,84 P.K.	EMP.SONDEOS: Alensa MÁQUINA: Tecoinsa TP 50 SONDISTA: Daniel	TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva SUPERVISOR: Jose Coello
		DISTANCIA AL EJE:	F.INICIO: febrero-11 F.FINAL: febrero-11	ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-6

HOJA N°: 3

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CASAGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ENSAYO FRANKLIN (MPa)	RESISTENCIA COMPRESIÓN UNIAXIAL ROCA (MPa)	OBSERVACIONES:	FOTOGRAFÍAS
20						0 50 100	0 2 50 100	16 8 4 2 0	V IV III II I																									
21		21,00	2,00		Gravas cuarcíticas redondeadas de diámetro medio 4 cm con arenas marrones rojizas sin cohesión .El porcentaje matriz-gravas:50-50.El nivel termina con bolos que no se han podido recuperar																													
					FIN DEL SONDEO: 21,00 m																													
22																																		
23																																		
24																																		
25																																		
26																																		
27																																		
28																																		
29																																		
30																																		

(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:

D: DIACLASA

E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:

OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

3.3 CAMPAÑA PREVIA

SONINGEO, S.L.

Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil.

Polg. Ind. Heras, Parc.211. 39792 Heras (Cantabria)
Tef. 942 541 338. Fax. 942 543 347

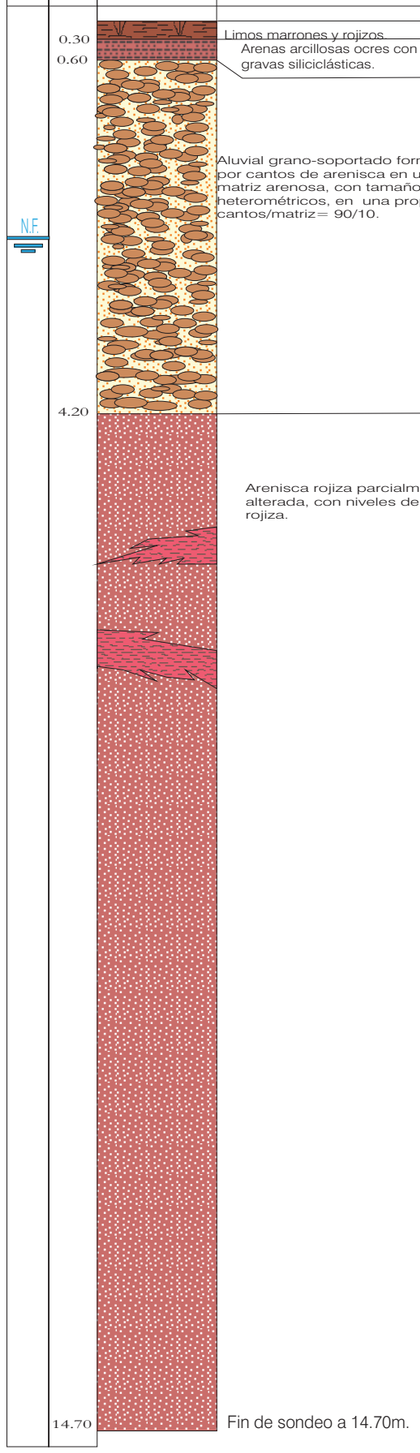
SONDEO MECÁNICO A ROTACIÓN

OBRA: ESTACIÓN DE AUTOBUSES EN TORRELAVEGA.

CLIENTE: DIRECCIÓN GENERAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES.

SONDEO Nº: 1

FECHA DE REALIZACIÓN: 14/06/2005.



Prof. (m)	Leyenda litológica	Descripción del terreno	Muestra (A)-alterada (I)-inalterada (S)-shelby (P)-parafinada	SPT Cota inicio y golpeo	% Recup.	% RQD	Ensayos de Lefrank	Fracturas nº/25 cm	Fracturas Buzamiento	Fracturas agua	Fracturas alteración
0.30		Limos marrones y rojizos.									
0.60		Arenas arcillosas ocres con gravas siliciclásticas.			100%						
		Aluvial grano-soportado formado por cantos de arenisca en una matriz arenosa, con tamaños heterométricos, en una proporción cantos/matriz= 90/10.			100%						
				A 2.60 m. 17-50-R							
					90%		A4.00m.				
4.20		Arenisca rojiza parcialmente alterada, con niveles de arcilla rojiza.			90%	74.2%					
			(P)a 7.40m.		100%	29.0%					
					95%	67.1%					
			(I) A 9.00m.		100%	46.6%	A 9.60 m.				
					100%	36.66%					
					100%	55%					
			(P)a 11.40m.		100%	55.3%					
					100%	55%					
			(P)a 13.80m.		100%	84%					
14.70		Fin de sondeo a 14.70m.									

SONINGEO, S.L.

Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil.

Polg. Ind. Heras, Parc.211. 39792 Heras (Cantabria)
Tef. 942 541 338. Fax. 942 543 347

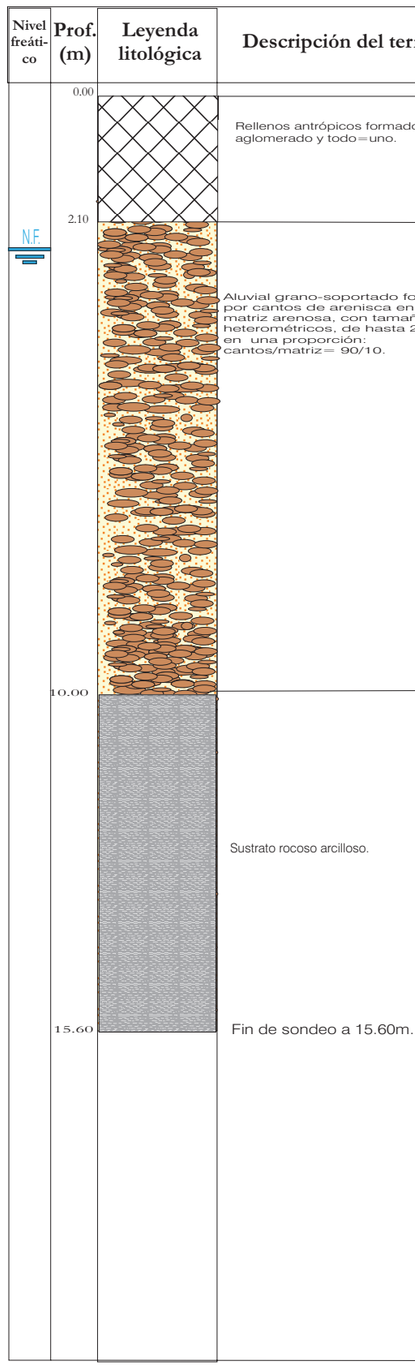
SONDEO MECÁNICO A ROTACIÓN

OBRA: ESTACIÓN DE AUTOBUSES EN TORRELAVEGA.

CLIENTE: DIRECCIÓN GENERAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES.

SONDEO Nº: 2

FECHA DE REALIZACIÓN: 17/06/2005.



Prof. (m)	Leyenda litológica	Descripción del terreno	Muestra (A)-alterada (I)-inalterada (S)-shelby (P)-parafinada	SPT Cota inicio y golpeo	% Recup.	% RQD	Grado de alteración 1 2 3 4 5	Agua
0.00		Rellenos antrópicos formados por aglomerado y todo=uno.		1.50m 13-27-20-19				
2.10		Aluvial grano-soportado formado por cantos de arenisca en una matriz arenosa, con tamaños heterométricos, de hasta 20cm, en una proporción: cantos/matriz= 90/10.		3.00m 50-R				
				6.50m 50-R				
			(I) A 10.45m.					
				11.00m 13-27-20-19				
		Sustrato rocoso arcilloso.						
			(I) A 14.10m.					
				15.00m 31-96-27-29				
15.60		Fin de sondeo a 15.60m.						

SONINGEO, S.L.

Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil.

Polg. Ind. Heras, Parc.211. 39792 Heras (Cantabria)
Tef. 942 541 338. Fax. 942 543 347

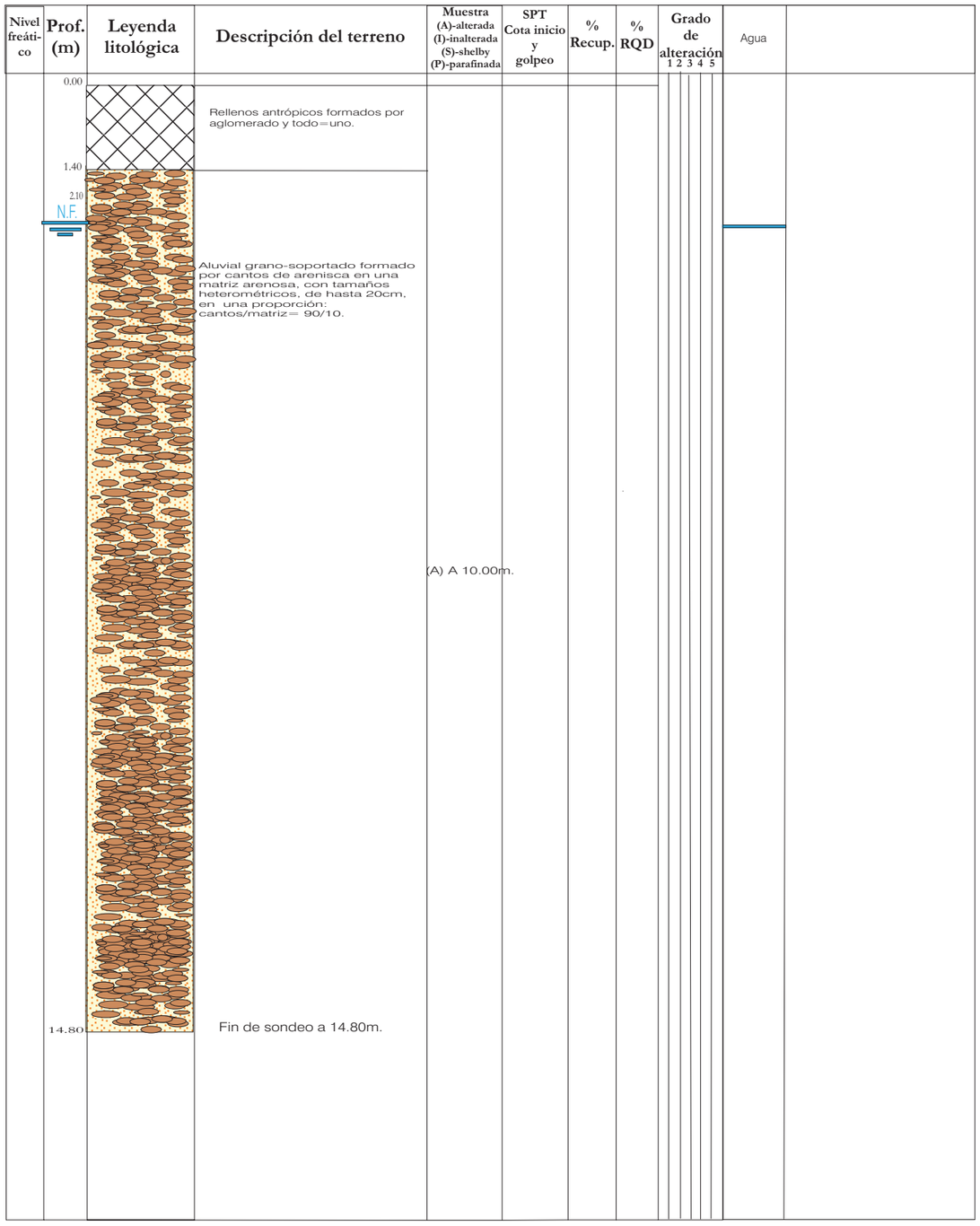
SONDEO MECÁNICO A ROTACIÓN

OBRA: ESTACIÓN DE AUTOBUSES EN TORRELAVEGA.

CLIENTE: DIRECCIÓN GENERAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES.

SONDEO Nº: 3

FECHA DE REALIZACIÓN: 22/06/2005.







Fotografías 1 y 2: situación de los sondeos S-1 y S-2.



Fotografía 3: vistas de la situación del sondeo S-3.







Fotografías 4, 5 y 6: cajas 1, 2 y 3 del sondeo S-1.





Fotografías 7 y 8: cajas 4 y 5 del sondeo S-1.

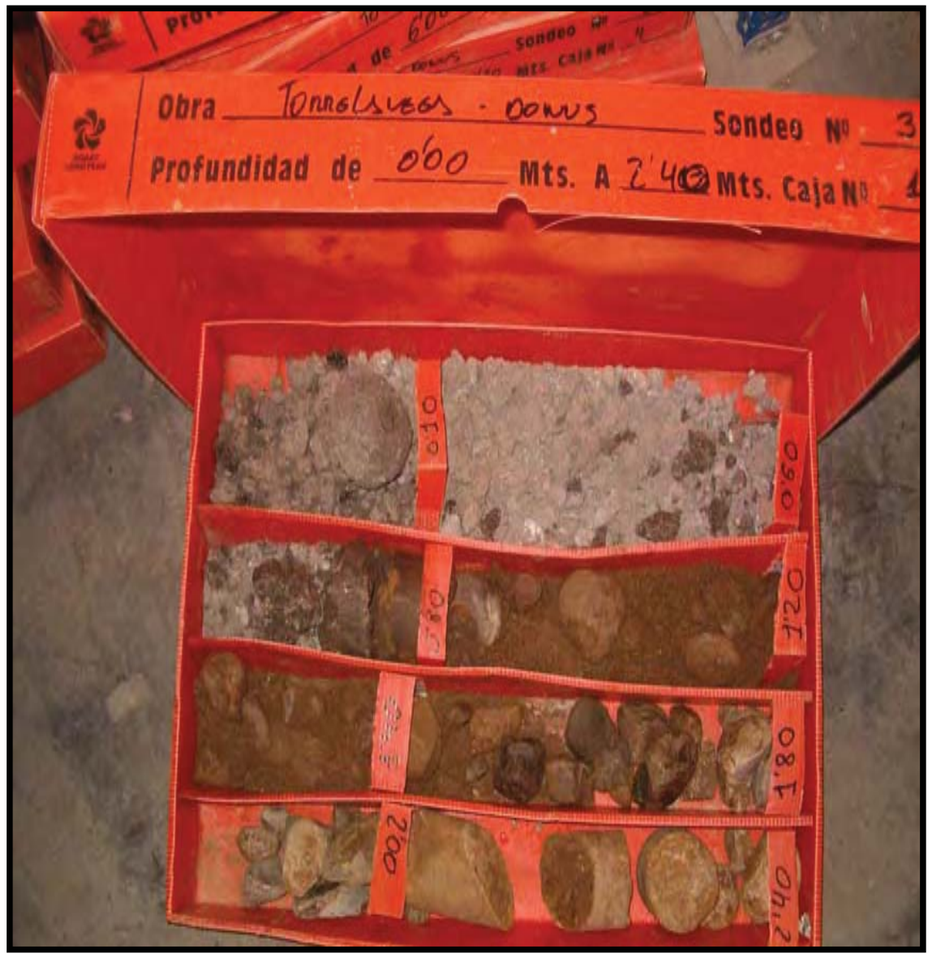


Fotografías 9, 10 y 11: cajas 1, 2 y 3 del sondeo S-2.



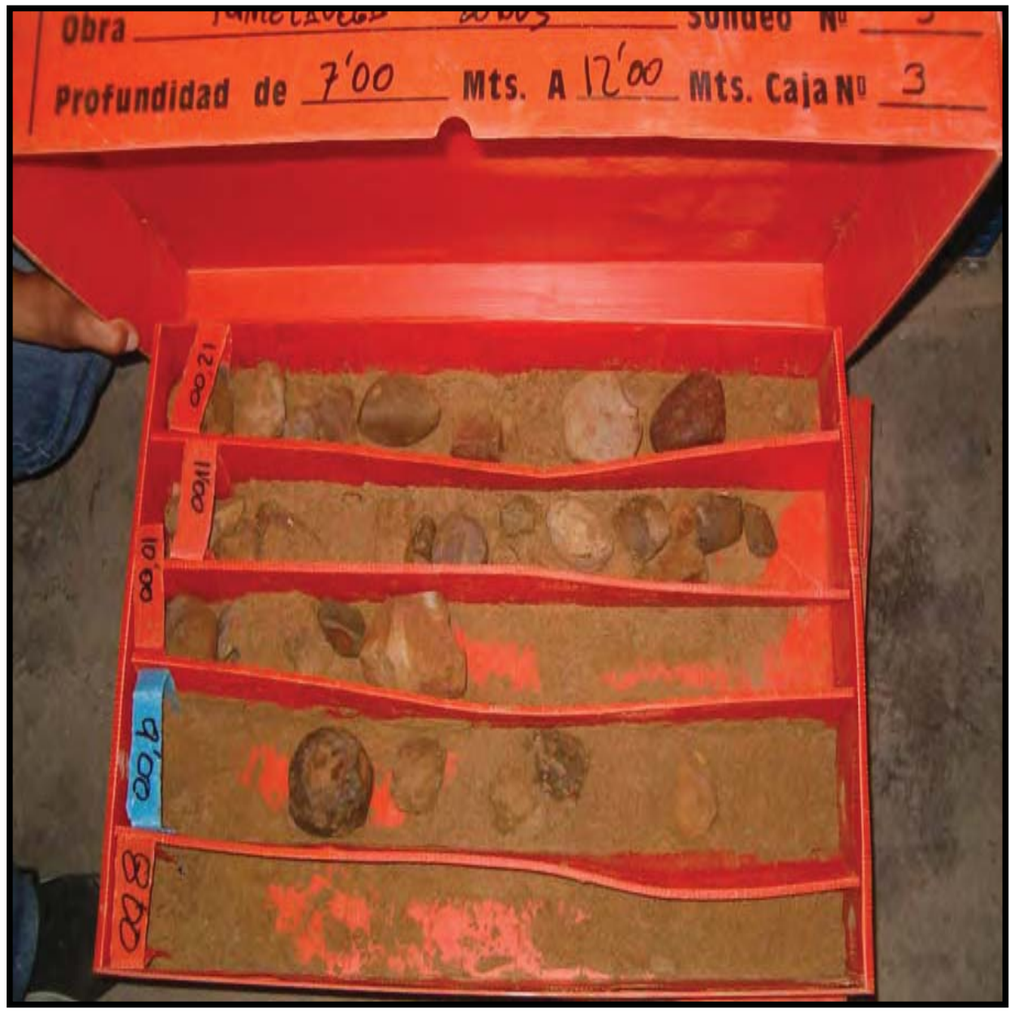


Fotografías 12 y 13: cajas 4 y 5 del sondeo S-2.





Fotografías 14 y 15: cajas 1 y 2 del sondeo S-3.





Fotografías 16 y 17: cajas 3 y 4 del sondeo S-3.

APÉNDICE 4. ENSAYOS DE LABORATORIO

4.1 CAMPAÑA DEL PROYECTO BÁSICO

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF OBRA: L2502

OBRA: SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)

PETICIONARIO: INGE

Ref. Acta: HYD-435, LIM-2619, GRN-3424, CNY-352, SEH-360, MOP-688, CAR-059, CLS-157, LIM-2620, GRN-3425, SEH-361, BAG-373, HYD-436, LIM-2620, GRN-3425, CNY-353, SEH-362, MOP-689, DEN-033, PHI-010, EDO-039, CSS-316, LIM-2621, GRN-3426, LIM-2622, GRN-3427, HYD-437, CSR-1012, HYD-438, LIM-2623, GRN-3428, CNY-354, MOP-690, CAR-060, HIL-473, PHI-011, HYD-439, LIM-2624, GRN-3429, SEH-363, MOP-691, CAR-061, CLS-158, HYD-440, LIM-2625, GRN-3430, SEH-364, BAG-374, CSS-317, GRN-3431, LIM-2626, GRN-3432, HYD-441, LIM-2627, GRN-3433, SEH-365, MOP-692, HYD-442, LIM-2628, GRN-3434, SEH-366, MOP-693, CLS-159, HYD-443, CSR-1013, HYD-444.

Toma de muestras:

El presente informe recoge los resultados de los siguientes ensayos realizados sobre muestras tomadas por el peticionario en las fechas indicadas en las hojas de resultados en la obra de arriba referenciada.

Normativa aplicada:

- UNE 103 300 — Determinación de la humedad natural
- UNE 103 301 — Determinación de la densidad de un suelo
- UNE 103-103/104 — Límites de Atterberg
- UNE-EN 933-2 — Granulometría de suelos por tamizado
- NLT-115-99 — Contenido en yeso
- UNE-103201:1996 — Contenido en sulfatos solubles de un suelo
- UNE 103204/93 — Materia orgánica oxidable por permanganato potásico
- UNE 103200/93 — Carbonatos en los suelos
- UNE-EN 1744-7 Apdo. 9 — Cloruros solubles en agua (método de Mohr)
- ANEJO 5 EHE — Acidez Baumann-Gully
- UNE 103 302-94 — Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo
- UNE 103 602-96 — Presión de hinchamiento de un suelo en edómetro
- UNE 103 405-94 — Consolidación unidimensional en edómetro
- UNE 103 400 — Ensayo de compresión simple de suelos
- UNE 22950 — Ensayo de compresión simple en rocas
- UNE 103 601-96 — Hinchamiento libre

Resultado:

Los resultados obtenidos se indican a continuación

TECNIA
Tecnia Ingenieros S.A.

Los resultados que se presentan en este informe sólo afectan a las muestras sometidas a ensayo, de la que TECNIA INGENIEROS S.A. se hace responsable tan sólo en el caso en el que haya sido tomada por su personal.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS.S.A.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	HYD-435
COD. OBRA:	L2502
REF.ENT:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	0+870	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 1,00 - 1,60 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	24/01/2011

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL — UNE 103-300

Masa recipiente (M_1) (g)	852,8
Masa recipiente + muestra (M_2) (g)	3523,4
Masa recipiente + muestra seca (M_3) (g)	2934,2
HUMEDAD $W = (M_2 - M_3) \times 100 / (M_3 - M_1)$ (%)	**28,3%**

DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE UN SUELO — UNE 103-301

DENSIDAD NATURAL HUMEDA	**1,38 gr/cm^3**
DENSIDAD SECA	**1,07 gr/cm^3**

Observaciones:

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

N.A.

Fecha de Acta: 03/02/2011
Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	LIM- 2.619
COD. OBRA:	L2502
ENT.	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG

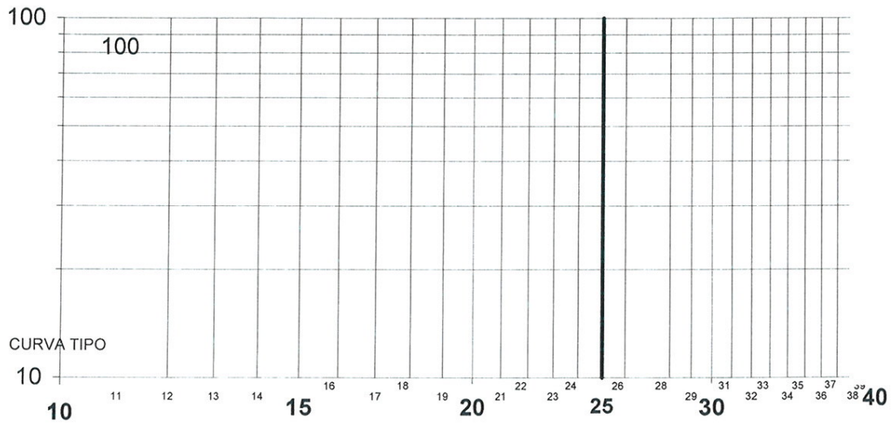
UNE 103-104/93 UNE 103-103/94

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	0+870	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 1,00 - 1,60 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	26/01/2011

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103-103/94				
Número de golpes				
Tara número				
Tara+Suelo+ Agua (g)				
Tara+Suelo (g)				
Tara (g)				
Suelo (g)				
Agua (g)				
% Humedad				

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103-104/93			

LÍMITE LÍQUIDO (LI)	0,0
LÍMITE PLÁSTICO (Lp)	0,0
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (Ip)=(LI-Lp)	0,0



Observaciones: NO PRESENTA LIMITES (MATERIAL NO PLASTICO)

Fecha de Acta: 03/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3424
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO

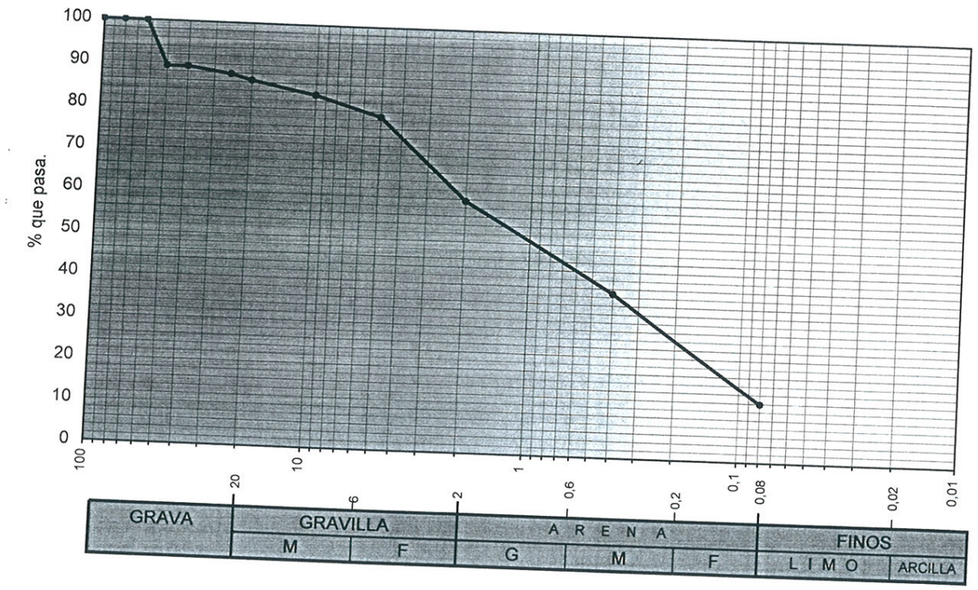
UNE 103101/95.

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	0+870	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 1,00 - 1,60 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	25/01/2011

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% QUE PASA ACUMULADO	100	100	100	89,3	89,3	87,8	86,4	83,5	78,8	59,6	38,9	13,9

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	D60=	2,043	D30=	0,226	D10=	

Tamaño de las partículas en mm.



Observaciones:

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

N.A.

Fecha de Acta: 03/02/2011

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	CNY-352
COD. OBRA:	L2502
ENT.	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONTENIDO EN YESO

NLT-115 - 99

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización muestra:	0+870	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 1,00 - 1,60 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	26/01/2011

CALCULOS Y RESULTADOS:

METODO OPERATORIO	CONTENIDO TOTAL DE SULFATOS (apdo.4.2.)	CONTENIDO PARCIAL DE SULFATOS (NO PROCEDENTES DEL YESO) (apdo.4.3)
g (g) =	1,0003	1,0005
A (cc) =	500	100
a (cc) =	250	100
g SO_4Ba (g) =	0,0007	0,0004
gramos de $SO_4^{=}{}_{TOTAL\,/\,PARCIAL}$(g) =	0,0003	0,0002
$SO_4^{=}{}_{TOTAL/PARCIAL}$(%) =	0,05766	0,01647
Yeso (%) =	**0,074**	

Donde:

g : masa de suelo introducido en el frasco (g)

A : volumen de agua introducida en el frasco (cc)

a : volumen de disolución analizada (cc)

g SO_4Ba : masa del residuo del crisol (g)

gramos de $SO_4^{=}{}_{TOTAL/PARCIAL}$: gramos de sulfatos = 0,412 * gSO_4Ba (g)

porcentaje sulfatos $SO_4^{=}{}_{TOT/PAR}$ = $\%SO_4 = \frac{g\,SO_4 * 100}{Pm}$ Pm = a*g /A

Yeso : Porcentaje de yeso en la muestra (%) $(\%\ SO_4Ca,2H_2O) = 1{,}792 * [(SO_4^{=})_{TOTAL} - (SO_4^{=})_{PARCIAL}]$

OBSERVACIONES: ANALISIS CUALITATIVO DE SULFATOS: POSITIVO

Fecha de Acta: 03/02/2011

Responsable de Área VSG

Autor del Ensayo
N.A.

Director de Laboratorio

Fdo.:MONICA RODRIGUEZ

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	SEH-360
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO

UNE-103201:1996 NLT-120 / 72

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	0+870	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 1,00 - 1,60 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	26/01/2011

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

Vi (ml) =	500
Va (ml) =	250
Mi (g)=	10,0003
T+C (g)=	36,4618
T+Mc (g)=	36,4691
SO_3 en finos(%)=	**0,05**
# 2mm (%)=	59,55
SO_3 en muestra original(%)=	**0,03**

Donde:

Vi (ml) = Volumen inicial empleado en el frasco para la disolución

Va (ml) = Volumen de disolución analizada

Mi (g) = Masa de muestra inicial empleada en el frasco para la disolución

T+C (g) = Masa de la Tara + Masa de las cenizas del filtro

T+Mc (g) = Masa de la Tara + Masa de la muestra calcinada

SO_3 en finos(%) = Contenido total en sulfatos solubles (considerando la totalidad de los sulfatos en finos)

2mm (%)= Tanto porciento de suelo que pasa por el tamiz 2,00 mm de la serie UNE 7050-2

SO_3 en muestra original(%) = Contenido en sulfatos solubles en el suelo referido a muestra original

OBSERVACIONES:

EXPRESIÓN DE RESULTADOS PARA VALORACIÓN E AGRESIVIDAD SEGÚN EHE
CONTENIDO EN SULFATOS **SO_3= 298 mg/Kg**

Fecha de Acta: 03/02/2011

Responsable de Área VSG

Autor del Ensayo
N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Fdo.: Javier Nieto Fernández

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	MOP-688
COD. OBRA	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE POR EL PERMANGANATO POTÁSICO — UNE 103204-93

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	0+870	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 1,00 - 1,60 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	25/01/2011

	M1	M2
C_i (ml)	13	
f	1	
M_i (g)	0,2503	
MO (%)	5,36	

M1 y M2: submuestras de ensayo

C_i : son los ml de solución de permanganato potásico de cada submuestra

f: factor de normalidad del permanganato potásico

M_i : gramos de cada submuestra ensayada

MO_i : contenido en materia orgánica expresado en tanto por ciento

$$MO_i\ (\%) = \frac{0{,}1032 \cdot C_i \cdot f}{M_i} = \quad 5{,}36 \quad \%$$

Observaciones:

Fecha de Acta: 03-02-11

Responsable de Área VSG — Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo — N.A.

Director de Laboratorio — Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

CARBONATOS EN LOS SUELOS UNE-103200-93

Ref. ensayo:	CAR-059
Cód. de obra:	L2502
Cód. de entrada:	11/0109

DATOS DE LA MUESTRA:

Peticionario: INGE
Localización de la muestra : 0+870
Muestra: MI-1 (1,00 - 1,60m)
Fecha muestreo: 13/01/11
Nombre de Obra : SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA
Albarán nº: 11725
Muestra tomada por: PETICIONARIO

DATOS DEL ENSAYO:

Fecha inicio: 28/01/11
Ensayo realizado por: NATALIA AMIEVA

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

REF. MUESTRA:	M1		
G ;Peso patrón (g) =	0,2001		
V ;Volumen patrón (cc) =	46,4		
g ;Peso muestra (g) =	0,2005		
v ;Volumen muestra (cc) =	4		
(G * v / g * V) * 100 Carbonato (%) =	**8,6**		

OBSERVACIONES:

Fecha acta: 03/02/11

Responsable de Área SVG — Fdo. Mónica Rodríguez Glez.

Director de Laboratorio — Fdo.: Javier Nieto Fernández

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

CLORUROS SOLUBLES EN AGUA (METODO DE MOHR) UNE-EN 1744-7:1999 APDO 9

Ref. ensayo:	CLS-157
Codigo Obra:	L2502
Cód. de entrada:	11/0109

DATOS DE LA MUESTRA:

Peticionario:	INGE	**Nombre de Obra :**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA
Localización de la muestra :	0+870	**Albarán nº:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 1,00 - 1,60 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de muestreo:	13-01-11		

DATOS DEL ENSAYO:

Fecha inicio ensayo:	25-01-11	**Fecha fin ensayo:**	25-01-11
Ensayo realizado por :	NATALIA AMIEVA		

CALCULOS Y RESULTADOS:

W (g.agua/ g.arido) =	1,00
V_8 (ml) =	5,6
Cl (en %) =	**0,0079**

Cl (en %) =	0,01 x 0,03545 x V_8 x W x 4
Cl (en mg/Kg) =	11

Donde:

W : relación masa de agua / masa de árido (g.agua / g.arido)

V_8 : volumen utilizado de la disolución de nitrato de plata 0,01 mol/l, en ml

OBSERVACIONES:

Fecha Acta: 03-02-11

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Director de Laboratorio

Fdo. Javier Nieto Fernández
Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	LIM- 2.620
COD OBRA:	L2502
ENT.	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE LIMITES DE ATTERBERG

UNE 103-103/94
UNE 103-104/93

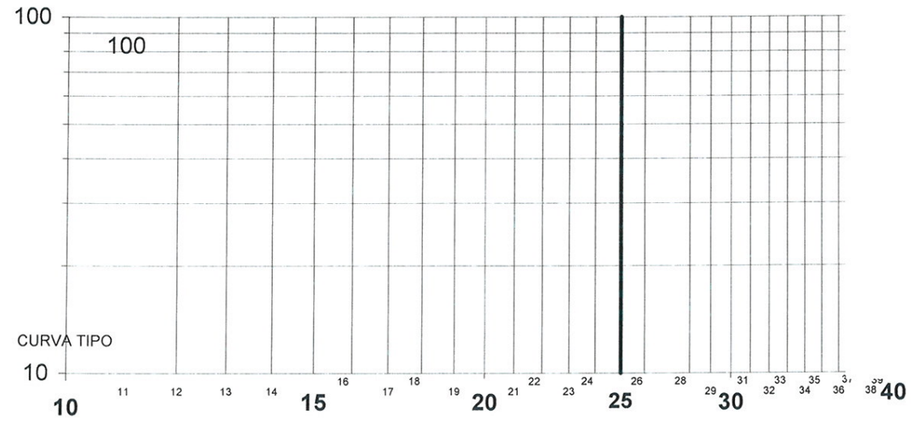
Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	0+870	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	SPT-1 (PROF. 1,60 - 2,20 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	18/01/2011

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103-103/94				
Número de golpes				
Tara número				
Tara+Suelo+ Agua (g)				
Tara+Suelo (g)				
Tara (g)				
Suelo (g)				
Agua (g)				
% Humedad				

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103-104/93			

LÍMITE LÍQUIDO (LI)	**0,0**
INDICE DE PLASTICIDAD (Ip)=(LI-Lp)	**0,0**

LÍMITE PLÁSTICO (Lp)	**0,0**



Observaciones: **NO PRESENTA LIMITES (MATERIAL NO PLASTICO)**

Fecha de Acta: 03/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3.425
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

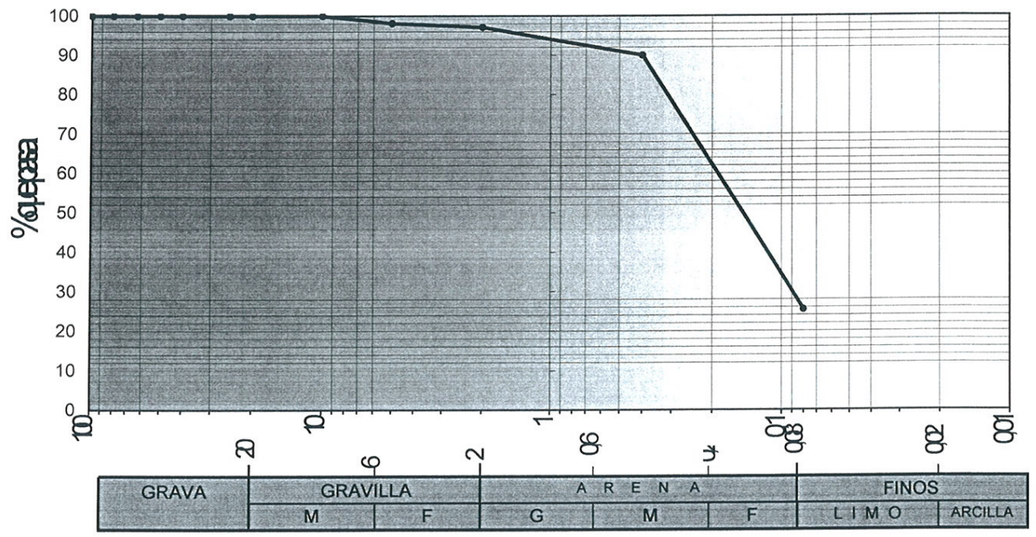
ANALISIS GRANULOMETRICO UNE 103101/95

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	0+870	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	SPT-1 (PROF. 1,60 - 2,20 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	18/01/2011

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% QUE PASA ACUMULADO	100	100	100	100	100	100	100	100	98,1	97,1	90,0	25,4

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	D60=	0,189	D30=	0,090	D10=	

Tamaño de las partículas en mm.



Observaciones:

Fecha de Acta: 03/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
M.R.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	SEH-361
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO

anejo 5 EHE

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	0+870	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	SPT-1 (PROF. 1,60 - 2,20 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	18/01/2011

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

M (Kg)= 0,05

P (mg) = 0,0

$$SO_3 = \frac{0{,}416 \times P}{M}$$

SO_3 en finos(mg/Kg) = **0,00**

Donde:

M = Peso de la muestra de suelo en Kg
P = Peso, en miligramos, del sulfato de bario.

SO_3 en finos(%) = Contenido total en sulfatos solubles (considerando la totalidad de los sulfatos en finos)

GRADO DE AGRESIVIDAD		
DEBIL	MEDIO	FUERTE
2000 A 6000	6000 A 12000	>12000

OBSERVACIONES:

ANALISIS CUALITATIVO DE SULFATOS: NEGATIVO

Fecha de Acta: 03/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	BAG-373
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ACIDEZ BAUMANN-GULLY

ANEJO 5 EHE

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	0+870	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	SPT-1 (PROF. 1,60 - 2,20 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	18/01/2011

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

M_1 (gr.)	*100*
V_1 NaOH (ml)	*3,4*
% UNE 2	*97,1*
Acidez Baumann-Gully	*34*

Indice Acidez Baumann-Gully: ***33,01***

Observaciones:

Fecha de Acta: 03/02/2011

Autor del Ensayo
M.R.

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	HYD-436
COD. OBRA:	L2502
REF.ENT:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 17,20 - 17,80 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	21/01/2011

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL

UNE 103-300

Masa recipiente (M_1) (g)	961
Masa recipiente + muestra (M_2) (g)	2252
Masa recipiente + muestra seca (M_3) (g)	2049
HUMEDAD $W = (M_2 - M_3) \times 100 / (M_3 - M_1)$ (%)	**18,7%**

DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE UN SUELO

UNE 103-301

DENSIDAD NATURAL HUMEDA	**2,46 gr/cm^3**
DENSIDAD SECA	**2,07 gr/cm^3**

Observaciones:

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Autor del Ensayo

M.R.

Fecha de Acta: 03/02/2011

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	LIM- 2.620
COD. OBRA:	L2502
ENT.	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG

UNE 103-104/93 UNE 103-103/94

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 17,20 - 17,80 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	02/02/2011

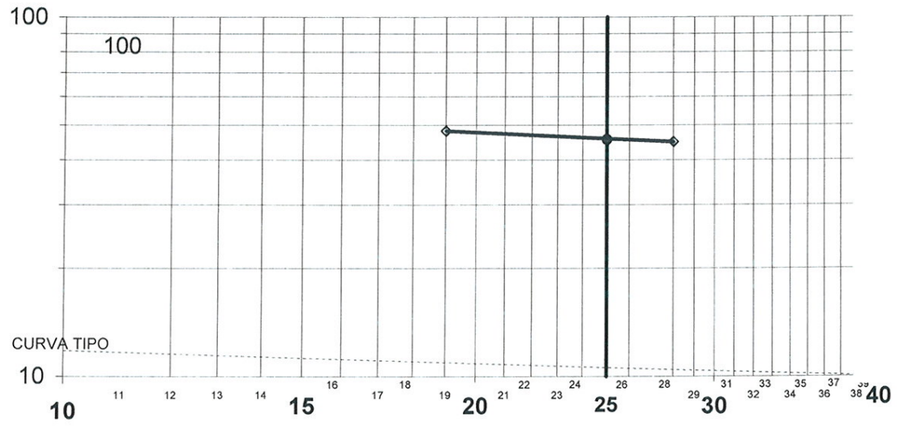
LÍMITE LÍQUIDO UNE 103-103/94

Número de golpes	19	28		
Tara número	2	4		
Tara+Suelo+ Agua (g)	67,7	67,9		
Tara+Suelo (g)	64,4	64,4		
Tara (g)	57,6	56,7		
Suelo (g)	**6,8**	**7,8**		
Agua (g)	**3,3**	**3,5**		
% Humedad	**48,2**	**44,9**		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103-104/93

1			
31,5			
30,5			
26,5			
4,0			
1,1			
26,1			

LÍMITE LÍQUIDO (LI)	**45,6**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (Ip)=(LI-Lp)	**19,5**
LÍMITE PLÁSTICO (Lp)	**26,1**



Observaciones:

Fecha de Acta: 03/02/2011

Responsable de Área VSG — Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo — N.A.

Director de Laboratorio — Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3425
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO

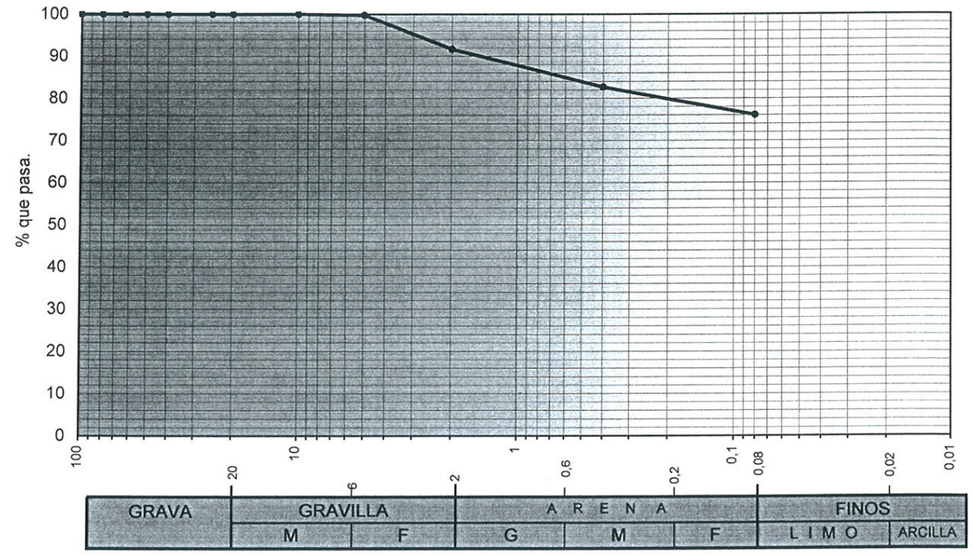
UNE 103101/95.

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 17,20 - 17,80 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	02/02/2011

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% QUE PASA ACUMULADO	100	100	100	100	100	100	100	100	99,8	91,7	82,6	76,0

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	**D60=**		**D30=**		**D10=**	

Tamaño de las partículas en mm.



Observaciones:

Fecha de Acta: 03/02/2011

Responsable de Área VSG — Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo — N.A.

Director de Laboratorio — Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	CNY-353
COD. OBRA:	L2502
ENT.	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONTENIDO EN YESO

NLT-115 - 99

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 17,20 - 17,80 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	02/02/2011

CALCULOS Y RESULTADOS:

METODO OPERATORIO	CONTENIDO TOTAL DE SULFATOS (apdo.4.2.)	CONTENIDO PARCIAL DE SULFATOS (NO PROCEDENTES DEL YESO) (apdo.4.3)
g (g) =	1,0009	1,0010
A (cc) =	500	100
a (cc) =	250	100
g SO_4Ba (g) =	0,0049	0,0009
gramos de $SO_4^{=}{}_{TOTAL\,/\,PARCIAL}$(g) =	0,0020	0,0004
$SO_4^{=}{}_{TOTAL/PARCIAL}$(%) =	0,40340	0,03704
Yeso (%) =	**0,657**	

Donde:

g : masa de suelo introducido en el frasco (g)

A : volumen de agua introducida en el frasco (cc)

a : volumen de disolución analizada (cc)

g SO_4Ba : masa del residuo del crisol (g)

gramos de $SO_4^{=}{}_{TOTAL/PARCIAL}$: gramos de sulfatos = 0,412 * gSO_4Ba (g)

porcentaje sulfatos $SO_4^{=}{}_{TOT/PAR}$ = $\%SO_4 = \frac{g\ SO_4 * 100}{Pm}$ Pm = a*g /A

Yeso : Porcentaje de yeso en la muestra (%) $(\%\ SO_4Ca,2H_2O) = 1,792 * [(SO_4^{=})_{TOTAL} - (SO_4^{=})_{PARCIAL}]$

OBSERVACIONES: ANALISIS CUALITATIVO DE SULFATOS: POSITIVO

Fecha de Acta: 03/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo.:MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	SEH-362
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO

UNE-103201:1996 NLT-120 / 72

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 17,20 - 17,80 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	03/02/2011

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

Vi (ml) =	500
Va (ml) =	250
Mi (g)=	10,0006
T+C (g)=	36,4645
T+Mc (g)=	36,4725
SO_3 en finos(%)=	**0,05**
# 2mm (%)=	91,7
SO_3 en muestra original(%)=	**0,05**

Donde:

Vi (ml) = Volumen inicial empleado en el frasco para la disolución

Va (ml) = Volumen de disolución analizada

Mi (g) = Masa de muestra inicial empleada en el frasco para la disolución

T+C (g) = Masa de la Tara + Masa de las cenizas del filtro

T+Mc (g) = Masa de la Tara + Masa de la muestra calcinada

SO_3 en finos(%) = Contenido total en sulfatos solubles (considerando la totalidad de los sulfatos en finos)

2mm (%)= Tanto porciento de suelo que pasa por el tamiz 2,00 mm de la serie UNE 7050-2

SO_3 en muestra original(%) = Contenido en sulfatos solubles en el suelo referido a muestra original

OBSERVACIONES:

EXPRESIÓN DE RESULTADOS PARA VALORACIÓN E AGRESIVIDAD SEGÚN EHE
CONTENIDO EN SULFATOS **SO_3= 503 mg/Kg**

Fecha de Acta: 03/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
N.A.

Director de Laboratorio

Fdo.: Javier Nieto Fernández

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	MOP-689
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE POR EL PERMANGANATO POTÁSICO UNE 103204-93

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 17,20 - 17,80 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	03/02/2011

	M1	M2
C_i (ml)	3	
f	1	
M_i (g)	0,251	
MO (%)	1,2335	

M1 y M2: submuestras de ensayo

C_i : son los ml de solución de permanganato potásico de cada submuestra

f: factor de normalidad del permanganato potásico

M_i : gramos de cada submuestra ensayada

MO_i : contenido en materia orgánica expresado en tanto por ciento

$$MO_i\ (\%) = \frac{0{,}1032 \cdot C_i \cdot f}{M_i} = \quad 1{,}23 \quad \%$$

Observaciones:

Fecha de Acta: 03-02-11

Responsable de Área VSG — Autor del Ensayo — Director de Laboratorio

M.R.

Fdo. MONICA RODRIGUEZ — Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	DEN-033
COD. OBRA	L2502
REF.ENT:	11/0109

DETERMINACION DE LA DENSIDAD RELATIVA DE LAS PARTICULAS DE UN SUELO

UNE 103-302-94

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS DE TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**ALBARÁN:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 17,20 - 17,80 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	25/01/2011

	M-1	*M-2*
M-1	**82,6655**	**83,6625**
M-2	**56,5232**	**58,0664**
M-3	**71,4722**	**73,0181**
M-4	**92,3161**	**93,3449**

$$G = \frac{(M_3 - M_2)}{(M_3 - M_2) + (M_1 - M_4)}$$

G_1 **2,821**

G_2 **2,838**

G_M	2,829

Observaciones:

Fecha de Acta: 03/02/2011

Responsable de Área VSG — Autor del Ensayo — Director de Laboratorio

N.A

Fdo. MONICA RODRIGUEZ GONZALEZ — Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS.S.A.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

PRESION DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDOMETRO
UNE 103 602-96

REF.:	PHI-010
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS DE TORRELAVEGA
Localización muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF.: 17,20 - 17,80m)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	24/01/2011

DATOS DE ENTRADA:

Presion de Ajuste : 2KPa

Escalón de carga nº	Peso (Kgs)	σ, Presión (kPa)	ΔP, incrementos de presión	Tiempos de lectura h, min, seg	Tiempos de lectura seg.	Lectura (mm)
-	0	0		0		3,07
1	0,5	2,5	2,5	25 min		3,07
2	0,7	3,6	1,0	45 min		3,07
3	0,7	3,6	0,0	1h 30min		3,06
4	0,7	3,6	0,0	4h		3,06
5	0,7	3,6	0,0	8h		3,07
6	0,7	3,6	0,0	24 h		3,07

Escalón de descarga nº	Peso (Kgs)	Presión (kPa) σ	Hora	Tiempos de lectura h, min, seg	Tiempos de lectura seg.	Lectura (mm)	H (%)
Ph	0,7	3,6		0		3,07	
Ph/2	0,35	1,78		1h		3,08	**0,0526**
Ph/4	0,175	0,89		1h		3,09	**0,0526**
Ph/8	0,088	0,45		1h		3,10	**0,0526**
Ph/16	0,044	0,22		1h		3,10	**0,0000**

Humedad inicial (%):	18,7
Humedad final (%):	19,4

Carga en el equilibrio (N):	7,0

Célula nº	A
d (mm)=	50,0
h_0 (mm)=	19,0
Sección de la probeta (mm^2)	1963,5
Dsi (g/cm^3)=	1,91
P_h (kPa)=	**3,6**

Fecha de Acta: 03/02/11

Autor del Ensayo
M.R

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ GLEZ.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FDEZ.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL EN EDÓMETRO

REF.:	EDO-039
COD. OBRA:	L2502
REF. ENT.:	11/0109

F-GTL-11.01

UNE-103 405/94

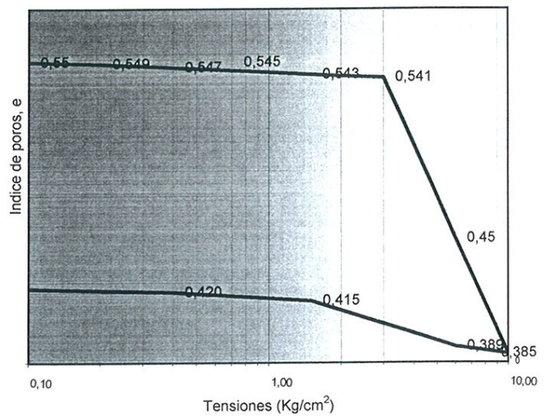
Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	P.K. 1+080	**Albarán:**	-
Ident. Material:	MI-1 (17,20 - 17,80m)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	21-01-11 al 02-02-11

Peso INICIAL (g)	84,90	**(D) Diametro en mm:**	**50,00**
Peso FINAL (g)	85,51	**(H) Altura en mm:**	**20,00**
Peso Muestra Seca (g)	71,52	**Sección en cm^2:**	**1963,5**
Humedad Natural (%)	18,70	**Volumen probeta (cm^3)**	**39,270**
Densidad natural (g/cm^3)	2,160	**Peso específico (g)**	**2,830**

Humedad INICIAL (%)	18,7	**Densidad INICIAL seca (g/cm^3)**	1,820	**IND. Poros Inicial(e)**	**0,554**
Humedad FINAL (%)	19,6	**Densidad FINAL seca (g/cm^3)**	1,830	**IND. Poros Final(e)**	**0,423**

	Kp/cm^2	LECTURA INICIAL (mm)	LECTURA FINAL (mm)	ASIENTO [ ] (mm)
CARGA	0,05	4,13	4,13	0,000
	0,1	4,13	4,11	0,020
	0,2	4,11	4,09	0,020
	0,4	4,09	4,07	0,020
	0,8	4,07	4,04	0,030
	1,5	4,04	4,02	0,020
	3	4,02	3,99	0,030
	6	3,99	2,27	1,720
	10	2,27	1,99	0,280
DESCARGA	6	1,99	2,04	0,050
	1,5	2,04	2,21	0,170
	0,4	2,21	2,35	0,140
	0,05	2,35	2,47	0,120

CURVA EDOMÉTRICA



OBSERVACIONES:

FECHA DEL ACTA: 03/02/2011

Responsable de Área SVG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ GLEZ.
Tecnia Ingenieros S.A.

Autor del Ensayo
M.R

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	CSS-316
COD. OBRA:	L2502
REF. ENT.:	11/0109

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE DE SUELOS

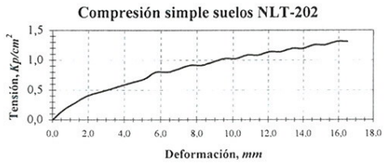
NLT-202 / UNE 103400

Peticionario:	INGE	Fecha de Muestreo:	13/01/11
Obra:	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA	Fecha de Ensayo:	02/02/11
Muestra tomada por:	PETICIONARIO	Identific.:	1+080 MI-1 (PROF 17,20-17,80 m.)

h (*mm*)	120			Velocidad (*mm/min*):	1,27
ϕ (*mm*)	58	Peso, (*g*)	750,6	Cte. Anillo:	1,508
Superficie (cm^2)	26,42	Densidad natural (g/cm^3)	2,37	Volumen (cm^3)	317,05

Tiempo (m)	Lectura anillo	Carga (*kp*)	% Deform	Deform (*mm*)	Tensión corregida (Kp/cm2)
0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0,5	3	4,52	0,53	0,64	0,17
1,0	5	7,54	1,06	1,27	0,29
1,5	7	10,56	1,59	1,91	0,40
2,0	8	12,06	2,12	2,54	0,46
2,5	9	13,57	2,65	3,18	0,51
3,0	10	15,08	3,18	3,81	0,57
3,5	11	16,59	3,70	4,45	0,63
4,0	12	18,10	4,23	5,08	0,68
4,5	14	21,11	4,76	5,72	0,80
5,0	14	21,11	5,29	6,35	0,80
5,5	15	22,62	5,82	6,99	0,86
6,0	16	24,13	6,35	7,62	0,91
6,5	16	24,13	6,88	8,26	0,91
7,0	17	25,64	7,41	8,89	0,97
7,5	18	27,14	7,94	9,53	1,03
8,0	18	27,14	8,47	10,16	1,03
8,5	19	28,65	9,00	10,80	1,08
9,0	19	28,65	9,53	11,43	1,08
9,5	20	30,16	10,05	12,07	1,14
10,0	20	30,16	10,58	12,70	1,14
10,5	21	31,67	11,11	13,34	1,20
11,0	21	31,67	11,64	13,97	1,20
11,5	22	33,18	12,17	14,61	1,26
12,0	22	33,18	12,70	15,24	1,26
12,5	23	34,68	13,23	15,88	1,31
13,0	23	34,68	13,76	16,51	1,31
13,5					
14,0					
14,5					
15,0					
15,5					
16,0					

Carga de rotura, q_u	1,31 Kp/cm^2
Deformación en rotura	13,8 % *mm*



Observaciones:

FECHA DEL ACTA: 02/02/11

Responsable Área

Fdo. Mónica Rodriguez

Director de Laboratorio

Fdo. Javier Nieto Fernández

Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada
Esta prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS S A

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	LIM- 2.621
COD. OBRA:	L2502
ENT.	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG

UNE 103-104/93 UNE 103-103/94

Peticionario:	INGE	Obra:	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	Albarán:	11725
Ident. Material:	SPT-1 (PROF. 17,80 - 18,25 m.)	Muestra tomada por:	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	Fecha de Ensayo:	19/01/2011

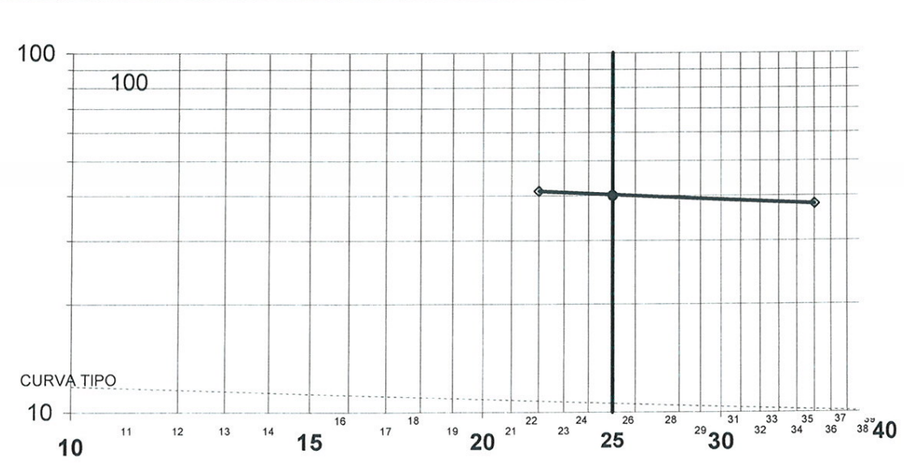
LÍMITE LÍQUIDO UNE 103-103/94

Número de golpes	22	35		
Tara número	1	2		
Tara+Suelo+ Agua (g)	65,9	66,4		
Tara+Suelo (g)	63,5	64,0		
Tara (g)	57,6	57,6		
Suelo (g)	5,9	6,4		
Agua (g)	2,4	2,4		
% Humedad	41,2	37,9		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103-104/93

X			
25,9			
25,5			
23,6			
1,9			
0,4			
20,5			

LÍMITE LÍQUIDO (LI)	40,0
LÍMITE PLÁSTICO (Lp)	20,5
INDICE DE PLASTICIDAD (Ip)=(LI-Lp)	19,5



Observaciones:

Fecha de Acta: 03/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

M.R.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3426
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO

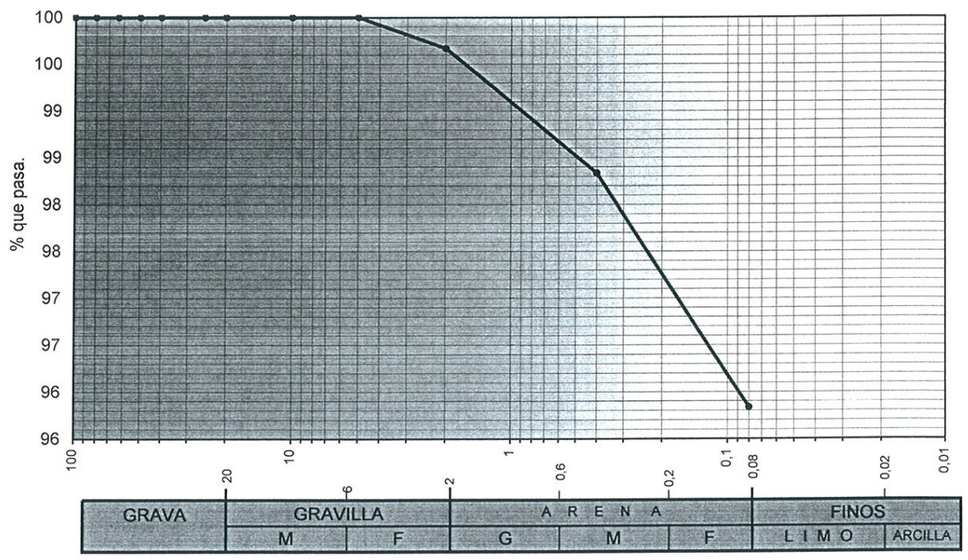
UNE 103101/95.

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	SPT-1 (PROF. 17,80 - 18,25 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	19/01/2011

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% QUE PASA ACUMULADO	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99,7	98,3	95,8

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	D60=		D30=		D10=	

Tamaño de las partículas en mm.



Observaciones:

Fecha de Acta: 03/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

M.R.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	LIM- 2.622
COD. OBRA:	L2502
ENT.	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG

UNE 103-104/93 UNE 103-103/94

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	SPT-2 (PROF. 21,25 - 21,35 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	19/01/2011

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103-103/94

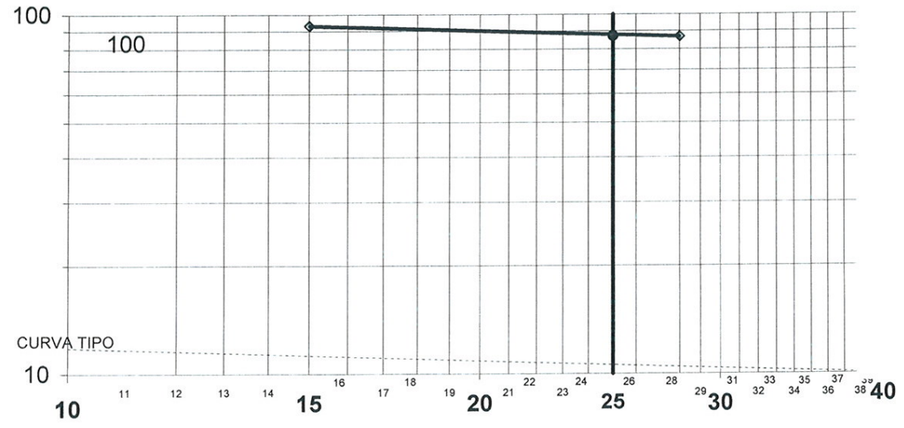
Número de golpes	28	15		
Tara número	K	17		
Tara+Suelo+ Agua (g)	78,0	54,7		
Tara+Suelo (g)	74,4	50,7		
Tara (g)	70,2	46,4		
Suelo (g)	4,2	4,3		
Agua (g)	3,6	4,0		
% Humedad	86,6	93,1		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103-104/93

A				
42,8				
42,2				
39,9				
2,4				
0,6				
25,4				

LÍMITE LÍQUIDO (Ll)	87,0
INDICE DE PLASTICIDAD (Ip)=(Ll-Lp)	61,6

LÍMITE PLÁSTICO (Lp)	25,4



Observaciones:

Fecha de Acta: 03/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

M.R.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3427
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO

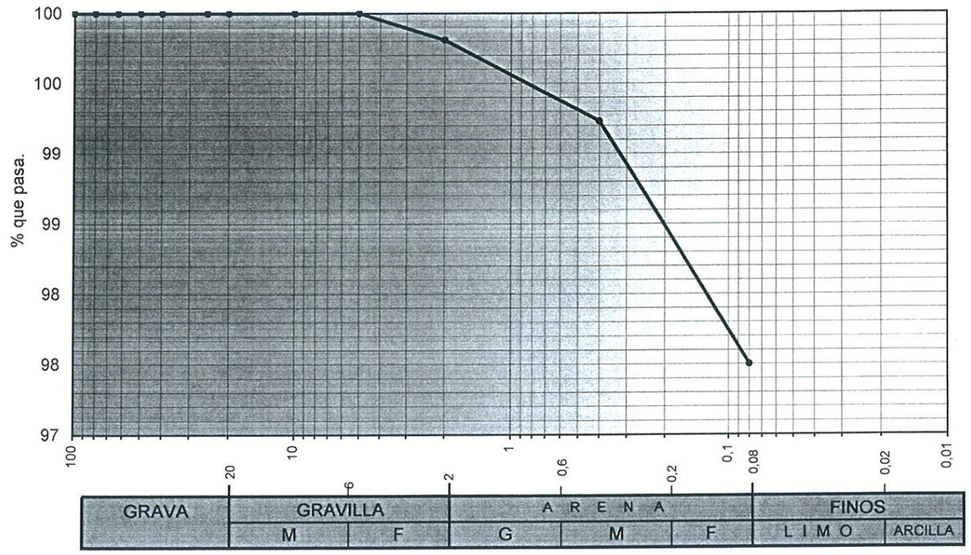
UNE 103101/95.

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	SPT-2 (PROF. 21,25 - 21,35 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	19/01/2011

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% QUE PASA ACUMULADO	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99,8	99,2	97,5

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	D60=		D30=		D10=	

Tamaño de las partículas en mm.



Observaciones:

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Autor del Ensayo

M.R.

Fecha de Acta: 03/02/2011

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	HYD-437
COD. OBRA:	L2502
REF.ENT:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	TP-1 (PROF. 25,45 - 25,65 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	01/02/2011

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL

UNE 103-300

Masa recipiente (M_1) (g)	534,6
Masa recipiente + muestra (M_2) (g)	1429,5
Masa recipiente + muestra seca (M_3) (g)	1354,2
HUMEDAD $W = (M_2 - M_3) \times 100 / (M_3 - M_1)$ (%)	**9,2%**

DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE UN SUELO

UNE 103-301

DENSIDAD NATURAL HUMEDA	**2,42 gr/cm^3**
DENSIDAD SECA	**2,22 gr/cm^3**

Observaciones:

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Autor del Ensayo

A.D.

Fecha de Acta: 03/02/2011

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	CSR-1012
COD. OBRA:	L2502
REF. ENT.:	11/0109

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE EN ROCAS

NLT-250 **UNE 22950**

F-GTL-25.01

Peticionario:	INGE
Obra:	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Muestra tomada por:	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13-01-11
Fecha de Ensayo:	01-02-11
Muestra:	1+080 TP-1 (PROF. 25,45 - 25,65 m.)

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

(A) Ancho en cm:		7,00
(L) Largo cm:		7,60
Sección en cm^2:		38,48
Volumen en cm^3:		292,48
Peso en g:		709,8
Densidad g/cm^3		2,43
(L/D) Esbelted:		1,09
Orientacion planos de discontinuidad:	**Estratificación:**	
	Fisuración:	
	Esquistosidad:	
Inclusiones:		

RESULTADO ENSAYO A COMPRESION SIMPLE

Nº Probeta	Carga prensa (kN)	RC (Resistencia a Compresión) (Kp/cm^2)
1+080 TP-1	28	72,76

RCc (Valor corregido) (Kp/cm^2)
66,1

ESQUEMA DE ROTURA:





OBSERVACIONES:

Responsable de Área

Fdo. MONICA RODRIGUEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Autor del Ensayo
A.D

Fecha de Acta: 03/02/2011
Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ
TECNIA
Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS S.A.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	HYD-438
COD. OBRA:	L2502
REF.ENT:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	TP-2 (PROF. 29,10 - 29,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	24/01/2011

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL — UNE 103-300

Masa recipiente (M_1) (g)	385,5
Masa recipiente + muestra (M_2) (g)	1222,1
Masa recipiente + muestra seca (M_3) (g)	1110,6
HUMEDAD $W = (M_2 - M_3) \times 100 / (M_3 - M_1)$ (%)	**15,4%**

DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE UN SUELO — UNE 103-301

DENSIDAD NATURAL HUMEDA	**2,26 gr/cm^3**
DENSIDAD SECA	**1,96 gr/cm^3**

Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Autor del Ensayo

N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	LIM- 2.623
COD. OBRA:	L2502
ENT.	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG

UNE 103-104/93 UNE 103-103/94

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	TP-2 (PROF. 29,10 - 29,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	31/01/2011

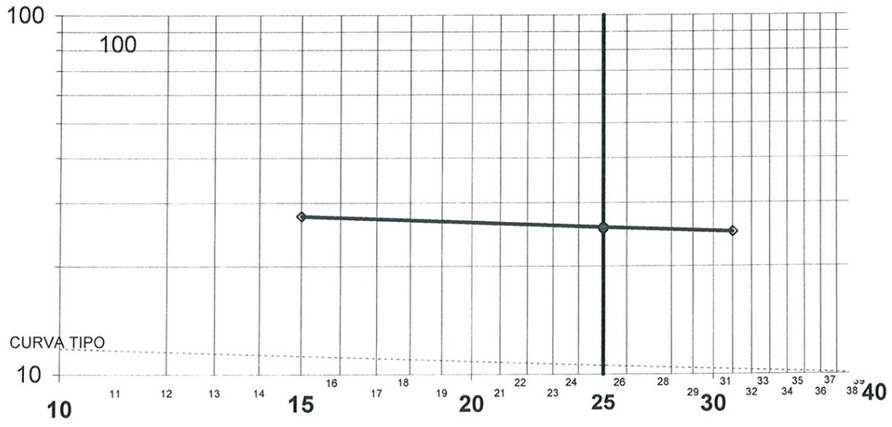
LÍMITE LÍQUIDO UNE 103-103/94

Número de golpes	15	31		
Tara número	1	2		
Tara+Suelo+ Agua (g)	64,9	68,2		
Tara+Suelo (g)	63,3	66,1		
Tara (g)	57,6	57,6		
Suelo (g)	**5,7**	**8,4**		
Agua (g)	**1,6**	**2,1**		
% Humedad	**27,5**	**24,9**		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103-104/93

18			
28,3			
27,6			
22,7			
4,9			
0,7			
14,2			

LÍMITE LÍQUIDO (LI)	**25,5**
INDICE DE PLASTICIDAD (Ip)=(LI-Lp)	**11,3**
LÍMITE PLÁSTICO (Lp)	**14,2**



Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3428
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

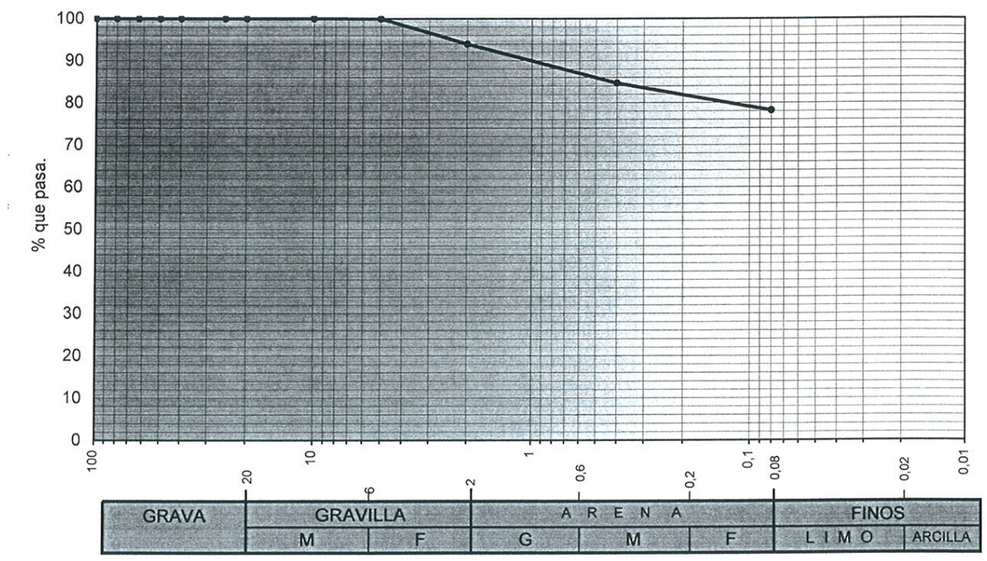
ANALISIS GRANULOMETRICO

UNE 103101/95.

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	TP-2 (PROF. 29,10 - 29,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	26/01/2011

TAMIZ UNE (mm)	**100**	**80**	**63**	**50**	**40**	**25**	**20**	**10**	**5**	**2**	**0,4**	**0,08**
% QUE PASA ACUMULADO	100	100	100	100	100	100	100	100	100	93,9	84,7	78,2

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	**D60=**		**D30=**		**D10=**	



Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	CNY-354
COD. OBRA:	L2502
ENT.	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONTENIDO EN YESO

NLT-115 - 99

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	TP-2 (PROF. 29,10 - 29,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	28/01/2011

CALCULOS Y RESULTADOS:

METODO OPERATORIO	CONTENIDO TOTAL DE SULFATOS (apdo.4.2.)	CONTENIDO PARCIAL DE SULFATOS (NO PROCEDENTES DEL YESO) (apdo.4.3)
g (g) =	1,0001	1,0003
A (cc) =	500	100
a (cc) =	250	100
g SO_4Ba (g) =	0,0021	0,0031
gramos de $SO_4^{=}{}_{TOTAL\ /\ PARCIAL}$(g) =	0,0009	0,0013
$SO_4^{=}{}_{TOTAL/PARCIAL}$(%) =	0,17302	0,12768
Yeso (%) =	**0,081**	

Donde:

g : masa de suelo introducido en el frasco (g)

A : volumen de agua introducida en el frasco (cc)

a : volumen de disolución analizada (cc)

g SO_4Ba : masa del residuo del crisol (g)

gramos de $SO_4^{=}{}_{TOTAL/PARCIAL}$: gramos de sulfatos = 0,412 * gSO_4Ba (g)

porcentaje sulfatos $SO_4^{=}{}_{TOT/PAR}$ = $\%SO_4 = \frac{g\ SO_4 * 100}{Pm}$ Pm = a*g /A

Yeso : Porcentaje de yeso en la muestra (%) $(\%\ SO_4Ca,2H_2O) = 1,792 * [(SO_4^{=})_{TOTAL} - (SO_4^{=})_{PARCIAL}]$

OBSERVACIONES: ANALISIS CUALITATIVO DE SULFATOS: POSITIVO

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo.:MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	MOP-690
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE POR EL PERMANGANATO POTÁSICO

UNE 103204-93

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	TP-2 (PROF. 29,10 - 29,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	28/01/2011

	M1	M2
C_i (ml)	4,8	
f	1	
M_i (g)	0,2507	
MO (%)	1,9759	

M1 y M2: submuestras de ensayo

C_i: son los ml de solución de permanganato potásico de cada submuestra

f: factor de normalidad del permanganato potásico

M_i : gramos de cada submuestra ensayada

MO_i : contenido en materia orgánica expresado en tanto por ciento

$$MO_i\ (\%) = \frac{0,1032 \cdot C_i \cdot f}{M_i} = \quad 1,98\ \%$$

Observaciones:

Fecha de Acta: 04-02-11

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

CARBONATOS EN LOS SUELOS
UNE-103200-93

Ref. ensayo:	CAR-060
Cód. de obra:	L2502
Cód. de entrada:	11/0109

DATOS DE LA MUESTRA:

Peticionario: INGE
Localización de la muestra : 1+080
Muestra: TP-2 (29,10 29,50m)
Fecha muestreo: 13/01/11

Nombre de Obra : SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA
Albarán nº: 11725
Muestra tomada por PETICIONARIO

DATOS DEL ENSAYO:

Fecha inicio: 28/01/11
Ensayo realizado por: NATALIA AMIEVA

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

REF. MUESTRA:	M1		
G ;Peso patrón (g) =	0,2001		
V ;Volumen patrón (cc) =	46,8		
g ;Peso muestra (g) =	0,2005		
v ;Volumen muestra (cc) =	13,6		
(G * v / g * V) * 100 Carbonato (%) =	**29,0**		

OBSERVACIONES:

Fecha acta: 04/02/11

Responsable de Área SVG

Fdo. Mónica Rodríguez Glez.

Director de Laboratorio

Fdo.: Javier Nieto Fernández

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

REF.:	HIL-473
COD. OBRA:	L2502
REF. ENT.:	11/0109

HINCHAMIENTO LIBRE

UNE-103 601/96

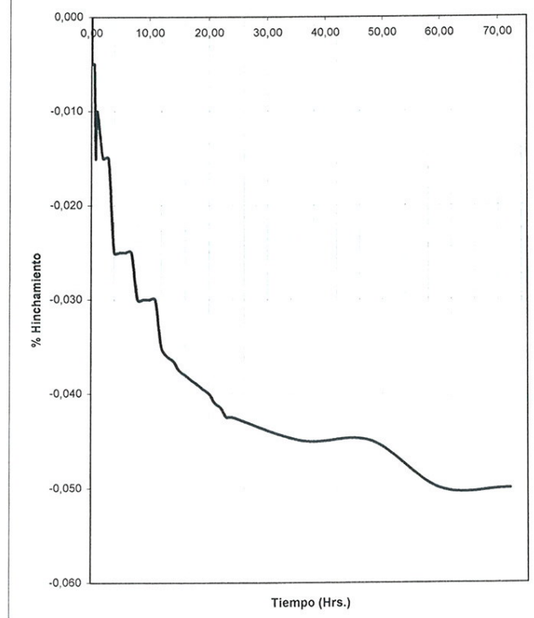
Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	TP-2 (PROF. 29,10 - 29,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	28/01/2011 A 31/01/2011

h_0, mm	20
Diametro, mm	50
Carga, Kp/cm^2	0,10

Humedad inicial, %	15,4
Humedad final, %	15,8
Densidad seca inicial g/cm^3:	1,96

Tiempo (segundos)	Lectura (mm)	Hinchamiento %
0	0,000	0,000
5	0,000	0,000
10	0,000	0,000
15	0,000	0,000
30	0,000	0,000
45	0,000	0,000
60	0,000	0,000
120	0,000	0,000
180	-0,001	-0,005
300	-0,001	-0,005
421	-0,001	-0,005
600	-0,001	-0,005
900	-0,001	-0,005
1200	-0,001	-0,005
1800	-0,001	-0,005
2700	-0,003	-0,015
3600	-0,002	-0,010
7200	-0,003	-0,015
10800	-0,003	-0,015
14400	-0,005	-0,025
18000	-0,005	-0,025
21600	-0,005	-0,025
25200	-0,005	-0,025
28800	-0,006	-0,030
32400	-0,006	-0,030
36000	-0,006	-0,030
39600	-0,006	-0,030
43200	-0,007	-0,035
46800	-0,007	-0,036
50400	-0,007	-0,037
54000	-0,008	-0,038
57600	-0,008	-0,038
61200	-0,008	-0,039
64800	-0,008	-0,039
68400	-0,008	-0,040
72000	-0,008	-0,040
75600	-0,008	-0,041
79200	-0,008	-0,042
82800	-0,009	-0,043
86400	-0,009	-0,043
129600	-0,009	-0,045
172800	-0,009	-0,045
216000	-0,010	-0,050
259200	-0,010	-0,050

CURVA DE HINCHAMIENTO LIBRE



HINCHAMIENTO FINAL, (%)	**0,00**

OBSERVACIONES: Pastilla remoldeada a energía y humedad 15,40% Proctor Normal

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

M.R.

Director de Laboratorio

Fdo JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

PRESION DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDOMETRO
UNE 103 602-96

REF.:	PHI-011
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS DE TORRELAVEGA
Localización muestra:	P.K. 1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	TP-2 (PROF.: 29,10 - 29,50m)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	02/02/2011

DATOS DE ENTRADA:

Presion de Ajuste : 2KPa

Escalón de carga nº	Peso (Kgs)	σ, Presión (kPa)	ΔP, incrementos de presión (kPa)	Tiempos de lectura		Lectura (mm)
				h, min, seg	seg.	
-	0	0		0	0	2,75
1	0,08	0,4	0,4	30 min		2,75
2	0,16	0,8	0,4	1h 15 min		2,74
3	0,2	1,0	0,2	3h		2,75
4	0,36	1,8	0,8	6h		2,74
5	0,5	2,5	0,7	8		2,75
6	0,5	2,5	0,0	24h		2,75

Escalón de descarga nº	Peso (Kgs)	Presión (kPa) σ	Hora	Tiempos de lectura		Lectura (mm)	H (%)
				h, min, seg			
Ph	0,5	2,5		0		2,75	
Ph/2	0,25	1,27		1h		2,76	**0,0526**
Ph/4	0,125	0,64		1h		2,77	**0,0526**
Ph/8	0,063	0,32		1h		2,79	**0,1053**
Ph/16	0,031	0,16		1h		2,79	**0,0000**

Humedad inicial (%):	15,4
Humedad final (%):	17

Carga en el equilibrio (N):	5

Célula nº	A
d (mm)=	50,0
h_0 (mm)=	19,0
Sección de la probeta (mm^2)	1963,5
Dsi (g/cm^3)=	1,93
P_h (kPa)=	**2,5**

Fecha de Acta: 04/02/2011

Autor del Ensayo
M.R

Responsable de Área VSG

Fdo.:MONICA RODRIGUEZ GLEZ.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FDEZ.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	HYD-439
COD. OBRA:	L2502
REF.ENT:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 12,20 - 12,80 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	21/01/2011

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL — UNE 103-300

Masa recipiente (M_1) (g)	981,7
Masa recipiente + muestra (M_2) (g)	1918,5
Masa recipiente + muestra seca (M_3) (g)	1837,8
HUMEDAD $W = (M_2 - M_3) \times 100 / (M_3 - M_1)$ (%)	**9,4%**

DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE UN SUELO — UNE 103-301

DENSIDAD NATURAL HUMEDA	**2,15 gr/cm^3**
DENSIDAD SECA	**1,96 gr/cm^3**

Observaciones:

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

N.A.

Fecha de Acta: 04/02/2011

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	LIM- 2.624
COD. OBRA:	L2502
ENT.	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG

UNE 103-104/93 UNE 103-103/94

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 12,20 - 12,80 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	31/01/2011

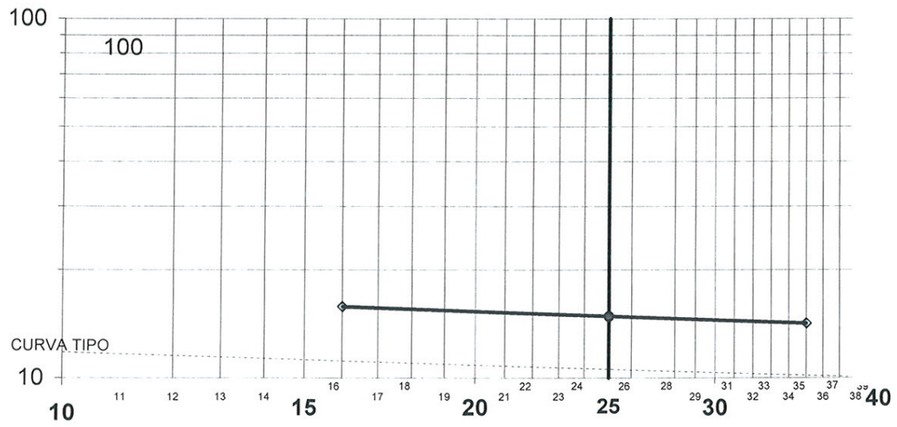
LÍMITE LÍQUIDO UNE 103-103/94

Número de golpes	16	35		
Tara número	3	4		
Tara+Suelo+ Agua (g)	71,1	71,4		
Tara+Suelo (g)	69,2	69,6		
Tara (g)	57,2	56,7		
Suelo (g)	12,0	12,9		
Agua (g)	1,9	1,8		
% Humedad	15,8	14,2		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103-104/93

1			
34,9			
33,9			
26,5			
7,5			
1,0			
12,7			

LÍMITE LÍQUIDO (LI)	14,8
LÍMITE PLÁSTICO (Lp)	12,7
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (Ip)=(LI-Lp)	2,1



Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3429
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO

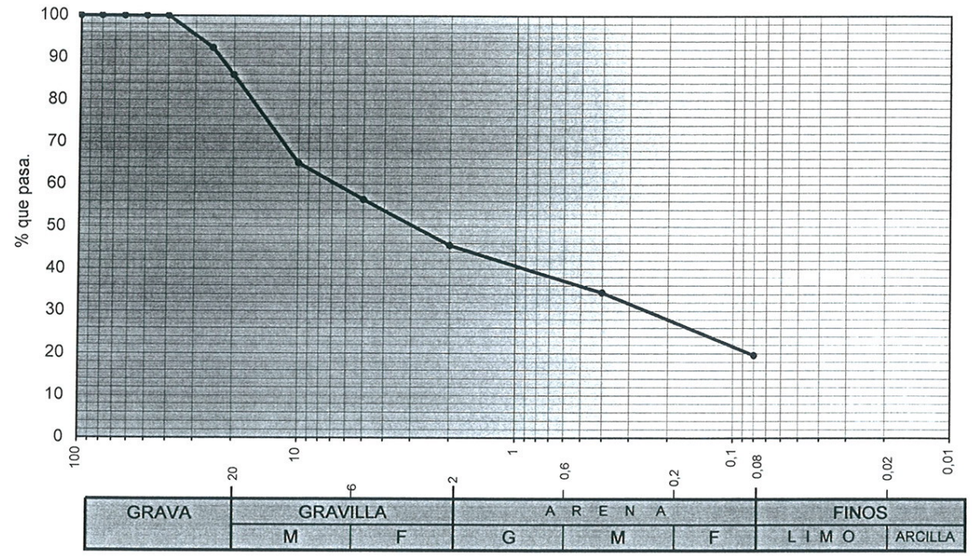
UNE 103101/95.

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 12,20 - 12,80 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	26/01/2011

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% QUE PASA ACUMULADO	100	100	100	100	100	92,3	85,9	65,0	56,4	45,5	34,3	19,6

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	D60=	6,680	D30=	0,249	D10=	

Tamaño de las partículas en mm.



Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	SEH-363
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO

UNE-103201:1996 NLT-120 / 72

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 12,20 - 12,80 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	28/01/2011

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

Vi (ml) =	500
Va (ml) =	250
Mi (g)=	10,0006
T+C (g)=	36,1435
T+Mc (g)=	36,1439
SO_3 en finos(%)=	0,003
# 2mm (%)=	45,53
SO_3 en muestra original(%)=	0,001

Donde:

Vi (ml) = Volumen inicial empleado en el frasco para la disolución
Va (ml) = Volumen de disolución analizada
Mi (g) = Masa de muestra inicial empleada en el frasco para la disolución
T+C (g) = Masa de la Tara + Masa de las cenizas del filtro
T+Mc (g) = Masa de la Tara + Masa de la muestra calcinada
SO_3 en finos(%) = Contenido total en sulfatos solubles (considerando la totalidad de los sulfatos en finos)
2mm (%)= Tanto porciento de suelo que pasa por el tamiz 2,00 mm de la serie UNE 7050-2
SO_3 en muestra original(%) = Contenido en sulfatos solubles en el suelo referido a muestra original

OBSERVACIONES:

EXPRESIÓN DE RESULTADOS PARA VALORACIÓN E AGRESIVIDAD SEGÚN EHE
CONTENIDO EN SULFATOS **SO_3= 12 mg/Kg**

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG
Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
N.A.

Director de Laboratorio
Fdo.: Javier Nieto Fernández

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	MOP-691
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE POR EL PERMANGANATO POTÁSICO UNE 103204-93

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 12,20 - 12,80 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	28/01/2011

	M1	M2
C_i (ml)	2,55	
f	1	
M_i (g)	0,2501	
MO (%)	1,0522	

M1 y M2: submuestras de ensayo

C_i : son los ml de solución de permanganato potásico de cada submuestra

f: factor de normalidad del permanganato potásico

M_i : gramos de cada submuestra ensayada

MO_i : contenido en materia orgánica expresado en tanto por ciento

$$MO_i\ (\%) = \frac{0{,}1032 \cdot C_i \cdot f}{M_i} = \quad 1{,}05 \quad \%$$

Observaciones:

Fecha de Acta: 04-02-11

Responsable de Área VSG
Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
N.A.

Director de Laboratorio
Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

CARBONATOS EN LOS SUELOS
UNE-103200-93

Ref. ensayo:	CAR-061
Cód. de obra:	L2502
Cód. de entrada:	11/0109

DATOS DE LA MUESTRA:

Peticionario: INGE
Localización de la muestra : 1+330
Muestra: MI-1 (12,20 - 12,80m)
Fecha muestreo: 13/01/11

Nombre de Obra : SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA
Albarán nº: 11725
Muestra tomada por: PETICIONARIO

DATOS DEL ENSAYO:

Fecha inicio: 28/01/11
Ensayo realizado por: NATALIA AMIEVA

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

REF. MUESTRA:	M1		
G ;Peso patrón (g) =	0,2001		
V ;Volumen patrón (cc) =	45,9		
g ;Peso muestra (g) =	0,2002		
v ;Volumen muestra (cc) =	4,9		
(G * v / g * V) * 100 Carbonato (%) =	**10,7**		

OBSERVACIONES:

Fecha acta: 04/02/11

Responsable de Área SVG
Fdo. Mónica Rodríguez Glez.

Director de Laboratorio
Fdo.: Javier Nieto Fernández

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

CLORUROS SOLUBLES EN AGUA (METODO DE MOHR)
UNE-EN 1744-7:1999 APDO.9

Ref. ensayo:	CLS-158
Codigo Obra:	L2502
Cód. de entrada:	11/0109

DATOS DE LA MUESTRA:

Peticionario: INGE
Localización de la muestra : 1+330
Fecha muestreo: MI-1 (PROF. 12,20 - 12,80 m.)
Ident. Material: 13-01-11

Nombre de Obra : SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA
Albarán nº: 11725
Muestra tomada por: PETICIONARIO

DATOS DEL ENSAYO:

Fecha inicio ensayo: 26-01-11
Ensayo realizado por : NATALIA AMIEVA

Fecha fin ensayo: 26-01-11

CALCULOS Y RESULTADOS:

W (g.agua/ g.arido) =	1,00
V_8 (ml) =	0,5
Cl (en %) =	**0,0007**

Cl (en %) = 0,01 x 0,03545 x V_8 x W x 4
Cl (en mg/Kg) = 11

Donde:

W : relación masa de agua / masa de árido (g.agua / g.arido)
V_8 : volumen utilizado de la disolución de nitrato de plata 0,01 mol/l, en ml

OBSERVACIONES:

Fecha Acta: 04-02-11

Responsable de Área VSG
Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Director de Laboratorio
Fdo. Javier Nieto Fernández

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	HYD-440
COD. OBRA:	L2502
REF.ENT:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-3 (PROF. 18,00 - 18,60 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	02/02/2011

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL

UNE 103-300

Masa recipiente (M_1) (g)	540,4
Masa recipiente + muestra (M_2) (g)	1334,6
Masa recipiente + muestra seca (M_3) (g)	1306,3
HUMEDAD $W = (M_2 - M_3) \times 100 / (M_3 - M_1)$ (%)	**3,7%**

DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE UN SUELO

UNE 103-301

DENSIDAD NATURAL HUMEDA	**2,51 gr/cm^3**
DENSIDAD SECA	**2,42 gr/cm^3**

Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

sponsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

A.D.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	LIM- 2.625
COD OBRA:	L2502
ENT.	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG

UNE 103-103/94
UNE 103-104/93

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-3 (PROF. 18,00 - 18,60 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	03/02/2011

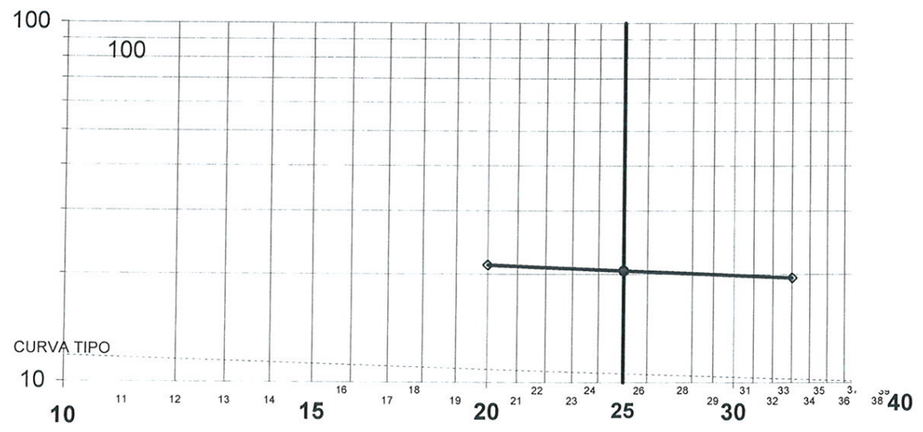
LÍMITE LÍQUIDO UNE 103-103/94

Número de golpes	20	33		
Tara número	14	5		
Tara+Suelo+ Agua (g)	58,4	58,7		
Tara+Suelo (g)	56,6	56,6		
Tara (g)	48,2	46,4		
Suelo (g)	**8,4**	**10,3**		
Agua (g)	**1,8**	**2,0**		
% Humedad	**21,2**	**19,5**		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103-104/93

A			
30,2			
29,5			
23,6			
5,9			
0,7			
11,5			

LÍMITE LÍQUIDO (LI)	**20,4**
LÍMITE PLÁSTICO (Lp)	**11,5**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (Ip)=(LI-Lp)	**8,9**



Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3.430
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

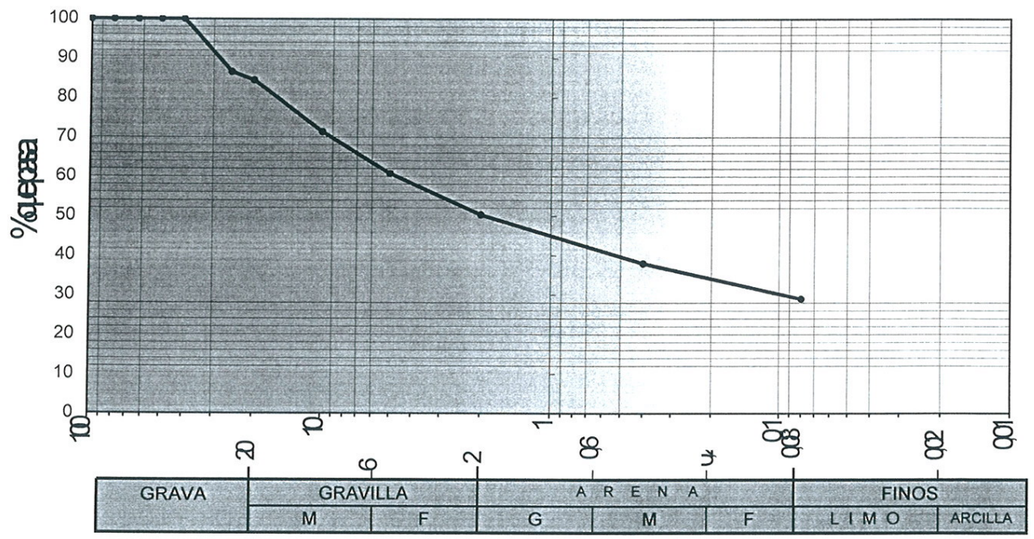
ANALISIS GRANULOMETRICO UNE 103101/95

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-3 (PROF. 18,00 - 18,60 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	03/02/2011

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% QUE PASA ACUMULADO	100	100	100	100	100	86,5	84,4	71,3	60,7	50,3	38,0	29,0

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	D60=	4,701	D30=	0,096	D10=	

Tamaño de las partículas en mm.



Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
M.R.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	SEH-364
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO

UNE-103201:1996

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-3 (PROF. 18,00 - 18,60 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	02/02/2011

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

Vi (ml) =	500
Va (ml) =	250
Mi (g)=	1,0004
T+C (g)=	26,3917
T+Mc (g)=	26,3977
SO_3 en finos(%)=	**0,411**

 # 2mm (%)= 50,30

SO_3 en muestra original(%)=	**0,207**

Donde:

Vi (ml) = Volumen inicial empleado en el frasco para la disolución

Va (ml) = Volumen de disolución analizada

Mi (g) = Masa de muestra inicial empleada en el frasco para la disolución

T+C (g) = Masa de la Tara + Masa de las cenizas del filtro

T+Mc (g) = Masa de la Tara + Masa de la muestra calcinada

SO_3 en finos(%) = Contenido total en sulfatos solubles (considerando la totalidad de los sulfatos en finos)

2mm (%)= Tanto porciento de suelo que pasa por el tamiz 2,00 mm de la serie UNE 7050-2

SO_3 en muestra original(%) = Contenido en sulfatos solubles en el suelo referido a muestra original

OBSERVACIONES:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3.430
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

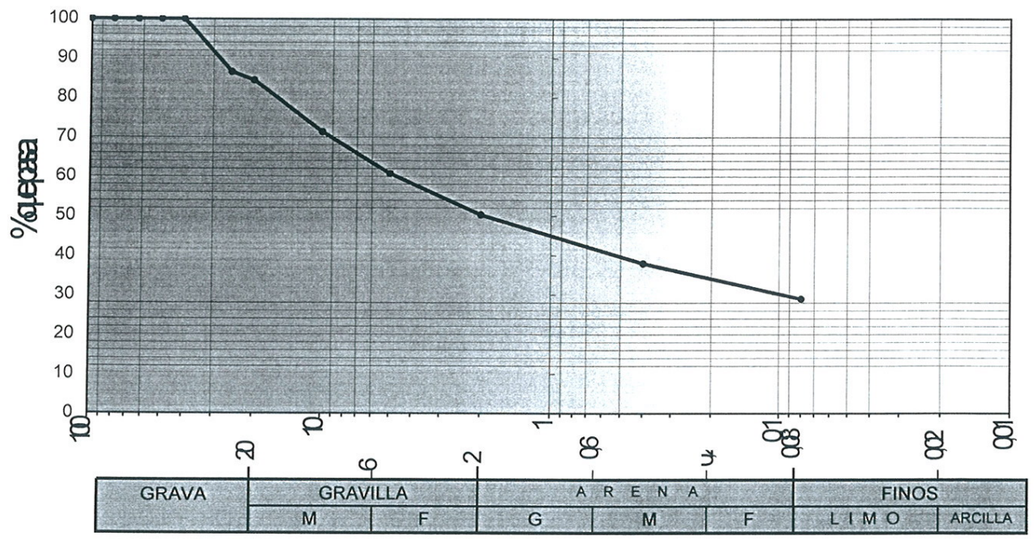
ANALISIS GRANULOMETRICO UNE 103101/95

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-3 (PROF. 18,00 - 18,60 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	03/02/2011

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% QUE PASA ACUMULADO	100	100	100	100	100	86,5	84,4	71,3	60,7	50,3	38,0	29,0

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	D60=	4,701	D30=	0,096	D10=	

Tamaño de las partículas en mm.



Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
M.R.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	SEH-364
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO

UNE-103201:1996

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-3 (PROF. 18,00 - 18,60 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	02/02/2011

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

Vi (ml) =	500
Va (ml) =	250
Mi (g)=	1,0004
T+C (g)=	26,3917
T+Mc (g)=	26,3977
SO_3 en finos(%)=	**0,411**

 # 2mm (%)= 50,30

SO_3 en muestra original(%)=	**0,207**

Donde:

Vi (ml) = Volumen inicial empleado en el frasco para la disolución

Va (ml) = Volumen de disolución analizada

Mi (g) = Masa de muestra inicial empleada en el frasco para la disolución

T+C (g) = Masa de la Tara + Masa de las cenizas del filtro

T+Mc (g) = Masa de la Tara + Masa de la muestra calcinada

SO_3 en finos(%) = Contenido total en sulfatos solubles (considerando la totalidad de los sulfatos en finos)

2mm (%)= Tanto porciento de suelo que pasa por el tamiz 2,00 mm de la serie UNE 7050-2

SO_3 en muestra original(%) = Contenido en sulfatos solubles en el suelo referido a muestra original

OBSERVACIONES:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	BAG-374
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ACIDEZ BAUMANN-GULLY

ANEJO 5 EHE

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-3 (PROF. 18,00 - 18,60 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	03/02/2011

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

M_1 (gr.)	*100*
V_1 NaOH (ml)	*7*
% UNE 2	*50,3*
Acidez Baumann-Gully	*70*

Indice Acidez Baumann-Gully: **35,21**

Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Autor del Ensayo
M.R.

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	CSS-317
COD. OBRA:	L2502
REF. ENT.:	11/0109

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE DE SUELOS

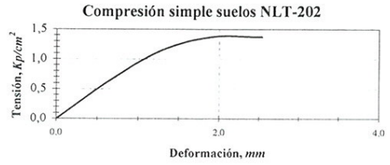
NLT-202 / UNE 103400

Peticionario:	INGE	Fecha de Muestreo:	13/1/11
Obra:	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA	Fecha de Ensayo:	2/2/11
Muestra tomada por:	PETICIONARIO	Identific.:	1+330 MI-3 (PROF. 18,10-18,60 m.)

h (*mm*)	120			Velocidad (*mm/min*):	1,27
ϕ (*mm*)	58	Peso, (*g*)	794,6	Cte. Anillo:	1,508
Superficie (cm^2)	26,42	Densidad natural (g/cm^3)	2,51	Volumen (cm^3)	317,05

Tiempo (m)	Lectura anillo	Carga (*kp*)	% Deform	Deform (*mm*)	Tensión corregida (Kp/cm2)
0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0,5	11	16,59	0,53	0,64	0,63
1,0	20	30,16	1,06	1,27	1,14
1,5	24	36,19	1,59	1,91	1,37
2,0	24	36,19	2,12	2,54	1,37
2,5					
3,0					
3,5					
4,0					
4,5					
5,0					
5,5					
6,0					
6,5					
7,0					
7,5					
8,0					
8,5					
9,0					
9,5					
10,0					
10,5					
11,0					
11,5					
12,0					
12,5					
13,0					
13,5					
14,0					
14,5					
15,0					
15,5					
16,0					

Carga de rotura, q_u	1,37 *Kp/cm²*
Deformación en rotura	2,12 *% mm*



Observaciones:

FECHA DEL ACTA: 04-02-11

Responsable Área VSG

Fdo. Mónica Rodriguez

Director de Laboratorio

Fdo. Javier Nieto Fernández

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada
Esta prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS S.A

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3.432
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

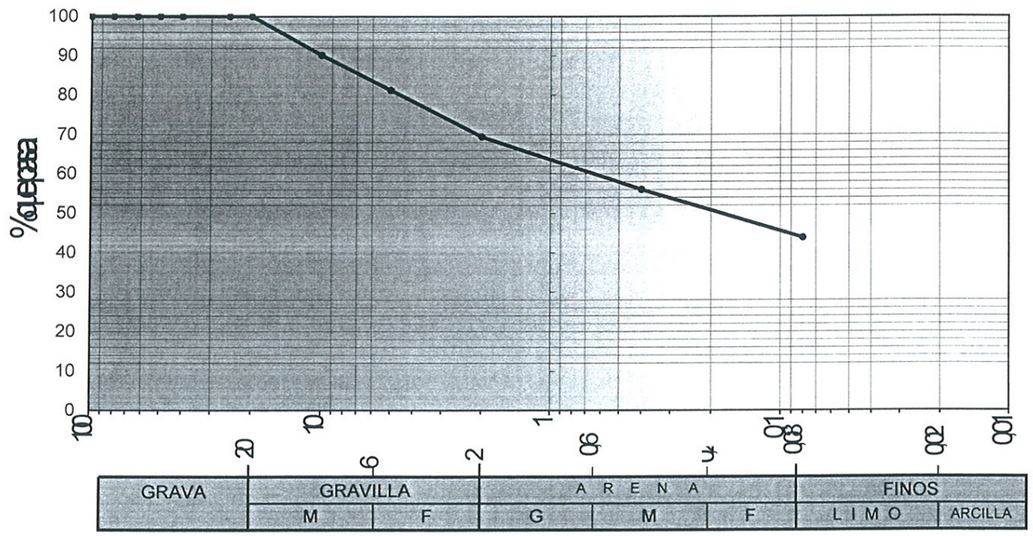
ANALISIS GRANULOMETRICO UNE 103101/95

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	SPT-3 (PROF. 15,70 - 16,15 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	24/01/2011

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% QUE PASA ACUMULADO	100	100	100	100	100	100	100	90,1	81,2	69,4	56	43,8

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	D60=	0,647	D30=		D10=	

Tamaño de las partículas en mm.



Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	HYD-441
COD. OBRA:	L2502
REF.ENT:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-5 (PROF. 22,30 - 22,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	24/01/2011

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL UNE 103-300

Masa recipiente (M_1) (g)	383,0
Masa recipiente + muestra (M_2) (g)	902,8
Masa recipiente + muestra seca (M_3) (g)	849,0
HUMEDAD $W = (M_2 - M_3) \times 100 / (M_3 - M_1)$ (%)	**11,5%**

DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE UN SUELO UNE 103-301

DENSIDAD NATURAL HUMEDA	**2,24 gr/cm^3**
DENSIDAD SECA	**2,00 gr/cm^3**

Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	LIM- 2.627
COD. OBRA:	L2502
ENT.	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG

UNE 103-104/93 UNE 103-103/94

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-5 (PROF. 22,30 - 22,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	26/01/2011

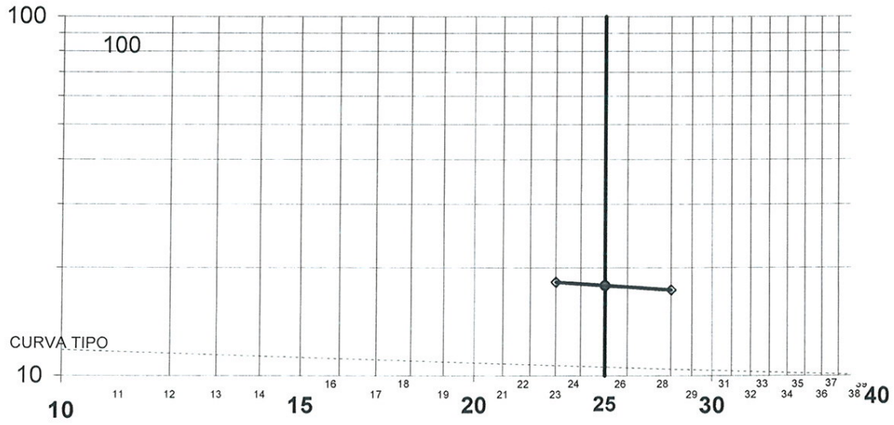
LÍMITE LÍQUIDO UNE 103-103/94

Número de golpes	23	28		
Tara número	1	2		
Tara+Suelo+ Agua (g)	64,6	68,8		
Tara+Suelo (g)	63,5	67,2		
Tara (g)	57,6	57,6		
Suelo (g)	**5,9**	**9,5**		
Agua (g)	**1,1**	**1,6**		
% Humedad	**18,2**	**17,3**		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103-104/93

18			
28,0			
27,4			
22,7			
4,7			
0,6			
13,6			

LÍMITE LÍQUIDO (LI)	**17,8**
LÍMITE PLÁSTICO (Lp)	**13,6**
INDICE DE PLASTICIDAD (Ip)=(LI-Lp)	**4,2**



Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3433
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO

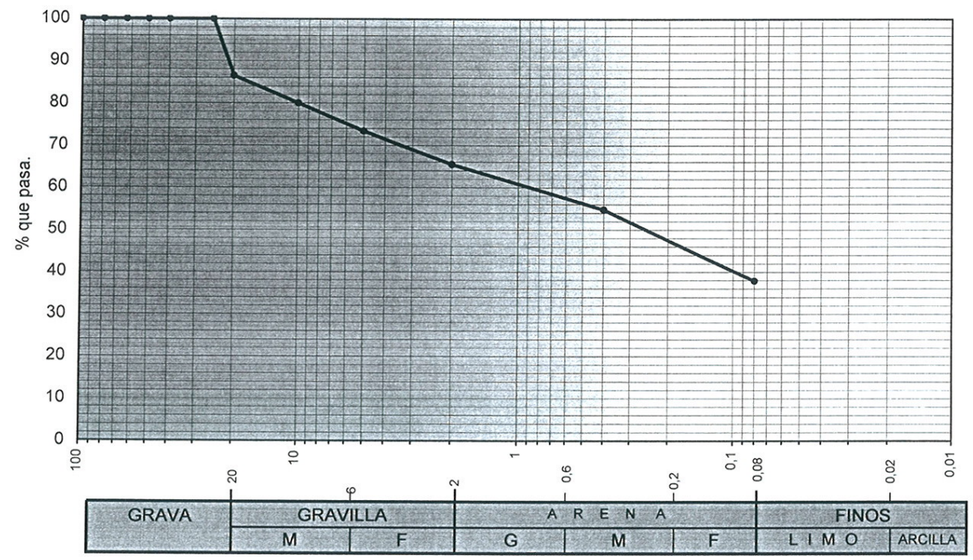
UNE 103101/95.

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-5 (PROF. 22,30 - 22,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	25/01/2011

TAMIZ UNE (mm)	**100**	**80**	**63**	**50**	**40**	**25**	**20**	**10**	**5**	**2**	**0,4**	**0,08**
% QUE PASA ACUMULADO	100	100	100	100	100	100	86,4	80,0	73,3	65,4	54,8	37,9

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	**D60=**	0,880	**D30=**		**D10=**	

Tamaño de las partículas en mm.



Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	SEH-365
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO

UNE-103201:1996 NLT-120 / 72

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-5 (PROF. 22,30 - 22,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	03/02/2011

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

Vi (ml) =	500
Va (ml) =	250
Mi (g)=	10,0004
T+C (g)=	36,1453
T+Mc (g)=	36,1458
SO_3 en finos(%)=	0,003
# 2mm (%)=	65,4
SO_3 en muestra original(%)=	0,002

Donde:

Vi (ml) = Volumen inicial empleado en el frasco para la disolución
Va (ml) = Volumen de disolución analizada
Mi (g) = Masa de muestra inicial empleada en el frasco para la disolución
T+C (g) = Masa de la Tara + Masa de las cenizas del filtro
T+Mc (g) = Masa de la Tara + Masa de la muestra calcinada
SO_3 en finos(%) = Contenido total en sulfatos solubles (considerando la totalidad de los sulfatos en finos)
2mm (%)= Tanto porciento de suelo que pasa por el tamiz 2,00 mm de la serie UNE 7050-2
SO_3 en muestra original(%) = Contenido en sulfatos solubles en el suelo referido a muestra original

OBSERVACIONES:

EXPRESIÓN DE RESULTADOS PARA VALORACIÓN E AGRESIVIDAD SEGÚN EHE
CONTENIDO EN SULFATOS **SO_3= 22 mg/Kg**

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG
Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
N.A.

Director de Laboratorio
Fdo.: Javier Nieto Fernández

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	MOP-692
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE POR EL PERMANGANATO POTÁSICO

UNE 103204-93

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-5 (PROF. 22,30 - 22,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	28/01/2011

	M1	M2
C_i (ml)	1,85	
f	1	
M_i (g)	0,2501	
MO (%)	0,7634	

M1 y M2: submuestras de ensayo

C_i : son los ml de solución de permanganato potásico de cada submuestra

f: factor de normalidad del permanganato potásico

M_i : gramos de cada submuestra ensayada

MO_i : contenido en materia orgánica expresado en tanto por ciento

$$MO_i\ (\%) = \frac{0{,}1032 \cdot C_i \cdot f}{M_i} = \mathbf{0{,}76}\ \%$$

Observaciones:

Fecha de Acta: 04-02-11

Responsable de Área VSG
Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
N.A.

Director de Laboratorio
Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	HYD-442
COD. OBRA:	L2502
REF.ENT:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-6 (PROF. 27,40 - 27,90 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	24/01/2011

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL

UNE 103-300

Masa recipiente (M_1) (g)	982,9
Masa recipiente + muestra (M_2) (g)	2899,0
Masa recipiente + muestra seca (M_3) (g)	2722,5
HUMEDAD $W = (M_2 - M_3) \times 100 / (M_3 - M_1) (\%)$	**10,1%**

DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE UN SUELO

UNE 103-301

DENSIDAD NATURAL HUMEDA	**2,31 gr/cm^3**
DENSIDAD SECA	**2,09 gr/cm^3**

Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	LIM- 2.628
COD. OBRA:	L2502
ENT.	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG

UNE 103-104/93 UNE 103-103/94

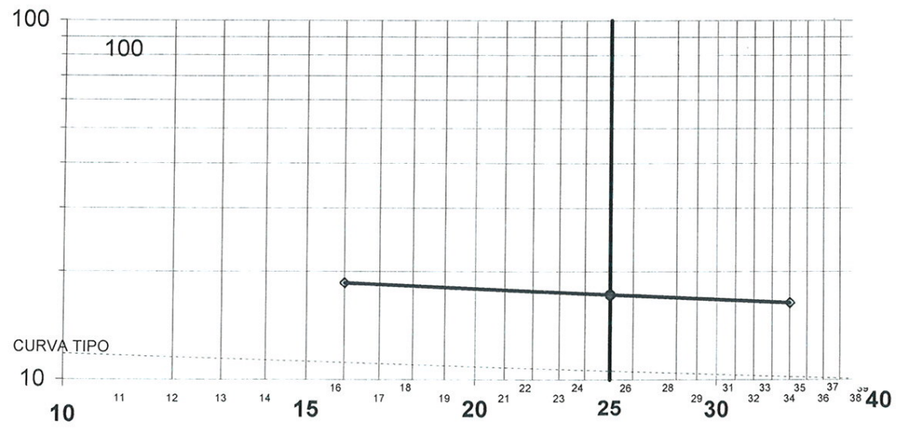
Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-6 (PROF. 27,40 - 27,90 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	03/02/2011

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103-103/94				
Número de golpes	34	16		
Tara número	15	10		
Tara+Suelo+ Agua (g)	81,5	85,3		
Tara+Suelo (g)	80,0	83,9		
Tara (g)	70,6	76,3		
Suelo (g)	**9,4**	**7,5**		
Agua (g)	**1,5**	**1,4**		
% Humedad	**16,3**	**18,6**		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103-104/93			
3			
50,9			
50,6			
48,2			
2,4			
0,4			
14,6			

LÍMITE LÍQUIDO (LI)	**17,2**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (Ip)=(LI-Lp)	**2,6**

LÍMITE PLÁSTICO (Lp)	**14,6**



Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

M.R.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3434
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO

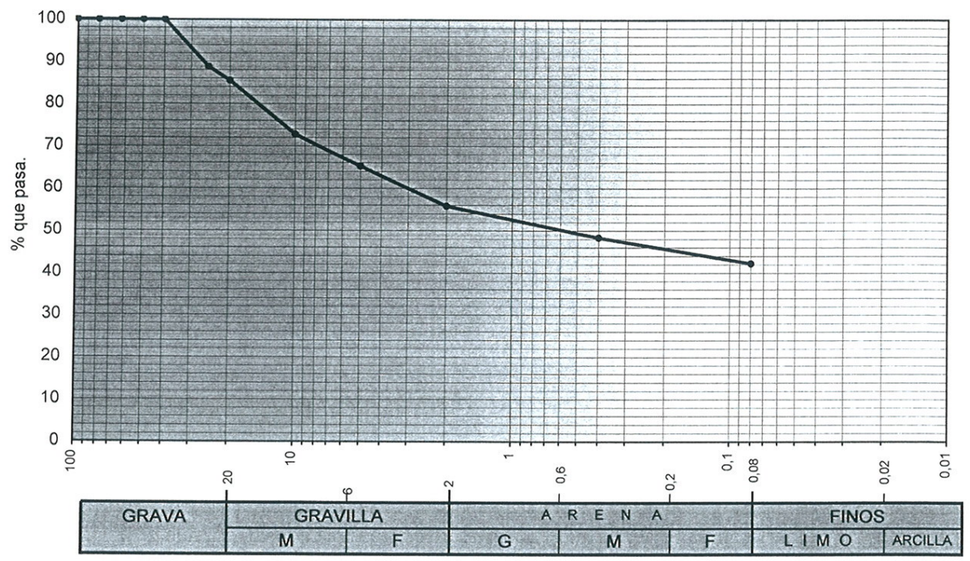
UNE 103101/95.

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-6 (PROF. 27,40 - 27,90 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	02/02/2011

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% QUE PASA ACUMULADO	100	100	100	100	100	88,8	85,5	72,8	65,2	55,8	48,3	42,2

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	D60=	3,022	D30=		D10=	

Tamaño de las partículas en mm.



Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	SEH-366
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO

UNE-103201:1996 NLT-120 / 72

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-6 (PROF. 27,40 - 27,90 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	03/02/2011

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

Vi (ml) =	500
Va (ml) =	250
Mi (g)=	10,0007
T+C (g)=	36,1471
T+Mc (g)=	36,1510
SO_3 en finos(%)=	**0,03**
# 2mm (%)=	55,8
SO_3 en muestra original(%)=	**0,015**

Donde:

Vi (ml) = Volumen inicial empleado en el frasco para la disolución
Va (ml) = Volumen de disolución analizada
Mi (g) = Masa de muestra inicial empleada en el frasco para la disolución
T+C (g) = Masa de la Tara + Masa de las cenizas del filtro
T+Mc (g) = Masa de la Tara + Masa de la muestra calcinada
SO_3 en finos(%) = Contenido total en sulfatos solubles (considerando la totalidad de los sulfatos en finos)
2mm (%)= Tanto porciento de suelo que pasa por el tamiz 2,00 mm de la serie UNE 7050-2
SO_3 en muestra original(%) = Contenido en sulfatos solubles en el suelo referido a muestra original

OBSERVACIONES:

EXPRESIÓN DE RESULTADOS PARA VALORACIÓN E AGRESIVIDAD SEGÚN EHE
CONTENIDO EN SULFATOS **SO_3= 149 mg/Kg**

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
N.A.

Director de Laboratorio

Fdo.: Javier Nieto Fernández

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	MOP-693
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE POR EL PERMANGANATO POTÁSICO — UNE 103204-93

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-6 (PROF. 27,40 - 27,90 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	03/02/2011

	M1	M2
C_i (ml)	3,4	
f	1	
M_i (g)	0,2507	
MO (%)	1,3996	

M1 y M2: submuestras de ensayo

C_i : son los ml de solución de permanganato potásico de cada submuestra

f: factor de normalidad del permanganato potásico

M_i : gramos de cada submuestra ensayada

MO_i : contenido en materia orgánica expresado en tanto por ciento

$$MO_i\ (\%) = \frac{0{,}1032 \cdot C_i \cdot f}{M_i} = \quad 1{,}40 \quad \%$$

Observaciones:

Fecha de Acta: 04-02-11

Responsable de Área VSG — Autor del Ensayo — Director de Laboratorio

M.R.

Fdo. MONICA RODRIGUEZ — Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

CLORUROS SOLUBLES EN AGUA (METODO DE MOHR) UNE-EN 1744-7:1999 APDO.9

Ref. ensayo:	CLS-159
Codigo Obra:	L2502
Cód. de entrada:	11/0109

DATOS DE LA MUESTRA:

Peticionario:	INGE	**Nombre de Obra :**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA
Localización de la muestra :	1+330	**Albarán nº:**	11725
Ident. Material:	MI-6 (PROF. 27,40 - 27,90 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha muestreo:	13-01-11		

DATOS DEL ENSAYO:

Fecha inicio ensayo:	02-02-11	**Fecha fin ensayo:**	02-02-11
Ensayo realizado por :	NATALIA AMIEVA		

CALCULOS Y RESULTADOS:

W (g.agua/ g.arido) =	1,00
V_8 (ml) =	0,5
Cl (en %) =	**0,0007**

Cl (en %) = 0,01 x 0,03545 x V_8 x W x 4
Cl (en mg/Kg) = 11

Donde:

W : relación masa de agua / masa de árido (g.agua / g.arido)

V_8 : volumen utilizado de la disolución de nitrato de plata 0,01 mol/l, en ml

OBSERVACIONES:

Fecha Acta: 04-02-11

Responsable de Área VSG — Director de Laboratorio

Fdo. MONICA RODRIGUEZ — Fdo: Javier Nieto Fernández

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	HYD-443
COD. OBRA:	L2502
REF.ENT:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+715	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	TP-1 (PROF. 18,00 - 18,30 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	01/02/2011

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL

UNE 103-300

Masa recipiente (M_1) (g)	540,4
Masa recipiente + muestra (M_2) (g)	1701,1
Masa recipiente + muestra seca (M_3) (g)	1571,9
HUMEDAD $W = (M_2 - M_3) \times 100 / (M_3 - M_1)$ (%)	**12,5%**

DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE UN SUELO

UNE 103-301

DENSIDAD NATURAL HUMEDA	**2,39 gr/cm^3**
DENSIDAD SECA	**2,12 gr/cm^3**

Observaciones:

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

A.D.

Fecha de Acta: 04/02/2011
Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	CSR-1013
COD. OBRA:	L2502
REF. ENT.:	11/0109

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE EN ROCAS

NLT-250 UNE 22950

F-GTL-25.01

Peticionario:	INGE
Obra:	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA
Muestra tomada por:	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13-01-11
Fecha de Ensayo:	01-02-11
Muestra:	1+715 TP-1 (PROF. 18,00 - 18,30 m.)

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

(A) Ancho en cm:		7,00
(L) Largo cm:		13,90
Sección en cm^2:		38,48
Volumen en cm^3:		534,94
Peso en g:		1281,6
Densidad g/cm^3		2,40
(L/D) Esbelted:		1,99
Orientacion planos de discontinuidad:	**Estratificación:**	
	Fisuración:	
	Esquistosidad:	
Inclusiones:		

RESULTADO ENSAYO A COMPRESION SIMPLE

Nº Probeta	Carga prensa (kN)	RC (Resistencia a Compresión) (Kp/cm^2)
1+175 TP-1	43	111,73

RCc (Valor corregido) (Kp/cm^2)

111,6

ESQUEMA DE ROTURA:





OBSERVACIONES:

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

A.D

Fecha de Acta: 04/02/2011
Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	HYD-444
COD. OBRA:	L2502
REF.ENT:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+715	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	TP-2 (PROF. 19,30 - 19,55 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	01/02/2011

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL

UNE 103-300

Masa recipiente (M_1) (g)	362,4
Masa recipiente + muestra (M_2) (g)	993,4
Masa recipiente + muestra seca (M_3) (g)	910,6
HUMEDAD $W = (M_2 - M_3) \times 100 / (M_3 - M_1)$ (%)	**15,1%**

DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE UN SUELO

UNE 103-301

DENSIDAD NATURAL HUMEDA	**2,33 gr/cm^3**
DENSIDAD SECA	**2,02 gr/cm^3**

Observaciones:

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

A.D.

Fecha de Acta: 04/02/2011
Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

El presente informe de resultados de ensayo consta de SESENTA Y OCHO (68) hojas numeradas.

Gijón, 4 de febrero de 2011

Fdo: JAVIER NIETO FERNÁNDEZ
DIRECTOR DE LABORATORIO

TECNIA INGENIEROS
FECHA: 04/02/11
REGISTRO DE ENTRADA ☐
SALIDA ☒
Nº REG: L0115/11

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

ENSAYOS DE LABORATORIO

RECONOCIMIENTOS	MUESTRA		CLASIF. S.U.C.S.	Granulometría			Límites de Atterberg			Ensayos Químicos	
	Cota inicial	Cota final		Gravas 63 - 5 mm (%)	Arenas 5 - 0,08 mm (%)	Finos < 0,080 mm (%)	LL	LP	IP	Sulfatos (mg/kg)	Materia orgánica (%)
S-6 SPT	6,60	7,00	GW-GM	68,6	25,5	5,9	Carece	Carece	Carece		
S-6 SPT	11,00	11,60	GW	67,5	28,2	4,3	Carece	Carece	Carece		
S-6 SPT	13,60	14,20	GP-GM	61,4	31,1	7,5	Carece	Carece	Carece		
S-6 SPT	15,00	15,60	GP-GM	58,6	30,9	10,5	Carece	Carece	Carece		
S-6 SPT	16,00	16,60	SM	40,4	43,5	16,1	Carece	Carece	Carece		
S-6 SPT	18,20	18,80	GP-GM	62,2	30,1	7,7	Carece	Carece	Carece		
S-6 SPT	4,60	5,20	GP-GM	52,7	39,6	7,7	Carece	Carece	Carece	No	1,12
S-6 SPT	9,00	9,60	GP	59,4	36,6	4,0	Carece	Carece	Carece	No	1,31

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	07021949-1
DESCRIPCIÓN:	S-6 SPT (6,60-7,00)
SITUACIÓN:	S-6 SPT (6,60-7,00)
FECHA:	07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

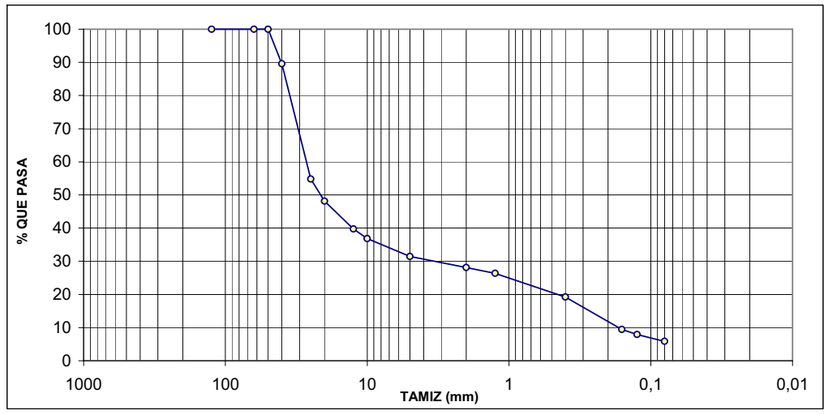
INECO

OBRA: **INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA**

ENSAYO DE SUELOS: **GRANULOMETRÍA** **NORMA:** **UNE 103101**

OPERADOR: **PDR** **Peso de muestra seca (gr):** **1265,2**

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	**5"**	0,0	0,0	1265,2	100,0
63	**2 1/2"**	0,0	0,0	1265,2	100,0
50	**2"**	0,0	0,0	1265,2	100,0
40	**1 1/2"**	132,2	132,2	1133,0	89,6
25	**1"**	439,6	571,8	693,4	54,8
20	**3/4"**	84,0	655,8	609,4	48,2
12,5	**1/2"**	106,5	762,3	502,9	39,7
10	**3/8"**	36,6	798,9	466,3	36,9
5	**nº 4**	68,5	867,4	397,8	31,4
2	**nº 10**	41,8	909,2	356,0	28,1
1,25	**nº 16**	22,3	931,5	333,7	26,4
0,40	**nº 40**	90,8	1022,3	242,9	19,2
0,16	**nº 80**	123,2	1145,5	119,7	9,5
0,125	**nº 120**	19,8	1165,3	99,9	7,9
0,08	**nº 200**	25,7	1191,0	74,2	5,9



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	07021949-1
DESCRIPCIÓN:	S-6 SPT (6,60-7,00)
SITUACIÓN:	S-6 SPT (6,60-7,00)
FECHA:	07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

INECO

OBRA: **INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA**

ENSAYO DE SUELOS: **LÍMITES DE ATTERBERG** **NORMAS:** **UNE 103103 Y UNE 103104**

OPERADOR: **PDR**

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	**CARECE**
Límite plástico	**CARECE**
Índice de plasticidad	**CARECE**

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021949-2
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (11,00-11,60)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (11,00-11,60)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

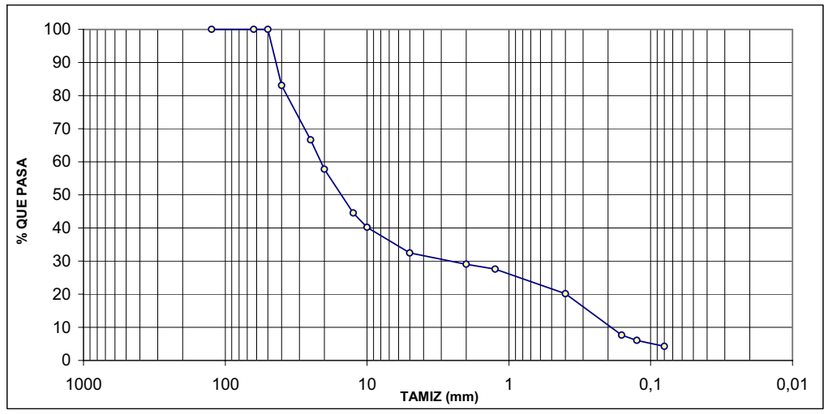
INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRÍA **NORMA:** UNE 103101

OPERADOR: PDR **Peso de muestra seca (gr):** 1786,7

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	5"	0,0	0,0	1786,7	100,0
63	2 1/2"	0,0	0,0	1786,7	100,0
50	2"	0,0	0,0	1786,7	100,0
40	1 1/2"	303,1	303,1	1483,6	83,0
25	1"	293,6	596,7	1190,0	66,6
20	3/4"	158,2	754,9	1031,8	57,7
12,5	1/2"	236,5	991,4	795,3	44,5
10	3/8"	77,1	1068,5	718,2	40,2
5	nº 4	138,0	1206,5	580,2	32,5
2	nº 10	60,8	1267,3	519,4	29,1
1,25	nº 16	26,2	1293,5	493,2	27,6
0,40	nº 40	132,7	1426,2	360,5	20,2
0,16	nº 80	223,9	1650,1	136,6	7,6
0,125	nº 120	28,1	1678,2	108,5	6,1
0,08	nº 200	32,4	1710,6	76,1	4,3



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021949-2
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (11,00-11,60)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (11,00-11,60)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: LÍMITES DE ATTERBERG **NORMAS:** UNE 103103 Y UNE 103104

OPERADOR: PDR

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	CARECE
Límite plástico	CARECE
Índice de plasticidad	CARECE

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021949-3
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (13,60-14,20)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (13,60-14,20)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

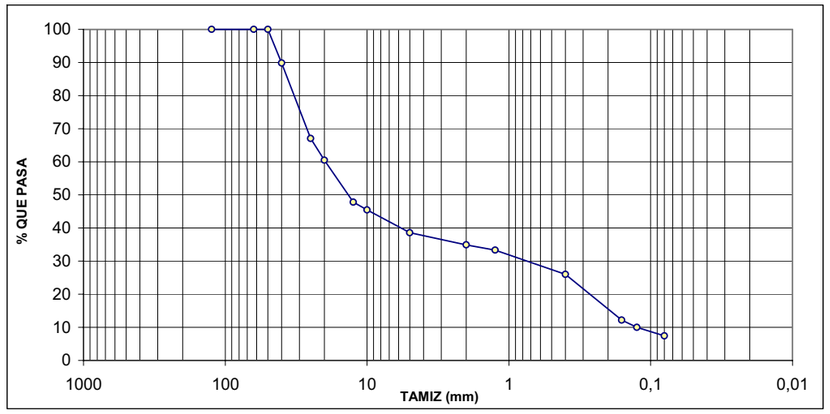
INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRÍA **NORMA:** UNE 103101

OPERADOR: PDR **Peso de muestra seca (gr):** 2739,9

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	5"	0,0	0,0	2739,9	100,0
63	2 1/2"	0,0	0,0	2739,9	100,0
50	2"	0,0	0,0	2739,9	100,0
40	1 1/2"	278,1	278,1	2461,8	89,8
25	1"	625,1	903,2	1836,7	67,0
20	3/4"	179,6	1082,8	1657,1	60,5
12,5	1/2"	347,0	1429,8	1310,1	47,8
10	3/8"	64,4	1494,2	1245,7	45,5
5	nº 4	189,3	1683,5	1056,4	38,6
2	nº 10	100,1	1783,6	956,3	34,9
1,25	nº 16	43,4	1827,0	912,9	33,3
0,40	nº 40	200,3	2027,3	712,6	26,0
0,16	nº 80	379,0	2406,3	333,6	12,2
0,125	nº 120	59,8	2466,1	273,8	10,0
0,08	nº 200	69,6	2535,7	204,2	7,5



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021949-3
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (13,60-14,20)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (13,60-14,20)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: LÍMITES DE ATTERBERG **NORMAS:** UNE 103103 Y UNE 103104

OPERADOR: PDR

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	CARECE
Límite plástico	CARECE
Índice de plasticidad	CARECE

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021949-4
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (15,00-15,60)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (15,00-15,60)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

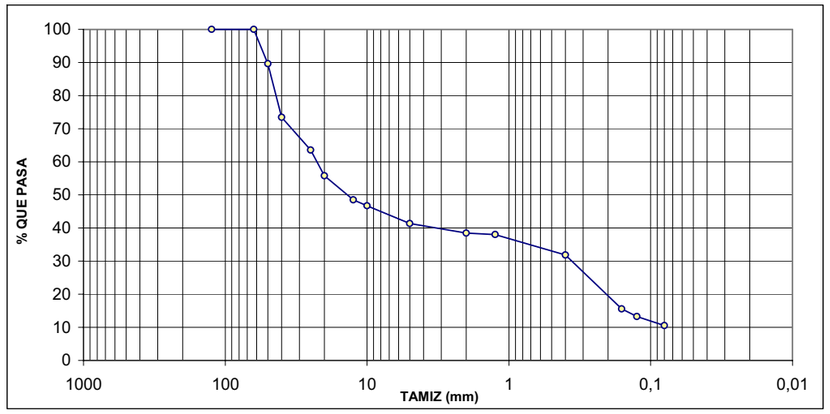
OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRÍA — NORMA: UNE 103101

OPERADOR: PDR

Peso de muestra seca (gr): 5696,5

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	5"	0,0	0,0	5696,5	100,0
63	2 1/2"	0,0	0,0	5696,5	100,0
50	2"	590,4	590,4	5106,1	89,6
40	1 1/2"	923,2	1513,6	4182,9	73,4
25	1"	564,2	2077,8	3618,7	63,5
20	3/4"	440,6	2518,4	3178,1	55,8
12,5	1/2"	414,1	2932,5	2764,0	48,5
10	3/8"	103,7	3036,2	2660,3	46,7
5	nº 4	302,9	3339,1	2357,4	41,4
2	nº 10	164,9	3504,0	2192,5	38,5
1,25	nº 16	25,6	3529,6	2166,9	38,0
0,40	nº 40	350,8	3880,4	1816,1	31,9
0,16	nº 80	930,2	4810,6	885,9	15,6
0,125	nº 120	130,5	4941,1	755,4	13,3
0,08	nº 200	156,1	5097,2	599,3	10,5



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021949-4
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (15,00-15,60)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (15,00-15,60)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: LÍMITES DE ATTERBERG — NORMAS: UNE 103103 Y UNE 103104

OPERADOR: PDR

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	CARECE
Límite plástico	CARECE
Índice de plasticidad	CARECE

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021949-5
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (16,00-16,60)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (16,00-16,60)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

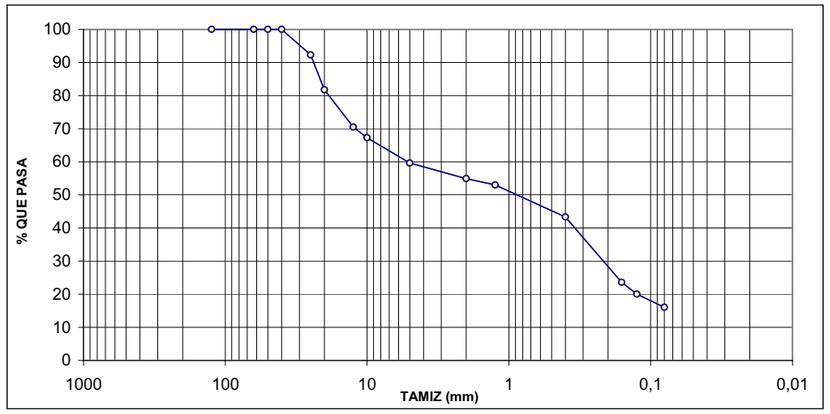
INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRÍA **NORMA:** UNE 103101

OPERADOR: PDR **Peso de muestra seca (gr):** 1120,8

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	5"	0,0	0,0	1120,8	100,0
63	2 1/2"	0,0	0,0	1120,8	100,0
50	2"	0,0	0,0	1120,8	100,0
40	1 1/2"	0,0	0,0	1120,8	100,0
25	1"	86,1	86,1	1034,7	92,3
20	3/4"	118,3	204,4	916,4	81,8
12,5	1/2"	126,1	330,5	790,3	70,5
10	3/8"	36,1	366,6	754,2	67,3
5	nº 4	85,8	452,4	668,4	59,6
2	nº 10	52,7	505,1	615,7	54,9
1,25	nº 16	21,8	526,9	593,9	53,0
0,40	nº 40	108,5	635,4	485,4	43,3
0,16	nº 80	220,9	856,3	264,5	23,6
0,125	nº 120	39,6	895,9	224,9	20,1
0,08	nº 200	44,8	940,7	180,1	16,1



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

INECO

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021949-5
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (16,00-16,60)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (16,00-16,60)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: LÍMITES DE ATTERBERG **NORMAS:** UNE 103103 Y UNE 103104

OPERADOR: PDR

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	CARECE
Límite plástico	CARECE
Índice de plasticidad	CARECE

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	07021949-6
DESCRIPCIÓN:	SONDEO 6 SPT (18,20-18,80)
SITUACIÓN:	SONDEO 6 SPT (18,20-18,80)
FECHA:	07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

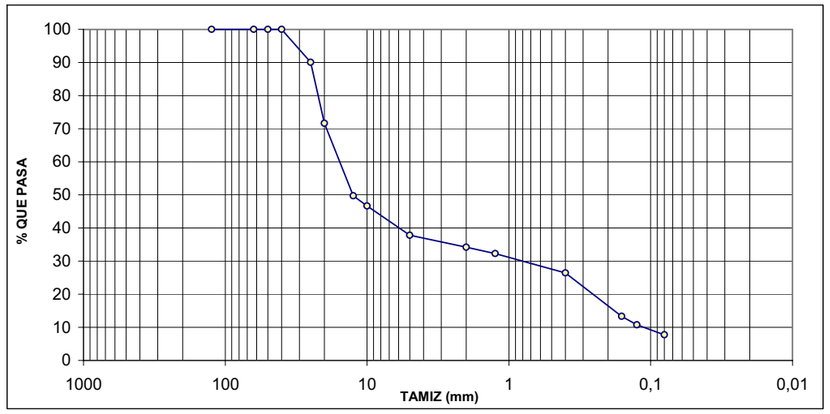
INECO

OBRA: **INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA**

ENSAYO DE SUELOS: **GRANULOMETRÍA** **NORMA:** **UNE 103101**

OPERADOR: **PDR** **Peso de muestra seca (gr):** **457,5**

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	**5"**	0,0	0,0	457,5	100,0
63	**2 1/2"**	0,0	0,0	457,5	100,0
50	**2"**	0,0	0,0	457,5	100,0
40	**1 1/2"**	0,0	0,0	457,5	100,0
25	**1"**	45,4	45,4	412,1	90,1
20	**3/4"**	84,3	129,7	327,8	71,7
12,5	**1/2"**	100,4	230,1	227,4	49,7
10	**3/8"**	14,0	244,1	213,4	46,6
5	**nº 4**	40,5	284,6	172,9	37,8
2	**nº 10**	16,5	301,1	156,4	34,2
1,25	**nº 16**	8,6	309,7	147,8	32,3
0,40	**nº 40**	26,7	336,4	121,1	26,5
0,16	**nº 80**	60,2	396,6	60,9	13,3
0,125	**nº 120**	11,6	408,2	49,3	10,8
0,08	**nº 200**	13,9	422,1	35,4	7,7



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	07021949-6
DESCRIPCIÓN:	SONDEO 6 SPT (18,20-18,80)
SITUACIÓN:	SONDEO 6 SPT (18,20-18,80)
FECHA:	07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

INECO

OBRA: **INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA**

ENSAYO DE SUELOS: **LÍMITES DE ATTERBERG** **NORMAS:** **UNE 103103 Y UNE 103104**

OPERADOR: **PDR**

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	**CARECE**
Límite plástico	**CARECE**
Índice de plasticidad	**CARECE**

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021950-1
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (4,60-5,20)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (4,60-5,20)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

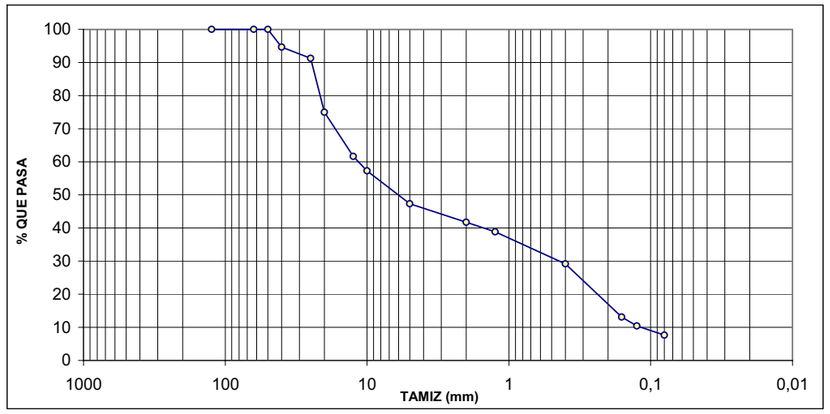
INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRÍA **NORMA:** UNE 103101

OPERADOR: PDR **Peso de muestra seca (gr):** 1132,4

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	5"	0,0	0,0	1132,4	100,0
63	2 1/2"	0,0	0,0	1132,4	100,0
50	2"	0,0	0,0	1132,4	100,0
40	1 1/2"	60,9	60,9	1071,5	94,6
25	1"	38,3	99,2	1033,2	91,2
20	3/4"	183,9	283,1	849,3	75,0
12,5	1/2"	151,5	434,6	697,8	61,6
10	3/8"	49,4	484,0	648,4	57,3
5	nº 4	112,4	596,4	536,0	47,3
2	nº 10	63,0	659,4	473,0	41,8
1,25	nº 16	33,0	692,4	440,0	38,9
0,40	nº 40	109,4	801,8	330,6	29,2
0,16	nº 80	181,8	983,6	148,8	13,1
0,125	nº 120	30,5	1014,1	118,3	10,4
0,08	nº 200	31,5	1045,6	86,8	7,7



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021950-1
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (4,60-5,20)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (4,60-5,20)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: LÍMITES DE ATTERBERG **NORMAS:** UNE 103103 Y UNE 103104

OPERADOR: PDR

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	CARECE
Límite plástico	CARECE
Índice de plasticidad	CARECE

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	07021950-1
DESCRIPCIÓN:	SONDEO 6 SPT (4,60-5,20)
SITUACIÓN:	SONDEO 6 SPT (4,60-5,20)
FECHA:	07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

INECO

OBRA: **INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA**

ENSAYO DE SUELOS: **RECONOCIMIENTO DE SULFATOS** **NORMA:** **UNE 103202**

OPERADOR: **PDR**

MÉTODO DE ANÁLISIS	Presenta indicios
Cualitativo	NO

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	07021950-1
DESCRIPCIÓN:	SONDEO 6 SPT (4,60-5,20)
SITUACIÓN:	SONDEO 6 SPT (4,60-5,20)
FECHA:	07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

INECO

OBRA: **INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA**

ENSAYO DE SUELOS: **MATERIA ORGÁNICA** **NORMA:** **UNE 103204**

OPERADOR: **PDR**

Volumen de solución de permanganato sódico (cm^3) - C	4,10	4,00
Peso de muestra ensayada (g) - M	0,29	0,28
Factor de Normalidad - f	1,01	1,01
Contenido Materia Orgánica (%) - MO	1,49	1,50
% Pasa por Tamiz UNE 2	74,9	74,9
Total Materia Orgánica (%)	1,12	1,13

MATERIA ORGÁNICA (%)	1,12

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021950-2
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (9,00-9,60)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (9,00-9,60)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

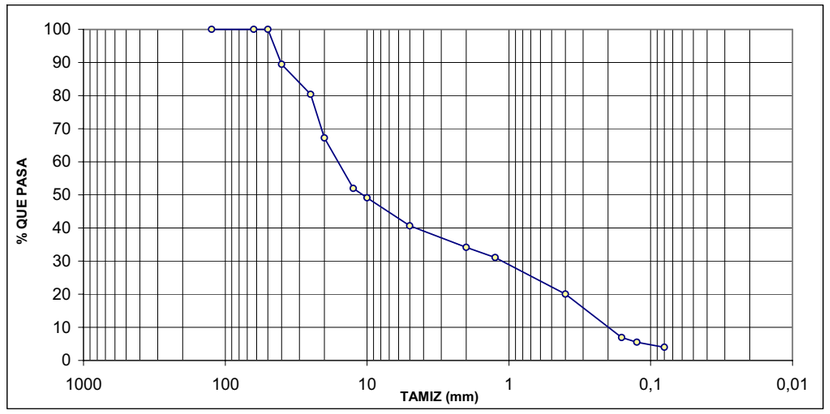
INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRÍA **NORMA:** UNE 103101

OPERADOR: PDR **Peso de muestra seca (gr):** 2317,5

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	5"	0,0	0,0	2317,5	100,0
63	2 1/2"	0,0	0,0	2317,5	100,0
50	2"	0,0	0,0	2317,5	100,0
40	1 1/2"	244,8	244,8	2072,7	89,4
25	1"	209,9	454,7	1862,8	80,4
20	3/4"	304,9	759,6	1557,9	67,2
12,5	1/2"	353,1	1112,7	1204,8	52,0
10	3/8"	66,6	1179,3	1138,2	49,1
5	nº 4	196,4	1375,7	941,8	40,6
2	nº 10	150,8	1526,5	791,0	34,1
1,25	nº 16	70,9	1597,4	720,1	31,1
0,40	nº 40	254,9	1852,3	465,2	20,1
0,16	nº 80	304,8	2157,1	160,4	6,9
0,125	nº 120	32,1	2189,2	128,3	5,5
0,08	nº 200	35,9	2225,1	92,4	4,0



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021950-2
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (9,00-9,60)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (9,00-9,60)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: LÍMITES DE ATTERBERG **NORMAS:** UNE 103103 Y UNE 103104

OPERADOR: PDR

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	CARECE
Límite plástico	CARECE
Índice de plasticidad	CARECE

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	07021950-2
DESCRIPCIÓN:	SONDEO 6 SPT (9,00-9,60)
SITUACIÓN:	SONDEO 6 SPT (9,00-9,60)
FECHA:	07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: RECONOCIMIENTO DE SULFATOS **NORMA:** UNE 103202

OPERADOR: PDR

MÉTODO DE ANÁLISIS	Presenta indicios
Cualitativo	NO

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	07021950-2
DESCRIPCIÓN:	SONDEO 6 SPT (9,00-9,60)
SITUACIÓN:	SONDEO 6 SPT (9,00-9,60)
FECHA:	07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: MATERIA ORGÁNICA **NORMA:** UNE 103204

OPERADOR: PDR

Volumen de solución de permanganato sódico (cm^3) - C	4,30	4,40
Peso de muestra ensayada (g) - M	0,27	0,25
Factor de Normalidad - f	1,01	1,01
Contenido Materia Orgánica (%) - MO	1,68	1,82
% Pasa por Tamiz UNE 2	74,9	74,9
Total Materia Orgánica (%)	1,26	1,36

MATERIA ORGÁNICA (%)	1,31

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ANÁLISIS DEL AGUA: GRADO DE AGRESIVIDAD

Agrupación Nº: 41512

DATOS SERVICIO

Fecha muestreo: 29/12/2010

Recepción nº: 112969

Referencia: PIEZOMETRO 1

Lugar de toma: ---

DATOS CLIENTE

Código identificación: 4301851

ANEJO 5 EHE				
ANÁLISIS DEL AGUA		**GRADO DE AGRESIVIDAD**		
PARÁMETRO	**RESULTADO ENSAYO**	**DÉBIL**	**MEDIO**	**FUERTE**
Valor del pH (unid. de pH)	6.8	**6.5-5.5**	**5.5-4.5**	**<4.5**
Magnesio (mg Mg^{2+}/l)	33.9	**300-1000**	**100-3000**	**>3000**
Amonio (mg NH_4^+/l)	< 0.026	**15-30**	**30-60**	**>60**
Sulfato (mg SO_4^{2-}/l)	160	**200-600**	**600-3000**	**>3000**
Dióxido carbono (mg CO_2/l)	12.8	**15-40**	**40-100**	**>100**
Residuo seco (mg/l)	382	**75-150**	**50-75**	**<50**
La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel próximo más elevado (excepto en el caso del agua de mar o de lluvia).				
EVALUACIÓN				
El agua es de agresividad débil para el hormigón				

Oviedo, 11 de enero de 2011

conycal
CONTROL Y CALIDAD

Fdo.: Ana Belén Álvarez Rodríguez
Responsable Área Ensayos

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

Fernández de Oviedo, 7 - bajo · 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 · 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde, 149 · 13600 ALCÁZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000114998

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

DATOS DE LA MUESTRA:

Código muestra: 000112969

Descripción muestra: Agua-agresividad al hormigón

Referencia: PIEZOMETRO 1

Envase: Muestra recibida en envase facilitado por el cliente

Fecha recepción: 30/12/2010 ***Fecha inicio análisis:*** 30/12/2010 ***Fecha fin análisis:*** 10/01/2011

RESULTADOS:

Parámetros químicos	**Unidades**	**Resultado**	**Valor Límite** (1)
Amonio	mg NH4+/l	< 0,026 (LC:0,026)	
*CO2 agresivo	mg/l	12,8	
*Magnesio	mg Mg2+/l	33,9	
pH	Unid. de pH	6,8	
*Residuo seco 110ºC	mg/l	382	
Sulfatos	mg SO42-/l	160 (LC:10)	

(1) **Valor Límite:** Anejo 5 EHE - RD2661/1998

METODOLOGIA:

Parámetros químicos	**Método**	***Procedimiento toma de muestra***
Amonio	Espectrofotometría UV/VIS IT-15.15	IT-12.10 (puntual) IT-12-12(compuesta)
CO2 agresivo	Valoración ácido-base	PG-12**
Magnesio	Complexometría con AEDT IT-15.18	PG-12**
pH	Potenciometría IT-15.20	IT-12.10 (puntual) IT-12-12** (compuesta)
Residuo seco 110ºC	Gravimetría IT-15.13	PG-12**
Sulfatos	Espectrofotometría UV/VIS.IT-15.32	IT-12.10 (puntual) IT-12-12 (compuesta)

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 $x10^2$

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

CONTROL Y CALIDAD

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000114998

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

En Oviedo, a 10 de enero de 2011:

CONTROL Y CALIDAD

Responsable Área de Ensayos
Fdo. Ana Belén Álvarez Rodríguez

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10²

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO | Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN | Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es | www.conycal.es | 902 998 978

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ANÁLISIS DEL AGUA: GRADO DE AGRESIVIDAD

Agrupación Nº: 41512

DATOS SERVICIO

Fecha muestreo: 29/12/2010

Recepción nº: 112970

Referencia: PIEZOMETRO 3

Lugar de toma: ---

DATOS CLIENTE

Código identificación: 4301851

ANEJO 5 EHE				
ANÁLISIS DEL AGUA		**GRADO DE AGRESIVIDAD**		
PARÁMETRO	**RESULTADO ENSAYO**	**DÉBIL**	**MEDIO**	**FUERTE**
Valor del pH (unid. de pH)	6.9	**6.5-5.5**	**5.5-4.5**	**<4.5**
Magnesio (mg Mg^{2+}/l)	21.3	**300-1000**	**100-3000**	**>3000**
Amonio (mg NH_4^+/l)	0.080	**15-30**	**30-60**	**>60**
Sulfato (mg SO_4^{2-}/l)	60	**200-600**	**600-3000**	**>3000**
Dióxido carbono (mg CO_2/l)	10.1	**15-40**	**40-100**	**>100**
Residuo seco (mg/l)	294	**75-150**	**50-75**	**<50**
La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel próximo más elevado (excepto en el caso del agua de mar o de lluvia).				
EVALUACIÓN				
El agua es de agresividad débil para el hormigón				

Oviedo, 11 de enero de 2011

conycal
CONTROL Y CALIDAD

Fdo.: Ana Belén Álvarez Rodríguez
Responsable Área Ensayos

Fernández de Oviedo, 7 - bajo · 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 · 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde, 149 · 13600 ALCÁZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000114999

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

DATOS DE LA MUESTRA:

Código muestra: 000112970

Descripción muestra: Agua-agresividad al hormigón

Referencia: PIEZOMETRO 3

Envase: Muestra recibida en envase facilitado por el cliente

Fecha recepción: 30/12/2010 ***Fecha inicio análisis:*** 30/12/2010 ***Fecha fin análisis:*** 10/01/2011

RESULTADOS:

Parámetros químicos	**Unidades**	**Resultado**	**Valor Límite** (1)
Amonio	mg NH4+/l	0,080 (LC:0,026)	
*CO2 agresivo	mg/l	10,1	
*Magnesio	mg Mg2+/l	21,3	
pH	Unid. de pH	6,9	
*Residuo seco 110ºC	mg/l	294	
Sulfatos	mg SO42-/l	60 (LC:10)	

(1) **Valor Límite:** Anejo 5 EHE - RD2661/1998

METODOLOGIA:

Parámetros químicos	**Método**	***Procedimiento toma de muestra***
Amonio	Espectrofotometría UV/VIS IT-15.15	IT-12.10 (puntual) IT-12-12(compuesta)
CO2 agresivo	Valoración ácido-base	PG-12**
Magnesio	Complexometría con AEDT IT-15.18	PG-12**
pH	Potenciometría IT-15.20	IT-12.10 (puntual) IT-12-12** (compuesta)
Residuo seco 110ºC	Gravimetría IT-15.13	PG-12**
Sulfatos	Espectrofotometría UV/VIS.IT-15.32	IT-12.10 (puntual) IT-12-12 (compuesta)

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10^2

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

CONTROL Y CALIDAD

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000114999

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

En Oviedo, a 10 de enero de 2011:

CONTROL Y CALIDAD

Responsable Área de Ensayos
Fdo. Ana Belén Álvarez Rodríguez

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10²

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO | Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN | Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es | www.conycal.es | 902 998 978

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ANÁLISIS DEL AGUA: GRADO DE AGRESIVIDAD

Agrupación Nº: 41512

DATOS SERVICIO

Fecha muestreo: 29/12/2010

Recepción nº: 112971

Referencia: PIEZOMETRO 4

Lugar de toma: ---

DATOS CLIENTE

Código identificación: 4301851

ANEJO 5 EHE				
ANÁLISIS DEL AGUA		**GRADO DE AGRESIVIDAD**		
PARÁMETRO	**RESULTADO ENSAYO**	**DÉBIL**	**MEDIO**	**FUERTE**
Valor del pH (unid. de pH)	6.7	**6.5-5.5**	**5.5-4.5**	**<4.5**
Magnesio (mg Mg^{2+}/l)	31.5	**300-1000**	**100-3000**	**>3000**
Amonio (mg NH_4^+/l)	< 0.026	**15-30**	**30-60**	**>60**
Sulfato (mg SO_4^{2-}/l)	110	**200-600**	**600-3000**	**>3000**
Dióxido carbono (mg CO_2/l)	14.1	**15-40**	**40-100**	**>100**
Residuo seco (mg/l)	1383	**75-150**	**50-75**	**<50**
La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel próximo más elevado (excepto en el caso del agua de mar o de lluvia).				
EVALUACIÓN				
El agua es de agresividad débil para el hormigón				

Oviedo, 11 de enero de 2011

conycal
CONTROL Y CALIDAD

Fdo.: Ana Belén Álvarez Rodríguez
Responsable Área Ensayos

Fernández de Oviedo, 7 - bajo · 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 · 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde, 149 · 13600 ALCÁZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000115000

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

DATOS DE LA MUESTRA:

Código muestra: 000112971

Descripción muestra: Agua-agresividad al hormigón

Referencia: PIEZOMETRO 4

Envase: Muestra recibida en envase facilitado por el cliente

Fecha recepción: 30/12/2010 ***Fecha inicio análisis:*** 30/12/2010 ***Fecha fin análisis:*** 10/01/2011

RESULTADOS:

Parámetros químicos	**Unidades**	**Resultado**	**Valor Límite** (1)
Amonio	mg NH4+/l	< 0,026 (LC:0,026)	
*CO2 agresivo	mg/l	14,1	
*Magnesio	mg Mg2+/l	31,5	
pH	Unid. de pH	6,7	
*Residuo seco 110ºC	mg/l	1383	
Sulfatos	mg SO42-/l	110 (LC:10)	

(1) **Valor Límite:** Anejo 5 EHE - RD2661/1998

METODOLOGIA:

Parámetros químicos	**Método**	***Procedimiento toma de muestra***
Amonio	Espectrofotometría UV/VIS IT-15.15	IT-12.10 (puntual) IT-12-12(compuesta)
CO2 agresivo	Valoración ácido-base	PG-12**
Magnesio	Complexometría con AEDT IT-15.18	PG-12**
pH	Potenciometría IT-15.20	IT-12.10 (puntual) IT-12-12** (compuesta)
Residuo seco 110ºC	Gravimetría IT-15.13	PG-12**
Sulfatos	Espectrofotometría UV/VIS.IT-15.32	IT-12.10 (puntual) IT-12-12 (compuesta)

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10^2

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

CONTROL Y CALIDAD

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000115000

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

En Oviedo, a 10 de enero de 2011:

CONTROL Y CALIDAD

Responsable Área de Ensayos
Fdo. Ana Belén Álvarez Rodríguez

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10²

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO | Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN | Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es | www.conycal.es | 902 998 978

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ANÁLISIS DEL AGUA: GRADO DE AGRESIVIDAD

Agrupación Nº: 41512

DATOS SERVICIO

Fecha muestreo: 29/12/2010

Recepción nº: 112972

Referencia: PIEZOMETRO 6

Lugar de toma: ---

DATOS CLIENTE

Código identificación: 4301851

ANEJO 5 EHE				
ANÁLISIS DEL AGUA		**GRADO DE AGRESIVIDAD**		
PARÁMETRO	**RESULTADO ENSAYO**	**DÉBIL**	**MEDIO**	**FUERTE**
Valor del pH (unid. de pH)	6.6	**6.5-5.5**	**5.5-4.5**	**<4.5**
Magnesio (mg Mg^{2+}/l)	16.9	**300-1000**	**100-3000**	**>3000**
Amonio (mg NH_4^+/l)	0.200	**15-30**	**30-60**	**>60**
Sulfato (mg SO_4^{2-}/l)	70	**200-600**	**600-3000**	**>3000**
Dióxido carbono (mg CO_2/l)	11.0	**15-40**	**40-100**	**>100**
Residuo seco (mg/l)	5681	**75-150**	**50-75**	**<50**
La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel próximo más elevado (excepto en el caso del agua de mar o de lluvia).				
EVALUACIÓN				
El agua es de agresividad débil para el hormigón				

Oviedo, 11 de enero de 2011

conycal
CONTROL Y CALIDAD

Fdo.: Ana Belén Álvarez Rodríguez
Responsable Área Ensayos

Fernández de Oviedo, 7 - bajo · 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 · 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde, 149 · 13600 ALCÁZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000115001

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

DATOS DE LA MUESTRA:

Código muestra: 000112972

Descripción muestra: Agua-agresividad al hormigón

Referencia: PIEZOMETRO 6

Envase: Muestra recibida en envase facilitado por el cliente

Fecha recepción: 30/12/2010 ***Fecha inicio análisis:*** 30/12/2010 ***Fecha fin análisis:*** 10/01/2011

RESULTADOS:

Parámetros químicos	**Unidades**	**Resultado**	**Valor Límite** (1)
Amonio	mg NH4+/l	0,200 (LC:0,026)	
*CO2 agresivo	mg/l	11,0	
*Magnesio	mg Mg2+/l	16,9	
pH	Unid. de pH	6,6±0.2	
*Residuo seco 110ºC	mg/l	5681	
Sulfatos	mg SO42-/l	70 (LC:10)	

(1) **Valor Límite:** Anejo 5 EHE - RD2661/1998

METODOLOGIA:

Parámetros químicos	**Método**	***Procedimiento toma de muestra***
Amonio	Espectrofotometría UV/VIS IT-15.15	IT-12.10 (puntual) IT-12-12(compuesta)
CO2 agresivo	Valoración ácido-base	PG-12**
Magnesio	Complexometría con AEDT IT-15.18	PG-12**
pH	Potenciometría IT-15.20	IT-12.10 (puntual) IT-12-12** (compuesta)
Residuo seco 110ºC	Gravimetría IT-15.13	PG-12**
Sulfatos	Espectrofotometría UV/VIS.IT-15.32	IT-12.10 (puntual) IT-12-12 (compuesta)

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10^2

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

CONTROL Y CALIDAD

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000115001

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

En Oviedo, a 10 de enero de 2011:

CONTROL Y CALIDAD

Responsable Área de Ensayos
Fdo. Ana Belén Álvarez Rodríguez

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10²

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO | Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN | Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es | www.conycal.es | 902 998 978

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ANÁLISIS DEL AGUA: GRADO DE AGRESIVIDAD

Agrupación Nº: 41512

DATOS SERVICIO

Fecha muestreo: 29/12/2010

Recepción nº: 112973

Referencia: POZO 1 (28m)

Lugar de toma: ---

DATOS CLIENTE

Código identificación: 4301851

ANEJO 5 EHE				
ANÁLISIS DEL AGUA		**GRADO DE AGRESIVIDAD**		
PARÁMETRO	**RESULTADO ENSAYO**	**DÉBIL**	**MEDIO**	**FUERTE**
Valor del pH (unid. de pH)	7.7	**6.5-5.5**	**5.5-4.5**	**<4.5**
Magnesio (mg Mg^{2+}/l)	37.3	**300-1000**	**100-3000**	**>3000**
Amonio (mg NH_4^+/l)	0.880	**15-30**	**30-60**	**>60**
Sulfato (mg SO_4^{2-}/l)	170	**200-600**	**600-3000**	**>3000**
Dióxido carbono (mg CO_2/l)	1.8	**15-40**	**40-100**	**>100**
Residuo seco (mg/l)	358	**75-150**	**50-75**	**<50**
La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel próximo más elevado (excepto en el caso del agua de mar o de lluvia).				
EVALUACIÓN				
El agua es de agresividad débil para el hormigón				

Oviedo, 11 de enero de 2011

conycal
CONTROL Y CALIDAD

Fdo.: Ana Belén Álvarez Rodríguez
Responsable Área Ensayos

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde, 149 - 13600 ALCÁZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000115002

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

DATOS DE LA MUESTRA:

Código muestra: 000112973

Descripción muestra: Agua-agresividad al hormigón

Referencia: POZO 1 (28M)

Envase: Muestra recibida en envase facilitado por el cliente

Fecha recepción: 30/12/2010 ***Fecha inicio análisis:*** 30/12/2010 ***Fecha fin análisis:*** 10/01/2011

RESULTADOS:

Parámetros químicos	**Unidades**	**Resultado**	**Valor Límite** (1)
Amonio	mg NH4+/l	0,880 (LC:0,026)	
*CO2 agresivo	mg/l	1,8	
*Magnesio	mg Mg2+/l	37,3	
pH	Unid. de pH	7,7	
*Residuo seco 110ºC	mg/l	358	
Sulfatos	mg SO42-/l	170 (LC:10)	

(1) **Valor Límite:** Anejo 5 EHE - RD2661/1998

METODOLOGIA:

Parámetros químicos	**Método**	***Procedimiento toma de muestra***
Amonio	Espectrofotometría UV/VIS IT-15.15	IT-12.10 (puntual) IT-12-12(compuesta)
CO2 agresivo	Valoración ácido-base	PG-12**
Magnesio	Complexometría con AEDT IT-15.18	PG-12**
pH	Potenciometría IT-15.20	IT-12.10 (puntual) IT-12-12** (compuesta)
Residuo seco 110ºC	Gravimetría IT-15.13	PG-12**
Sulfatos	Espectrofotometría UV/VIS.IT-15.32	IT-12.10 (puntual) IT-12-12 (compuesta)

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10^2

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000115002

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

En Oviedo, a 10 de enero de 2011:

Responsable Área de Ensayos
Fdo. Ana Belén Álvarez Rodríguez

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10²

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO | Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN | Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es | www.conycal.es | 902 998 978

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ANÁLISIS DEL AGUA: GRADO DE AGRESIVIDAD

Agrupación Nº: 41512

DATOS SERVICIO

Fecha muestreo: 29/12/2010

Recepción nº: 112976

Referencia: POZO 2 (FEVE)

Lugar de toma: ---

DATOS CLIENTE

Código identificación: 4301851

ANEJO 5 EHE				
ANÁLISIS DEL AGUA		**GRADO DE AGRESIVIDAD**		
PARÁMETRO	**RESULTADO ENSAYO**	**DÉBIL**	**MEDIO**	**FUERTE**
Valor del pH (unid. de pH)	6.9	**6.5-5.5**	**5.5-4.5**	**<4.5**
Magnesio (mg Mg^{2+}/l)	58.2	**300-1000**	**100-3000**	**>3000**
Amonio (mg NH_4^+/l)	1.040	**15-30**	**30-60**	**>60**
Sulfato (mg SO_4^{2-}/l)	70	**200-600**	**600-3000**	**>3000**
Dióxido carbono (mg CO_2/l)	28.2	**15-40**	**40-100**	**>100**
Residuo seco (mg/l)	437.5	**75-150**	**50-75**	**<50**
La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel próximo más elevado (excepto en el caso del agua de mar o de lluvia).				
EVALUACIÓN				
El agua es de agresividad media para el hormigón				

Oviedo, 11 de enero de 2011

conycal
CONTROL Y CALIDAD

Fdo.: Ana Belén Álvarez Rodríguez
Responsable Área Ensayos

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

Fernández de Oviedo, 7 - bajo · 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 · 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde, 149 · 13600 ALCÁZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000115005

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

DATOS DE LA MUESTRA:

Código muestra: 000112976

Descripción muestra: Agua-agresividad al hormigón

Referencia: POZO 2 (FEVE)

Envase: Muestra recibida en envase facilitado por el cliente

Fecha recepción: 30/12/2010 ***Fecha inicio análisis:*** 30/12/2010 ***Fecha fin análisis:*** 10/01/2011

RESULTADOS:

Parámetros químicos	**Unidades**	**Resultado**	**Valor Límite** (1)
Amonio	mg NH4+/l	1,040 (LC:0,026)	
*CO2 agresivo	mg/l	28,2	
*Magnesio	mg Mg2+/l	58,2	
pH	Unid. de pH	6,9	
*Residuo seco 110ºC	mg/l	437,5	
Sulfatos	mg SO42-/l	70 (LC:10)	

(1) **Valor Límite:** Anejo 5 EHE - RD2661/1998

METODOLOGIA:

Parámetros químicos	**Método**	***Procedimiento toma de muestra***
Amonio	Espectrofotometría UV/VIS IT-15.15	IT-12.10 (puntual) IT-12-12(compuesta)
CO2 agresivo	Valoración ácido-base	PG-12**
Magnesio	Complexometría con AEDT IT-15.18	PG-12**
pH	Potenciometría IT-15.20	IT-12.10 (puntual) IT-12-12** (compuesta)
Residuo seco 110ºC	Gravimetría IT-15.13	PG-12**
Sulfatos	Espectrofotometría UV/VIS.IT-15.32	IT-12.10 (puntual) IT-12-12 (compuesta)

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10^2

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000115005

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

En Oviedo, a 10 de enero de 2011:

Responsable Área de Ensayos
Fdo. Ana Belén Álvarez Rodríguez

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10²

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO | Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN | Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es | www.conycal.es | 902 998 978

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ANÁLISIS DEL AGUA: GRADO DE AGRESIVIDAD

Agrupación Nº: 41542

DATOS SERVICIO

Fecha muestreo: 29/12/2010

Recepción nº: 113131

Referencia: S + 590

Lugar de toma: ---

DATOS CLIENTE

Código identificación: 4301851

ANEJO 5 EHE				
ANÁLISIS DEL AGUA		**GRADO DE AGRESIVIDAD**		
PARÁMETRO	**RESULTADO ENSAYO**	**DÉBIL**	**MEDIO**	**FUERTE**
Valor del pH (unid. de pH)	7.5	**6.5-5.5**	**5.5-4.5**	**<4.5**
Magnesio (mg Mg^{2+}/l)	33.9	**300-1000**	**100-3000**	**>3000**
Amonio (mg NH_4^+/l)	< 0.026	**15-30**	**30-60**	**>60**
Sulfato (mg SO_4^{2-}/l)	130	**200-600**	**600-3000**	**>3000**
Dióxido carbono (mg CO_2/l)	8.8	**15-40**	**40-100**	**>100**
Residuo seco (mg/l)	345.5	**75-150**	**50-75**	**<50**
La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel próximo más elevado (excepto en el caso del agua de mar o de lluvia).				
EVALUACIÓN				
El agua es de agresividad débil para el hormigón				

Oviedo, 11 de enero de 2011

conycal
CONTROL Y CALIDAD

Fdo.: Ana Belén Álvarez Rodríguez
Responsable Área Ensayos

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde, 149 - 13600 ALCÁZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

conycal
CONTROL Y CALIDAD

entidad colaboradora de la administración hidráulica

ENAC ENSAYOS Nº 554 / LE 1178 Nº 554 / LE 1453

ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL

Agrupación Nº: 41542/Informe de Ensayo Nº 000115019

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 0:00:00

Toma de muestra por: conycal ® (ALG)

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

DATOS DE LA MUESTRA:

Código muestra: 000113131

Descripción muestra: Agua-agresividad al hormigón

Referencia: S+ 590

Envase: Muestra recibida en envase facilitado por el cliente

PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:

Toma de muestra en: FEVE TORRELAVEGA

Fecha recepción: 04/01/2011 ***Fecha inicio análisis:*** 04/01/2011 ***Fecha fin análisis:*** 10/01/2011

RESULTADOS:

Parámetros químicos	**Unidades**	**Resultado**	**Valor Límite** (1)
Amonio	mg NH4+/l	< 0,026 (LC:0,026)	
*CO2 agresivo	mg/l	8,8	
*Magnesio	mg Mg2+/l	33,9	
pH	Unid. de pH	7,5	
*Residuo seco 110ºC	mg/l	345,5	
Sulfatos	mg SO42-/l	130 (LC:10)	

(1) **Valor Límite:** Anejo 5 EHE - RD2661/1998

METODOLOGIA:

Parámetros químicos	**Método**	***Procedimiento toma de muestra***
Amonio	Espectrofotometría UV/VIS IT-15.15	IT-12.10 (puntual) IT-12-12(compuesta)
CO2 agresivo	Valoración ácido-base	PG-12**
Magnesio	Complexometría con AEDT IT-15.18	PG-12**
pH	Potenciometría IT-15.20	IT-12.10 (puntual) IT-12-12** (compuesta)
Residuo seco 110ºC	Gravimetría IT-15.13	PG-12**
Sulfatos	Espectrofotometría UV/VIS.IT-15.32	IT-12.10 (puntual) IT-12-12 (compuesta)

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10²

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

EMPRESA COLABORADORA DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

CONTROL Y CALIDAD

entidad colaboradora de la administración hidráulica

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL

Agrupación Nº: 41542/Informe de Ensayo Nº 000115019

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 0:00:00

Toma de muestra por: conycal ® (ALG)

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

En Oviedo, a 10 de enero de 2011:

CONTROL Y CALIDAD

Responsable Área de Ensayos
Fdo. Ana Belén Álvarez Rodríguez

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10²

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

EMPRESA COLABORADORA DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO | Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN | Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN

conycal@conycal.es | www.conycal.es | 902 998 978

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ANÁLISIS DEL AGUA: GRADO DE AGRESIVIDAD

Agrupación Nº: 41512

DATOS SERVICIO

Fecha muestreo: 29/12/2010

Recepción nº: 112974

Referencia: POZO S1 + 080

Lugar de toma: ---

DATOS CLIENTE

Código identificación: 4301851

ANEJO 5 EHE				
ANÁLISIS DEL AGUA		**GRADO DE AGRESIVIDAD**		
PARÁMETRO	**RESULTADO ENSAYO**	**DÉBIL**	**MEDIO**	**FUERTE**
Valor del pH (unid. de pH)	6.7	**6.5-5.5**	**5.5-4.5**	**<4.5**
Magnesio (mg Mg^{2+}/l)	193.7	**300-1000**	**100-3000**	**>3000**
Amonio (mg NH_4^+/l)	0.500	**15-30**	**30-60**	**>60**
Sulfato (mg SO_4^{2-}/l)	1700	**200-600**	**600-3000**	**>3000**
Dióxido carbono (mg CO_2/l)	8.4	**15-40**	**40-100**	**>100**
Residuo seco (mg/l)	2290.5	**75-150**	**50-75**	**<50**
La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel próximo más elevado (excepto en el caso del agua de mar o de lluvia).				
EVALUACIÓN				
El agua es de agresividad media para el hormigón				

Oviedo, 11 de enero de 2011

conycal
CONTROL Y CALIDAD

Fdo.: Ana Belén Álvarez Rodríguez
Responsable Área Ensayos

Fernández de Oviedo, 7 - bajo · 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 · 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde, 149 · 13600 ALCÁZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000115003

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

DATOS DE LA MUESTRA:

Código muestra: 000112974

Descripción muestra: Agua-agresividad al hormigón

Referencia: POZO S1 + 080

Envase: Muestra recibida en envase facilitado por el cliente

Fecha recepción: 30/12/2010 ***Fecha inicio análisis:*** 30/12/2010 ***Fecha fin análisis:*** 10/01/2011

RESULTADOS:

Parámetros químicos	Unidades	Resultado	Valor Límite (1)
Amonio	mg NH4+/l	0,500 (LC:0,026)	
*CO2 agresivo	mg/l	8,4	
*Magnesio	mg Mg2+/l	193,7	
pH	Unid. de pH	6,7	
*Residuo seco 110ºC	mg/l	2290,5	
*Sulfatos	mg SO42-/l	1700 (LC:10)	

(1) **Valor Límite:** Anejo 5 EHE - RD2661/1998

METODOLOGIA:

Parámetros químicos	Método	*Procedimiento toma de muestra*
Amonio	Espectrofotometría UV/VIS IT-15.15	IT-12.10 (puntual) IT-12-12(compuesta)
CO2 agresivo	Valoración ácido-base	PG-12**
Magnesio	Complexometría con AEDT IT-15.18	PG-12**
pH	Potenciometría IT-15.20	IT-12.10 (puntual) IT-12-12** (compuesta)
Residuo seco 110ºC	Gravimetría IT-15.13	PG-12**
Sulfatos	Espectrofotometría UV/VIS.IT-15.32	IT-12.10 (puntual) IT-12-12 (compuesta)

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10²

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

CONTROL Y CALIDAD

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000115003

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

En Oviedo, a 10 de enero de 2011:

CONTROL Y CALIDAD

Responsable Área de Ensayos
Fdo. Ana Belén Álvarez Rodríguez

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10²

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO | Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN | Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es | www.conycal.es | 902 998 978

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ANÁLISIS DEL AGUA: GRADO DE AGRESIVIDAD

Agrupación Nº: 41665

DATOS SERVICIO

Fecha muestreo: 13/01/11

Recepción nº: 113654

Referencia: S1+330

Lugar de toma: SOTERRAMIENTO DE TORRELAVEGA

DATOS CLIENTE

Código identificación: 4301851

ANEJO 5 EHE				
ANÁLISIS DEL AGUA		**GRADO DE AGRESIVIDAD**		
PARÁMETRO	**RESULTADO ENSAYO**	**DÉBIL**	**MEDIO**	**FUERTE**
Valor del pH (unid. de pH)	6.8	**6.5-5.5**	**5.5-4.5**	**<4.5**
Magnesio (mg Mg^{2+}/l)	727.5	**300-1000**	**100-3000**	**>3000**
Amonio (mg NH_4^+/l)	0.850	**15-30**	**30-60**	**>60**
Sulfato (mg SO_4^{2-}/l)	70	**200-600**	**600-3000**	**>3000**
Dióxido carbono (mg CO_2/l)	28.2	**15-40**	**40-100**	**>100**
Residuo seco (mg/l)	598	**75-150**	**50-75**	**<50**
La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel próximo más elevado (excepto en el caso del agua de mar o de lluvia).				
EVALUACIÓN				
El agua es de agresividad débil para el hormigón				

Oviedo, 21 de enero de 2011

conycal
CONTROL Y CALIDAD

Fdo.: Ana Belén Álvarez Rodríguez
Responsable Área Ensayos

Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde, 149 - 13600 ALCÁZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

conycal
CONTROL Y CALIDAD

entidad colaboradora de la administración hidráulica

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL

Agrupación Nº: 41665/Informe de Ensayo Nº 000115633

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 13/01/2011 12:30:00

Toma de muestra por: conycal ® (ALG)

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

DATOS DE LA MUESTRA:

Código muestra: 000113654

Descripción muestra: Agua-agresividad al hormigón

Referencia: MUESTRA DE AGUA: S1+330

Envase: Muestra recibida en envase facilitado por el cliente

PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:

Toma de muestra en: SOTERRAMIENTO DE TORRELAVEGA

Fecha recepción: 13/01/2011 ***Fecha inicio análisis:*** 13/01/2011 ***Fecha fin análisis:*** 19/01/2011

RESULTADOS:

Parámetros químicos	**Unidades**	**Resultado**	**Valor Límite** (1)
Amonio	mg NH4+/l	0,850 (LC:0,026)	
*CO2 agresivo	mg/l	28,2	
*Magnesio	mg Mg2+/l	727,5	
pH	Unid. de pH	6,8	
*Residuo seco 110ºC	mg/l	598	
Sulfatos	mg SO42-/l	70 (LC:10)	

(1) **Valor Límite:** Anejo 5 EHE - RD2661/1998

METODOLOGIA:

Parámetros químicos	**Método**	***Procedimiento toma de muestra***
Amonio	Espectrofotometría UV/VIS IT-15.15	IT-12.10 (puntual) IT-12-12(compuesta)
CO2 agresivo	Valoración ácido-base	PG-12**
Magnesio	Complexometría con AEDT IT-15.18	PG-12**
pH	Potenciometría IT-15.20	IT-12.10 (puntual) IT-12-12** (compuesta)
Residuo seco 110ºC	Gravimetría IT-15.13	PG-12**
Sulfatos	Espectrofotometría UV/VIS.IT-15.32	IT-12.10 (puntual) IT-12-12 (compuesta)

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10²

 # Información facilitada por el cliente

LC: Límite de Cuantificación

*El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de **conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

EMPRESA COLABORADORA DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

conycal
CONTROL Y CALIDAD

entidad colaboradora de la administración hidráulica

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL

Agrupación Nº: 41665/Informe de Ensayo Nº 000115633

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 13/01/2011 12:30:00
Toma de muestra por: conycal ® (ALG)

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851
Oferta/Contrato nº: S/N

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

En Oviedo, a 19 de enero de 2011:

conycal
CONTROL Y CALIDAD

Responsable Área de Ensayos
Fdo. Ana Belén Álvarez Rodríguez

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10²
*Información facilitada por el cliente*
LC: Límite de Cuantificación
El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

EMPRESA COLABORADORA DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO | Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN | Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es | www.conycal.es | 902 998 978

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ANÁLISIS DEL AGUA: GRADO DE AGRESIVIDAD

Agrupación Nº: 41512

DATOS SERVICIO

Fecha muestreo: 29/12/2010

Recepción nº: 112975

Referencia: POZO S1 + 715

Lugar de toma: ---

DATOS CLIENTE

Código identificación: 4301851

ANEJO 5 EHE				
ANÁLISIS DEL AGUA		**GRADO DE AGRESIVIDAD**		
PARÁMETRO	**RESULTADO ENSAYO**	**DÉBIL**	**MEDIO**	**FUERTE**
Valor del pH (unid. de pH)	6.8	**6.5-5.5**	**5.5-4.5**	**<4.5**
Magnesio (mg Mg^{2+}/l)	217.9	**300-1000**	**100-3000**	**>3000**
Amonio (mg NH_4^+/l)	1.460	**15-30**	**30-60**	**>60**
Sulfato (mg SO_4^{2-}/l)	1700	**200-600**	**600-3000**	**>3000**
Dióxido carbono (mg CO_2/l)	12.8	**15-40**	**40-100**	**>100**
Residuo seco (mg/l)	2484.5	**75-150**	**50-75**	**<50**
La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel próximo más elevado (excepto en el caso del agua de mar o de lluvia).				
EVALUACIÓN				
El agua es de agresividad media para el hormigón				

Oviedo, 11 de enero de 2011

conycal
CONTROL Y CALIDAD

Fdo.: Ana Belén Álvarez Rodríguez
Responsable Área Ensayos

Fernández de Oviedo, 7 - bajo · 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 · 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde, 149 · 13600 ALCÁZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000115004

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

DATOS DE LA MUESTRA:

Código muestra: 000112975

Descripción muestra: Agua-agresividad al hormigón

Referencia: POZO S1 + 715

Envase: Muestra recibida en envase facilitado por el cliente

Fecha recepción: 30/12/2010 ***Fecha inicio análisis:*** 30/12/2010 ***Fecha fin análisis:*** 10/01/2011

RESULTADOS:

Parámetros químicos	Unidades	Resultado	Valor Límite (1)
Amonio	mg NH4+/l	1,460 (LC:0,026)	
*CO2 agresivo	mg/l	12,8	
*Magnesio	mg Mg2+/l	217,9	
pH	Unid. de pH	6,8	
*Residuo seco 110ºC	mg/l	2484,5	
*Sulfatos	mg SO42-/l	1700 (LC:10)	

(1) **Valor Límite:** Anejo 5 EHE - RD2661/1998

METODOLOGIA:

Parámetros químicos	Método	*Procedimiento toma de muestra*
Amonio	Espectrofotometría UV/VIS IT-15.15	IT-12.10 (puntual) IT-12-12(compuesta)
CO2 agresivo	Valoración ácido-base	PG-12**
Magnesio	Complexometría con AEDT IT-15.18	PG-12**
pH	Potenciometría IT-15.20	IT-12.10 (puntual) IT-12-12** (compuesta)
Residuo seco 110ºC	Gravimetría IT-15.13	PG-12**
Sulfatos	Espectrofotometría UV/VIS.IT-15.32	IT-12.10 (puntual) IT-12-12 (compuesta)

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10²

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

CONTROL Y CALIDAD

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000115004

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

En Oviedo, a 10 de enero de 2011:

CONTROL Y CALIDAD

Responsable Área de Ensayos
Fdo. Ana Belén Álvarez Rodríguez

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10²

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO | Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN | Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es | www.conycal.es | 902 998 978

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF OBRA: L2502

OBRA: SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)

PETICIONARIO: INGE

Ref. Acta: LIM-2562, GRN-3360, SEH-342, MOP-662, PRM-621, CBR-711, LIM-2561, GRN-3359, SEH-341, PRM-620, CBR-710, LIM-2563, GRN-3361, MOP-663, SEH-663, PRM-622, CBR-712.

Toma de muestras:

El presente informe recoge los resultados de los siguientes ensayos realizados sobre muestras tomadas por el peticionario en las fechas indicadas en las hojas de resultados en la obra de arriba referenciada.

Normativa aplicada:

- UNE 103-103/104 Límites de Atterberg
- UNE-EN 933-2 Granulometría de suelos por tamizado
- UNE-103201:1996 Contenido en sulfatos solubles de un suelo
- UNE 103204/93 Materia orgánica oxidable por permanganato potásico
- UNE 103 501/94 Ensayo de compactación próctor modificado
- UNE 103 502/95 Indice C.B.R.

Resultado:

Los resultados obtenidos se indican a continuación

TECNIA
Tecnia Ingenieros S.A.

Los resultados que se presentan en este informe sólo afectan a las muestras sometidas a ensayo, de la que TECNIA INGENIEROS S.A. se hace responsable tan sólo en el caso en el que haya sido tomada por su personal.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS.S.A.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	LIM- 2.562
COD. OBRA:	L2502
ENT.	10/1743

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG

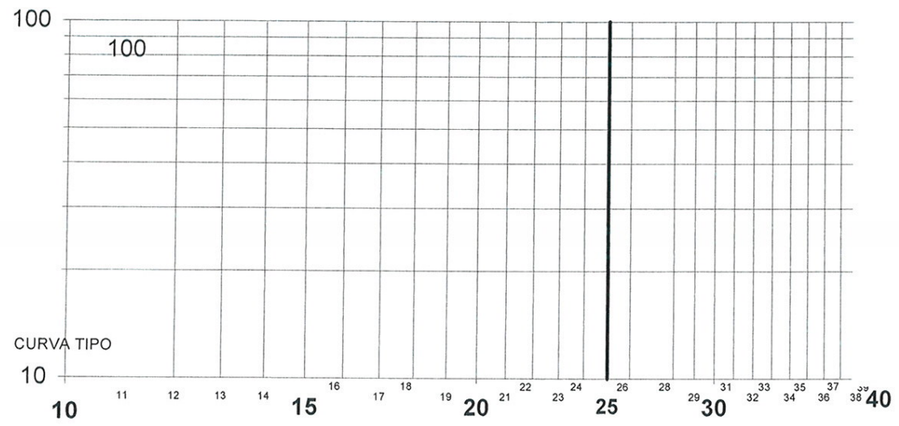
UNE 103-104/93 UNE 103-103/94

Peticionario:	INGE	Obra:	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización de la muestra:	C-0+045	Albarán:	11931
Ident. Material:	M-1 (PROF.: 1,00 m.)	Muestra tomada por:	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	Fecha de Ensayo:	17/12/2010

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103-103/94				
Número de golpes				
Tara número				
Tara+Suelo+ Agua (g)				
Tara+Suelo (g)				
Tara (g)				
Suelo (g)				
Agua (g)				
% Humedad				

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103-104/93			

LÍMITE LÍQUIDO (LI)	0,0
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (Ip)=(LI-Lp)	0,0
LÍMITE PLÁSTICO (Lp)	0,0



Observaciones: NO PRESENTA PLASTICIDAD

Fecha de Acta: 27/12/2010

Responsable de Área VSG

TECNIA
Tecnia Ingenieros S.A.

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

M.R.

Director de Laboratorio

TECNIA
Tecnia Ingenieros S.A.

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3360
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	10/1743

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO

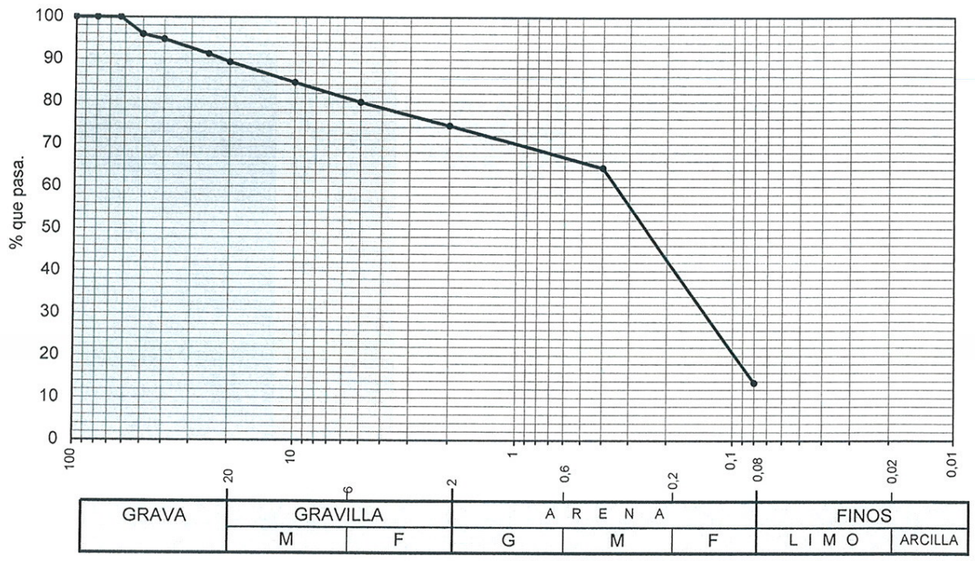
UNE 103101/95.

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización de la muestra:	C-0+045	**Albarán:**	11931
Ident. Material:	M-1 (PROF.: 1,00 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	**Fecha de Ensayo:**	17/12/2010

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% QUE PASA ACUMULADO	100,0	100,0	100,0	95,9	94,8	91,2	89,3	84,5	79,9	74,3	64,4	13,6

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	D60=	0,348	D30=	0,134	D10=	

Tamaño de las partículas en mm.



Observaciones:

Fecha de Acta: 27/12/2010

Responsable de Área VSG

Autor del Ensayo

M.R.

Director de Laboratorio

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	SEH-342
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	10/1743

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO

UNE-103201:1996

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización de la muestra:	C-0+045	**Albarán:**	11931
Ident. Material:	M-1 (PROF.: 1,00 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	**Fecha de Ensayo:**	20/12/2010

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

Vi (ml) =	500
Va (ml) =	250
Mi (g)=	10,0007
T+C (g)=	24,2857
T+Mc (g)=	24,2857
SO_3 en finos(%)=	0,00
SO_4^{2-} en finos (%)=	0,00
# 2mm (%)=	74,3

SO_3 en muestra original(%)=	0,000	0,00	mg/Kg
SO_4^{2-} en muestra original (%)=	0,000	0,00	mg/Kg

Donde:

Vi (ml) = Volumen inicial empleado en el frasco para la disolución
Va (ml) = Volumen de disolución analizada
Mi (g) = Masa de muestra inicial empleada en el frasco para la disolución
T+C (g) = Masa de la Tara + Masa de las cenizas del filtro
T+Mc (g) = Masa de la Tara + Masa de la muestra calcinada
SO_3 en finos(%) = Contenido total en sulfatos solubles (considerando la totalidad de los sulfatos en finos)
2mm (%)= Tanto porciento de suelo que pasa por el tamiz 2,00 mm de la serie UNE 7050-2
SO_3 en muestra original(%) = Contenido en sulfatos solubles en el suelo referido a muestra original

OBSERVACIONES:

ANALISIS CUALITATIVO DE SULFATOS NEGATIVO

Fecha de Acta: 27/12/2010

Responsable de Área VSG

Autor del Ensayo
M.R.

Director de Laboratorio

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Fdo.: Javier Nieto Fernández

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	MOP-662
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	10/1743

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE POR EL PERMANGANATO POTÁSICO — UNE 103204-93

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización de la muestra:	C-0+045	**Albarán:**	11931
Ident. Material:	M-1 (PROF.: 1,00 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	**Fecha de Ensayo:**	20/12/2010

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

	M1	M2
C_i (ml)	2	
f	1	
M_i (g)	0,251	
MO (%)	0,82	

M1 y M2: submuestras de ensayo

C_i : son los ml de solución de permanganato potásico de cada submuestra

f: factor de normalidad del permanganato potásico

M_i : gramos de cada submuestra ensayada

MO_i : contenido en materia orgánica expresado en tanto por ciento

OBSERVACIONES:

Fecha de Acta: 27/12/2010

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
M.R.

Director de Laboratorio

Fdo.: Javier Nieto Fernández

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	PRM-621
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	10/1743

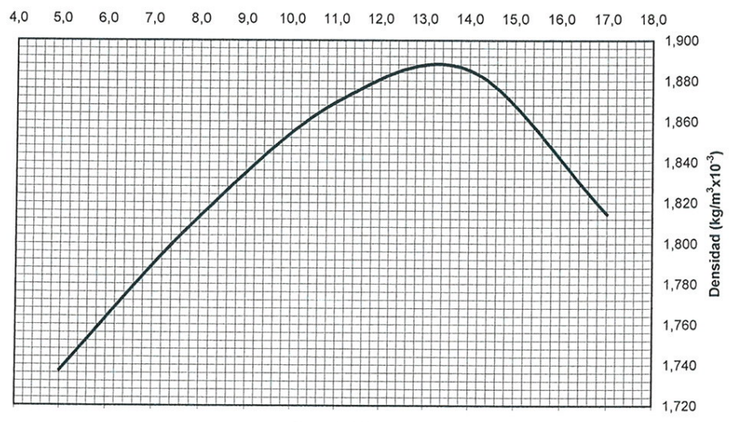
ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO — UNE 103 501/94

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización muestra:	C-0+045	**Albarán:**	11931
Ident. Material:	M-1 (PROF.: 1,00 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	**Fecha de Ensayo:**	17/12/2010

Densidad						
Punto Nº	1	2	3	4		
% agua añadida	5	3	3	3	3	
Molde+suelo+agua	7891	8025	8142	8216	8190	
Molde	6067	6067	6067	6067	6067	
Suelo+agua	**1824**	**1958**	**2075**	**2149**	**2123**	
Suelo	**1737**	**1813**	**1869**	**1885**	**1815**	
Densidad	**1,737**	**1,813**	**1,869**	**1,885**	**1,815**	
Humedad						
Referencia tara						
Tara+suelo+agua						
Tara+suelo						
Tara						
Suelo						
Agua						
Humedad %	**5,00**	**8,00**	**11,00**	**14,00**	**17,00**	

Gráfica del ensayo



Densidad máxima (kg/m^{3}x10^{-3})	**1,888**
Humedad óptima (%)	**13,3**

Observaciones:

Fecha de Acta: 27/12/10

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
J.B.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	C.B.R.- 711
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	10/1743

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ÍNDICE C.B.R. EN LABORATORIO UNE 103 502/95.

Peticionario:	INGE	Obra:	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización de la muestra:	C-0+045	Albarán :	11931
Muestra:	M-1 (PROF.: 1,00 m.)	Muestra tomada por:	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	Fecha Inicio-Fin Ensayo:	17/12/2010 A 21/12/2010

-	Molde Nº	5		
-	Nº Capa	5		
-	Nº Golpes	60		
M+s+a	Molde+Suelo+Agua	11973		
M	Molde	7186		
S+a=(S+a+M)-M	Suelo+Agua	4787		
S=(S+a)/(100+h) x 100	Suelo	4225,1		
D=S/2.318	Densidad Seca	1,82		

RESULTADOS

DENSIDAD SECA (Kg/cm^3)	1,82
HUMEDAD INICIAL (%)	13,3
COMPACTACIÓN RESPECTO P.N. (%)	
ABSORCIÓN DE AGUA (%)	2,58
HINCHAMIENTO (%)	0,00
ÍNDICE C.B.R.	29,6

HUMEDAD - ABSORCIÓN		Molde Nº 1			Molde Nº 2			Molde Nº 3		
Humedad óptima apisonado %:	13,3	Antes de sumergir	Despues de la inmers. Peso sust.	Molde	Antes de sumergir	Despues de la inmers. Peso sust.	Molde	Antes de sumergir	Despues de la inmers. Peso sust.	Molde
	Referencia tara		5							
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua		81,5							
t+s+a	Tara+suelo+agua		934,9							
t+s	Tara+suelo		853,4							
t	Tara		340,1							
S=(t+s)-t	Suelo		513,3							
h=(a/s)x100	% Humedad	13,30	15,88							
% Agua Absorbida		2,58								

HINCHAMIENTO.

FECHA	HORA	DIAS TRANSCURRIDOS		MOLDE Nº 1			MOLDE Nº2			MOLDE Nº3		
				Lectura	cm 6''	%	Lectura	cm 6''	%	Lectura	cm 6''	%
17-12-10	16:00			1,00								
21-12-10	16:00	4		1,00		0,00						

PENETRACIONES-CARGAS-C.B.R.

TIEMPO	PENETRACIONES		MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
s	mm	Pulgadas	Lectura	L. Corregida	Kg	C.B.R.	Lectura	L. Corregida	Kg	C.B.R.	Lectura	L. Corregida	Kg	C.B.R.
30	0,63	0,025	15											
60	1,27	0,050	40											
90	1,9	0,075	65			(4)								
120	2,54	0,100	105	199	300,1	22,1								
150	3,17	0,125	150											
180	3,81	0,150	200			(5)								
240	5,08	0,200	310	400	603,2	29,6								
360	7,62	0,300	495											
480	10,16	0,400	670											
600	12,7	0,500	840											

(4) C.B.R. = Kg x 0,0735 (5) C.B.R.=Kg x 0,049 CONSTANTE K (120s): 1,508 CONSTANTE K (240s): 1,508

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

J.B.

Fecha de Acta: 27/12/2010

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	LIM- 2.561
COD. OBRA:	L2502
ENT.	10/1743

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG UNE 103-104/93 UNE 103-103/94

Peticionario:	INGE	Obra:	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización de la muestra:	C-0+045	Albarán:	11931
Ident. Material:	M-2 (PROF.: 2,40 m.)	Muestra tomada por:	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	Fecha de Ensayo:	17/12/2010

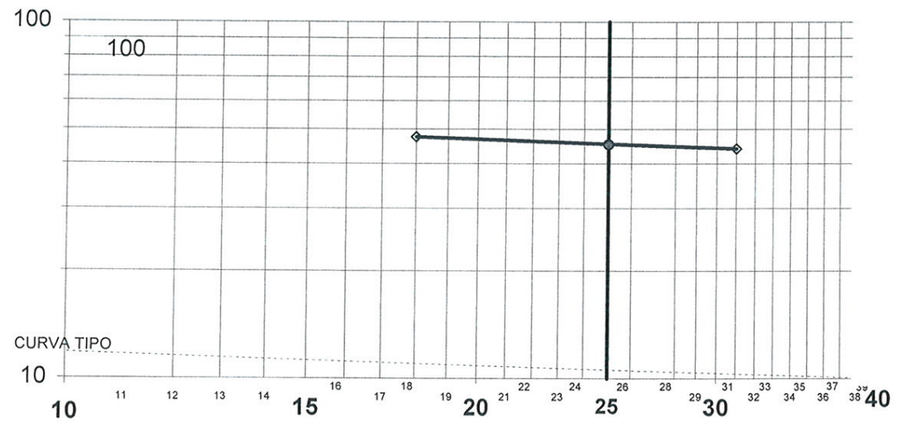
LÍMITE LÍQUIDO UNE 103-103/94

Número de golpes	31	18		
Tara número	1	2		
Tara+Suelo+ Agua (g)	65,9	66,4		
Tara+Suelo (g)	63,3	63,6		
Tara (g)	57,6	57,7		
Suelo (g)	5,7	5,9		
Agua (g)	2,5	2,8		
% Humedad	44,0	47,5		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103-104/93

7			
46,5			
45,4			
42,4			
3,0			
1,1			
37,4			

LÍMITE LÍQUIDO (LI)	45,2
LÍMITE PLÁSTICO (Lp)	37,4
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (Ip)=(LI-Lp)	7,8



Observaciones:

Fecha de Acta: 27/12/2010

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

M.R.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3359
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	10/1743

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO

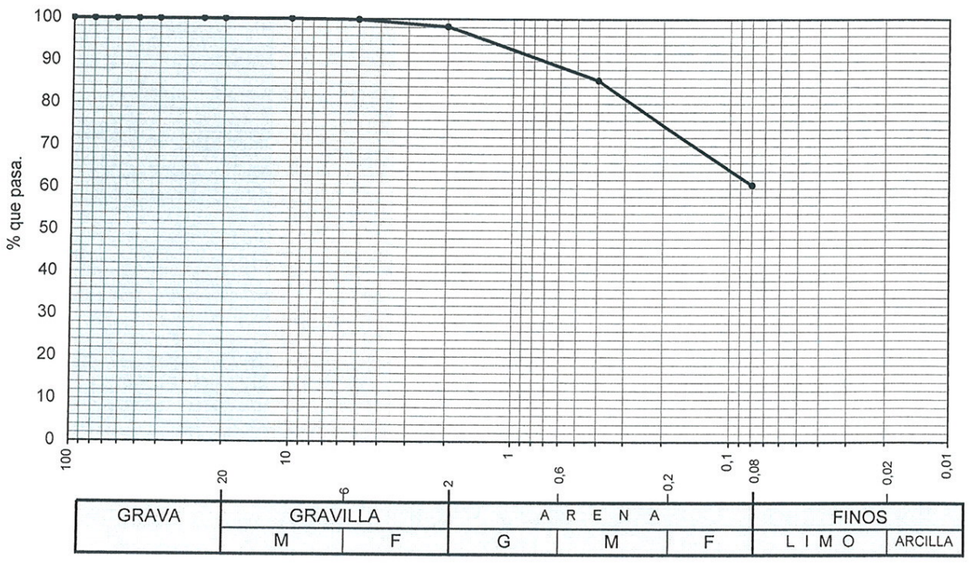
UNE 103101/95.

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización de la muestra:	C-0+045	**Albarán:**	11931
Ident. Material:	M-2 (PROF.: 2,40 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	**Fecha de Ensayo:**	17/12/2010

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% QUE PASA ACUMULADO	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	98,2	85,5	60,8

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	D60=		D30=		D10=	

Tamaño de las partículas en mm.



Observaciones:

Fecha de Acta: 27/12/2010

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

M.R.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	SEH-341
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	10/1743

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO

UNE-103201:1996

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización de la muestra:	C-0+045	**Albarán:**	11931
Ident. Material:	M-2 (PROF.: 2,40 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	**Fecha de Ensayo:**	20/12/2010

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

Vi (ml) =	500
Va (ml) =	250
Mi (g)=	10,0007
T+C (g)=	26,1723
T+Mc (g)=	26,1723
SO_3 en finos(%)=	0,00
SO_4^{2-} en finos (%)=	0,00

2mm (%)= 98,2

SO_3 en muestra original(%)=	0,000	0,00	mg/Kg
SO_4^{2-} en muestra original (%)=	0,000	0,00	mg/Kg

Donde:

Vi (ml) = Volumen inicial empleado en el frasco para la disolución
Va (ml) = Volumen de disolución analizada
Mi (g) = Masa de muestra inicial empleada en el frasco para la disolución
T+C (g) = Masa de la Tara + Masa de las cenizas del filtro
T+Mc (g) = Masa de la Tara + Masa de la muestra calcinada
SO_3 en finos(%) = Contenido total en sulfatos solubles (considerando la totalidad de los sulfatos en finos)
2mm (%)= Tanto porciento de suelo que pasa por el tamiz 2,00 mm de la serie UNE 7050-2
SO_3 en muestra original(%) = Contenido en sulfatos solubles en el suelo referido a muestra original

OBSERVACIONES:

ANALISIS CUALITATIVO DE SULFATOS NEGATIVO

Fecha de Acta: 27/12/2010

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

M.R.

Director de Laboratorio

Fdo. Javier Nieto Fernández

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	PRM-620
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	10/1743

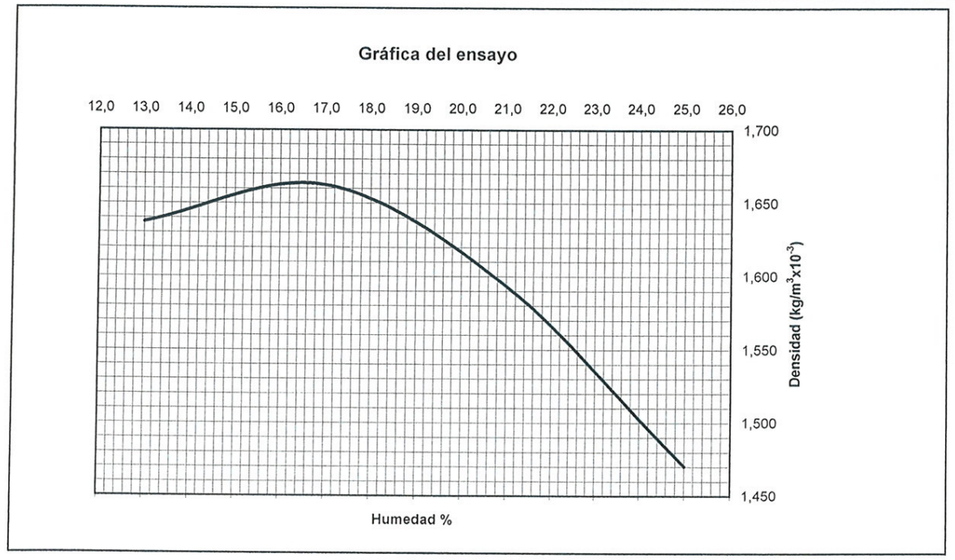
ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO — UNE 103 501/94

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización muestra:	C-0+045	**Albarán:**	11931
Ident. Material:	M-2 (PROF.: 2,40 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	**Fecha de Ensayo:**	17/12/2010

Densidad						
Punto Nº	1	2	3	4		
% agua añadida	13	4	4	4		
Molde+suelo+agua	7917	8012	7995	7905		
Molde	6067	6067	6067	6067		
Suelo+agua	**1850**	**1945**	**1928**	**1838**		
Suelo	**1637**	**1662**	**1593**	**1470**		
Densidad	**1,637**	**1,662**	**1,593**	**1,470**		
Humedad						
Referencia tara						
Tara+suelo+agua						
Tara+suelo						
Tara						
Suelo						
Agua						
Humedad %	**13,00**	**17,00**	**21,00**	**25,00**		

Gráfica del ensayo



Densidad máxima (kg/m^{3}x10^{-3})	**1,664**
Humedad óptima (%)	**16,5**

Observaciones:

Fecha de Acta: 27/12/10

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
J.B.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	C.B.R.- 710
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	10/1743

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ÍNDICE C.B.R. EN LABORATORIO — UNE 103 502/95.

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización de la muestra:	C-0+045	**Albarán :**	11931
Muestra:	M-2 (PROF.: 2,40 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	**Fecha Inicio-Fin Ensayo:**	17/12/2010 A 21/12/2010

-	**Molde Nº**	1		
-	**Nº Capa**	5		
-	**Nº Golpes**	60		
M+s+a	**Molde+Suelo+Agua**	11548		
M	**Molde**	7125		
S+a=(S+a+M)-M	**Suelo+Agua**	4423		
S=(S+a)/(100+h) x 100	**Suelo**	3796,6		
D=S/2.318	**Densidad Seca**	1,64		

RESULTADOS

DENSIDAD SECA (Kg/cm^3)	1,64
HUMEDAD INICIAL (%)	16,5
COMPACTACIÓN RESPECTO P.N. (%)	
ABSORCIÓN DE AGUA (%)	14,46
HINCHAMIENTO (%)	1,04
ÍNDICE C.B.R.	14,8

HUMEDAD - ABSORCIÓN		Molde Nº 1			Molde Nº 2			Molde Nº 3		
Humedad óptima apisonado %:	16,5	Antes de sumergir	Despues de la inmers. Peso sust.	Despues de la inmers. Molde	Antes de sumergir	Despues de la inmers. Peso sust.	Despues de la inmers. Molde	Antes de sumergir	Despues de la inmers. Peso sust.	Despues de la inmers. Molde
	Referencia tara		1							
a=(t+s+a)-(t+s)	**Agua**		101,1							
t+s+a	**Tara+suelo+agua**		825,8							
t+s	**Tara+suelo**		724,7							
t	**Tara**		398,1							
S=(t+s)-t	**Suelo**		326,6							
h=(a/s)x100	**% Humedad**	16,50	30,96							
% Agua Absorbida		14,46								

HINCHAMIENTO.

FECHA	HORA	DIAS TRANSCURRIDOS		MOLDE Nº 1 Lectura	cm 6''	%	MOLDE Nº2 Lectura	cm 6''	%	MOLDE Nº3 Lectura	cm 6''	%
17-12-10	16:00			1,00								
21-12-10	16:00	4		2,32		1,04						

PENETRACIONES-CARGAS-C.B.R.

TIEMPO	PENETRACIONES		MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
s	mm	Pulgadas	Lectura	L. Corregida	Kg	C.B.R.	Lectura	L. Corregida	Kg	C.B.R.	Lectura	L. Corregida	Kg	C.B.R.
30	0,63	0,025	12											
60	1,27	0,050	35											
90	1,9	0,075	60			(4)								
120	2,54	0,100	90	90	135,7	10,0								
150	3,17	0,125	139											
180	3,81	0,150	150			(5)								
240	5,08	0,200	200	200	301,6	14,8								
360	7,62	0,300	260											
480	10,16	0,400	305											
600	12,7	0,500	350											

(4) C.B.R = Kg x 0,0735 (5) C.B.R.=Kg x 0,049

CONSTANTE K (120s): 1,508
CONSTANTE K (240s): 1,508

Fecha de Acta: 27/12/2010

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

J.B.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	LIM- 2.563
COD. OBRA:	L2502
ENT.	10/1743

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG

UNE 103-104/93 UNE 103-103/94

Peticionario:	INGE	Obra:	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización de la muestra:	C-1+900	Albarán:	11931
Ident. Material:	M-1 (PROF.: 2,50 m.)	Muestra tomada por:	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	Fecha de Ensayo:	21/12/2010

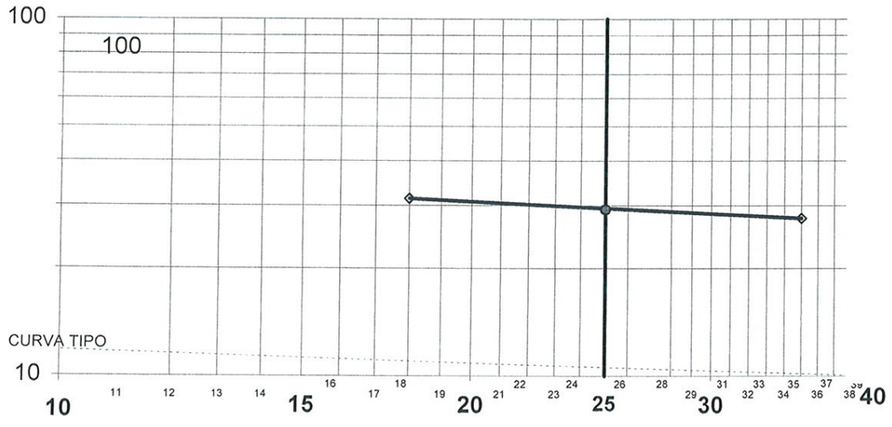
LÍMITE LÍQUIDO UNE 103-103/94

Número de golpes	18	35		
Tara número	10	F		
Tara+Suelo+ Agua (g)	87,6	78,5		
Tara+Suelo (g)	84,9	76,8		
Tara (g)	76,3	70,8		
Suelo (g)	8,6	6,0		
Agua (g)	2,7	1,6		
% Humedad	31,3	27,6		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103-104/93

A			
44,3			
43,5			
39,9			
3,6			
0,8			
22,7			

LÍMITE LÍQUIDO (LI)	29,2
LÍMITE PLÁSTICO (Lp)	22,7
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (Ip)=(LI-Lp)	6,5



Observaciones:

Fecha de Acta: 27/12/2010

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

M.R.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3361
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	10/1743

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO

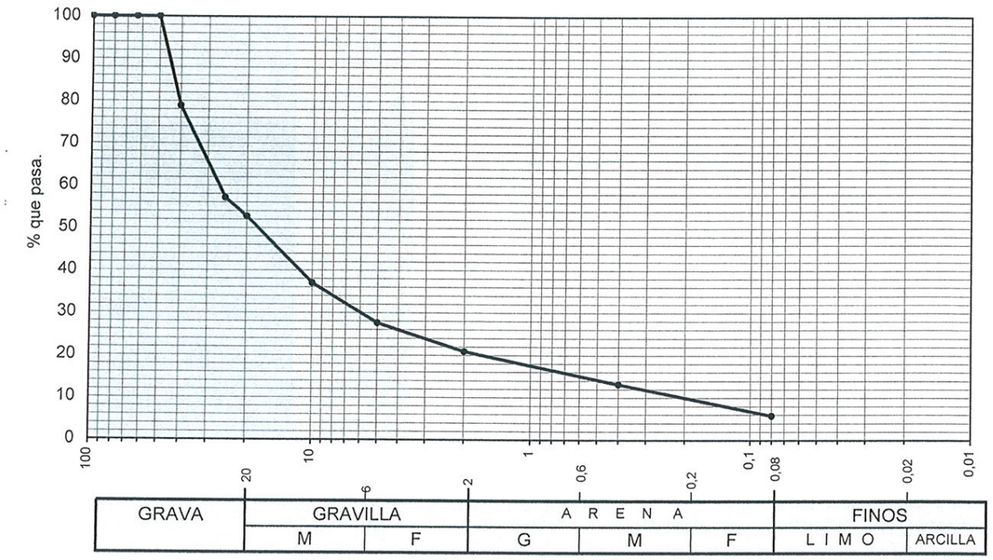
UNE 103101/95.

Peticionario:	INGE	Obra:	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización de la muestra:	C-1+900	Albarán:	11931
Ident. Material:	M-1 (PROF.: 2,50 m.)	Muestra tomada por:	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	Fecha de Ensayo:	20/12/2010

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% QUE PASA ACUMULADO	100,0	100,0	100,0	100,0	78,9	57,1	52,7	37,0	27,6	20,9	13,2	5,8

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	D60=	26,606	D30=	5,977	D10=	0,201

Tamaño de las partículas en mm.



Observaciones:

Fecha de Acta: 27/12/2010

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

M.R.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	MOP-663
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	10/1743

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE POR EL PERMANGANATO POTÁSICO

UNE 103204-93

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización de la muestra:	C-1+900	**Albarán:**	11931
Ident. Material:	M-1 (PROF.: 2,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	**Fecha de Ensayo:**	21/12/2010

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

	M1	M2
C_i (ml)	1,3	
f	1	
M_i (g)	0,2508	
MO (%)	0,53	

M1 y M2: submuestras de ensayo

C_i : son los ml de solución de permanganato potásico de cada submuestra

f: factor de normalidad del permanganato potásico

M_i : gramos de cada submuestra ensayada

MO_i : contenido en materia orgánica expresado en tanto por ciento

OBSERVACIONES:

Fecha de Acta: 27/12/2010

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ
TECNIA
Tecnia Ingenieros S.A.

Autor del Ensayo
M.R.

Director de Laboratorio

Fdo.: Javier Nieto Fernández
TECNIA
Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	SEH-663
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	10/1743

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO

UNE-103201:1996

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización de la muestra:	C-1+900	**Albarán:**	11931
Ident. Material:	M-1 (PROF.: 2,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	**Fecha de Ensayo:**	21/12/2010

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

Vi (ml) =	500
Va (ml) =	250
Mi (g)=	1,0008
T+C (g)=	27,5210
T+Mc (g)=	27,5210
SO_3 en finos(%)=	0,00
SO_4^{2-} en finos (%)=	0,00
# 2mm (%)=	20,9

SO_3 en muestra original(%)=	0,000	0,00	mg/Kg
SO_4^{2-} en muestra original (%)=	0,000	0,00	mg/Kg

Donde:

Vi (ml) = Volumen inicial empleado en el frasco para la disolución
Va (ml) = Volumen de disolución analizada
Mi (g) = Masa de muestra inicial empleada en el frasco para la disolución
T+C (g) = Masa de la Tara + Masa de las cenizas del filtro
T+Mc (g) = Masa de la Tara + Masa de la muestra calcinada
SO_3 en finos(%) = Contenido total en sulfatos solubles (considerando la totalidad de los sulfatos en finos)
2mm (%)= Tanto porciento de suelo que pasa por el tamiz 2,00 mm de la serie UNE 7050-2
SO_3 en muestra original(%) = Contenido en sulfatos solubles en el suelo referido a muestra original

OBSERVACIONES:

ANALISIS CUALITATIVO DE SULFATOS NEGATIVO

Fecha de Acta: 27/12/2010

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ
TECNIA
Tecnia Ingenieros S.A.

Autor del Ensayo
M.R.

Director de Laboratorio

Fdo.: Javier Nieto Fernández
TECNIA
Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	PRM-622
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	10/1743

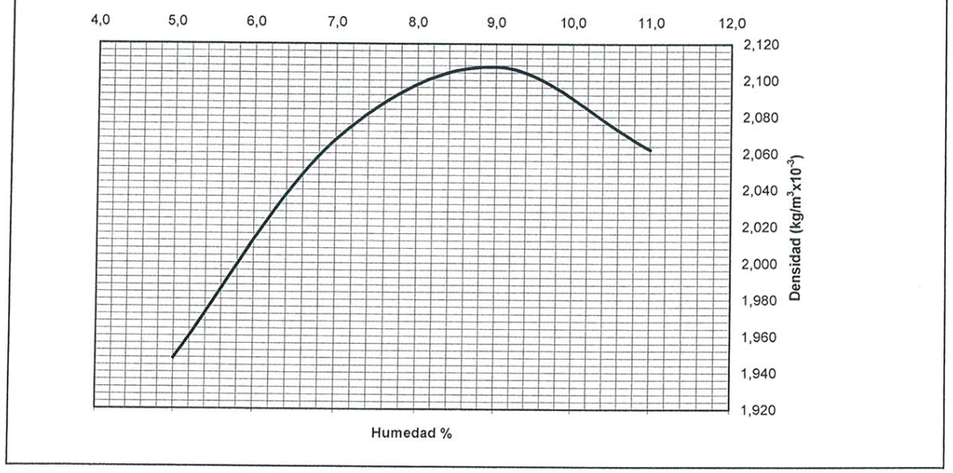
ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO — UNE 103 501/94

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización muestra:	C-1+900	**Albarán:**	11931
Ident. Material:	M-1 (PROF.: 2,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	**Fecha de Ensayo:**	21/12/2010

Densidad						
Punto Nº	1	2	3	4		
% agua añadida	5	2	2	2		
Molde+suelo+agua	8112	8279	8364	8356		
Molde	6067	6067	6067	6067		
Suelo+agua	**2045**	**2212**	**2297**	**2289**		
Suelo	**1948**	**2067**	**2107**	**2062**		
Densidad	**1,948**	**2,067**	**2,107**	**2,062**		
Humedad						
Referencia tara						
Tara+suelo+agua						
Tara+suelo						
Tara						
Suelo						
Agua						
Humedad %	**5,00**	**7,00**	**9,00**	**11,00**		

Gráfica del ensayo



Densidad máxima (kg/m³x10⁻³)	**2,107**
Humedad óptima (%)	**9,0**

Observaciones:

Fecha de Acta: 27/12/10

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Autor del Ensayo
J.B.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	C.B.R.- 712
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	10/1743

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ÍNDICE C.B.R. EN LABORATORIO — UNE 103 502/95.

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización de la muestra:	C-1+900	**Albarán :**	11931
Muestra:	M-1 (PROF.: 2,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	**Fecha Inicio-Fin Ensayo:**	23/12/2010 A 27/12/2010

-	Molde Nº	3		
-	Nº Capa	5		
-	Nº Golpes	60		
M+s+a	Molde+Suelo+Agua	12504		
M	Molde	7194		
S+a=(S+a+M)-M	Suelo+Agua	5310		
S=(S+a)/(100+h) x 100	Suelo	4871,6		
D=S/2.318	Densidad Seca	2,10		

RESULTADOS	
DENSIDAD SECA (Kg/cm³)	2,10
HUMEDAD INICIAL (%)	9,0
COMPACTACIÓN RESPECTO P.N. (%)	
ABSORCIÓN DE AGUA (%)	1,15
HINCHAMIENTO (%)	0,00
ÍNDICE C.B.R.	8,1

HUMEDAD - ABSORCIÓN		Molde Nº 1			Molde Nº 2			Molde Nº 3		
Humedad óptima apisonado %:	9,0	Antes de sumergir	Despues de la inmers. Peso sust.	Molde	Antes de sumergir	Despues de la inmers. Peso sust.	Molde	Antes de sumergir	Despues de la inmers. Peso sust.	Molde
	Referencia tara									
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua		58,3							
t+s+a	Tara+suelo+agua		1152,1							
t+s	Tara+suelo		1093,8							
t	Tara		519,5							
S=(t+s)-t	Suelo		574,3							
h=(a/s)x100	% Humedad	9,00	10,15							
% Agua Absorbida		1,15								

HINCHAMIENTO.

FECHA	HORA	DIAS TRANSCURRIDOS		MOLDE Nº 1 Lectura	cm 6''	%	MOLDE Nº2 Lectura	cm 6''	%	MOLDE Nº3 Lectura	cm 6''	%
23-12-10				1,00								
27-12-10		4		1,00		0,00						

PENETRACIONES-CARGAS-C.B.R.

TIEMPO	PENETRACIONES		MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
s	mm	Pulgadas	Lectura	L. Corregida	Kg	C.B.R.	Lectura	L. Corregida	Kg	C.B.R.	Lectura	L. Corregida	Kg	C.B.R.
30	0,63	0,025	12											
60	1,27	0,050	22											
90	1,9	0,075	35			(4)								
120	2,54	0,100	46	46	69,4	5,1								
150	3,17	0,125	58											
180	3,81	0,150	72			(5)								
240	5,08	0,200	110	110	165,9	8,1								
360	7,62	0,300	170											
480	10,16	0,400	235											
600	12,7	0,500	290											

(4) C.B.R. = Kg x 0,0735 (5) C.B.R =Kg x 0,049

CONSTANTE K (120s): 1,508
CONSTANTE K (240s): 1,508

Fecha de Acta: 27/12/2010

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ
TECNIA
Tecnia Ingenieros S.A.

Autor del Ensayo

B.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

El presente informe de resultados de ensayo consta de DIECINUEVE (19) hojas numeradas.

Gijón, 28 de diciembre de 2010

Fdo: JAVIER NIETO FERNÁNDEZ
DIRECTOR DE LABORATORIO

TECNIA INGENIEROS
FECHA: .....
REGISTRO DE ENTRADA
SALIDA
Nº REG: .....

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

4.2 CAMPAÑA SOPORTE

ANEJO 5

GEOTECNIA

ÍNDICE

1. Reconocimientos geotécnicos 1
1.1. Introducción y objetivos 1
1.1.1. Introducción y objetivos 1
1.1.2. Fuentes de información 1
1.2. Prospecciones geotécnicas en fase de proyecto básico 1
1.2.1. Sondeos 1
1.2.2. Piezómetros 2
1.2.3. Calicatas 2
1.3. Ensayos de laboratorio. 3
1.3.1. Ensayos a partir de muestras tomadas en sondeos. 3
1.3.2. Ensayos de identificación y estado: 3
1.3.3. Ensayos químicos en suelo: 3
1.3.4. Ensayos de resistencia: 3
1.3.5. Ensayos de cambio de volumen: 3
1.3.6. Ensayos a partir de muestras tomadas en calicatas. 3
1.4. Prospecciones geotécnicas de campañas previas. 6
1.4.1. Ensayos de estado e identificación: 6
1.4.2. Ensayos de resistencia: 6
1.4.3. Ensayos químicos: 6
2. Caracterización geotécnica de las unidades 7
2.1. Unidades geológicas y geotécnicas. 7
2.1.1. Rellenos antrópicos (Q_R): 8
2.1.2. Arenas gruesas (Q_{al1}) 11
2.1.3. Gravas con matriz limo arenosa (Q_{al2}): 11
2.1.4. Sedimentos de estuario y marismas (Q_M). 14
2.1.5. Lutitas (C_W). 18
2.1.6. Yesos (T_G) 20
2.2. Cuadro resumen 22
2.3. Perfil geológico - geotécnico 23
3. Agresividad al hormigón. 25
4. Nivel freático/piezométrico. 25
5. Tramificación geotécnica 26
6. Geotecnia de estructuras muros-pantalla. 27
6.1. Consideraciones hidrogeológicas 27
6.2. Cálculo de pantallas 27
7. Estudio de Materiales 29
7.1. Antecedentes 29
7.2. Canteras y Plantas de suministro 29
7.2.1. Canteras 29
7.2.2. Resumen de canteras 31
7.2.3. Plantas de suministro 32
7.2.4. Plantas de suministro 41
7.2.5. Recomendaciones sobre las canteras para su puesta en obra 41
7.3. Vertederos 42
7.4. Distribución de las Canteras y Plantas de suministro 46

Apéndice 1. Planta geológico-geotécnica
Apéndice 2. Perfil geológico-geotécnico
Apéndice 3. Investigación geotécnica
Apéndice 4. Ensayos de laboratorio
Apéndice 5. Planta de canteras
Apéndice 6. Fichas de canteras
Apéndice 7. Ensayos de canteras

1. Reconocimientos geotécnicos

1.1. Introducción y objetivos

1.1.1. Introducción y objetivos

Se desarrolla a continuación el anejo correspondiente a la caracterización geotécnica de los materiales afectado por la traza, para lo cual se han empleado tanto estudios previos con otros fines como investigaciones realizadas expresamente para la determinación de las propiedades que en este estudio se desarrolla.

Su contenido está basado fundamentalmente en lo expuesto en el "*Proyecto básico de soterramiento del F.C. FEVE en Torrelavega"*, redactado por INECO en 2011.

Los datos que se presentan corresponden a los resultados de los reconocimientos del terreno efectuados en la campaña de investigaciones geotécnicas específica del citado proyecto básico. Se dispone de datos aportados por una investigación previa, muy localizada, para la construcción de una estación de autobuses en la finca "La Carmencita", si bien en su momento éstos se consideraron insuficientes, lo que motivó la campaña efectuada para el Proyecto básico. No obstante, en el actual anejo has sido consideradas igualmente las prospecciones efectuadas en "La Carmencita", a fin de obtener de este modo una caracterización geotécnica de los terrenos lo más completa posible.

1.1.2. Fuentes de información

Para la realización del estudio se ha consultado las siguientes fuentes bibliográficas existentes:

(1) "*Proyecto Básico de Soterramiento del F. C. FEVE en Torrelavega*". Anejo 3 Geotecnia. Redactado por INECO, en abril de 2011.

(2) "*Proyecto Básico de Soterramiento del F. C. FEVE en Torrelavega*". Anejo 2 Geología. Redactado por INECO, en abril de 2011.

(3) "*Proyecto Básico de Soterramiento del F. C. FEVE en Torrelavega*". Anejo 4 Hidrogeología. Redactado por INECO, en abril de 2011.

(4) "Estudio Informativo Autovía A-67. Ampliación de capacidad y ramal de continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega". Clave EI-1-S-22, redactado por SENER en diciembre de 2008.

(5) "Estudio Geotécnico de la Estación de autobuses soterrada en "La Carmencita con aparcamiento subterráneo y apeadero". SONINGEO S.L. Gobierno de Cantabria - Dirección General de Transportes y Comunicaciones (Julio 2005).

(6) Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Serie Magna. Hoja de Torrelavega (34). Instituto Geológico y Minero de España (1976).

1.2. Prospecciones geotécnicas en fase de proyecto básico

1.2.1. Sondeos

Se cuenta con diez (10) sondeos situados en los siguientes puntos:

SONDEO	COORDENADAS (UTM) ETRS 89			PROFUNDIDAD (m)
	X	Y	Z	
S-0+495	414144.0	4800591.0	15,298	21,00
S-0+590	414223.0	4800518.0	12,391	30,00
S-0+870	414462.0	4800371.0	14,376	24,00
S-1+080	414647.0	4800303.0	13,774	31,25
S-1+330	414810.0	4800406.0	13,602	39,70
S-1+715	415082.0	4800736.0	12,393	20,15
S-3	413718,00	4801085.05		17,00
S-4	413549,78	4801062.31		50,00

SONDEO	COORDENADAS (UTM) ETRS 89			PROFUNDIDAD (m)
	X	Y	Z	
S-5	413291,81	4801000.81		23,00
S-6	414.290,19	4.800.492,84	14,03	21,00

Sondeos llevados a cabo a lo largo del trazado del proyecto básico.

A pesar de que los sondeos S-3, S-4 y S-5 se realizaron en el proyecto básico a modo de campaña complementaria y no se encuentran en el trazado actual, sino que se ejecutaron para la investigación de una variante de mercancías, se han empleado los datos aportados por los mismos con la finalidad de caracterizar las unidades geotécnicas.

En los sondeos ejecutados se llevaron a cabo una serie de ensayos in situ. Entre paréntesis figura el número de ensayos realizados dentro de la campaña.

1.2.1.1. Toma de muestras inalteradas:

Se tomaron un total de dieciocho (18) muestras inalteradas de los sondeos S-0+870, S-1+080, S-1+330, S-1+715, S-3.

1.2.1.2. Ensayos de penetración estándar (SPT):

Se realizaron un total de veinticinco (25) penetraciones estándar (SPT) en los sondeos 0+870, 1+080, 1+330, S-3, S-4, S-5, S-6.

1.2.1.3. Toma de muestras parafinadas:

Se tomaron un total de diecisiete (17) testigos parafinados para su posterior ensayo en laboratorio, dichos testigos se tomaron en los sondeos S-1+080, S-1+330, S-1+715, S-3 y S-4.

1.2.1.4. Presiómetros:

Se llevaron a cabo un total de cinco (5) ensayos presiodilatométricos en los sondeos S-1+080, S-1+330, S-1+715.

1.2.2. Piezómetros

Se realizaron ocho (8) piezómetros en diferentes puntos con profundidades variables. Los registros se presentan en los apéndices referidos a este anejo.

Piezómetro	COORDENADAS (UTM) ETRS 89			PROFUNDIDAD (m)
	X	Y	Z	
PZ 28	414218,28	4800820,07	15,469	28
PZ-1	414377.0	4800636.0	13,218	15
PZ-3	414140.0	4800275.0	-	15
PZ-4	414707.0	4800048.0	18,314	12
PZ-6	415414.0	4800558.0	22,822	9
PZ-11	414114.0	4800613.0	15,42	18
PZ-21	414814.0	4800408.0	13,65	15
PZ-22 (S-1+330)	414810.0	4800406.0		

Piezómetros ejecutados.

De todos los piezómetros mostrados en la tabla anterior, los nombrados como PZ-1, PZ-3, PZ-4, PZ-6 y PZ-28 se encuentran fuera de la traza. Se llevaron a cabo para la obtención de datos hidrogeológicos (niveles freáticos y piezométricos) con el fin de modelizar las condiciones, por lo tanto, a efectos geotécnicos no aportan información que pueda considerarse de interés de modo directo.

1.2.3. Calicatas

Las calicatas realizadas (2 unidades) se encuentran fuera del actual trazado debido a cambios en el mismo, se localizan antes del inicio del trazado y después del final.

Se muestran en la siguiente tabla sus características:

CALICATA	COORDENADAS (UTM) ETRS 89			PROFUNDIDAD (m)	Nº MUESTRAS TOMADAS
	X	Y	Z		
C-0+045	413723,47	4800767,46	16,46	2,50	2
C-1+900	415148,58	4800875,76	16,413	2,70	1

Calicatas ejecutadas.

1.3. Ensayos de laboratorio.

Con la realización de la campaña geotécnica, se realizaron una serie de ensayos que permiten determinar las características fundamentales de los materiales, dichos ensayos se efectúan a partir de muestras tomadas tanto en sondeos como en calicatas.

1.3.1. Ensayos a partir de muestras tomadas en sondeos.

Se llevaron a cabo los siguientes ensayos:

1.3.2. Ensayos de identificación y estado:

- Granulometría por tamizado (30).
- Granulometría por sedimentación (19).
- Límites de Atterberg (28).
- Humedad natural (18).
- Densidad aparente (10).

1.3.3. Ensayos químicos en suelo:

- Determinación cuantitativa de sulfatos (16).
- Yesos (3).
- Carbonatos (3).
- Cloruros (3).
- Acidez Baumann-Gully (3).
- Materia orgánica (14).

1.3.4. Ensayos de resistencia:

- Compresión simple en suelo (10).
- Corte directo consolidado no drenado (4).
- PLT (10).

1.3.5. Ensayos de cambio de volumen:

- Colapsos (1).
- Edómetros (2).
- Presión de hinchamiento (2).
- Hinchamiento libre (1).

Del mismo modo, se tomaron muestras de agua de los sondeos ejecutados con la finalidad de realizar su posterior análisis químico.

1.3.6. Ensayos a partir de muestras tomadas en calicatas.

Se realizaron los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico tomado en muestra de saco (3).
- Límites de Atterberg (3).
- Contenido en materia orgánica (2).
- Contenido en sulfatos solubles (3).
- Próctor modificado (3).
- Ensayo CBR (3).
- Hinchamiento (3).

Los resultados de los ensayos efectuados se muestran en las tablas siguientes:

CALICATA	MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	PROF. (m)	GRANULOMETRÍA TAMIZADO					LÍMITES DE ATTERBERG			CLAS. USCS	HUM. NAT. (%)	γ_{SECA} (Kg/cm^3)	SULFATOS (mg/kg SO_4)	HINCH. (%)	M.O. (%)	PROCTOR MODIFICADO		INDICE C.B.R
				100	20	5	0.4	0.08	LL	LP	IP							$\gamma_{máx}$ (kg/m^3)	Hum óptima (%)	
C-0+045	M-1	saco	1.00	100	89.3	79.9	64.4	13.6	NP	NP	NP	SC	13.3	1.82	0	0	0.82	1.888	13.3	29.6
C-0+045	M-2	saco	2.40	100	100	99.8	85.5	60.8	45.2	37.4	7.8	ML	16.5	1.64	0	1.04		1.664	16.5	14.8
C-1+900	M-1	saco	2.50	100	52.7	27.6	13.2	5.8	29.2	22.7	6.5	GP-GM	9	2.1	0	0	0.53	2.107	9	8.1

Resultado de los ensayos efectuados en las calicatas.

SONDEO	MUESTRA	PROF. (m)	GRANULOMETRÍA TAMIZADO							GRANULOMETRÍA POR SEDIMENTACIÓN			LÍMITES DE ATTERBERG			HUM. NAT. (%)	γ_{AP} (gr/cm^3)	γ_{SECA} (gr/cm^3)	γ_{PART} (gr/cm^3)	Carb. (%)	Sulf (%)	BAUMANN -GULLY	Yeso (%)	Cloro (%)	M.O. (%)	RCS (kp/cm^2)	P. Hinch (kPa)	Hinch. Libre	ENSAYO EDOMÉTRICO		
			100	63	20	5	2	0,4	0,08	Arenas (%)	Limos (%)	Arcillas (%)	LL	LP	IP														Coef. comp.	Coef. entum.	Ind. poros
0+870	MI (1)	1,00-1,60	100	100	86	79	60	39	14	NP	NP	NP	N.P.	N.P.	N.P.	28,3	1,38	1,07		8,6	0,03		0,074	0,008	5,4						
	SPT (1)	1,60-2,20	100	100	100	98	97	90	25	NP	NP	NP	N.P.	N.P.	N.P.						0	33,01									
1+080	MI (1)	17,20-17,80	100	100	100	100	92	83	76	45,6	26,1	19,5	46	26	20	18,7	2,46	2,07	2,829		0,05		0,657		1,2	1,31	3,6		0,3	0,02	0,5
	SPT (1)	17,80-18,25	100	100	100	100	100	98	96	40	20,5	19,5	40	21	20																
	SPT(2)	21,25-21,35	100	100	100	100	100	99	98	87	25,4	61,6	87	25	62																
	TP (1)	25,45-25,65														9,2	2,42	2,22								66,1				
	TP (2)	29,10-29,50	100	100	100	100	94	85	78	25,5	14,2	11,3	26	14	11	15,4	2,26	1,96		29			0,081		2		2,5	0			
1+330	SPT (1)	10,00-10,60	100	100	78	67	58	48	42	18,6	13,9	4,7	19	14	4,7																
	MI (1)	12,20-12,80	100	100	86	56	46	34	20	14,8	12,7	2,1	15	13	2,1	9,4	2,15	1,96		10,7	0			0,0007	1,1						
	SPT(3)	15,70-16,15	100	100	100	81	69	56	44																						
	MI (3)	18,00-18,60	100	100	84	61	50	38	29	20,4	11,5	8,9	20	12	8,9	3,7	2,51	2,42			0,21	35,21				1,37					
	MI (5)	22,30-22,50	100	100	86	73	65	55	38	17,8	13,6	4,2	18	14	4,2	11,5	2,24	2			0				0,8						
	MI (6)	27,40-27,90	100	100	86	65	56	48	42	17,2	14,6	2,6	17	15	2,6	10,1	2,31	2,09			0,02			0,0007	1,4						
1+715	TP (1)	18,00-18,30														12,5	2,39	2,12								111,6				
	TP (2)	19,30-19,55														15,1	2,33	2,02												
S-3	SPT	2,10-2,70	¿	18.9			43.1		38				29,5	15,4	14,1										1,05						
	SPT	4,00-4,50		46			37		17				NP	NP	NP						NO	3			0,60						
	MI	12,20-12,80		0			30.7		69.3				22,40	14,50	7,90						NO				0,41	0					
S-4	SPT	6,00-6,60		43.3			40.4		16.3				NP	NP	NP						NO				0,49						
	SPT	8,0-8,60		36.1			48.6		15.3				NP	NP	NP						NO										
	SPT	10,0-10,50		56.6			35.9		7.5				NP	NP	NP																
	T	11,70-12,60														2,98										168,5				
	T	28,50-30,00														0,82														

SONDEO	MUESTRA	PROF. (m)	GRANULOMETRÍA TAMIZADO							GRANULOMETRÍA POR SEDIMENTACIÓN			LÍMITES DE ATTERBERG			HUM. NAT. (%)	γ_{AP} (gr/cm^3)	γ_{SECA} (gr/cm^3)	γ_{PART} (gr/cm^3)	Carb. (%)	Sulf (%)	BAUMANN -GULLY	Yeso (%)	Cloro (%)	M.O. (%)	RCS (kp/cm^2)	P. Hinch (kPa)	Hinch. Libre	ENSAYO EDOMÉTRICO		
			100	63	20	5	2	0,4	0,08	Arenas (%)	Limos (%)	Arcillas (%)	LL	LP	IP														Coef. comp.	Coef. entum.	Ind. poros
	T																														
	T																														
	T	30,00-32,00														1,92										154,1					
	T	35,00-35,80														4,62										159,1					
	T																														
	T	38,60-39,50														3,76										401,6					
	T	40,40-41,00														3,91															
	T	44,00-45,00														0,72															
	T	48,00-50,00														1,55										310,7					
S-5	SPT	MEZCLA 3,60-3,70 Y 5,40-5,50	43.5		48.3		8.2						NP	NP	NP						NO				0.48						
	SPT	MEZCLA 9,80-10,04 Y 12,40-12,61	22.7		65.2		12.1																								
	SPT	14,50-15,10	26.4		60.5		13.1						NP	NP	NP						NO				0,44						
	SPT	20,50-21,10	38.3		48.7		13						NP	NP	NP						NO										
S-6	SPT-2	4.60-5.20	100	100	75	47	42	29	7,7	28,8	11,7	1,3	N.P	N.P	N.P						0				1,1						
	SPT-3	6.60-7.00	100	100	48	31	28	19	5,9	22	4,2	2	N.P	N.P	N.P																
	SPT-4	9.00-9.60	100	100	67	41	34	20	4	27,7	5,1	1,4	N.P	N.P	N.P						0				1,3						
	SPT-5	11.00-11.60	100	100	58	33	29	20	4,3	23,6	4,1	1,5	N.P	N.P	N.P																
	SPT-6	13.60-14.20	100	100	61	39	35	26	7,5	26,2	6,3	2,4	N.P	N.P	N.P																
	SPT	15.00-15.60	100	100	56	41	39	32	11	29,6	6	2,9	N.P	N.P	N.P																
	SPT-7	16.00-16.60	100	100	82	60	55	43	16	35,7	13,7	5,5	N.P	N.P	N.P																
	SPT-8	18.20-18.80	100	100	72	38	34	27	7,7	21,2	9,6	3,4	N.P	N.P	N.P																

Resultados de los ensayos efectuados en los sondeos.

1.4. Prospecciones geotécnicas de campañas previas.

Fruto de la investigación para la construcción de una estación de autobuses redactado en el proyecto *"Ejecución de la Estación de autobuses soterrada en La Carmencita con aparcamiento subterráneo y apeadero"*, se tienen tanto prospecciones de campo como ensayos de laboratorio, consistiendo la campaña en tres (3) sondeos con recuperación de testigo.

Las características de los sondeos se presentan en la siguiente tabla:

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO (m)
S-1	14,70	2,30
S-2	15,60	2,50
S-3	14,80	2,10

Sondeos realizados para la construcción de la estación de autobuses. Campaña previa.

A partir de las muestras obtenidas se llevaron a cabo los siguientes ensayos de laboratorio:

1.4.1. Ensayos de estado e identificación:

- Análisis granulométrico por tamizado de suelo (3).
- Límites de Atterberg (3).
- Humedad natural (2).
- Densidad del suelo (1).

1.4.2. Ensayos de resistencia:

- Corte directo (1).
- Resistencia a compresión simple (1).

1.4.3. Ensayos químicos:

- Contenido en sulfatos (3).
- Acidez Baumann-Gully (2).

Los resultados de los ensayos de laboratorio sobre las muestras tomadas se resumen en la siguiente tabla:

SONDEO	PROFUNDIDAD. (m)	GRANULOMETRÍA						L. ATTERBERG			Clas. USCS	Hum. (%)	γ_{AP} (gr/cm^3)	γ_{SECA} (gr/cm^3)	R.C.S. (kN/m^2)	CORTE DIRECTO CU		BAUMANN-GULLY	SULFATOS mg/kg
		100	20	5	2	0,4	0,08	LL	LP	IP						c (kN/m^2)	Φ (º)		
S-1	9,00	100	96	87,8	81,9	69,9	64,3	25,9	18,6	7,4	CL		23	25				0,2	0
	11,40														1.200				
S-2	10,45	100	100	94,8	92,5	87,2	81,5	32,4	17,8	14,6	CL	17		21		59	10,7	0	322,8
S-3	10,00	100	100	100	100	96,1	34,3	NP	NP	NP	SC	18,8							0

Resultados de los ensayos de laboratorio en muestras tomadas en campaña previa

2. Caracterización geotécnica de las unidades

En el diseño de obras tales como la que en el presente estudio se exponen, es fundamental tener un conocimiento de los materiales en cuanto a sus características geotécnicas, parámetros obtenidos a partir de las prospecciones realizadas y su posterior ensayo en laboratorio.

En el apartado siguiente van a presentarse los datos obtenidos agrupando las unidades por su geología y propiedades geotécnicas, para con ello definirlas y disponer de parámetros que sirvan de referencia para aportar recomendaciones constructivas a lo largo del trazado.

2.1. Unidades geológicas y geotécnicas.

Por su geología pueden distinguirse nueve litologías a lo largo del área objeto de estudio:

- Cuaternario
  - Antrópico
    - Terraplén ferroviario
    - Relleno antrópico y tierra vegetal
  - Holoceno
    - Aluvial indiferenciado: gravas silíceas con matriz limosa, arenosa o con escasa matriz.
    - Aluvial: arenas gruesas
    - Aluvial: bolos silíceos decimétricos dispersos
  - Pleistoceno
  - Sedimentos de estuario y marisma: arcillas arenosas pardas-grises con cantos polimícticos redondeados subangulosos de caliza, dolomía, arenisca y cuarcita.
  - Sedimentos de estuario y marisma: arcillas negras plásticas con cantos redondeados subangulosos de cuarcita y dolomía.
- Cretácico:
  - Valanginiense-Barremiense
    - Facies Weald: lutitas limolíticas rojizas con bancos decimétricos de areniscas micáceas ferruginosas amarillentas.
- Triásico:
  - Keuper
    - Diapiro de Polanco: yesos estratificados y sacaroideos, lutitas negras compactas.

Para la caracterización geotécnica estas litologías se han agrupado en seis (6) unidades geotécnicas que se enumeran a continuación:

- Rellenos (Q_R)
- Holoceno:
  - Gravas con matriz limo arenosa (Q_{Al1})
  - Arenas gruesas (Q_{Al2})
- **Pleistoceno**: Sedimentos de estuario y marisma (Q_M)
- **Cretácico**: Lutitas (C_W)
- **Triásico**: Yesos (T_G)

Una vez presentadas las unidades geológicas que se ven afectadas por las obras, éstas se agrupan en unidades geotécnicas en función de sus características comunes y se realiza una caracterización de las mismas en base a los datos arrojados por los ensayos de laboratorio, así como los obtenidos de trabajos previos y bibliografía específica en el caso de que los ensayos no hayan podido aportar datos suficientes.

2.1.1. Rellenos antrópicos (Q_R):

Inicialmente se definieron dos tipos de rellenos por su geología, sin embargo, se han unificado en una sola unidad geotécnica. Estos rellenos se verán afectados en todo el trazado, además de en las vías provisionales ejecutadas para asegurar el tráfico durante las obras de soterramiento, estas últimas serán retiradas una vez finalicen las obras y se restablezca el tráfico por las nuevas vías soterradas.

El relleno consiste fundamentalmente en material antrópico (ladrillos, plásticos…) junto con gravas, embebidos en una matriz arcillosa de tonalidad marrón oscura, cuya potencia está comprendida entre 1,10 y 2,6 m

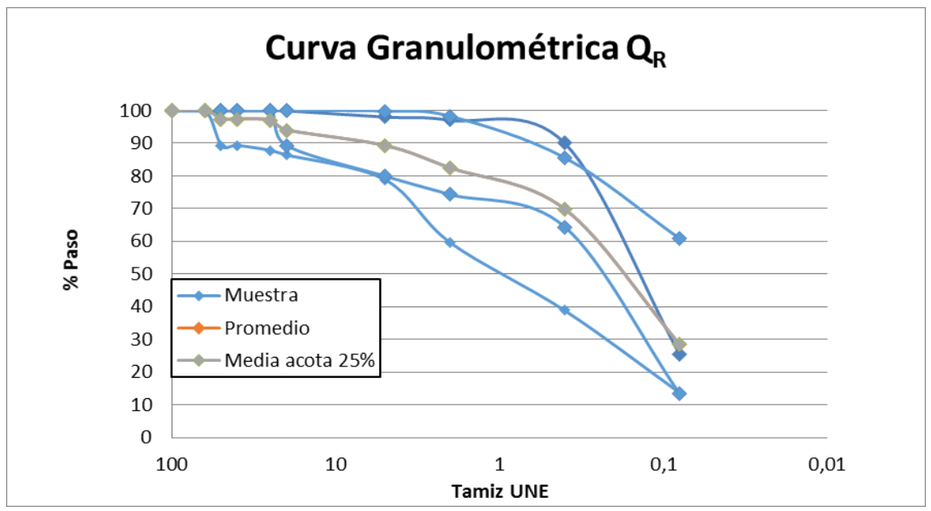
SONDEO/ CALICATA	MUESTRA	Prof. (m)	N_{MI}	N_{SPT}	GRANULOMETRÍA TAMIZADO							LÍMITE ATTERBERG			Hum. (%)	$\gamma_{AP.}$ (gr/cm^3)	γ_{SECA} (gr/cm^3)	Carb. (%CO_3Ca)	Sulf. (%SO_3)	ACIDEZ BAUMANN - GULLY	Yesos (%)	Clor. (%)	M.O. (%)	PROCTOR MOD.		CBR		Clas. USCS
					100	63	20	5	2	0,4	0,08	LL	LP	IP										Den. Max	Hum. Opt.	Hinch (%)	Índice CBR	
0+870	MI (1)	1,00-1,60		37	100	100	86,4	78,8	59,6	38,9	13,9	N.P.	N.P.	N.P.	28,3	1,38	1,07	8,6	0,03		0,074	0,0079	5,36					SM
	SPT (1)	1,60-2,20	9		100	100	100	98,1	97,1	90	25,4	N.P.	N.P.	N.P.					0	33,01								SM
C-0+045	SACO	1,00			100	100	89,3	79,9	74,3	64,4	13,6	N.P.	N.P.	N.P.					0				0,82	18,88	13,3	0	29,6	SM
	SACO	2,40			100	100	100	99,8	98,2	85,5	60,8	45,2	37,4	7,8					0					16,64	16,5	1,04	14,8	ML
S-3	SPT	2,10-2,70				18,9			43,1		38	25,9	15,4	14,1									1,05					
nº ensayos					**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**4**	**1**	**1**	**1**	**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**4**
Máximo					**100**	**100**	**100**	**99,8**	**98,2**	**90**	**60,8**	**45,2**	**37,4**	**14.1**	**28,3**	**1,38**	**1,07**	**8,6**	**0,03**	**33,01**	**0,074**	**0,0079**	**5,36**	**18,88**	**16,5**	**1,04**	**29,6**	
Mínimo					**100**	**100**	**86,4**	**78,8**	**59,6**	**38,9**	**13,6**	**25.9**	**15.4**	**7,8**	**28,3**	**1,38**	**1,07**	**8,6**	**0**	**33,01**	**0,074**	**0,0079**	**0,82**	**16,64**	**13,3**	**0**	**14,8**	
Promedio					**100**	**100**	**93,9**	**89,2**	**82,3**	**69,7**	**26.2**	**36,4**	**30,12**	**6,44**	**28,3**	**1,38**	**1,07**	**8,6**	**0,0075**	**33,01**	**0,074**	**0,0079**	**2.93**	**17,76**	**14,9**	**0,52**	**22,2**	
Desviación típica					**0**	**0**	**7,11**	**11,4**	**18,72**	**23,37**	**22,27**	**13,64**	**15,55**	**4,45**					**0,015**				**2.55**	**1,58**	**2,26**	**0,74**	**10,47**	

Resultados de los ensayos para unidad Q_R

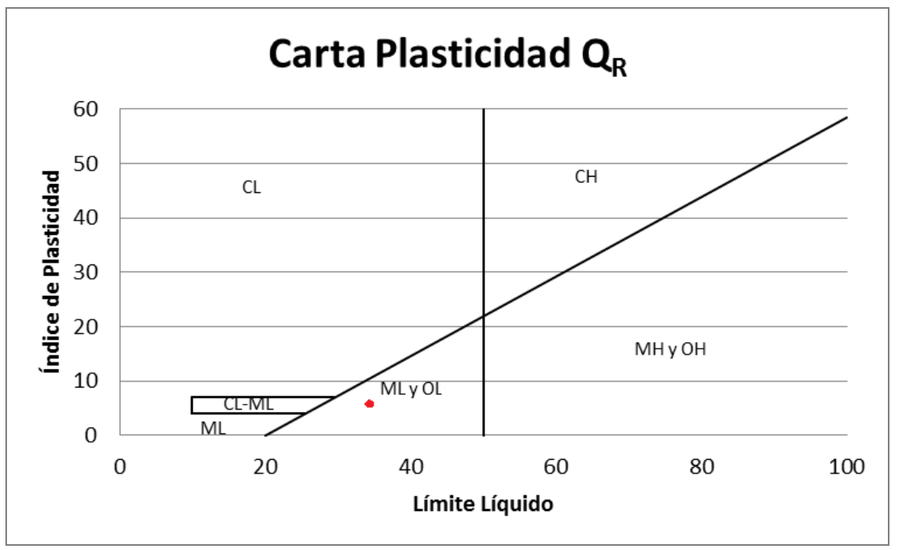
2.1.1.1. Características de identificación y estado:

Los ensayos de identificación y estado se llevaron a cabo a partir de dos muestras tomadas en calicata (C-0+045, a 1,00 y 2,4 m) y dos en sondeo (S-0+870, a 1,00 y 1,60 m), a diferentes profundidades además de en el S-3

El ensayo granulométrico confirma el carácter heterogéneo del material, siendo algo predominante la fracción arenosa tal y como muestra la siguiente gráfica.



Curva granulométrica de la unidad de rellenos antrópicos.



Carta de plasticidad de la unidad de rellenos antrópicos.

En cuanto a la determinación de la plasticidad, se han realizado cinco ensayos de los Límites de Atterberg. En las cinco muestras, en aquellas que presentaban un carácter más arenoso, no se presentaba plasticidad, mientras que, en las muestras restante, con contenido en finos, se obtuvieron los siguientes valores:

- Límite líquido: 36,4
- Límite plástico: 30,12
- Índice de plasticidad: 6,44

El gráfico de Casagrande correspondiente a este material es el siguiente.

En conclusión, se obtiene que, según la clasificación U.S.C.S. tres muestras corresponden a arenas limosas no plásticas (SM) y una de ellas a limos arcillosos poco plásticos (ML).

La densidad se ha determinado a partir del ensayo de una única muestra inalterada, obteniendo un valor de 13,7 kN/m^3 de densidad aparente y 10,7 kN/m^3 de densidad seca.

Con tan solo un valor, no puede considerarse que el dato sea representativo del material que está estudiándose y, por lo tanto, se toman valores característicos basados en la experiencia:

- Densidad aparente: 18 kN/m^3
- Densidad seca: 16,5 kN/m^3

El valor de la humedad natural obtenido de los ensayos es de 28,3%:

- Humedad natural: 28,3%

Se tienen ensayos de golpeo, un SPT y uno de la toma de muestras inalteradas, siendo los golpeos 37 y 9 respectivamente.

Se ve necesario realizar una correlación entre los golpeos SPT y los obtenidos por la toma muestras a partir de la siguiente formula:

$$N_{SPT} = 0,5 \times N_{MI}$$

Obteniendo un valor de 18, la media es de 13, no obstante, se considera que es un valor alto basándose en experiencias previas, por tanto, se toma un valor de entre 6 y 8 golpeos estando de este modo del lado de la seguridad.

- N_{30} = 6-8

2.1.1.2. Características químicas:

En las muestras tomadas se realizaron diversos ensayos de determinación de sulfatos, carbonatos, contenido de yesos, cloruros y materia orgánica, además de una determinación del grado de acidez Baumann-Gully.

En los ensayos de sulfato (4) tan solo en unos de ellos se obtuvo un valor de 0,03 % considerándose nulo según la EHE al igual que el resto.

La agresividad se determinó a partir del grado de acidez obtenido del ensayo Baumann-Gully en un solo ensayo, que arrojó un valor de 33,01, que en la EHE se determina como nulo.

El contenido en materia orgánica se obtuvo a partir de tres ensayos cuyo resultado fue de 0,82%, 5,36% y 1,05%.

2.1.1.3. Características resistentes:

Las características de resistencia de este tipo de material, dado su escaso interés a efectos de cimentación, no tienen gran importancia y, por lo tanto, no se han realizado ensayos de laboratorio, así pues, los parámetros que se adoptan para este material se han asignado a partir de experiencias previas y referencias bibliográficas siendo estos una cohesión de 1 kN/m^2 y un ángulo de rozamiento interno de 28˚**.**

- Cohesión: 1 kN/m^2
- Ángulo de rozamiento interno: 28˚

2.1.1.4. Características de deformabilidad y cambio de volumen:

La determinación de la deformabilidad, debido a la carencia de ensayos en esta unidad, se determina a partir de datos bibliográficos y correlaciones.

Se emplea la siguiente fórmula:

$$E\ (kp/cm^2) = 3,3\ (N_{SPT}+15)$$

Empleando un golpeo de 6 para estar del lado de la seguridad, el módulo de deformación resulta ser de:

- E = 7000 kN/m^2

Tras los resultados obtenidos en cuanto a plasticidad, resultando estas muy bajas o nulas, se considera que no existe riesgo de colapsabilidad o cambio de volumen.

Sin embargo, la escasez de ensayos y por tratarse de un material altamente heterogéneo, no puede descartarse el riesgo de deformabilidad por la falta de compacidad.

En cuanto al coeficiente de Poisson, la carencia de ensayos lleva a la asignación de un parámetro característico de este tipo de rellenos en base a bibliografía, asignándole un valor de ν **= 0,35**.

Para el módulo de balasto horizontal de los rellenos, según la bibliografía existente se ha adoptado el siguiente rango de valores:

- K_{30} = 10.800 kN/m^3
- Coeficiente de balasto horizontal: 10.000-20.000 kN/m^3

2.1.1.5. Reutilización:

Los rellenos no pueden ser reutilizados y, por lo tanto, serán llevados a vertedero.

2.1.2. Arenas gruesas (Q_{al1}).

Unidad presente en los sondeos S-0+495 y S-0+590 a profundidades comprendidas entre el muro del relleno y los 8 m. así como a partir de los 18 m.

Fundamentalmente se trata de una unidad de gravas de tamaño centimétrico con matriz de arena media-gruesa, inicialmente con mayor cantidad de matriz, que en profundidad se invierte aumentando también el tamaño de los cantos.

No se tienen muestras para ensayo de laboratorio debido a que la perforación fue ejecutada por método de rotopercusión. Su caracterización, por tanto, está basada en experiencias previas y bibliografía técnica para materiales similares.

2.1.2.1. Características de identificación y estado:

En base a la testificación de los sondeos ejecutados, se determina que el material es granular, con plasticidad muy baja-nula. Se clasifica según la U.S.C.S como mezcla de gravas, arenas y limos (GM).

Según bibliografía técnica, este tipo de materiales cuentan con una densidad de:

- Densidad aparente: 21 kN/m^3
- Densidad seca: 19 kN/m^3

2.1.2.2. Características químicas:

No existen ensayos químicos para esta unidad.

2.1.2.3. Características resistentes:

Al tratarse de un material granular con matriz arenosa, se espera que la cohesión sea muy baja, tomándose por tanto valores típicos para este tipo de materiales:

- Cohesión: 1 kN/m^2
- Ángulo de rozamiento interno: 32˚

2.1.2.4. Características de deformabilidad y cambio de volumen:

Los datos aportados provienen de información bibliográfica para este tipo de materiales, encontrándose en el rango comprendido entre 400 y 1200 kp/cm^2, se ha tomado el menor de los valores con el fin de estar del lado de la seguridad.

- Módulo de deformación: E = 40.000 kN/m^2

Para la determinación del coeficiente de balasto horizontal, se recurre a expresiones y tablas bibliográficas que arrojan un rango de valores:

- Coeficiente de balasto horizontal (K_H): 30.000-50.000 kN/m^3

2.1.3. Gravas con matriz limo arenosa (Q_{al2}):

Unidad fundamentalmente compuesta por arena media-fina con gravas y bolos de cuarzo. El porcentaje de grava/matriz es variable con la profundidad.

La unidad aparece en los sondeos S-3, S-4, S-5 y S-6 acompañada de matriz areno-arcillosa en la campaña ejecutada en el proyecto básico, así como en el sondeo S-3 del proyecto de “La Carmencita”, donde se ensayó la muestra tomada.

En todos los sondeos ejecutados la unidad está presente con distintos espesores. Sin embargo, debido a la dureza de los bolos y gravas, esta unidad se perforó a rotopercusión, salvo en el sondeo S-6, donde sí se pudieron tomar muestras y realizar ensayos de laboratorio para la posterior caracterización de la unidad. Además, en el sondeo S-3 de “La Carmencita” se cuenta con una muestra ensayada de esta unidad.

SONDEO	TIPO MUESTRA	PROF. (m)	N_{SPT}	GRANULOMETRÍA TAMIZADO												GRANULOMETRÍA POR SEDIMENTACIÓN			LÍM. ATTERBERG			Hum. (%)	Sulf. (%SO_3)	M.O. (%)	Clas. USCS
				100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08	Arenas (%)	Limos (%)	Arcillas (%)	LL	LP	IP				
S-6	SPT-2	4.60-5.20	30	100	100	100	100	94,6	91,2	75	57,3	47,3	41,8	29,2	7,7	28,8	11,7	1,3	N.P	N.P	N.P		0	1,12	GP-GM
S-6	SPT-3	6.60-7.00	R	100	100	100	100	89,6	54,8	48,2	36,9	31,4	28,1	19,2	5,9	22	4,2	2	N.P	N.P	N.P				GW-GM
S-6	SPT-4	9.00-9.60	36	100	100	100	100	89,4	80,4	67,2	49,1	40,6	34,1	20,1	4	27,7	5,1	1,4	N.P	N.P	N.P		0	1,31	GP
S-6	SPT-5	11.00-11.60	57	100	100	100	100	83	66,6	57,7	40,2	32,5	29,1	20,2	4,3	23,6	4,1	1,5	N.P	N.P	N.P				GW
S-6	MA	13.60-14.20		100	100	100	100	89,8	67	60,5	45,5	38,6	34,9	26	7,5	26,2	6,3	2,4	N.P	N.P	N.P				GP-GM
S-6	MA	15.00-15.60		100	100	100	89,6	73,4	63,5	55,8	46,7	41,4	38,5	31,9	10,5	29,6	6	2,9	N.P	N.P	N.P				GP-GM
S-6	SPT-7	16.00-16.60	34	100	100	100	100	100	92,3	81,8	67,3	59,6	54,9	43,3	16,1	35,7	13,7	5,5	N.P	N.P	N.P				SM
S-6	SPT-8	18.20-18.80	30	100	100	100	100	100	90,1	71,7	46,6	37,8	34,2	26,5	7,7	21,2	9,6	3,4	N.P	N.P	N.P				GP-GM
S-3 (La Carmencita)		10		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	96,1	34,3				NP	NP	NP	18,8	0		SM
S-3	SPT	4,0-4,50				46							37		17				NP	NP	NP		NO	0,6	
	MI	12,20-12,80				0							30,7		69,3				22,40	14,50	7,90		NO	0,41	
S-4	SPT	6-6,60				43,3							40,4		16,3				NP	NP	NP		NO	0,49	
	SPT	8-8,60				36,1							48,6		15,3				NP	NP	NP		NO		
	SPT	10-10,50				56,6							35,9		7,5				NP	NP	NP				
S-5	SPT	3,60-3,70 + 5,40-5,50		22,7		48,3							8,2						NP	NP	NP		NO	0,48	
	SPT	9,80-10,04 + 12.40-12,61		26,4		65,2							12,1												

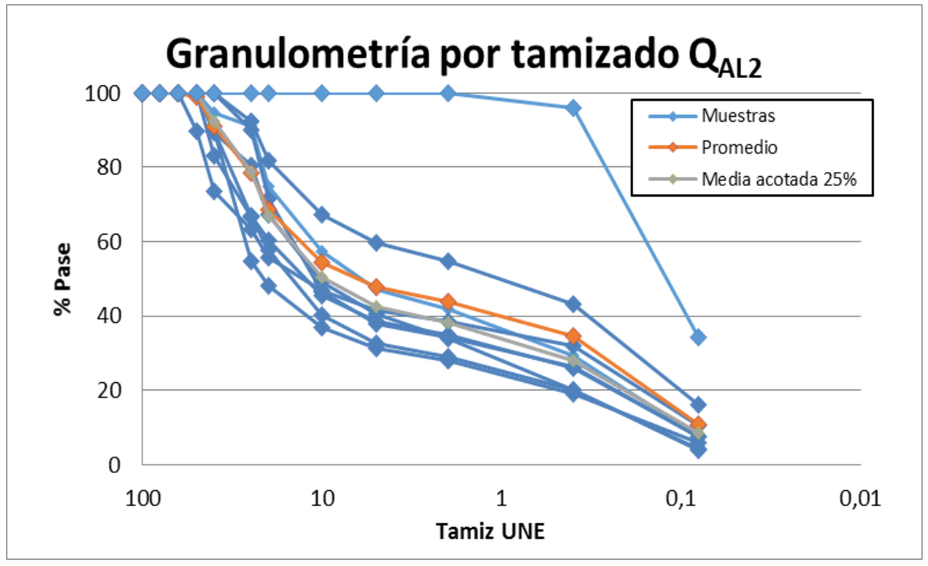
Nº ensayos	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**8**	**8**	**8**	**15**	**15**	**15**	**1**	**8**	**8**	**9**
Máximo	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**96,1**	**69,3**	**35,7**	**13,7**	**5,5**	**22,4**	**14,5**	**7,9**	**18,8**	**0**	**1,31**	
Mínimo	**100**	**100**	**100**	**89,6**	**73,4**	**54,8**	**48,2**	**36,9**	**31,4**	**28,1**	**19,2**	**4**	**21,2**	**4,1**	**1,3**	**22,4**	**14,5**	**7,9**	**18,8**	**0**	**0,41**	
Promedio	**100**	**100**	**100**	**98,8**	**91,1**	**78,4**	**68,7**	**54,4**	**47,7**	**44**	**34,7**	**10,9**	**26,85**	**7,59**	**2,55**	**22,4**	**14,5**	**7,9**	**18,8**	**0**	**0,735**	
Desviación típica	**0**	**0**	**0**	**3,47**	**8,91**	**15,9**	**15,7**	**19,3**	**21,3**	**22,5**	**24,2**	**9,51**	**4,73**	**3,63**	**1,41**					**0**	**0,38**	

Resultados de los ensayos para unidad Q_{AL2}

2.1.3.1. Características de identificación y estado:

Se llevaron a cabo ensayos de granulometría por tamizado y por sedimentación, 16 y 8 respectivamente.

Las muestras ensayadas son las pertenecientes al sondeo S-6, obteniéndose un bajo porcentaje de finos. Las curvas granulométricas se presentan seguidamente:

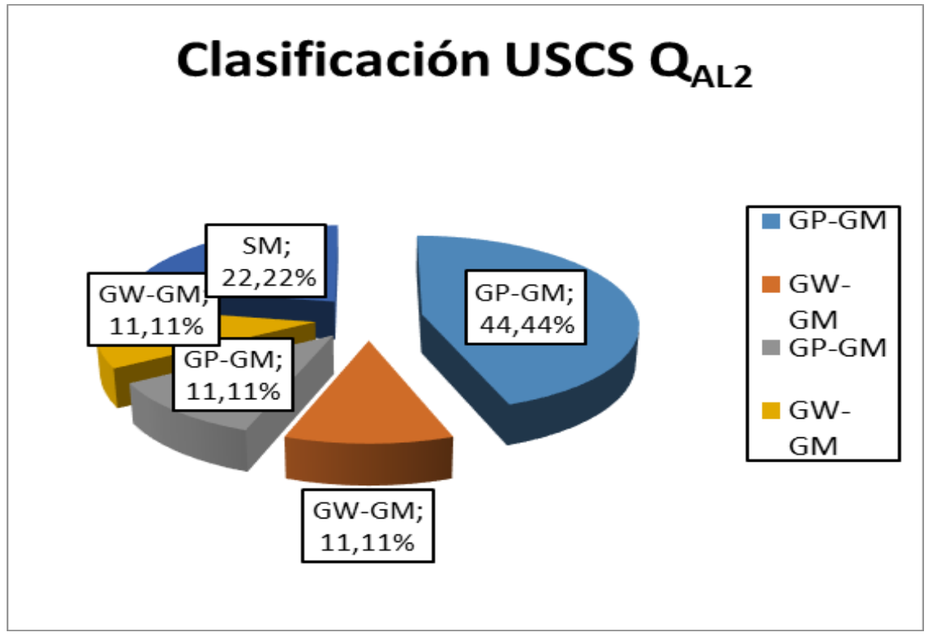


Curva granulométrica unidad Q_{AL2}

Se trata de una unidad muy homogénea con predominancia de la fracción arenosa.

Las muestras ensayadas no presentan contenido en finos y, por lo tanto, se determina que no presentan plasticidad.

Según la U.S.C.S se clasifican las muestras según sus porcentajes tal y como se muestra en la gráfica siguiente:



Clasificación USCS unidad Q_{AL2}

En cuanto a la humedad, existe un ensayo efectuado en el sondeo S-3 que arroja un porcentaje del 18,8%.

- Humedad: 18,8%

Los golpeos SPT realizados en el sondeo S-6 han dado como valor medio 44, no obstante, existen zonas donde se produjeron rechazos debidos a la presencia de bolos y, por lo tanto, se toma finalmente un valor para esta unidad de **N_{30} =32.**

Se trata de un material denso cuyos valores asignados son:

- Densidad aparente: 21-23 kN/m^3.
- Densidad seca: 19 kN/m^3.

2.1.3.2. Características químicas:

Los ensayos de determinación del contenido en sulfatos concluyen que el ataque es nulo según la EHE y en los realizados para la materia orgánica los valores son de entre 0,41 y 1,31%.

2.1.3.3. Características resistentes:

No se han realizado ensayos específicos de resistencia. Por su carácter granular se predicen cohesiones muy bajas, adoptando 1 kN/m^2. En cuanto al ángulo de rozamiento interno, por experiencias previas se adopta un valor de 35˚

- Cohesión: 1 kN/m^2
- Ángulo de rozamiento interno: 35˚

2.1.3.4. Características de deformabilidad y cambio de volumen:

Los datos aportados provienen de información bibliográfica para este tipo de materiales, encontrándose en el rango comprendido entre 400 y 1200 kp/cm^2, se ha tomado el menor de los valores con el fin de estar del lado de la seguridad.

- Módulo de deformación: E = 40.000 kN/m^2

Para la determinación del coeficiente de balasto horizontal, se recurre a expresiones y tablas bibliográficas que arrojan un rango de valores:

- Coeficiente de balasto horizontal: 50.000-70.000 kN/m^3

2.1.3.5. Reutilización.

El contenido en materia orgánica superior al 1% no lo hace apto para su reutilización y deberá trasladarse a vertedero.

2.1.4. Sedimentos de estuario y marismas (Q_M).

Unidad de arcillas arenosas con cantos polimícticos redondeados y subangulosos de caliza, arenisca, dolomía y cuarcita. Existencia de capas arenosas intercaladas de pocos centímetros. En el sondeo S-1+330 aparece un nivel de cuarcita de 10 cm a 15,60 m.

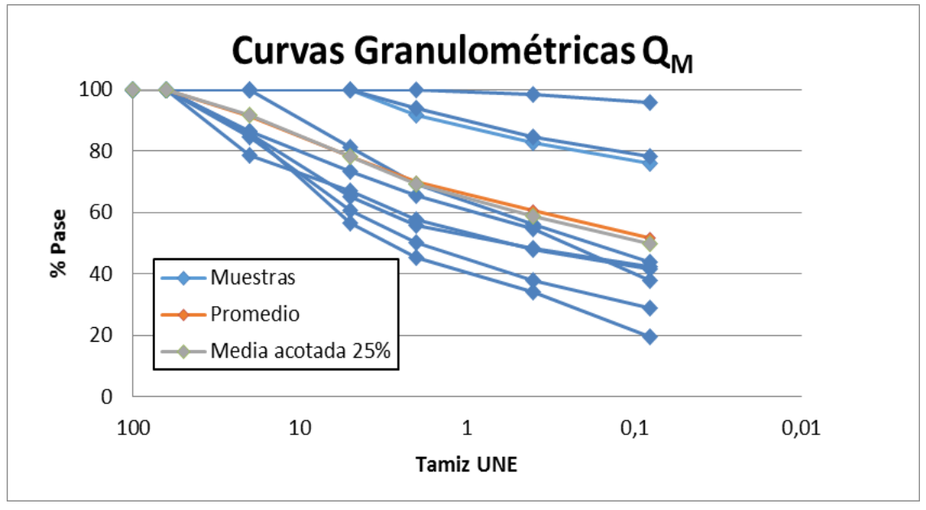
Sondeo	Muestra	Prof (m)	N_{MI}	N_{SPT}	Granulometría Tamizado							Lím. Atterberg			Hum. (%)	γ_{AP} (g/cm^3)	γ_{SECA} (g/cm^3)	γ_{PART} (g/cm^3)	CARB. (% CO_3Ca)	Sulfatos (% SO_3)	Baumann-Gully	Yesos (%)	Clor. (%)	M O (%)	RCS (kp/cm^2)	P. Hinch. (kPa)	Edómetro			Hinch. Libre	CLAS. USCS
					100	63	20	5	2	0,4	0,08	LL	LP	IP												Cc	Ce	Ip		
1+080	MI (1)	17,20-17,80		42	100	100	100	99,8	91,7	82,6	76	45,6	26,1	19,5	18,7	2,46	2,07	2,829		0,05		0,657		1,23	1,31	3,6	0,3	0,02	0,5		CL
	SPT (1)	17,80-18,25	32		100	100	100	100	99,7	98,3	95,8	40,0	20,5	19,5																	CL
	TP (2)	29,10-29,50			100	100	100	100	93,9	84,7	78,2	25,5	14,2	11,3	15,4	2,26	1,96		29			0,081		1,98		2,5				0	CL
1+330	SPT (1)	10,00-10,60	23		100	100	78,4	67,1	57,7	48	41,7	18,6	13,9	4,7																	GC
	MI (1)	12,20-12,80		40	100	100	85,9	56,4	45,5	34,3	19,6	14,8	12,7	2,1	9,4	2,15	1,96		10,7	0,001			0,0007	1,05							GC
	SPT(3)	15,70-16,15	49		100	100	100	81,2	69,4	56	43,8																				SC
	MI (3)	18,00-18,60		63	100	100	84,4	60,7	50,3	38	29	20,4	11,5	8,9	3,7		2,42			0,207	35,21				1,37						GC
	MI (5)	22,30-		R	100	100	86,4	73,3	65,4	54,8	37,9	17,8	13,6	4,2	11,5	2,24	2			0,002				0,76							SM

Sondeo	Muestra	Prof (m)	N_{MI}	N_{SPT}	Granulometría Tamizado 100	63	20	5	2	0,4	0,08	Lím. Atterberg LL	LP	IP	Hum. (%)	γ_{AP} (g/cm^3)	γ_{SECA} (g/cm^3)	γ_{PART} (g/cm^3)	CARB. (% CO_3Ca)	Sulfatos (% SO_3)	Baumann-Gully	Yesos (%)	Clor. (%)	M O (%)	RCS (kp/cm^2)	P. Hinch. (kPa)	Edómetro Cc	Ce	Ip	Hinch. Libre	CLAS. USCS
		22,50																												
	MI (6)	27,40-27,90		52	100	100	85,5	65,2	55,8	48,3	42,2	17,2	14,6	2,6	10,1	2,31	2,09			0,015			0,0007	1,4						GC
S-5	SPT	14,50-15,10			26,4	60,5			13,1			NP	NP	NP						NO				0,44					
	SPT	20,50-21,10			38,3	48,7			13			NP	NP	NP						NO									
nº ensayos					11	11	11	11	11	11	11	10	10	10	6	5	6	1	2	7	1	2	2	6	2	2	1	1	1	1	9
máximo					100	100	100	100	99,7	98,3	95,8	45,6	26,1	19,5	18,7	2,46	2,42	2,829	29	0,207	35,21	0,657	0,0007	1.98	1,37	3,6	0,3	0,02	0,5	0	
mínimo					26,4	48,7	78,4	56,4	13	34,3	19,6	14,8	11,5	2,1	3,7	2,15	1,96	2,829	10,7	0,001	35,21	0,081	0,0007	0,44	1,31	2,5	0,3	0,02	0,5	0	
promedio					87,7	91,74	91,18	78,19	59,59	60,56	51,58	24,99	15,89	9,10	11,47	2,28	2,08	2,829	19,85	0,06	35,21	0,37	0,00	1.14	1,34	3,05	0,3	0,02	0,5	0	
desviación típica					27,49	18,55	8,68	17,76	29,29	22,50	25,56	11,52	4,91	7,13	5,18	0,11	0,17	0	12,94	0,09	0	0,41	0,00	0.53	0,04	0,78	0	0	0	0	

Resultados de los ensayos unidad Q_M

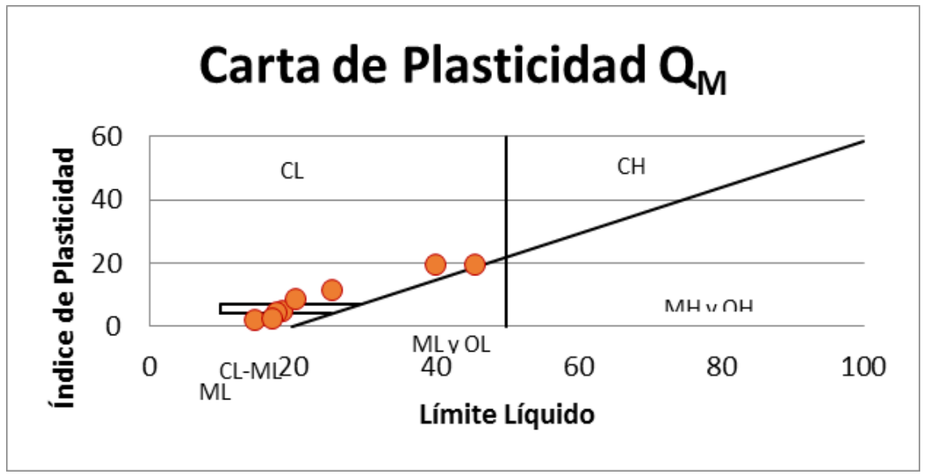
2.1.4.1. Características de identificación y estado.

Las curvas granulométricas, realizadas a partir de once (11) ensayos de granulometría por tamizado, arrojan datos esperables para un material con niveles arenosos y arcillosos junto con cantos, por lo tanto, heterogéneo. Las curvas granulométricas se presentan seguidamente:



Curva granulométrica unidad Q_M

La plasticidad del material se obtiene a partir de diez (10) ensayos de Límites de Atterberg cuyos resultados se plasman en el gráfico siguiente:

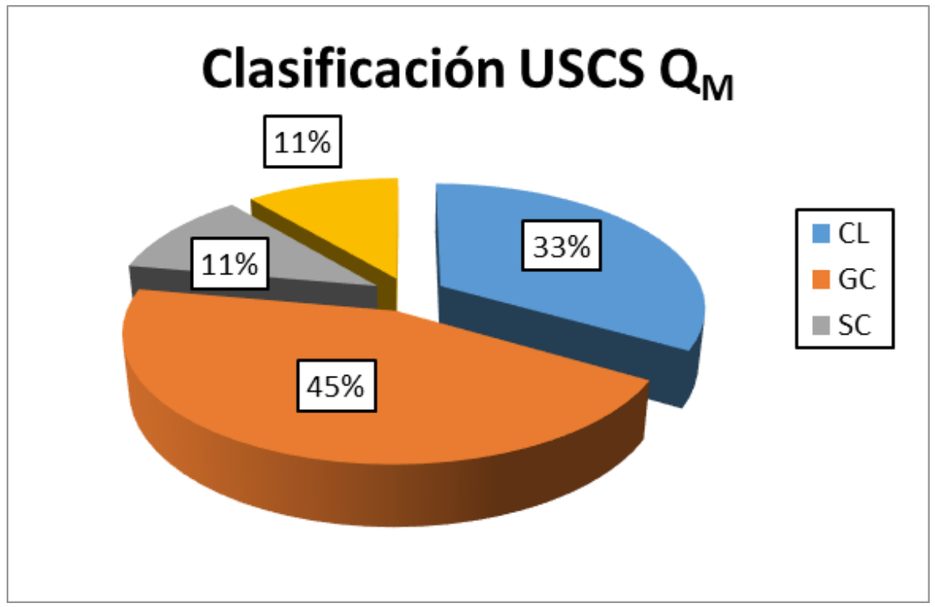


Carta de plasticidad unidad Q_M

Los valores son:

- Límite líquido: 24,99
- Límite plástico: 15,89
- Índice de plasticidad: 9,10

Se clasifican, por tanto, las muestras ensayadas según el siguiente gráfico:



Clasificación USCS unidad Q_M

Se han llevado a cabo ensayos de golpeo, (7) ensayos SPT y (16) en muestras inalteradas, la correlación entre ambas tipologías de ensayos ha dado como resultado golpeos característicos de niveles de cuarcitas, gravas y bolos considerando, por tanto, solo aquellos golpeos inferiores a 50, resultando para esta unidad un golpeo característico de N_{30} = 30.

Los ensayos de densidad efectuados no sugieren relación entre la densidad y la profundidad. Se han adoptado como característicos:

- Densidad aparente: 22 kN/m^3.
- Densidad seca: 20 kN/m^3.
- Densidad de las partículas: 28 kN/m^3.

En cuanto a la humedad natural, se estima como la media de los resultados obtenidos a partir de seis (6) ensayos, cuyo resultado final es de:

- Humedad natural: 11,5%

2.1.4.2. Características químicas:

De los ensayos realizados para la determinación de contenido en sulfatos y acidez Baumann-Gully se ha determinado que el material presenta un ataque nulo.

En cuanto al contenido en carbonatos se realizan los siguientes ensayos: dos ensayos para yesos, dos para cloruros y seis para materia orgánica con los siguientes resultados:

MUESTRA	CARB. (%)	YESOS (%)	CLORUROS (%)	MAT. ORGÁNICA (%)
S-1+080/MI-1		0,657		1.23
S-1+080/TP-2	29	0,081		1,98
S-1+330/MI-1	10,7		11	1,05
S-1+330/MI-5				0,76
S-1+330/MI-6			11	1,4
S-5				0,44

Características químicas unidad Q_M

2.1.4.3. Características resistentes:

Se cuenta con dos ensayos de resistencia a compresión simple:

- Resistencia a compresión simple: 134 kN/m^2

La escasa cohesión y alto contenido en gravas imposibilita la ejecución de ensayos para la obtención de parámetros resistentes, en función del material se asigna una cohesión 35 kN/m^2 y un ángulo de rozamiento interno de 28-30˚.

- Cohesión: 35 kN/m^2
- Ángulo de rozamiento interno: 28-30˚

2.1.4.4. Características de deformabilidad y cambio de volumen:

El material granular se trata por naturaleza, de un material con bajas posibilidades de presentar expansividad, como los ensayos de presión de hinchamiento e hinchamiento libre han confirmado.

En cuanto a la colapsabilidad, según el Criterio de Colapsabilidad de Gibbs se puede clasificar como no colapsable.

Los tres ensayos presiométricos realizados en esta unidad han arrojado los siguientes parámetros:

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	G (MPa)	E_P (MPa)	Pf (bares)	Pl (bares)
S-1+080	30,40-31,00	14,59	36,48	19,22	>21,20
S-1+330	24,20-24,80	2,64	6,60	12,12	>16,70
S-1+330	31,40-32,00	5,49	14,86	20,85	>22,73

Características deforrmacionales unidad Q_M

Al tratarse de una zona heterogénea y haber obtenido valores diferentes del módulo de deformabilidad, se toma, para estar del lado de la seguridad, el valor medio, resultando E_P=19 MPa.

La obtención del módulo de deformabilidad (E) a partir de la formulación:

$$E = \frac{(1+\nu)\cdot(1-2\nu)}{(1-\nu)}\cdot\frac{E_P}{\alpha}$$

… siendo:

α = Parámetro que depende del tipo de terreno.

ν = coeficiente de Poisson

E_P = Módulo presiométrico

Asumiendo un coeficiente de poisson para este material de 0,30 y α = 1/3, el módulo de deformación resulta ser.

- E=28000 kN/m^2

A partir de los ensayos presiométricos se determina el coeficiente de balasto horizontal

$$K_s = \alpha \cdot \frac{E_p}{D}$$

… siendo:

E_p el módulo presiométrico.

D el diámetro del pilote ≥ 0,3 m

α un factor adimensional que depende del tipo de terreno y oscila entre 1,5 para arcillas y 3 para suelos granulares.

Aplicando α = 2 y el diámetro del pilote según indicaciones del proyecto básico como 1, el resultado para el coeficiente de balasto horizontal es de K_H=38000 kN/m^3, aunque debido a la existencia de cantos, se toma un rango de coeficiente de balasto horizontal de:

- K_H= 20000-40000 kN/m^3

2.1.5. Lutitas (C_W).

Unidad formada por lutitas limolíticas rojizas con bancos de areniscas micáceas ferruginosas amarillentas con grado de alteración II-III.

Solamente ha sido identificada en el S-1 del estudio de la estación “La Carmencita”. La unidad aparece entre 4,2 y 14,7 m. Para la obtención de los parámetros se cuenta con dos muestras, una inalterada y otra parafinada.

SONDEO	PROFUNDIDAD. (m)	GRANULOMETRÍA						L. ATTERBERG			Clas. USCS	Hum. (%)	γ_{AP} (gr/cm^3)	γ_{SECA} (gr/cm^3)	R.C.S. (kN/m^2)	CORTE DIRECTO CU		BAUMANN-GULLY	Sulfatos mg/kg
		100	20	5	2	0,4	0,08	LL	LP	IP						c (kN/m^2)	Φ (º)		
S-1	9,00	100	96	87,8	81,9	69,9	64,3	25,9	18,6	7,4	CL		23	25				0,2	0
	11,40														1.200				

Resultados de los ensayos unidad C_W

2.1.5.1. Características de identificación y estado.

La determinación del peso específico de las lutitas se ha realizado en base a valores tabulados en la bibliografía, tomando un rango comprendido entre 22-26 kN/m^3 y una porosidad de entre 2-15%.

- Peso específico: 22-26 kN/m^3

2.1.5.2. Características químicas.

Los ensayos realizados han determinado que no existe agresividad al hormigón, tanto para los sulfatos solubles como en acidez Baumann-Gully según la EHE.

2.1.5.3. Características resistentes.

En este caso se determina a partir del índice RQD. El valor obtenido para esta muestra es de 55,8%, que se clasifica como un macizo rocoso de calidad media.

Los parámetros resistentes se determinan mediante ensayo a compresión simple, realizado en el sondeo S-1, obteniendo un valor de 1200 kN/m^2, que se calificaría entre Muy blando-Blando.

- Resistencia a compresión simple: 1200 kN/m^2

2.1.5.4. Características de deformabilidad y cambio de volumen.

En función de los valores obtenidos de resistencia a compresión simple y el GSI, a través de la correlación propuesta por Hoek y Brown se obtiene el valor del módulo de Young aplicando:

$$E = \sqrt{\frac{\sigma_{ci}}{100}} \times 10^{\left(\frac{GSI-10}{40}\right)}$$

… donde:

σci está en MPa

E se obtiene en GPa.

Para obtener el valor de GSI se ha empleado la siguiente formulación:

$$GSI = RMR-5$$

El RMR se ha asignado según la clasificación de Beniawski para un macizo rocoso de calidad media RMR = 44, así el GSI resulta en 39.

Por tanto, el módulo de deformación es:

- Módulo de deformación: E=580000 kN/m^2

Para determinar el coeficiente de balasto horizontal de las lutitas se ha empleado el valor de su resistencia al corte sin drenaje, $c_{u,}$ para determinarlo. El valor de $c_{u,}$ se ha determinado mediante la siguiente fórmula:

$$c_u = \frac{RCS}{2}$$

Siendo RCS la resistencia a compresión simple.

Con el ensayo realizado se ha sustituido el valor de 1.200 kN/m^2 de resistencia a compresión simple, determinándose un C_u = 600 kN/m^2.

En arcillas se podrá suponer que el módulo de balasto es proporcional a su resistencia al corte sin drenaje, C_u, e inversamente proporcional al diámetro del pilote, D, según la siguiente expresión:

- $K_s = 67 \cdot \frac{C_u}{D}$

Sustituyendo los valores en la fórmula, se ha obtenido un K_H = 40.000 kN/m^3.

- Coeficiente de balasto horizontal (K_H) = 40.000 kN/m^3

2.1.6. Yesos (T_G).

Aparece en tres de los sondeos ejecutados en la campaña en el proyecto básico S-1+080 y S-1+715, así como en unos de los sondeos del estudio de "La Carmencita", S-2.

Unidad compuesta por arcillas abigarradas con yesos intercalados de consistencia alta. El grado de alteración de los yesos encontrados en el sondeo S-1-080 entre 18,5 y 28,2 es del orden de IV-V y, por tanto, se estudia como si de un suelo se tratase, mientras que un estrato de lutitas yesíferas que aparece en el sondeo S-1+715 a partir de los 17,40 m. de grado de meteorización II se estudiará como roca.

Se cuenta con ensayos de laboratorio y presiómetros para la caracterización de los materiales.

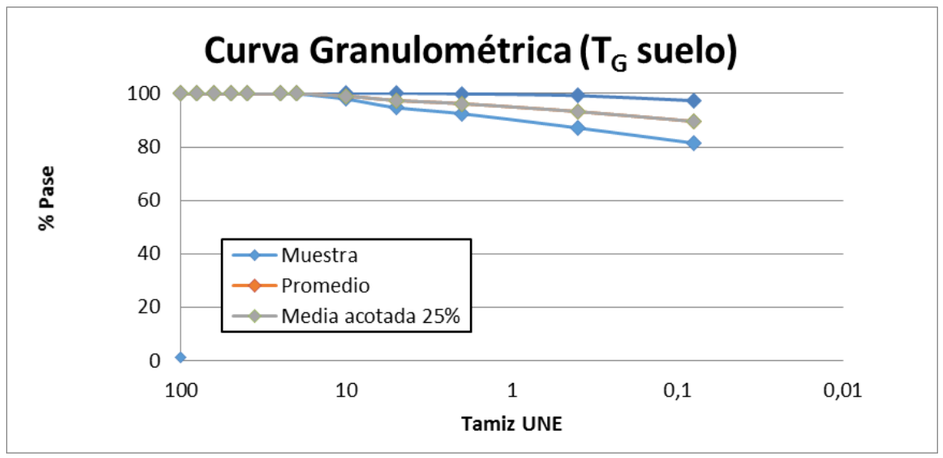
SONDEO	MUESTRA	PROF. (m)	GRANULOMETRÍA TAMIZADO							GRANULOMETRÍA POR SEDIMENTACIÓN			LÍMITES DE ATTERBERG			HUM. NAT. (%)	γ_{AP} (gr/cm^3)	γ_{SECA} (gr/cm^3)	γ_{PART} (gr/cm^3)	Carb. (%)	Sulf (%)	BAUMANN -GULLY	Yeso (%)	Cloro (%)	M.O. (%)	RCS (kp/cm^2)	P.DE Hinch (kPa)	Hinch. Libre	ENSAYO EDOMÉTRICO		
			100	63	20	5	2	0,4	0,08	Arenas (%)	Limos (%)	Arcillas (%)	LL	LP	IP														Coef. comp.	Coef. entum.	Ind. poros
1+080	SPT(2)	21,25-21,35	100	100	100	100	100	99	98	87	25,4	61,6	87	25	62																
	TP (1)	25,45-25,65														9,2	2,42	2,22								66,1					
	TP (2)	29,10-29,50	100	100	100	100	94	85	78	25,5	14,2	11,3	26	14	11	15,4	2,26	1,96		29			0,081		2		2,5	0			
	TP (1)	18,00-18,30														12,5	2,39	2,12								111,6					
	TP (2)	19,30-19,55														15,1	2,33	2,02													
1+715	TP (1)	18,0-18,30														12,15	2,39	2,12													
	TP (2)															15,1	2,33	2,02													
S-2		10.45	100		100	100		96.1	36.3				NP	NP	NP	18.8					322.8	0									
nº ensayos			**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**7**	**6**	**6**	**-**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**2**	**2.5**	**1**	**0**	**0**	**0**
máximo			**100**	**100**	**100**	**99**	**98**	**87**	**25.4**	**61.6**	**87**	**25**	**62**	**18.8**	**2,42**	**2.22**	**-**	**29**	**322.8**	**0**	**0.08**	**-**	**2**	**111.6**	**2.5**	**1**	**0**	**0**	**0**
mínimo			**100**	**100**	**94**	**85**	**36.3**	**25.5**	**14.2**	**11.3**	**26**	**14**	**11**	**9.2**	**2.26**	**1.96**	**-**	**29**	**322.8**	**0**	**0.08**	**-**	**2**	**66.1**	**2.5**	**1**	**0**	**0**	**0**
promedio			**100**	**100**	**97**	**93,4**	**70.76**	**56**	**19.8**	**72.9**	**26.5**	**19.5**	**36.5**	**14.03**	**2.35**	**2.08**	**-**	**29**	**322.8**	**0**	**0.08**	**-**	**2**	**88.85**	**2.5**	**1**	**0**	**0**	**0**
desviación típica			**-**	**-**	**3.46**	**7,38**	**31.48**	**43,48**	**7.91**	**35.56**	**56.5**	**7.77**	**36.06**	**3.06**	**0.06**	**0.09**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**32.17**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**

Resultados de los ensayos unidad T_G

2.1.6.1. Características de identificación y estado:

Suelo

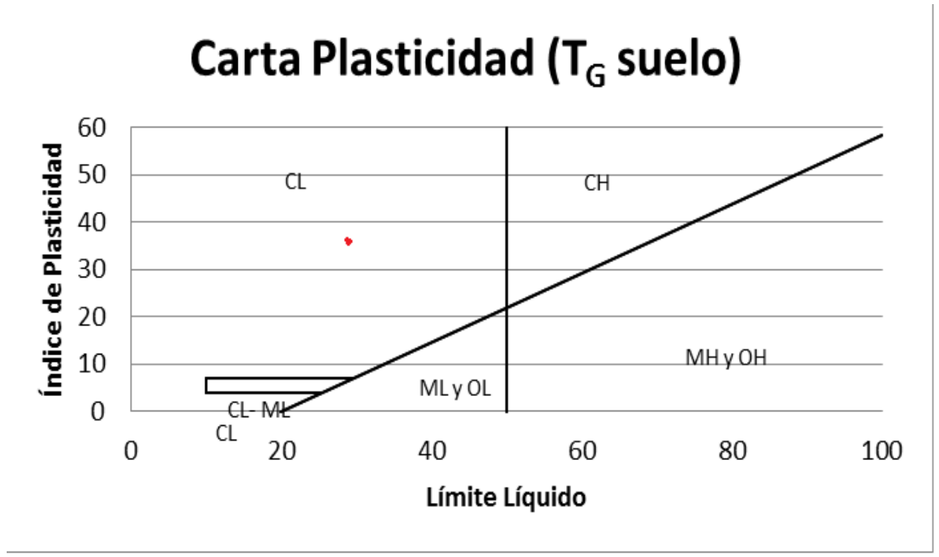
Las curvas granulométricas realizadas a partir de 3 ensayos han resultado en el siguiente gráfico:



Curva granulométrica unidad T_G

La determinación de la plasticidad se lleva a cabo a partir de dos ensayos, dando los siguientes resultados:

- Límite líquido: 26,5
- Límite plástico: 19,5
- Índice de plasticidad: 36,5



Carta plasticidad unidad T_G

Según la clasificación de Casagrande, se trata de un suelo tipo CL, arcillas inorgánicas poco plásticas a CH, arcillas inorgánicas muy plásticas.

El valor obtenido mediante ensayos de la humedad natural es de 14%.

La densidad es de:

- Densidad aparente: 22 kN/m^3.
- Densidad seca: 18 kN/m^3.

Los golpeos SPT indican que se trata de un material de consistencia muy firme-dura.

Roca

Grado de meteorización II-III y un RQD medio del 80%.

Las densidades seca y aparente son:

- Densidad aparente: 23,8 kN/m^3.
- Densidad seca: 21,2 kN/m^3.

En cuanto a la humedad natural, los ensayos arrojan un resultado de 12,27%.

- Humedad: 14,0%

2.1.6.2. Características químicas:

Las muestras inalteradas tomadas en el sondeo S-2 de “La Carmencita” dictaminan que el material no presenta agresividad al hormigón en sulfatos. La unidad de yesos no se ve afectada por las estructuras y por tanto el análisis de la misma no se ha hecho extensivo al resto de la traza, a pesar de tratarse de un material que pudiera ser agresivo, si el trazado así lo requiriera, se realizarían los análisis pertinentes.

2.1.6.3. Características resistentes:

Suelo

La obtención de los parámetros se realiza a partir de ensayos de corte directo CU cuyos resultados son:

- Cohesión: 50 kN/m2
- Ángulo de rozamiento interno: 25˚

Roca

Tras la ejecución de dos ensayos de resistencia a compresión simple, los valores obtenidos han sido de 11160 kN/m^2 y 6610 kN/m^2, adoptando un valor medio de:

- Resistencia a compresión simple: 8900 kN/m2

2.1.6.4. Características de deformación y cambio de volumen:

No se tiene ensayos concretos para esta unidad, no obstante, sus características (contenido en finos, valores de límites de Atterberg…) hacen sospechar que pueda presentar cierta expansividad.

Empleando criterios bibliográficos para las dos muestras obtenidas, se tiene que una de ellas no muestra expansividad, mientras que la otra, sí lo hace, siendo ésta de alta a muy alta.

Al igual que se comentaba en el apartado anterior, la poca influencia de esta unidad en el trazado no requiere hacer un estudio en mayor profundidad (a pesar de la disparidad de los resultados), aunque por la naturaleza del material, cabe esperar que presente cierto grado de expansividad.

A pesar de existir un ensayo presiométrico, el resultado del mismo no arroja valores característicos para este tipo de materiales y por lo tanto no va a tenerse en consideración, así pues, se le asignarán valores extraídos de correlaciones.

- Módulo de deformación: E = 13000 kN/m2

El coeficiente de balasto horizontal se ha determinado a partir de valores extraídos de la experiencia, asignándosele valor de 40000 kN/m^3.

Roca

La deformabilidad se determina mediante un ensayo presiométrico, cuyo módulo es:

- EP = 427000 kN/m2

A partir de correlaciones, se obtiene el módulo de deformación

- Módulo de deformación: E=567000 kN/m2

2.2. Cuadro resumen

Los parámetros asignados a los materiales desarrollados previamente se recogen en la siguiente tabla:

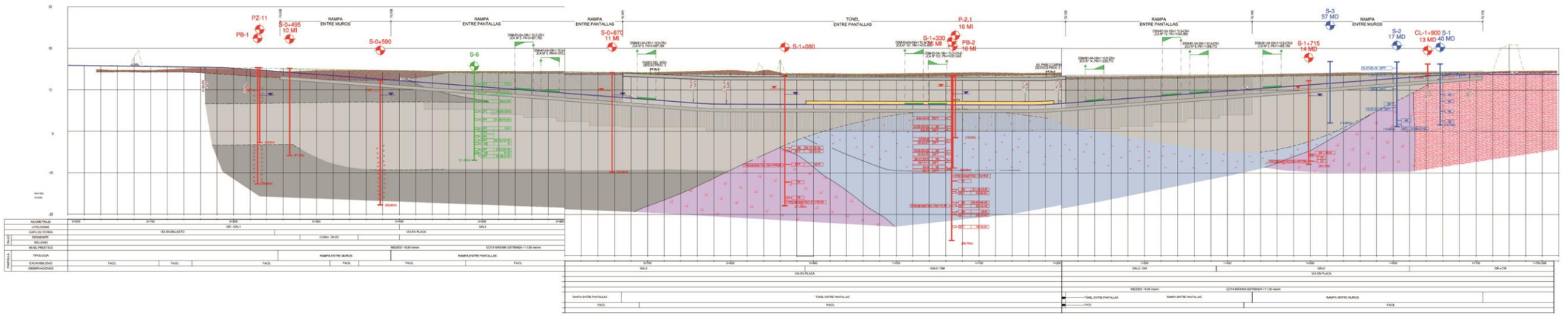
De las unidades geotécnicas anteriormente descritas, tras comprobar cuáles de ellas se ven afectadas por las pantallas y en base a sus propiedades o valores que se le han asignado, tanto por ensayos en algunas ocasiones, como por correlaciones y/o experiencias previas en materiales similares, se ha decidido unificar las unidades Q_{al1} y Q_{al2} en una sola unidad geotécnica (Q_{AL}) cuyas propiedades reúne la de ambas. De este modo, las unidades geotécnicas que se ven influenciadas por las pantallas quedan reducidas a tres: Aluvial de gravas, bolos y arenas (Q_{AL}), sedimentos de estuario y marisma (Q_M) y yesos (T_G), que serán aquellas incluidas en los cálculos.

UNIDAD	GOLPEO (N_{30})	DENSIDAD APARENTE (kN/m^3)	DENSIDAD SECA (kN/m^3)	HUMEDAD (%)	R.C.S. (kN/m^2)	COHESIÓN (kN/m^2)	ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (º)	MÓDULO DE DEFORMACIÓN (kN/m^2)	COEFICIENTE DE BALASTO HORIZONTAL (kN/m^3)
Rellenos (Q_R)	6-8	18	16,5	28,3	1	1	28	7.000	10.000-20.000
Gravas con matriz limo arenosa (Q_{AL1})	30	21	19			1	32	40.000	30.000-50.000
Arenas gruesas (Q_{AL2})	32	21-23	19	18,8		1	35	40.000	50.000-70.000
Sedimentos de estuario y marisma (Q_M)	30	22	20	11,5	134	35	28-50	28.000	20.000-40.000
Lutitas (C_W)		22			1.200			580.000	40.000
Yesos		22	18	14	8900	50	25	13.000	40000

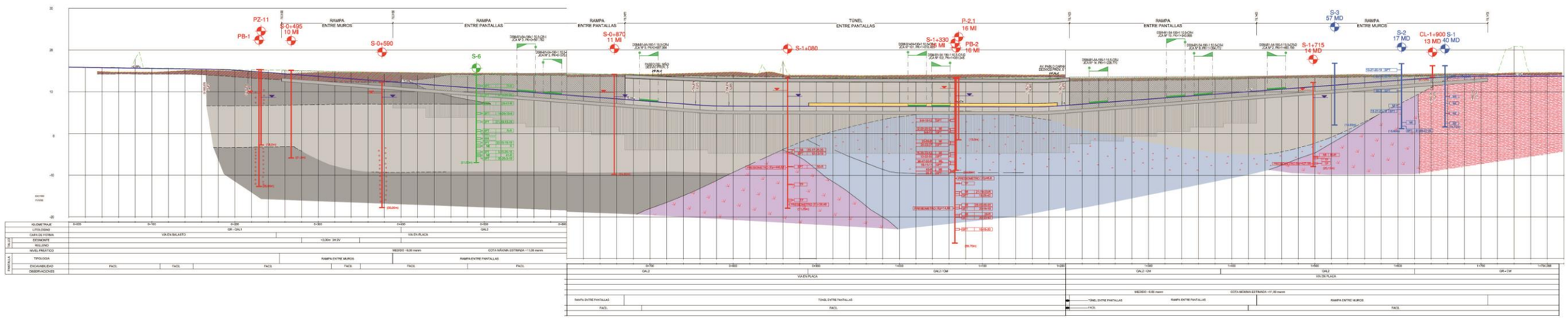
Cuadro resumen de las propiedades de los materiales.

2.3. Perfil geológico - geotécnico

- En las siguientes figuras, se presentan sendos perfiles geológico – geotécnicos del ámbito del soterramiento, correspondientes a cada una de las alternativas estudiadas.



Perfil geológico – geotécnico del ámbito del Soterramiento. Alternativa Jet-Grouting



Perfil geológico – geotécnico del ámbito del Soterramiento. Alternativa Bombeos

3. Agresividad al hormigón.

Se ve necesario evaluar la agresividad de los materiales (suelo y agua) frente al hormigón para con ello poder adoptar las medidas necesarias en el caso de que alguno de ellos superase los umbrales impuestos por la Instrucción de Hormigón Estructural.

En el caso de los suelos se atiende al contenido en mg de ion sulfato y al grado de acidez Baumann-Gully; para el agua, se tienen en cuenta el pH, los contenidos en magnesio, sulfato, amonio, CO_2 y residuo seco.

Para conocer la agresividad del suelo se cuenta con diversas muestras, que, tras ser ensayadas, dan como resultados un contenido en sulfatos nulo para todas las muestras excepto una que resulta en ataque débil y agresividad al hormigón baja según acidez Baumann-Gully en todos los ensayos.

En cuanto al agua, los valores que los ensayos han arrojado han dotado al mismo de una agresividad en general nula, no obstante, existen muestras cuyo resultado ha sido de ataque débil-medio.

Como conclusión se puede decir que el entorno presenta una agresividad media según la EHE, dichos valores provienen de la disolución de los yesos en el diapiro de Polanco, los cuales han aparecido disueltos en algunos de los sondeos con recuperación de testigo, la permeabilidad del sustrato habría permitido su transporte a puntos alejados del diapiro.

4. Nivel freático/piezométrico.

Las mediciones de niveles piezométricos llevadas a cabo durante los últimos años han arrojado los valores que se muestran en la tabla siguiente:

Algunas de las investigaciones que aparecen en la tabla no tienen representación en la planta geológica-geotécnica por hallarse fuera del trazado y sus inmediaciones, si bien a efectos hidrogeológicos son datos de utilidad.

PUNTO	P.K.	X(UTM) European 1950	Y(UTM) European 1950	Z (msnm)	PROF. (m)	PROF. MURO Q (m)	COTA MURO Q (msnm)	NIVELES PIEZOMÉTRICOS							
								DURANTE PERFORACIÓN		DIC-10		30-DIC-10		04-ENE-11	
								PROF. (m)	Z (msnm)	PROF. (m)	Z (msnm)	PROF. (m)	Z (msnm)	PROF. (m)	Z (msnm)
S-0+495	0+263	414251	4800797	15,3	21	>21	<-5.7	7	8,3	sellado					
S-0+590	0+371	414330	4800723	12,39	30	>30	<-17.6			1,59	10,8			3,26	9,13
S-0+870	0+649	414568	4800577	14,38	24	>24	<-9.6	7	7,38	sellado					
S-1+080	0+860	414754	4800509	13,77	31,5	16,5	-2,7			4,93	8,84	4,87	8,9	4,74	9,03
S-1+715	1+494	415189	4800942	12,39	20,15	15	-2,6			3,66	8,73	3,73	8,66	3,65	8,74
Pz-1	F.T.	414484	4800842	13,1	15	>15	<-1.9			4,65	8,45	4,5	8,6	4,2	8,9
Pz-3	F.T.	414246	4800481	14,6	15	>15	<-0.4			5,49	9,11	5,39	9,21		
Pz-4	F.T.	414814	4800253	17	15	>15	<2.0			5,11	11,89	5,19	11,81	5,3	11,7
Pz-6	F.T.	415521	4800764	22,82	9	7	15,82			4,7	18,12			4,88	17,94
PB-1	0+224	414218	4800820	15,47	28	>28	<-12.5	7,79	7,68	7,28	8,19				
Pz-11	0+224	414221	4800819	15,42	18			7,71	7,71	7,21	8,21	7,1	8,32	6,6	8,82
PB-2	1+062	414918	4800612	13,34	22			4,2	9,14	4,4	8,94	4,44	8,9	4,14	9,2

PUNTO	P.K.	X(UTM) European 1950	Y(UTM) European 1950	Z (msnm)	PROF. (m)	PROF. MURO Q (m)	COTA MURO Q (msnm)	NIVELES PIEZOMÉTRICOS							
								DURANTE PERFORACIÓN		DIC-10		30-DIC-10		04-ENE-11	
								PROF. (m)	Z (msnm)	PROF. (m)	Z (msnm)	PROF. (m)	Z (msnm)	PROF. (m)	Z (msnm)
Pz-21	1+062	414921	4800614	13,65	15			4,48	9,17	4,34	9,31	4,38	9,27	4,43	9,22
S-1+330 (Pz-22)	1+062	414917	4800611	13,6	39,7	>39.7	<-26.1			4,33	9,27	4,35	9,25	4,39	9,21
I-1	F.T.	414572	4800394	14,2						4,7	9,5				
I-3	F.T.	414801	4800369	16,5						5,8	10,7				
I-4	F.T.	414610	4800452	14,2						5,2	9				
I-7	F.T.	414946	4800398	16,6						7,3	9,3				

Resultado de las mediciones de niveles freáticos y piezométricos.

5. Tramificación geotécnica

En este apartado se muestra la zonificación del trazado, se ha organizado en una tabla según los aspectos más relevantes tales como material geológico, posición del nivel freático respecto a la rasante, la estructura de contención empleada con sus particularidades y la situación de la vía.

TRAMO	PK INICIO	PK FINAL	UNIDAD GEOLÓGICA	NIVEL FREÁTICO	SECTOR	VÍA
1	0+150	0+260	Q_R, Q_{AL1}, Q_{AL2}	> 5 m profundidad	-	En balasto
2	0+260	0+390	Q_R, Q_{AL1}, Q_{AL2}	Próximo Rasante	Rampa entre muros.	En placa
3	0+390	0+670	Q_{AL2}	Rasante bajo N.F.	Rampa entre pantallas.	En placa
4	0+670	1+205	Q_{AL2} Q_M, T_G	Rasante bajo N.F.	Túnel entre pantallas.	En placa
5	1+205	1+430	Q_{AL2}, Q_M	Rasante bajo N.F.	Rampa entre pantallas	En placa
6	1+430	1+708	Q_{AL2}, Q_M, T_G, C_W	Rasante bajo N.F.	Rampa entre muros	En placa y transición a balasto.

Tramificación geotécnica del trazado.

6. Geotecnia de estructuras muros-pantalla.

6.1. Consideraciones hidrogeológicas

Existen una serie de parámetros fundamentales para el cálculo de las pantallas, son sus características resistentes y deformacionales: densidad natural, cohesión, ángulo de rozamiento interno, módulo de Young, espesor y profundidad. Otro de los elementos a tener en cuenta es la profundidad del nivel freático, que se establecerá en +11,00 m.s.n.m. El elevado nivel freático en la zona objeto de estudio junto con el carácter altamente permeable de los materiales formadores del terreno resultan en una problemática importante.

Por un lado, la evacuación del agua que se introduce en la excavación, a medida que se lleva a cabo, debido al alto caudal dificulta la ejecución de la losa inferior. En el apdo. 3.5.1. del Anejo 4 Geología se recogen los resultados de las simulaciones matemáticas de flujo subterráneo que se analizan los caudales de achique que serían necesarios bombear para proceder a una excavación en seco entre pantallas, correspondientes a una y otra alternativa (Jet-grouting y Bombeos).

Por otra parte, la obra ejerce como barrera para el acuífero, lo que podría conllevar el acenso del nivel freático “aguas arriba” del mismo. En el apdo. 3.5.2. del Anejo 4 Geología se recogen los resultados de las correspondientes simulaciones matemáticas de flujo subterráneo que se analizan el posible efecto barrera del conjunto de la estructura, como en el caso anterior, correspondientes a una y otra alternativa (Jet-grouting y Bombeos).

Por otro lado, queda pendiente para Fases posteriores, la simulación del “efecto barrera” de la estructura soterrada, así como la efectividad de posibles medidas de restitución de flujo subterráneo que puedan paliarlo.

6.2. Cálculo de pantallas

Se incluye en este apartado una breve referencia al cálculo de las pantallas.

En base a la tramificación efectuada anteriormente en función de los materiales existentes, se ha realizado el cálculo de cargas admisibles según sus parámetros geotécnicos, dimensiones de cimentación y la cota de cimentación.

Con los datos geotécnicos, se procede al cálculo con el programa RIDO, empleando las siguientes hipótesis:

- Considerar una sobrecarga en trasdós de 10.00kN/m2.
- Al tratase una actuación en zona urbana, se limitará los desplazamientos máximos de las pantallas a 20 mm.
- En situaciones provisionales se considerará la posibilidad de la existencia de sobrecarga ferroviaria (α*30.00kN/m^2) en trasdós de las pantallas.

En las tablas siguientes se presentan los resultados de los cálculos a modo de resumen, estableciendo los límites de las pantallas para cada hipótesis de cálculo, marcados en rojo, para cada caso de carga y si la pantalla se encuentra en zona de voladizo o en zona de losa superior:

VOLADIZO		Longitud pantalla	Máxima excavación	Espesor pantalla	d MAX.	Máximo momento	Pasivo movilizado
SECCIÓN	**HIPÓTESIS DE CÁLCULO**	[m]	[m]	[m]	[mm]	[m·kN]	%
0+870	SERVICIO (SC 10 kN/m²)	15	8	1	12.5	577	0.57
	PROVISIONAL (SC 36.3 kN/m²)	15	8	1	16.8	745	0.58
	PROVISIONAL (SC 36.3 kN/m²) + COLUMNAS DE JET	13	8	1	17.9	745	0.78
1+080	SERVICIO (SC 10 kN/m²)	15	8	1	12.5	577	0.57
	PROVISIONAL (SC 36.3 kN/m²)	15	8	1	16.8	745	0.58
	PROVISIONAL (SC 36.3 kN/m²) + COLUMNAS DE JET	13	8	1	17.9	745	0.78
1+330	SERVICIO (SC 10 kN/m²)	13	8	1	13.2	577	0.48
	PROVISIONAL (SC 36.3 kN/m²)	13	8	1	18.2	745	0.51
	PROVISIONAL (SC 36.3 kN/m²) + COLUMNAS DE JET	13	8	1	18.2	744	0.51

Tabla resumen pantallas en voladizo.

CON LOSA SUPERIOR DE 0.80 m		Longitud pantalla	Máxima excavación	Espesor pantalla	d MAX.	Máximo momento	Pasivo movilizado
SECCIÓN	**HIPÓTESIS DE CÁLCULO**	[m]	[m]	[m]	[mm]	[m·kN]	%
0+870	SERVICIO (SC 10 kN/m²)	18	9	0.8	6.3	334	0.55
	PROVISIONAL (SC 36.3 kN/m²)	18	9	0.8	9.2	379	0.56
	PROVISIONAL (SC 36.3 kN/m²) + COLUMNAS DE JET	13	9	0.8	16.4	450	1
1+080	SERVICIO (SC 10 kN/m²)	18	9	0.8	6.3	334	0.55
	PROVISIONAL (SC 36.3 kN/m²)	18	9	0.8	9.2	379	0.56
	PROVISIONAL (SC 36.3 kN/m²) + COLUMNAS DE JET	13	9	0.8	16.4	450	1
1+330	SERVICIO (SC 10 kN/m²)	14	9	0.8	8.4	270	0.55
	PROVISIONAL (SC 36.3 kN/m²)	14	9	0.8	11.5	379	0.58
	PROVISIONAL (SC 36.3 kN/m²) + COLUMNAS DE JET	12	9	0.8	11.6	379	0.75

Tabla resúmen pantallas con losa superior.

Para el caso de pantallas en voladizo sin mejora de terreno, la longitud de las pantallas será de 15 m, mientras que si se decide emplear columnas de Jet-Grouting podríamos reducir esta longitud a unos 13 m considerando un tapón de jet de 2.50 m.

Para el caso de pantallas con losa superior y sin mejora de terreno, la longitud de las pantallas será de 18 m, mientras que si se decide emplear columnas de Jet-Grouting podríamos reducir esta longitud a unos 13 m considerando un tapón de jet de 2.50 m. Este tapón no se ha comprobado.

7. Estudio de Materiales

7.1. Antecedentes

La información que aquí se recoge ha sido extraída de los siguientes Proyectos:

(1) "Proyecto de Construcción. Autovía A-67 Cantabria – Meseta. Ramal de Continuidad Sierrapando – Barreda y Mejora de los Enlaces de Sierrapando, Barreda y Torrelavega. Tramo: Torrelavega". (INECO, 2017).

(2) "Proyecto Básico de Soterramiento del F.C. FEVE en Torrelavega". Anejo 3 Geología. (INECO, 2011).

7.2. Canteras y Plantas de suministro

A partir de la caracterización de los materiales de la traza y el movimiento de tierras resultante del diseño del viario proyectado, el balance de tierras resultante supone el aprovechamiento del material excavado en los desmontes para su utilización como material de cimiento, núcleo de los rellenos y para el relleno de isletas y del falso túnel, no siendo necesaria la aportación de materiales de procedencia externa para la formación de los terraplenes proyectados.

En lo que respecta a los materiales para la formación de las explanadas, cimientos drenantes y los firmes de los viales proyectados, los mismos procederán de las canteras más próximas a la traza del estudio.

7.2.1. Canteras

En el presente apartado se recoge el inventario de explotaciones de rocas existentes en las inmediaciones de la zona de estudio, que pueden proveer materiales a la obra aptos para su empleo.

Las fichas de las explotaciones se encuentran en el apéndice correspondiente del presente Anejo. En cada una de ellas se indican sus coordenadas geográficas, municipio en el que se encuentra, materiales que se explotan, información de la empresa que explota el yacimiento y sus posibles usos.

Se han seleccionado aquellas canteras que disponen de los materiales necesarios para la ejecución de las obras en cuanto a tipología y volúmenes disponibles y que se encuentran más próximas a la traza de tal forma que se reduzcan las distancias de transporte.

Cantera "Laherrán" (C-1)

La cantera "LAHERRAN", denominada en planos y fichas como C-1, es propiedad de la empresa LAHERRAN S.L., siendo de pequeñas dimensiones. Se explotan calizas y calcarenitas que, según la empresa propietaria, presentan la calidad requerida para la fabricación de hormigones (presentan ensayos de equivalente de arena 36), así como capa de coronación en terraplenes, explanada mejorada, rellenos especiales, zahorra artificial, pedraplenes, escolleras. Su volumen estimado de aprovechamiento es pequeño. En la misma se sitúa una planta de tratamiento de áridos (Pa-1) y otra de hormigones (Ph-1), a las que suministra.

Se encuentra situada en las proximidades de Barrio de Velo próxima a la localidad del Arce por la carretera CA-240 entre Arce y Escobedo (cruce de la A-67 con el río Pas).

Cantera "El Cubo" (C-2)

El material extraído de esta cantera, denominada en planos y fichas como C-2, propiedad del Grupo Empresarial SADISA, son calizas y calcarenitas utilizables para la fabricación de hormigones y mezclas bituminosas, capa de coronación de terraplenes, explanada mejorada, rellenos especiales, zahorra artificial, pedraplenes y escolleras, según indican los propietarios de la misma. En la misma se sitúa una planta de tratamiento de áridos (Pa-2) y otra de hormigones (Ph-2, Hormisa), a las que suministra. Está situada próxima al paraje "El Hoyón" por la carretera CA-240 entre la localidad del Arce y Escobedo.

Cantera "La Verde" (C-3)

Esta cantera, denominada en planos y fichas como C-3, propiedad de la empresa "Canteras La Verde, S.L.", explota calizas y dolomías cretácicas, situándose en las proximidades de la localidad de Herrera de Camargo, a la que se accede por la carretera CA-308, a 8 km del cruce de la A-67 con el río Pas, aproximadamente. Según los ensayos recopilados de estudios previos y facilitados por la empresa propietaria, los materiales extraídos presentan los siguientes valores:

- Desgaste de los Ángeles del 20% para árido grueso.
- 0.18% de sulfatos solubles en ácido para un árido grueso y del 0.06% para un árido fino.
- 0.15% de contenido de azufre para el árido grueso y 0.19% para el fino.
- 0.0080% de cloruros para el árido fino y 0.0200% para el grueso.
- Reactividad álcali-carbonato para los dos áridos, resultando ambos no reactivos.

Con estos datos se ha determinado que el árido de esta cantera se puede utilizar para la fabricación de hormigones, capa de coronación de terraplenes (suelos seleccionados), explanada mejorada, rellenos especiales, zahorra artificial, pedraplenes y escolleras. Presenta un volumen de reservas para mantener la explotación durante 10 años al actual ritmo de explotación.

En la actualidad suministra, entre otras, a la planta de hormigón propia Ph-3 además de a la planta de aglomerados ASFÍN (Pm-1).

Cantera "Candesa" (C-4)

La cantera C-4, propiedad de la empresa CANDESA, se encuentra en las proximidades de Camargo por la carretera CA-307 antes de llegar a La Llastra, por lo que, aproximadamente, está a unos 8 km del cruce de la A-67 con el río Pas, adyacente a la explotación de la C-3.

Se explotan calizas y calcarenitas, cuyos áridos son utilizados para la fabricación de hormigones, morteros y mezclas bituminosas, capa de coronación de terraplenes (suelos seleccionados), explanada mejorada, rellenos especiales, zahorra artificial, pedraplenes y escolleras.

Presentan reservas altas. En sus instalaciones se localizan las plantas de áridos Pa-4 y la de hormigones Ph-4, a las que suministra. Adyacente a ésta se encuentra la planta de mezcla bituminosa Pm-4 (SERCON).

Cantera "Fausto" (C-5)

La cantera C-5, propiedad de la empresa HORMISA (grupo empresarial SADISA), se encuentra en las proximidades de Caldas de Besaya. Se accede fácilmente desde las cercanías de la estación de tren de Las Caldas de Besaya a través de pistas asfaltadas.

En las mismas se explotan calizas y calcarenitas, cuyos áridos son utilizadas para la fabricación de hormigones, morteros y mezclas bituminosas, capa de coronación de terraplenes (suelos seleccionados), explanada mejorada, rellenos especiales, zahorra artificial, pedraplenes y escolleras.

Presentan reservas altas. En sus instalaciones se localizan las plantas de áridos Pa-5 y la de hormigones Ph-5, a las que suministra.

Cantera "Fernández Rosillo y Cía" (C-6)

El material extraído de esta cantera, denominada en planos y fichas como C-6, son calizas microcristalinas estratificadas, utilizables para la fabricación de hormigones, capa de coronación de terraplenes, explanada mejorada, rellenos especiales, zahorra artificial, pedraplenes y escolleras.

Tiene un acceso regular a través de la CA-623 que une el pueblo de Vargas con el de La Penilla de Toranzo.

Cantera "Peñas negras" (C-7)

La cantera denominada en planos y fichas como C-7 se encuentra en las inmediaciones del PK-3 de la carretera S-444 entre Escobedo y Velo.

El material explotado es caliza intensamente dolomitizada, generalmente masiva. El material es utilizable en terraplenes, cubrición de túneles artificiales, terraplenes, trasdós de suelos reforzados, cuñas de transición, capas de forma y subbalasto.

La cantera dispone de maquinaria de arranque, plantas de machaqueo, cribados y molinos.

Cantera "El castillo" (C-8)

La cantera denominada en planos y fichas como C-8 se encuentra en la localidad de Solares, en el denominado Paraje la Encina, próximo al desvío desde la Autopista del Cantábrico.

El material explotado es caliza microcristalina estratificada. La explotación cuenta con maquinaria de arranque, plantas de machaqueo, criba y molinos.

7.2.2. Resumen de canteras

A continuación, se presenta una tabla resumen de los anteriores datos.

CANTERA	COORDENADAS (WGS 84)		MATERIALES	USO	INSTALACIONES	DISTANCIA MEDIA A LA OBRA (Km)
	X (30T)	Y				
Laherrán (**C-1**)	424.660	4.806.650	Caliza	Suelo seleccionado, zahorra artificial, rellenos, capa de coronación, pedraplén, escollera, hormigones	Planta de áridos Pa-1 Planta de hormigones Ph-1	15
El Cubo (**C-2**)	425.290	4.806.560	Caliza	Suelo seleccionado, zahorra artificial, rellenos, capa de coronación, pedraplén, escollera, hormigones	Planta de áridos Pa-2 Planta de hormigones Ph-2	15
La Verde (**C-3**)	428.590	4.807.920	Calizas y dolomías	Suelo seleccionado, zahorra artificial, rellenos, capa de coronación, pedraplén, escollera, hormigones	Planta de áridos Pa-3 Planta de hormigones Ph-3	20
Candesa (**C-4**)	429.010	4.807.150	Calizas y dolomías	Suelo seleccionado, zahorra artificial, rellenos, capa de coronación, pedraplén, escollera, hormigones	Planta de áridos Pa-4 Planta de hormigones Ph-4	20
Fausto (**C-5**)	413.400	4.793.340	Calizas y dolomías	Suelo seleccionado, zahorra artificial, rellenos, capa de coronación, pedraplén, escollera, hormigones	Planta de áridos Pa-5 Planta de hormigones Ph-5	15
Fdez. Rosillo y Cía (**C-6**)	422.782	4.793.340	Caliza	Suelo seleccionado, zahorra artificial, rellenos, capa de coronación, pedraplén, escollera, hormigones	---	15
Peñas Negras (**C-7**)	425.253	4.806.477	Caliza	Pedraplén, terraplén túneles artificiales, espaldones, trasdós en muros suelo reforzado, cuñas transición, capa forma y subbalasto.	Maquinaria de arranque, planta de machaqueo, cribado y molinos.	20
El Castillo (**C-8**)	442.017	4.803.847	Caliza	---	Maquinaria de arranque, dos plantas de machaqueo, cribas y molinos.	40

Tabla resumen de las canteras existentes en las proximidades.

Seguidamente se presenta una relación de canteras existentes en las proximidades del área de estudio con materiales aptos para préstamos en rellenos sobre falso túnel o terraplenes, así como para rellenos localizados.

NOMBRE	DENOMINACIÓN	DISTANCIA A LA TRAZA (km)	ESTADO	MATERIAL QUE EXPLOTA	DESGASTE LOS ANGELES	RECOMENDACIONES				
						SUBBALASTO	CAPA DE FORMA CUÑAS DE TRANSICIÓN	C. DE CORONACIÓN	PEDRAPLÉN Y ESCOLLERAS	ÁRIDOS PARA HORMIGONES
C-1	Laherran	15	Activa	Caliza						
C-2	El Cubo	15								
C-3	La Verde	20	Activa	Caliza	23	NO/SI	NO/SI	SI	No/Dudoso	SI
C-4	Candesa	20	Activa	Caliza	26	SI	SI	SI	SI	SI
C-5	Fausto	15								
C-6	Fdez Rosillo	15	Activa	Caliza	32	NO	NO/SI	SI	Dudoso	SI
C-7	Peñas Negras	20	Activa	Caliza	28	SI	SI	SI	SI	SI
C-8	El Castillo	40	Activa	Caliza	27					

Tabla resumen (II) de canteras.

7.2.3. Plantas de suministro

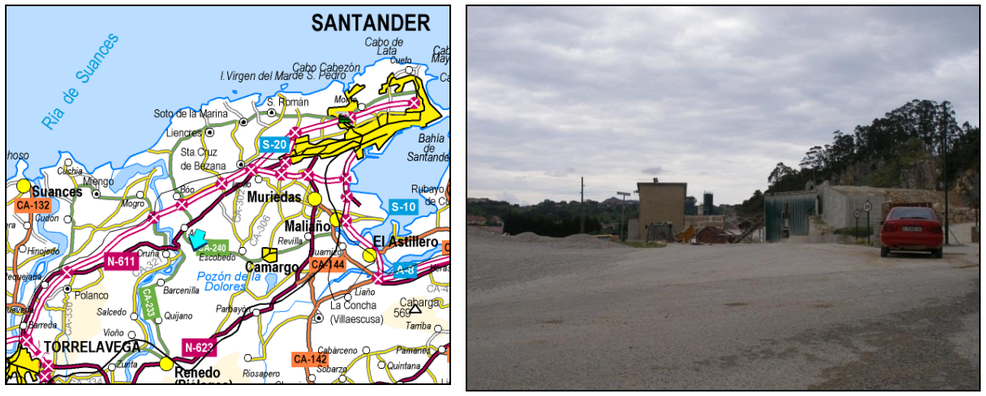
En la mayoría de las canteras inventariadas existen plantas de tratamiento de áridos y de producción de hormigones. Las plantas de mezclas asfálticas y aglomerado en caliente son más singulares y normalmente puede suministrar de manera más concreta a las obras en función de su zona de demanda mediante el montaje de plantas móviles.

A continuación, se resumen los datos obtenidos.

7.2.3.1. Plantas de tratamientos de áridos

Próximas a la zona de actuación se localizan seis (6) plantas de áridos.

- **Planta de áridos Pa-1**, situada en la cantera LAHERRAN (C-1) en el Barrio de Velo, próxima a la localidad del Arce por la carretera CA-240 entre Arce y Escobedo. La empresa propietaria es Laherrán S.A.

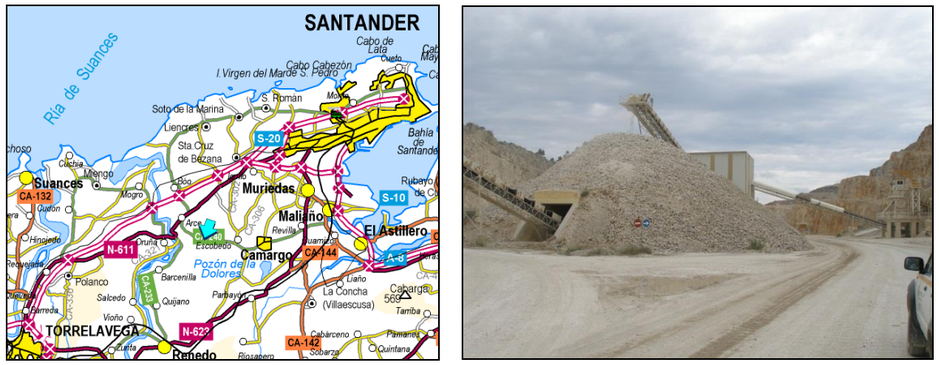


Situación Pa-1

Los datos disponibles de esta instalación son los siguientes:

- Dirección: Bº La Garma, S/N. 39478 Arce, Piélagos (Cantabria).
- Teléfono/fax: 942575253/ 942589912
- Email: Canteras Laherrán, canteraslaherran@hotmail.com

- **Planta de áridos Pa-2**, ubicada en el paraje “El Hoyón” por la carretera CA-240 entre la localidad del Arce y Escobedo, en la cantera de Hormisa C-2 “El Cubo”. Es propiedad de la empresa “Grupo Empresarial Sadisa”.

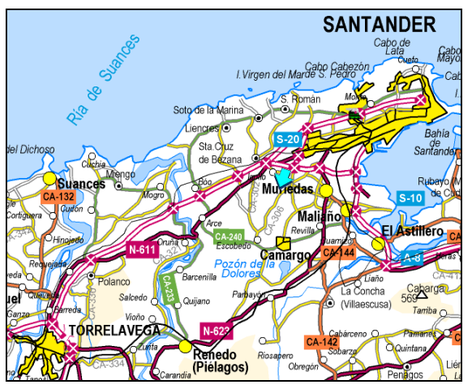


Situación Pa-2

Los datos disponibles de esta instalación son los siguientes:

- Dirección planta: Bº Mijares, S/N. 39609 Escobedo, Camargo (Cantabria).
- Dirección oficinas centrales: Grupo Empresarial Sadisa, S.L. Barrio de la Venta, s/n. 39608 IGOLLO DE CAMARGO. Apdo. de correos 427. CANTABRIA
- Tel.: 942 58 08 61 - 942 58 15 40. Fax: 942 58 03 11
- E-mail: info@sadisa.es
- Persona de contacto: Isabel Sevilla (Responsable de calidad). Tel: 648190827. Email: isevilla@sadisa.es
- Los áridos proceden de la misma cantera.

- **Planta de áridos Pa-3**, situada en las proximidades de la localidad de Herrera de Camargo por la carretera CA-308, en la cantera “La Verde” (C-3). La empresa propietaria es “HONGOMAR, S.A.”.



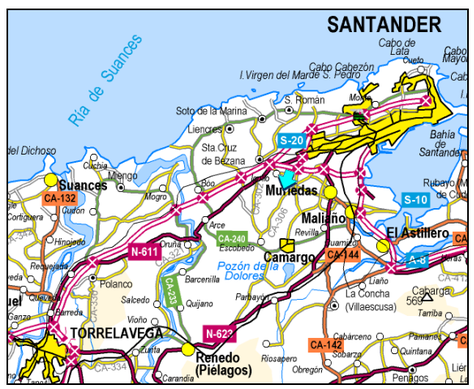


Situación Pa-3

Los datos básicos de esta instalación son:

- Dirección: Barrio La verde, 19-A. 39608 Herrera de Camargo (Cantabria).
- Teléfono/fax: 942254511 ó 94224550/942254650.
- Persona de contacto: D. Jacinto López (Director técnico).
- Suministra a las plantas de hormigón de HONGOMAR: Ph-4 y Ph-5, así como a la de Hormigones Montañeses (Ph-1).

- **Planta de áridos Pa-4**, se encuentra en las proximidades de Camargo por la carretera CA-307 antes de llegar a La Llastra, en la cantera de Candesa (C-4), por lo que la empresa propietaria es Canteras de Santander S.A. (CANDESA).





Situación Pa-4

Los datos básicos de esta instalación son:

- Dirección: Bº La Verde, S/N. 39608 Herrera, Camargo (Cantabria).
- Teléfono/fax: 942250212/942250239.
- Persona de contacto: Encargado: Oscar Liaño. Teléfono 670736394. Email: o.liano@candesagrupo.com
- Suministra a la planta de hormigón propia: Ph-6.

- **Planta de áridos Pa-5**, ubicada en las proximidades de Caldas de Besaya en la cantera de Hormisa C-5 “Fausto”. Es propiedad de la empresa “Grupo Empresarial Sadisa”.



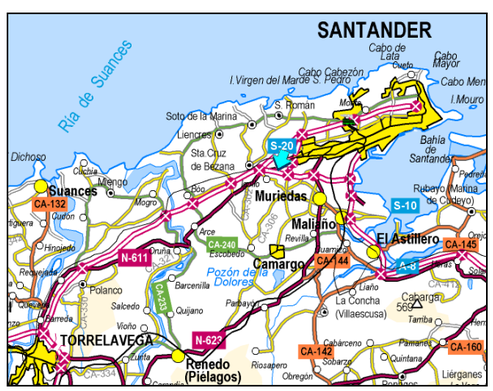


Situación Pa-5

Los datos disponibles de esta instalación son los siguientes:

- Dirección oficinas centrales: Grupo Empresarial Sadisa, S.L. Barrio de la Venta, s/n. 39608 IGOLLO DE CAMARGO. Apdo. de correos 427. CANTABRIA
- Tel.: 942 58 08 61 - 942 58 15 40. Fax: 942 58 03 11
- E-mail: info@sadisa.es
- Persona de contacto: Isabel Sevilla (Responsable de calidad). Tel: 648190827. Email: isevilla@sadisa.es
- Los áridos proceden de la misma cantera.

- **Planta de Áridos Pa-6**. Se encuentra en las proximidades de Ojaiz junto con la planta de hormigones Ph-6. Se accede a la misma por la autovía A-67, en el PK-4. La empresa propietaria de esta planta es Emilio Bolado S.L.





Situación Pa-6

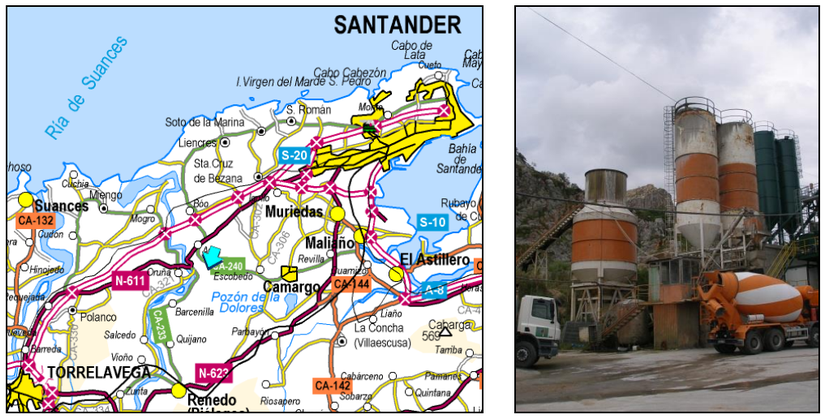
Los datos básicos de esta instalación son:

- Dirección de Oficinas centrales: EMILIO BOLADO, S.L. Antigua carretera a Burgos, s/n. CP: 39608 Cacicedo de Camargo. Apdo. 707 Santander (Cantabria)
- Teléfono/Fax oficina: 942 254 415/942 254 854
- E-mail: emiliobolado@emiliobolado.com.
- Teléfono planta: 942335316

7.2.3.2. Plantas de hormigón hidráulico

En la zona de actuación se han localizado 6 plantas de hormigón, situadas la mayoría de ellas al Norte de la zona de estudio.

- **Planta de Hormigón Ph-1**, ubicada en el Barrio de Velo próxima a la localidad de Arce por la carretera CA-240 entre Arce y Escobedo, bajo la cantera de “LAHERRAN” (C-1). La empresa propietaria es Hormigones la Garma S.L.

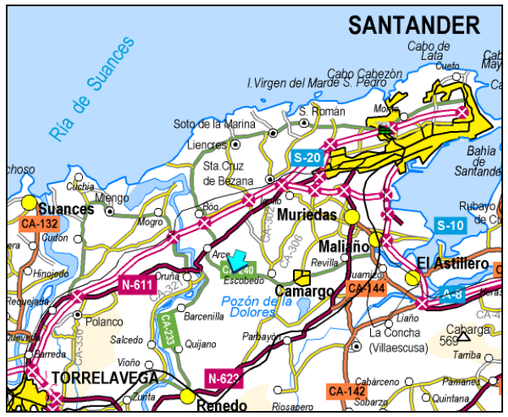


Situación Ph-1

Los datos básicos de esta instalación son:

- Dirección: Bº La Garma, S/N. 39478 Arce, Piélagos (Cantabria).
- Teléfono/fax: 942575253/ 942589912
- Email: Canteras Laherrán, canteraslaherran@hotmail.com

- **Planta de Hormigón Ph-2**, ubicada próxima al paraje “El Hoyón”, en la cantera C-2, a la que se accede por la carretera CA-240, entre la localidad del Arce y Escobedo. Es propiedad de la empresa HORCISA.



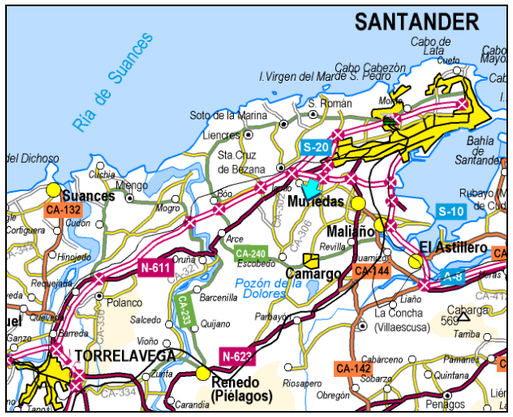


Situación Ph-2

Los datos básicos de esta instalación son:

- Dirección planta: Bº Mijares, S/N. 39609 Escobedo, Camargo (Cantabria).
- Dirección oficinas centrales: Grupo Empresarial Sadisa, S.L. Barrio de la Venta, s/n. 39608 IGOLLO DE CAMARGO. Apdo. de correos 427. CANTABRIA
- Tel.: 942 58 08 61-942 58 15 40. Fax: 942 58 03 11
- E-mail: info@sadisa.es
- Persona de contacto: Isabel Sevilla (Responsable de calidad). Tel: 648190827. Email: isevilla@sadisa.es
- Los áridos proceden de la misma cantera.

- **Planta de Hormigón Ph-3**, situada en las proximidades de la localidad de Herrera de Camargo por la carretera CA-308. La empresa propietaria es "HONGOMAR, S.A.".



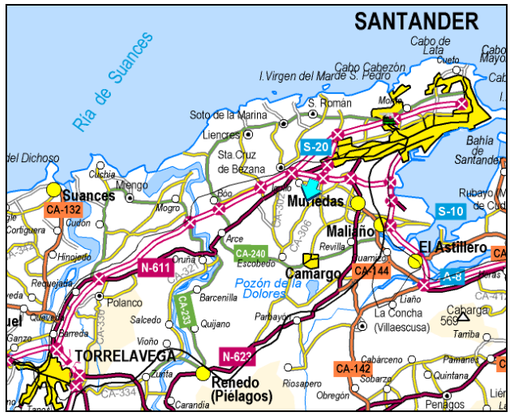


Situación Ph-3

Los datos básicos de esta instalación son:

- Dirección: Barrio La verde, 19-A. 39608 Herrera de Camargo (Cantabria).
- Teléfono/fax: 942254511 o 94224550/942254650.
- Teléfono de pedidos: 609929100/609929303.
- Persona de contacto: D. Jacinto López (Director técnico).
- Los áridos proceden de la misma cantera.
- La producción media de hormigón es de 230m3/día.

- **Planta de Hormigón Ph-4**, ubicada entre las localidades de Camargo y Herrera de Camargo acceso por CA-307 en la cantera denominada C-4, es propiedad de la empresa "CANDESA".





Situación Ph-4

Los datos básicos de esta instalación son:

- Dirección: Bº La Verde, S/N. 39608 Herrera, Camargo (Cantabria).
- Teléfono/fax: 942250212/942250239.
- Persona de contacto: Encargado: Oscar Liaño. Teléfono 670736394. Email: o.liano@candesagrupo.com
- Suministra a la planta de hormigón propia: Ph-6.
- Los áridos proceden de la misma cantera.

- **Planta de Hormigón Ph-5**, ubicada en las proximidades de Caldas de Besaya en la cantera de Hormisa C-5 “Fausto”. Es propiedad de la empresa “Grupo Empresarial Sadisa”.



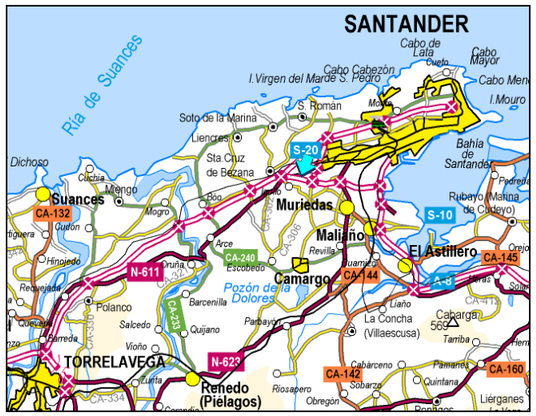


Situación Ph-5

Los datos disponibles de esta instalación son los siguientes:

- Dirección oficinas centrales: Grupo Empresarial Sadisa, S.L. Barrio de la Venta, s/n. 39608 IGOLLO DE CAMARGO. Apdo. de correos 427. CANTABRIA
- Tel.: 942 58 08 61 - 942 58 15 40. Fax: 942 58 03 11
- E-mail: info@sadisa.es
- Persona de contacto: Isabel Sevilla (Responsable de calidad). Tel: 648190827. Email: isevilla@sadisa.es
- Los áridos proceden de la misma cantera.

- **Planta de Hormigón Ph-6**, se encuentra en las proximidades de Ojaiz acceso por A-67 en el PK-4. Se accede a la misma por la autovía A-67, en el PK-4. La empresa propietaria de esta planta es Emilio Bolado S.L.





Situación Ph-6

Los datos básicos de esta instalación son:

- Dirección de Oficinas centrales: EMILIO BOLADO, S.L. Antigua carretera a Burgos, s/n. CP: 39608 Cacicedo de Camargo. Apdo. 707 Santander (Cantabria)
- Teléfono/Fax oficina: 942 254 415/942 254 854
- E-mail: emiliobolado@emiliobolado.com.
- Teléfono/fax de planta: 942344971.
- Persona de contacto: Rafael Delgado: 609841983

7.2.3.3. Plantas de mezclas asfálticas

Se ha localizado cuatro (4) instalaciones de mezclas bituminosas, tres (3) de ellas se encuentran situadas al Norte de la zona de estudio y una (1) al Este (Pm-1).

- **Planta de Asfalto Pm-1**, perteneciente a la empresa ASFIN Cantabria-Canteras La Verde, se encuentra situada en el Parque Empresarial Besaya, en las proximidades de Reocín.

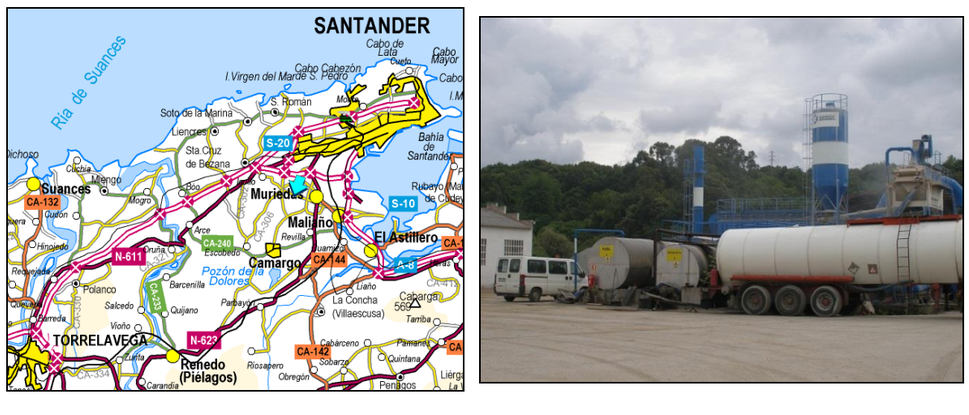


Situación Pm-1

Los datos básicos de esta instalación son:

- Dirección oficinas: Asfin Cantabria SL. C/ Tomás Bretón 11, 39610 El Astillero.
- Teléfono: 942544972
- Persona de contacto: D. David Gómez (gerente)
- Dirección de a la planta: Parque Empresarial Besaya.

- **Planta de Asfalto Pm-2**, situada próxima Herrera de Camargo en la misma carretera CA-308. La planta pertenece a la empresa “SENOR” (Servicios y Obras del Norte).



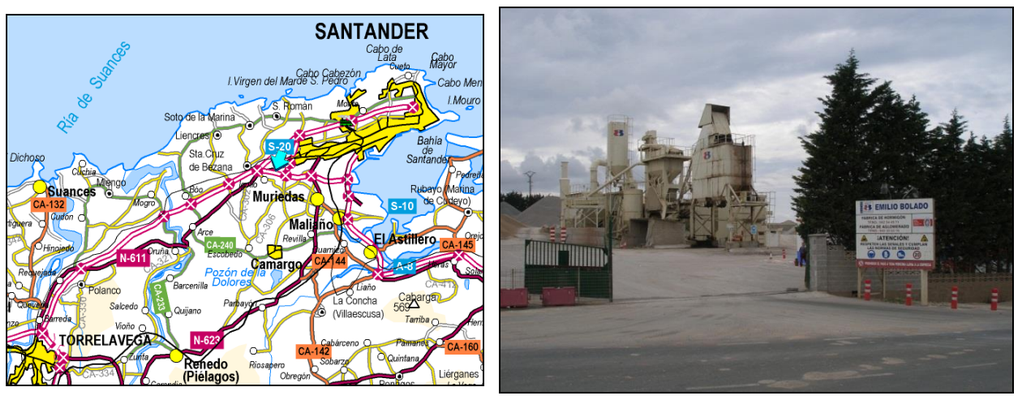
Situación Pm-2

Los datos básicos de esta instalación son:

- Dirección oficina: Avda. Castañeda nº 7, Santander, Cantabria 39005
- Teléfono/fax: 942281453/942281554.

Esta planta es de mezclas bituminosas con una producción de 140Tn/hora.

- **Planta de Asfalto Pm-3**, se encuentra en las proximidades de Ojaiz junto a la planta de hormigones Ph-7. Se accede a la misma por la autovía A-67, en el PK-4. La empresa propietaria de esta planta es Emilio Bolado S.L.

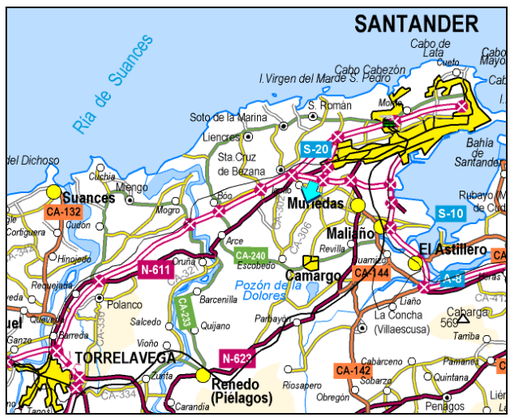


Situación Pm-3

Los datos básicos de esta instalación son:

- Dirección de Oficinas centrales: EMILIO BOLADO, S.L. Antigua carretera a Burgos, s/n. CP: 39608 Cacicedo de Camargo. Apdo. 707 Santander (Cantabria)
- Teléfono/Fax: 942 254 415/942 254 854
- E-mail: emiliobolado@emiliobolado.com.
- Teléfono planta: 942335316.

- **Planta de Asfalto Pm-4**, “Arruti”, ubicada entre las localidades de Camargo y Herrera de Camargo acceso por CA-307, próxima a la cantera denominada C-4. Es propiedad de la empresa SENCOR (Servicios Públicos y Contratas s.l.).





Situación Pm-4

Los datos básicos de esta instalación son:

- Dirección: Bº La Verde, S/N. 39608 Herrera, Camargo (Cantabria).
- Dirección de Oficinas centrales: ARRUTI Plaza Rubén Darío s/n. CP. 39005 Santander (Cantabria).
- Teléfono/fax: 942276665/942274967.
- E-mail: arruti@arrutisantander.com.

7.2.4. Plantas de suministro

A continuación, se presenta una tabla resumen de los anteriores datos.

INSTALACIÓN	COORDENADAS (WGS 84)		PROPIETARIO	PROCEDENCIA DE ÁRIDOS	DISTANCIA MEDIA A LA OBRA (Km)
	X (30T)	Y			
Pa-1 / Ph-1	424.660	4.806.650	Laherrán	Cantera Laherrán (C-1)	11,5
Pa-2 / Ph-2	425.290	4.806.560	Hormisa	Cantera El Cubo (C-2)	12,7
Pa-3 / Ph3	428.590	4.807.920	Hongomar	Cantera La Verde (C-3)	18,8
Pa-4 / Ph-4	429.010	4.807.150	Candesa	Cantera Candesa (C-4)	18,9
Pa-5 / Ph-5	413.400	4.793.340	Hormisa	Cantera Fausto (C-5)	15,0
Pa-6 / Ph-6	429.000	4.809.777	Emilio Bolado	-	16,9
Pm-1 Planta de mezclas bituminosas	410.960	4.798.110	Asfin Cantabria	Cantera la Verde (C-3)	8,8
Pm-2 Planta de mezclas bituminosas	429.650	4.807.425	SENOR	-	18,9
Pm-3 Planta de mezclas bituminosas	429.000	4.809.777	Emilio Bolado	-	16,9
Pm-4 Planta de mezclas bituminosas	429.365	4.807.430	Arruti	-	18,9

Tabla resumen de plantas de suministro.

7.2.5. Recomendaciones sobre las canteras para su puesta en obra

Se estima conveniente el empleo conjunto de materiales procedentes de las actuaciones y de canteras.

7.2.5.1. Material para rellenos y formación de la explanada

Por los motivos expuestos anteriormente, los materiales necesarios para la construcción del núcleo y cimiento de los rellenos provendrá de reutilización de materiales de los desmontes (sobre todo para núcleo, cimiento y rellenos todo uno); para el suelo adecuado, el suelo seleccionado y el material para la formación de pedraplén se recomiendan las canteras C-3 (La Verde) y C-4 (Candesa), debido a la actividad, producción de las explotaciones y distancia media a la obra de las mismas (Valle de Camargo).

7.2.5.2. Áridos para zahorras, hormigones

Las zahorras artificiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera. El material tratado de las canteras, en principio cumplen las especificaciones para zahorras artificiales, árido para mezclas bituminosas y hormigones.

Se recomienda, aunque no sean las más cercanas, por cuestión de actividad de explotación y volumen de material extraído, las canteras C-3 y C-4.

7.2.5.3. Áridos para mezclas bituminosas en capa base e intermedia

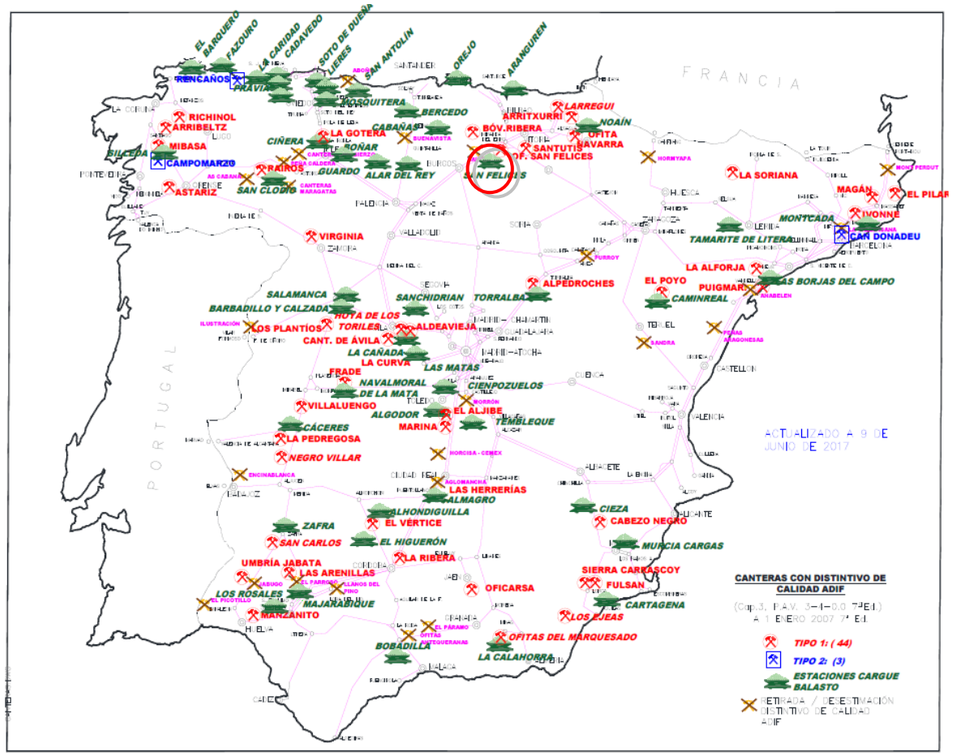
Los áridos para mezcla bituminosa en capa base e intermedia, procederán del machaqueo en planta. Los áridos para capa base tendrán para nuestro caso, una proporción de partículas trituradas del árido grueso superior al 90 %. El coeficiente de Desgaste Los Ángeles será inferior a 30. Para el caso de los áridos destinados a capa intermedia, deberán presentar una proporción de partículas trituradas del árido grueso del 100% e índice de Desgaste de Los Ángeles inferior a 25.

Se recomiendan los materiales procedentes de la C-3 y C-4.

7.2.5.4. Áridos para mezclas bituminosas en capa de rodadura

La exigencia de calidad de estos áridos con bajos valores de Desgaste los Ángeles y elevado coeficiente de pulimiento acelerado hace que los materiales de las canteras inventariadas, no cumplan los requerimientos exigidos para capa de rodadura, por lo que su procedencia deberá de ser externa.

Se recomienda la Cantera homologada por Adif de San Felices en Haro (La Rioja), situada a 350 km de la obra. Explotan árido ofítico para suministro de balasto.



Mapa de canteras de balasto en el territorio español con distintivo de calidad ADIF.

A fecha de ejecución del presente Estudio Informativo, según la edición del mapa de canteras de balasto en el territorio español con distintivo de calidad ADIF, actualizado a 9 de junio del 2017. Destacar que, aunque la cantera Buenavista de Mataporquera está más próxima, ésta se encuentra cerrada desde 2012 por carecer de licencia de actividad.

Nº CANTERA	DENOMINACIÓN DE LA CANTERA	ESTACIÓN DE CARGUE	EMPRESA	DISTANCIA MÍNIMA A LA OBRA (Km)	LITOLOGÍA	CATEGORÍA
CB-01	SAN FELICES	SAN FELICES (HARO)	TISER	350	OFITAS	TIPO 1

Características de cantera recomendada.

No obstante, en torno a la zona de estudio están homologadas las canteras:

- BOVEDA DE LA RIBERA: Cantera con distintivo de calidad ADIF Tipo 1 y con suministro.
- SANTUTIS: Cantera con distintivo de calidad ADIF Tipo 1 y sin suministro.
- LA GOTERA: Cantera con distintivo de calidad ADIF Tipo 1 y con suministro.
- OFITA NAVARRA: Cantera con distintivo de calidad ADIF Tipo 1.
- ARITXURRI: Cantera con distintivo de calidad ADIF Tipo 1.
- LARREGUI: Cantera con distintivo de calidad ADIF Tipo 1.

7.3. Vertederos

La aprobación del *Real Decreto 105/2008* tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los residuos destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y de esta forma contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Para incentivar la valorización de estos residuos se prohíbe su depósito en vertedero sin tratamiento previo y se facilita su utilización en la obra en la que se han producido, así como en obras de restauración, acondicionamiento o relleno.

Este volumen será trasladado a centros de valorización. En el artículo 14 de Decreto 72/2010, de 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria se indica lo siguiente:

> *1. Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo que conduzca a la separación de las fracciones indicadas en el apartado 2 del artículo 8.* […]

3. Sin perjuicio de lo establecido en los apartados anteriores, los titulares de los vertederos que admitan residuos de construcción y demolición, de acuerdo con la legislación vigente en la materia, deberán prever un sistema de tarifas que desincentive la eliminación de dichos residuos en tales instalaciones.

Lo anteriormente citado pone de manifiesto la necesidad de gestionar las tierras excavadas mediante un proceso de valorización.

Durante la ejecución de la campaña geotécnica, no se han detectado evidencias de la presencia de contaminantes en el subsuelo. No obstante, no puede descartarse su presencia, sobre todo, teniendo en cuenta que el uso del suelo está ligado al transporte por ferrocarril (y esta actividad se encuentra en el Anexo I *Actividades potencialmente contaminantes del suelo* del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero*, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados*).

A continuación, se incluye una copia del listado de empresas autorizadas en Cantabria para gestionar el excedente de material.

Se ha contactado con los tres gestores autorizados para evaluar la capacidad de gestión de éstas.

- *Reciclajes Camargo* no ha facilitado datos sobre su capacidad de gestión.
- *Grupo Empresarial Sadisa*, en conversación telefónica ha comunicado que su capacidad de gestión de tierras es limitada y apenas podría gestionar unos 20.000 m^3 de materiales.
- *Parque Verde Cantabria SL*, en conversación telefónica ha comunicado que, con las zonas de acopio actuales, tendrían una capacidad de gestión de tierras aproximada entre 12.000 y 14.000 Toneladas al mes. Y estiman que podrían gestionar el total de las tierras sobrantes del estudio.

PARQUE VERDE CANTABRIA S.L.

Antigua Carretera De Burgos S/N - Cacicedo (Camargo).

Teléfono: 638 84 41 66

GOBIERNO de CANTABRIA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE

RELACIÓN DE PLANTAS DE RECICLAJE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN AUTORIZADAS EN CANTABRIA

➢ **RECICLAJES CAMARGO, S.L.**

B° de la Llosuca n° 2. 39600 Revilla de Camargo (Cantabria)

N.I.F.: B-39692892 (942) 25 14 08

Gestor autorizado para la gestión de residuos no peligrosos consistente en el reciclaje de residuos de construcción y demolición.

Códigos según la Lista Europea de Residuos (LER) admisibles: 17 01 01, 17 01 02, 17 01 03, 17 01 07, 17 03 02, 17 05 04, 17 06 04, 17 08 02, 17 09 04 y 20 02 02.

Nº de Gestor: VRCD/CN/179/2009.

➢ **GRUPO EMPRESARIAL SADISA, S.L**

Complejo Medioambiental de Meruelo (Cantabria)

N.I.F.: B-39036744 (942) 58 08 61

Gestor autorizado para la gestión de residuos no peligrosos consistente en el reciclaje de residuos de construcción y demolición.

Códigos según la Lista Europea de Residuos (LER) admisibles: 17 01 01, 17 01 02, 17 01 03, 17 01 07, 17 02 01, 17 02 02, 17 02 03, 17 03 02, 17 05 04, 17 06 04, 17 08 02 y 17 09 04.

Nº de Gestor: VRCD/CN/190/2010.

Pág.1 / 1

05/11/10

El ritmo de excavación se ajusta a la capacidad de gestión de las plantas de valorización. Si existiese la necesidad de acelerar las obras, se tendría que estudiar la opción de crear zonas de acopio intermedias.

Otra opción para la gestión de las tierras (únicamente de las tierras limpias) sería su transporte a canteras y explotaciones mineras legales que admitan el aporte de materiales externos en su plan de restauración.

Al respecto, el emplazamiento elegido para la retirada del material cuenta con capacidad suficiente como para albergar el material excedentario en el balance final.

El vertedero se sitúa en el término municipal de Polanco, en una zona de vaguada próxima al río Cabo, entre los 35 y 100 metros de altitud sobre el nivel del mar. Las coordenadas aproximadas de su emplazamiento son: X: 418.107; Y: 4801216.

Se sitúa a unos 2.700 metros al sur del casco urbano de Polanco, y a unos 2.400 metros en línea recta al noreste del casco urbano de Torrelavega.

La vía de acceso más próxima sería la carretera CA-330.

A continuación, se presenta una imagen de localización sobre el Mapa Topográfico Nacional en la que se aprecia la ubicación del vertedero respecto a los núcleos de población más cercano y sus vías de comunicación.

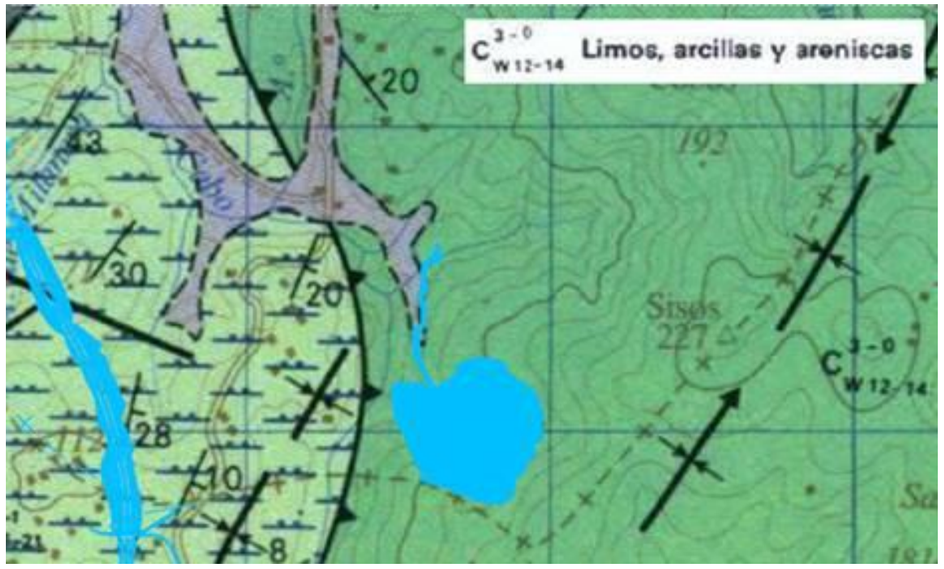


Fuente: www.ign.es

Características ambientales

Se sitúa en una zona caracterizada como Restringida al albergar una plantación monoespecífica de eucaliptos. Se trata por tanto de una superficie muy intervenida.

Los materiales litológicos sobre los que se asienta, según el Mapa Geológico Nacional (MAGNA), se corresponde con limos, arcillas y areniscas del Barremiensse, Hauteriviense y Valanginiense superior.



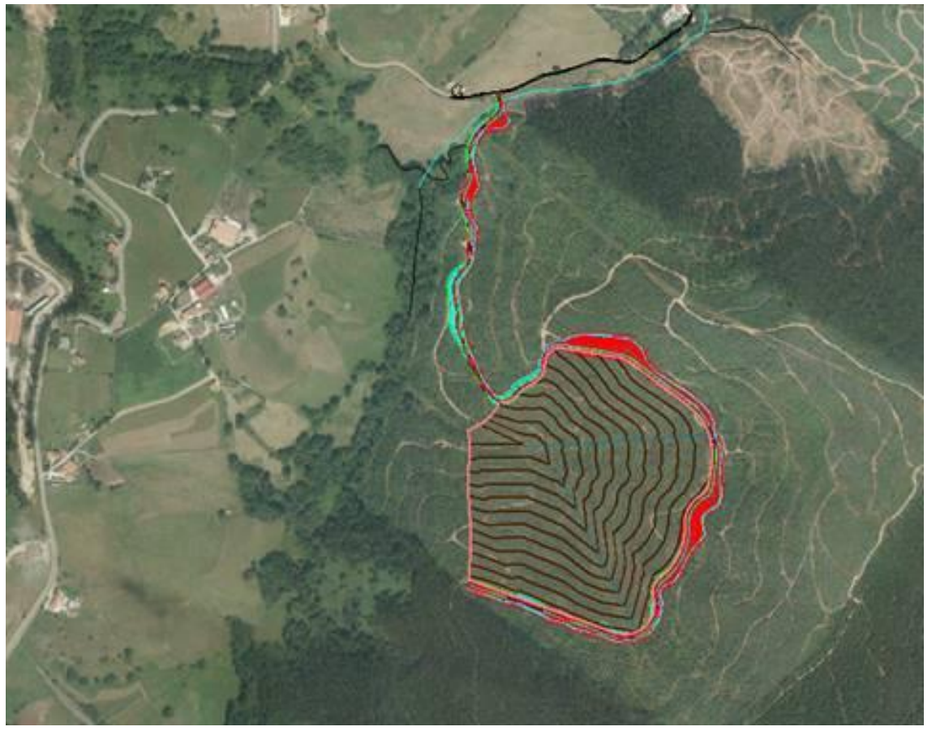
Fuente: Mapa geológico de España a escala 1:50.000. Serie MAGNA. IGME

Desde el punto de vista de la vegetación, no hay presencia de Hábitats de Interés Comunitario, y no se destaca la presencia de ninguna especie botánica relevante.

Dista unos 150 metros del cauce del río Cabo en su punto más próximo, por lo que no se considera que vaya a interferir con la función del río como corredor de corredor de fauna.

Tampoco se ha encontrado ningún tipo de hallazgo con interés para el patrimonio cultural durante la prospección realizada.

Desde el punto de vista del impacto social, tiene valor como explotación forestal.
A continuación, se muestra la localización exacta del vertedero propuesto, sobre la masa forestal, y el acceso al mismo. El camino se mantendrá en el futuro.



Localización del vertedero E-3, camino de acceso perimetral sobre ortofotografía y curvas de nivel en su configuración final.

Características técnicas

El uso del vertedero constituye una ocupación temporal, pues servirá de lugar de acopio de materiales durante las obras y, una vez finalizada será restaurada y devuelta al mismo uso que tenía previamente a las obras. La superficie máxima de ocupación será de 123.866 m^2

Además de los datos mostrados en este apartado describiendo el emplazamiento, previamente al traslado de materiales, el contratista actualizará y desarrollará con mayor detalle la litología, escorrentía superficial, permeabilidad de los materiales y características hidrogeológicas de los terrenos.

Las características principales de este vertedero son:

ZONA DE VERTIDO FINALMENTE HÁBILES					
ZONA DE VERTIDO	VOLUMEN (m^3)	SUPERFICIE Proyectada sobre plano (m^2)	USO PREDOMINANTE DEL SUELO	ELEMENTOS AMBIENTALES DE INTERÉS	SELECCIONADA COMO VERTEDERO SI/NO
Emplazamiento 3	1.080.000	107.800	Eucalipto		SI

Las características más importantes de las áreas seleccionadas como vertederos podrán consultarse en el Anejo de Integración Ambiental.

7.4. Distribución de las Canteras y Plantas de suministro

Se adjunta seguidamente el plano de situación de las diferentes canteras y plantas de suministro anteriormente mencionadas:



Plano de situación de canteras y plantas de suministro.

APÉNDICE 1. PLANTA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA

SOLAPE HOJA 1

SOLAPE HOJA 2

SOLAPE HOJA 7

VÍA 1

PB1

PZ-1.1

S-0+495

OVIEDO

SANTANDER

0+000

0+050

0+100

0+150

0+200

0+250

0+300

0+350

ORIGEN DE PROYECTO VÍA 1	
COORD. X	413.898,33
COORD. Y	4.800.704,94
COTA	15,89 m
AZIMUT	00,000
PENDIENTE	0.00‰
ALINEACIÓN	RECTA
PK	0+000,000

LEYENDA

ANTRÓPICO

- ZONA URBANA.
- Qtf — TERRAPLÉN FERROVIARIO Ó DE CARRETERAS.
- Qr — RELLENO ANTRÓPICO Y TIERRA VEGETAL.

HOLOCENO

- Qal2 — ALUVIAL INDIFERENCIADO: GRAVAS SILÍCEAS CON MATRIZ LIMOSA, ARENOSA O CON ESCASA MATRIZ.

CRETÁCICO (VALANGINIENSE-BORREMIENSE)

- Cw — FACIES WEALD: LUTITAS LIMOLITICAS ROJIZAS CON BANCOS DECIMÉTRICOS DE ARENISCAS MICÁCEAS FERROGINOSAS AMARILLENTAS.
- ESCARPE DE TERRAZA.
- CONTACTOS.

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO PROYECTO:

ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

AUTOR DEL ESTUDIO:

D. ALBERTO JAVIER GONZÁLEZ SAN JOSÉ

ineco

ESCALA ORIGINAL A3

1:1.000

0 10 20

NUMÉRICA GRÁFICA

FECHA:

JUNIO 2019

Nº DE PLANO:

AP.1

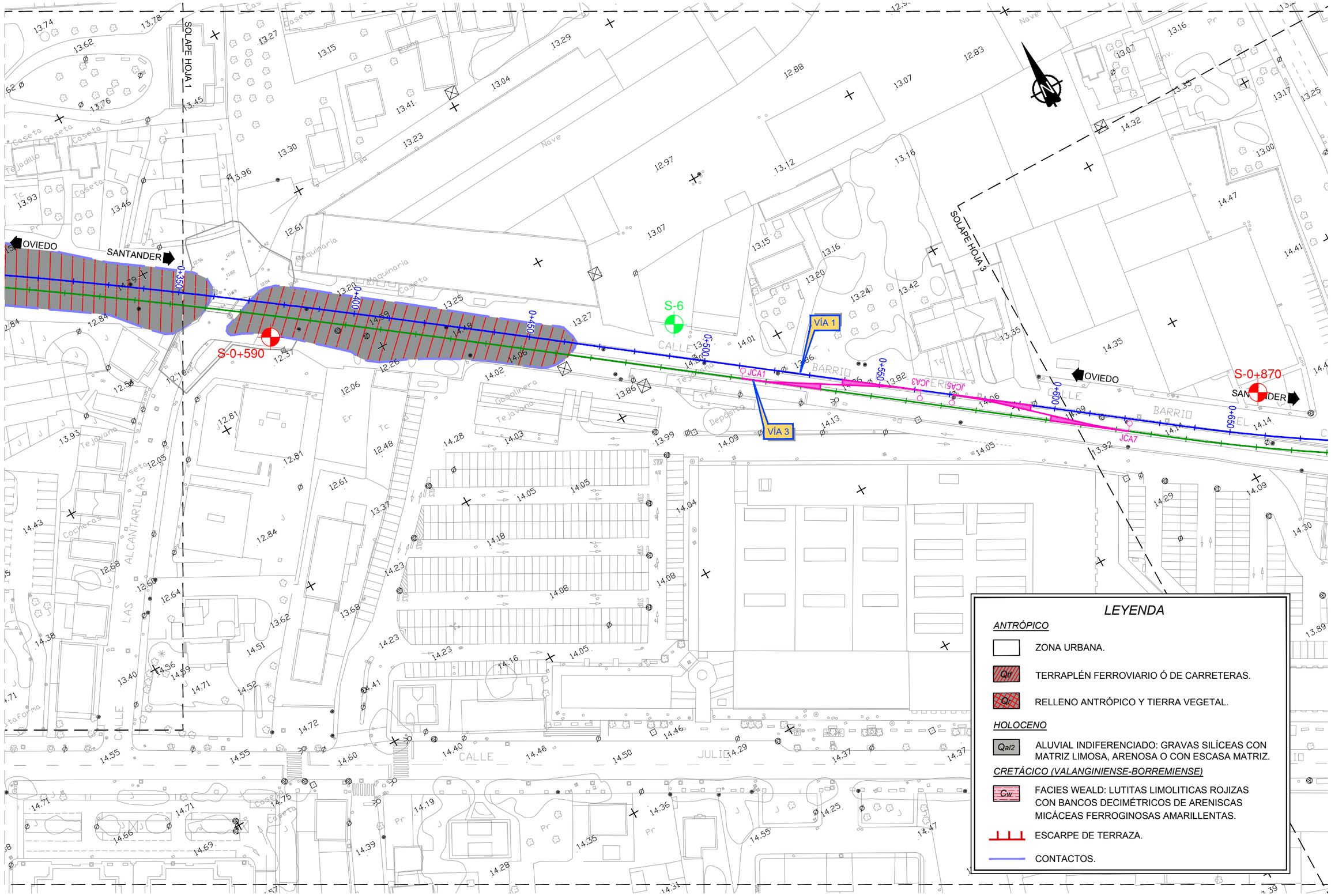
Nº DE HOJA:

HOJA 1 DE 6

TÍTULO DE PLANO:

PLANTA GEOTÉCNICA
SOLUCIÓN DEFINITIVA

Z:\PROYECTOS 2018\F-2018 58-SOTERRAMIENTO TORRELAVEGA (INECO)\TRABAJO\ANEJOS\A05 GEOTECNIA\Ap.1 PL Geotecnica.dwg



Z:\PROYECTOS 2018\F-2018 58-SOTERRAMIENTO TORRELAVEGA (INECO)\TRABAJO\ANEJOS\A05 GEOTECNIA\Ap.1 PL Geotecnica.dwg

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO PROYECTO:

ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

AUTOR DEL ESTUDIO:

D. ALBERTO JAVIER GONZÁLEZ SAN JOSÉ

ineco

ESCALA ORIGINAL A3

1:1.000

0 10 20

NUMÉRICA GRÁFICA

FECHA:

JUNIO 2019

Nº DE PLANO:

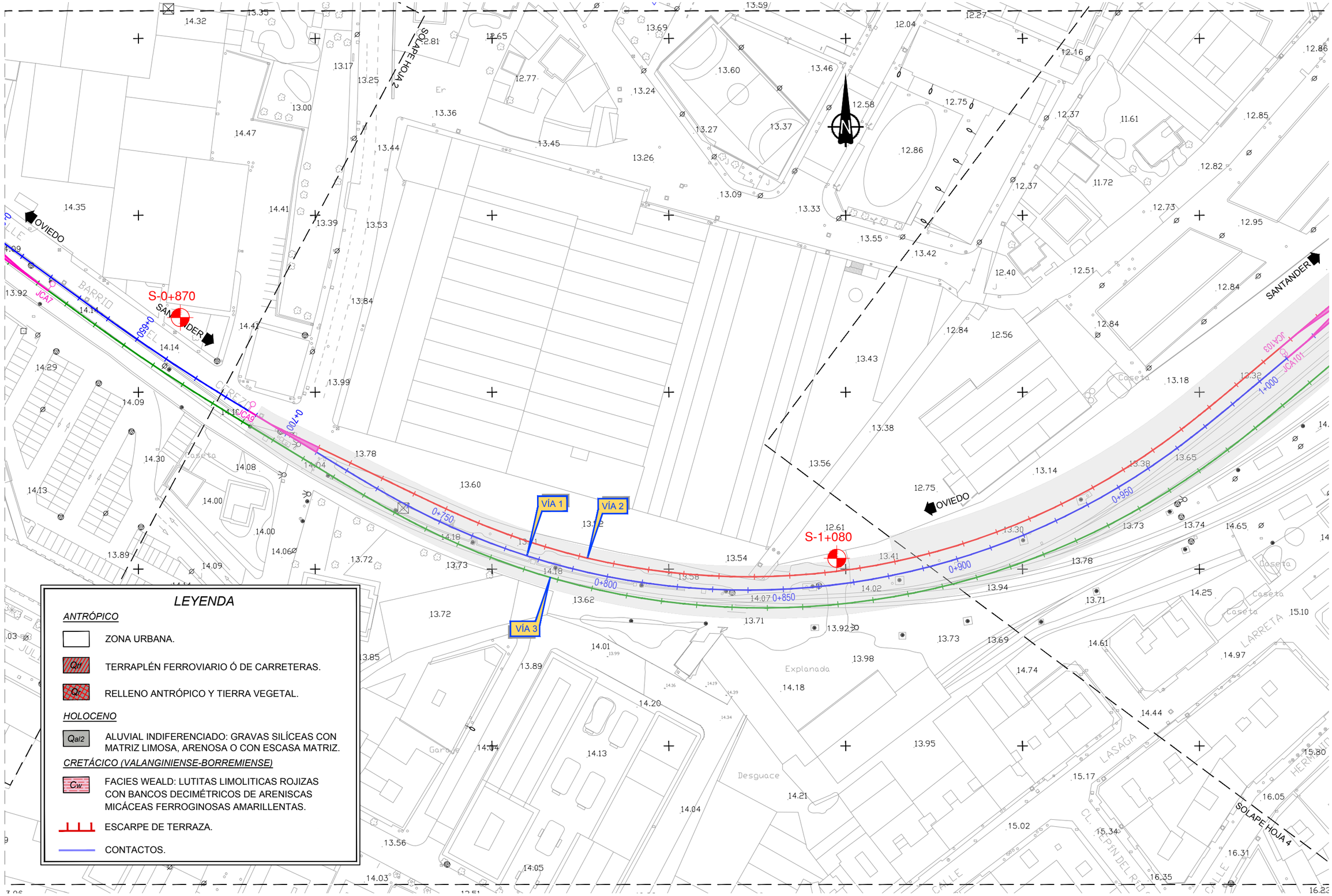
AP.1

Nº DE HOJA:

HOJA 2 DE 6

TÍTULO DE PLANO:

PLANTA GEOTÉCNICA
SOLUCIÓN DEFINITIVA



Z:\PROYECTOS 2018\F-2018 58-SOTERRAMIENTO TORRELAVEGA (INECO)\TRABAJOS\ANEJOS\A05 GEOTECNIA\Ap.1 PL Geotecnica.dwg

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO PROYECTO:

ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

AUTOR DEL ESTUDIO:

D. ALBERTO JAVIER GONZÁLEZ SAN JOSÉ

ineco

ESCALA ORIGINAL A3

1:1.000

0 10 20

NUMÉRICA GRÁFICA

FECHA:

JUNIO 2019

Nº DE PLANO:

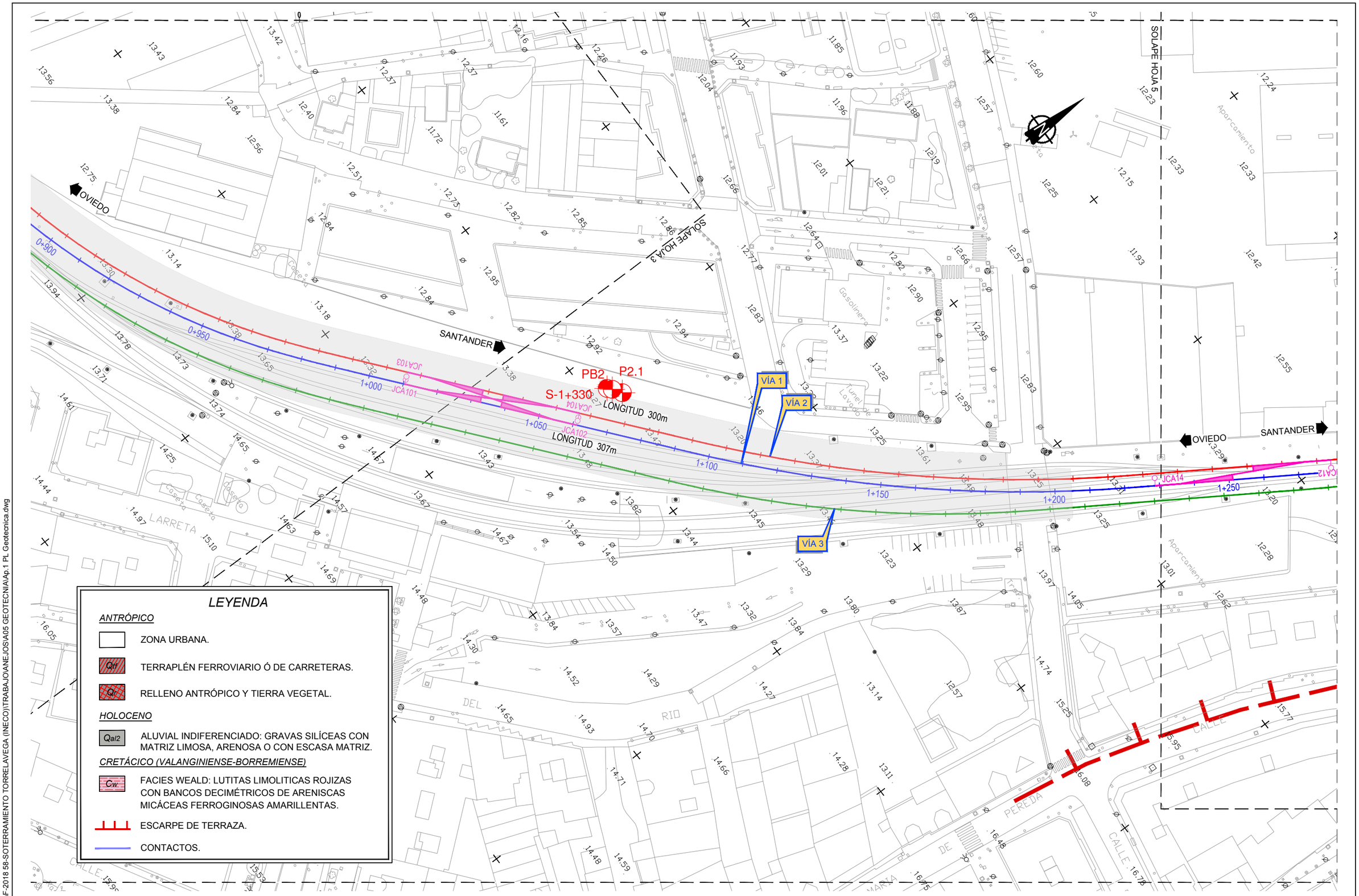
AP.1

Nº DE HOJA:

HOJA 3 DE 6

TÍTULO DE PLANO:

PLANTA GEOTÉCNICA
SOLUCIÓN DEFINITIVA



LEYENDA

ANTRÓPICO

- ZONA URBANA.
- Qtf — TERRAPLÉN FERROVIARIO Ó DE CARRETERAS.
- Qr — RELLENO ANTRÓPICO Y TIERRA VEGETAL.

HOLOCENO

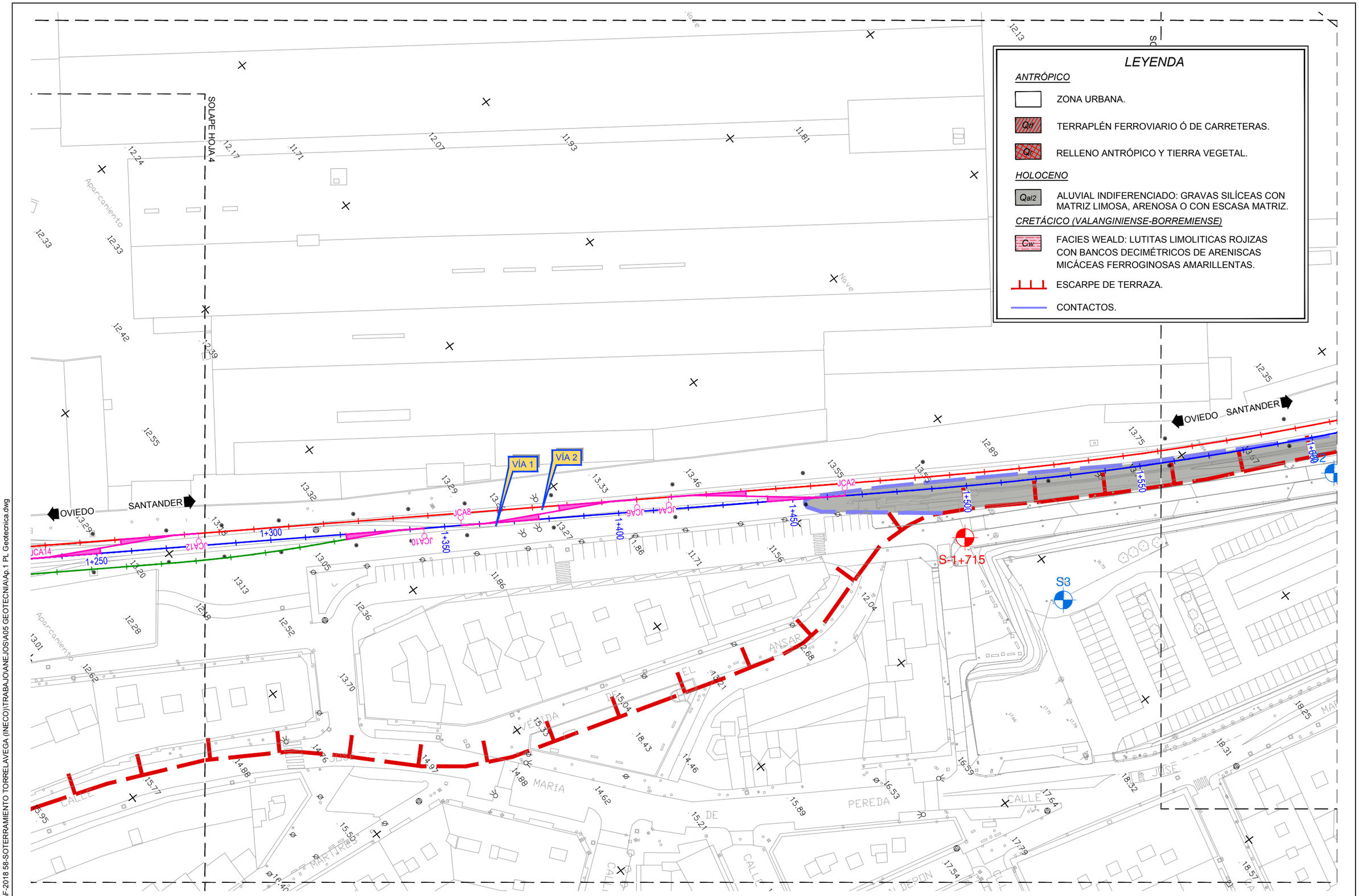
- Qal2 — ALUVIAL INDIFERENCIADO: GRAVAS SILÍCEAS CON MATRIZ LIMOSA, ARENOSA O CON ESCASA MATRIZ.

CRETÁCICO (VALANGINIENSE-BORREMIENSE)

- Cw — FACIES WEALD: LUTITAS LIMOLITICAS ROJIZAS CON BANCOS DECIMÉTRICOS DE ARENISCAS MICÁCEAS FERROGINOSAS AMARILLENTAS.
- ESCARPE DE TERRAZA.
- CONTACTOS.

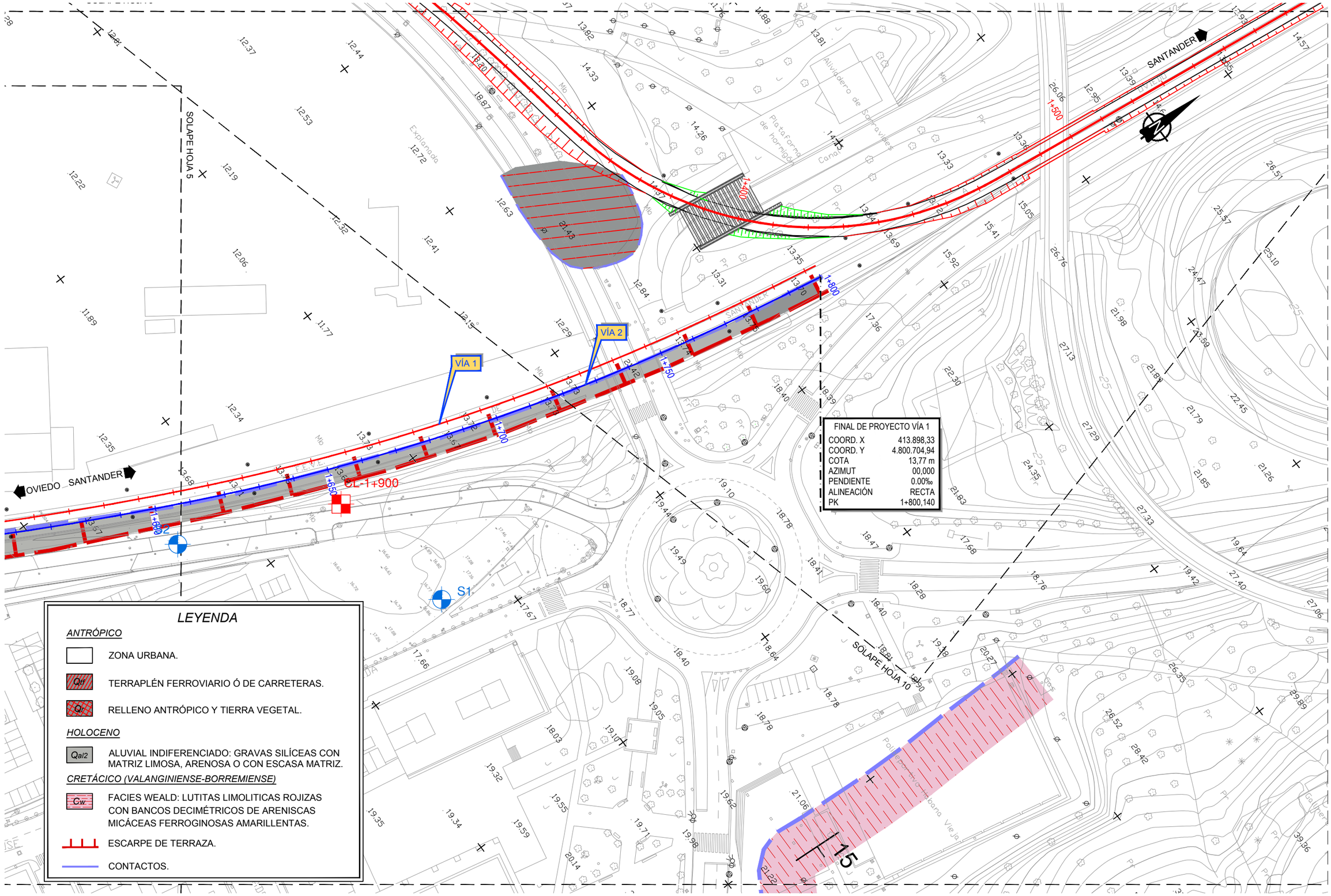
Z:\PROYECTOS 2018\F-2018 58-SOTERRAMIENTO TORRELAVEGA (INECO)\TRABAJO\ANEJOS\A05 GEOTECNIA\Ap.1 PL Geotecnica.dwg

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS	TÍTULO PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA	AUTOR DEL ESTUDIO: D. ALBERTO JAVIER GONZÁLEZ SAN JOSÉ ineco	ESCALA ORIGINAL A3 1:1.000 (NUMÉRICA) 0 10 20 (GRÁFICA)	FECHA: JUNIO 2019	Nº DE PLANO: AP.1 Nº DE HOJA: HOJA 4 DE 6	TÍTULO DE PLANO: PLANTA GEOTÉCNICA SOLUCIÓN DEFINITIVA



Z:\PROYECTOS 2018\F-2018 58-SOTERRAMIENTO TORRELAVEGA (INECO)\TRABAJO\ANEJOS\A05 GEOTECNIA\Ap.1 PL Geotecnica.dwg

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS	TÍTULO PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA	AUTOR DEL ESTUDIO: D. ALBERTO JAVIER GONZÁLEZ SAN JOSÉ ineco	ESCALA ORIGINAL A3 1:1.000 (NUMÉRICA) 0 10 20 (GRÁFICA)	FECHA: JUNIO 2019	Nº DE PLANO: AP.1 Nº DE HOJA: HOJA 5 DE 6	TÍTULO DE PLANO: PLANTA GEOTÉCNICA SOLUCIÓN DEFINITIVA



FINAL DE PROYECTO VÍA 1

COORD. X	413.898,33
COORD. Y	4.800.704,94
COTA	13,77 m
AZIMUT	00,000
PENDIENTE	0.00‰
ALINEACIÓN	RECTA
PK	1+800,140

LEYENDA

ANTRÓPICO

- ZONA URBANA.
- Qtf — TERRAPLÉN FERROVIARIO Ó DE CARRETERAS.
- Qr — RELLENO ANTRÓPICO Y TIERRA VEGETAL.

HOLOCENO

- Qal2 — ALUVIAL INDIFERENCIADO: GRAVAS SILÍCEAS CON MATRIZ LIMOSA, ARENOSA O CON ESCASA MATRIZ.

CRETÁCICO (VALANGINIENSE-BORREMIENSE)

- Cw — FACIES WEALD: LUTITAS LIMOLITICAS ROJIZAS CON BANCOS DECIMÉTRICOS DE ARENISCAS MICÁCEAS FERROGINOSAS AMARILLENTAS.
- ESCARPE DE TERRAZA.
- CONTACTOS.

Z:\PROYECTOS 2018\F-2018 58-SOTERRAMIENTO TORRELAVEGA (INECO)\TRABAJO\ANEJOS\A05 GEOTECNIA\Ap.1 PL Geotecnica.dwg

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS	TÍTULO PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA	AUTOR DEL ESTUDIO: D. ALBERTO JAVIER GONZÁLEZ SAN JOSÉ ineco	ESCALA ORIGINAL A3 1:1.000 (NUMÉRICA) 0 10 20 (GRÁFICA)	FECHA: JUNIO 2019	Nº DE PLANO: AP.1 Nº DE HOJA: HOJA 6 DE 6	TÍTULO DE PLANO: PLANTA GEOTÉCNICA SOLUCIÓN DEFINITIVA

APÉNDICE 2. PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

LEYENDA DE PERFIL GEOLÓGICO

CUATERNARIO

ANTRÓPICO

Qtf — TERRAPLEN FERROVIARIO O DE CARRETERAS

HOLOCENO

Qal2 — ALUVIAL INDIFERENCIADO: GRAVAS SILÍCEAS CON MATRIZ LIMOSA, ARENOSA O CON ESCASA MATRIZ

Qal1 — ALUVIAL: ARENAS GRUESAS.

ALUVIAL: BOLOS SILICEOS DECIMÉTRICOS DISPERSOS.

PLEISTOCENO

Qm2 — SEDIMENTOS DE ESTUARIO Y MARISMA:ARCILLAS ARENOSAS PARDAS-GRISES, CON CANTOS POLIMÍCTICOS REDONDEADOS SUBANGULOSOS DE CALIZA, DOLOMIA, ARENISCA Y CUARCITA.

Qm1 — SEDIMENTOS DE ESTUARIO Y MARISMA: ARCILLAS NEGRAS PLÁSTICAS CON CANTOS REDONDEADOS SUBANGULOSOS DE CUARCITA Y DOLOMIA.

CRETÁCICO

VALANGINIENSE-BARREMIENSE

Cw — FACIES WEALD: LUTITAS LIMOLÍTICAS ROJIZAS CON BANCOS DECIMÉTRICOS DE ARENISCAS MICÁCEAS FERRUGINOSOS AMARILLENTOS.

TRIÁSICO

KEUPER

Tg — DIAPIRO DE POLANCO: YESOS ESTRATIFICADOS Y SACAROIDEOS, LUTITAS NEGRAS COMPACTAS.

CONTACTO DISCORDANTE

CONTACTO NORMAL

FALLA

RECONOCIMIENTOS CAMPAÑA PREVIA

S-X SONDEO

RECONOCIMIENTOS CAMPAÑA EJECUTADA 2011

S-0+000 SONDEO

C-0+000 CALICATA

RECONOCIMIENTOS CAMPAÑA COMPLEMENTARIA 2011

S-X SONDEO

NIVEL FREÁTICO

NIVEL FREÁTICO AGUAS ALTAS (HIPÓTESIS HÚMEDA DEL MODELO MATEMÁTICO

NIVEL FREÁTICO ORDINARIO (HIPÓTESIS DE CALIBRACIÓN DEL MODELO MATEMÁTICO

Z:\PROYECTOS 2018\F-2018 58-SOTERRAMIENTO TORRELAVEGA (INECO)\TRABAJO\ANEJOS\A05 GEOTECNIA\Ap 2.1 PF GeotecnicoALT1.dwg

MINISTERIO DE FOMENTO
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS,TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO PROYECTO:
ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

AUTOR DEL ESTUDIO:
D. ALBERTO JAVIER GONZÁLEZ SAN JOSÉ
ineco

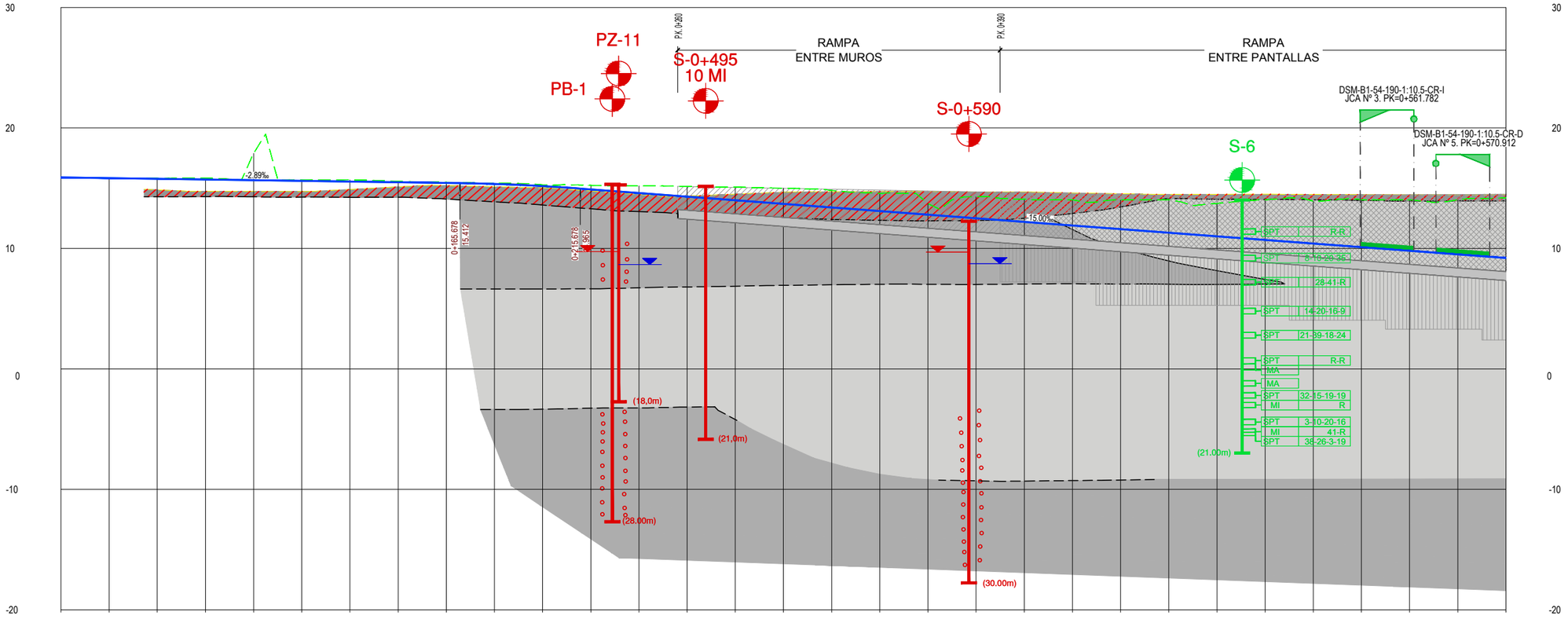
ESCALA ORIGINAL A3
SIN ESCALA
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA:
JUNIO 2019

Nº DE PLANO:
AP.2.1

Nº DE HOJA:
HOJA 0 DE 3

TÍTULO DE PLANO:
PERFIL GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO
ALTERNATIVA JET-GROUTING



KILOMETRAJE		0+000	0+100	0+200	0+300	0+400	0+500	0+600
LITOLOGIAS		QR - QAL1				QAL2		
CAPA DE FORMA		VÍA EN BALASTO			VIA EN PLACA			
TALUD	DESMONTE				<3,00m 3H:2V			
	RELLENO							
NIVEL FREÁTICO		MEDIDO +9,00 msnm				COTA MÁXIMA ESTIMADA +11,00 msnm		
PANTALLA	TIPOLOGIA				RAMPA ENTRE MUROS	RAMPA ENTRE PANTALLAS		
	EXCAVABILIDAD	FACIL	FACIL	FACIL	FACIL	FACIL	FACIL	
	OBSERVACIONES							

MINISTERIO DE FOMENTO
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO PROYECTO:
ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

AUTOR DEL ESTUDIO:
D. ALBERTO JAVIER GONZÁLEZ SAN JOSÉ
ineco

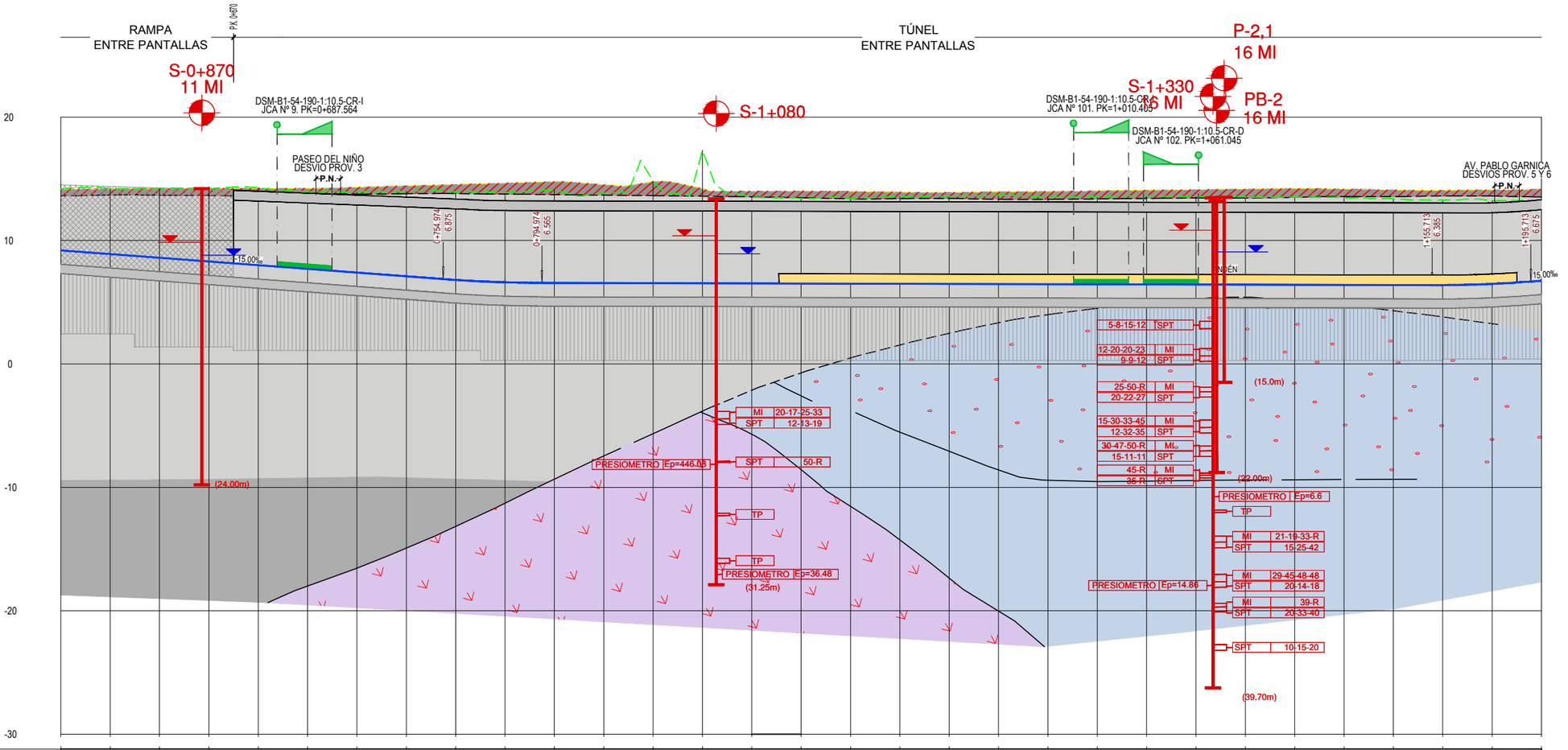
ESCALA ORIGINAL A3
EH: 1:2.000
EV: 1:400
0 20 40m
0 4 8m
NUMÉRICA GRÁFICA

FECHA:
JUNIO 2019

Nº DE PLANO:
AP.2.1
Nº DE HOJA:
HOJA 1 DE 3

TÍTULO DE PLANO:
PERFIL GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO
ALTERNATIVA JET-GROUTING

Z:\PROYECTOS 2018\F-2018 58-SOTERRAMIENTO TORRELAVEGA (INECO)\TRABAJO\ANEJOS\A05 GEOTECNIA\Ap.2.1 PF GeotecnicoALT1.dwg



KILOMETRAJE		0+700	0+800	0+900	1+000	1+100	1+200
LITOLOGIAS		QAL2		QAL2 / QM			
CAPA DE FORMA		VIA EN PLACA					
TALUD	DESMONTE						
	RELLENO						
NIVEL FREÁTICO							
PANTALLA	TIPOLOGIA	RAMPA ENTRE PANTALLAS	TÚNEL ENTRE PANTALLAS				
	EXCAVABILIDAD	FACIL	FACIL				
	OBSERVACIONES						

Z:\PROYECTOS 2018\F-2018 58-SOTERRAMIENTO TORRELAVEGA (INECO)\TRABAJO\ANEJOS\A05 GEOTECNIA\Ap 2.1 PF GeotecnicoALT1.dwg

MINISTERIO DE FOMENTO
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO PROYECTO:
ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

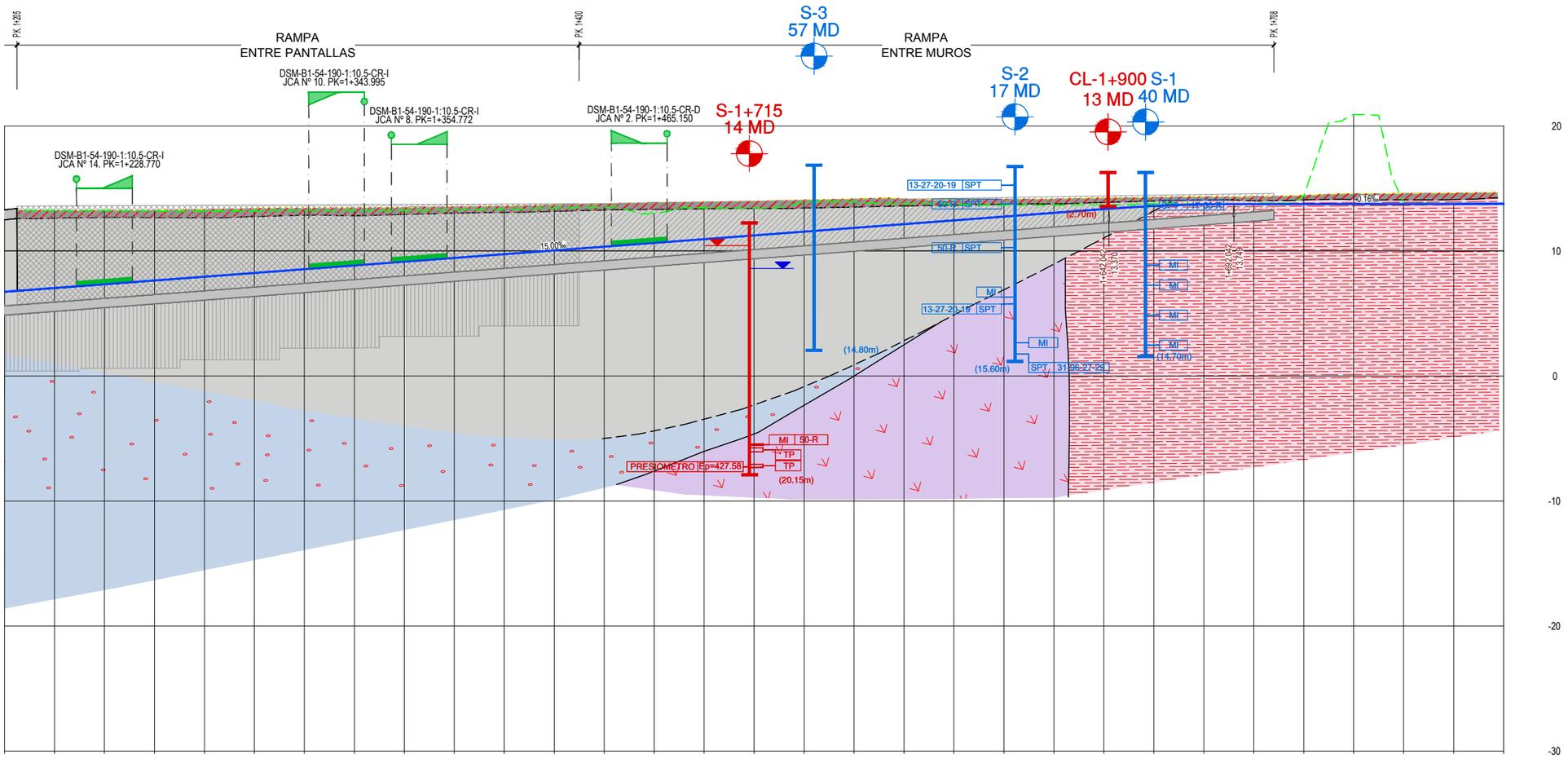
AUTOR DEL ESTUDIO:
D. ALBERTO JAVIER GONZÁLEZ SAN JOSÉ
ineco

ESCALA ORIGINAL A3
EH: 1:2.000
EV: 1:400
0 20 40m
0 4 8m
NUMÉRICA GRÁFICA

FECHA:
JUNIO 2019

Nº DE PLANO:
AP.2.1
Nº DE HOJA:
HOJA 2 DE 3

TÍTULO DE PLANO:
PERFIL GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO
ALTERNATIVA JET-GROUTING



KILOMETRAJE		1+300	1+400	1+500	1+600	1+700	1+794,098
LITOLOGIAS		QAL2 / QM	QAL2	QR - CW		
CAPA DE FORMA		VIA EN PLACA				
TALUD	DESMONTE					
	RELLENO					
NIVEL FREÁTICO		MEDIDO +9,00 msnm	COTA MÁXIMA ESTIMADA +11,00 msnm			
PANTALLA	TIPOLOGIA	TÚNEL ENTRE PANTALLAS	RAMPA ENTRE PANTALLAS	RAMPA ENTRE MUROS		
	EXCAVABILIDAD	FACIL	FACIL			
	OBSERVACIONES					

Z:\PROYECTOS 2018\F-2018 58-SOTERRAMIENTO TORRELAVEGA (INECO)\TRABAJOVANEJOS\A05 GEOTECNIA\Ap 2.1 PF GeotecnicoALT1.dwg

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS,TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO PROYECTO:

ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

AUTOR DEL ESTUDIO:

D. ALBERTO JAVIER GONZÁLEZ SAN JOSÉ

ineco

ESCALA ORIGINAL A3

EH: 1:2.000
EV: 1:400

0 20 40m
0 4 8m

NUMÉRICA GRÁFICA

FECHA:

JUNIO 2019

Nº DE PLANO:

AP.2.1

Nº DE HOJA:

HOJA 3 DE 3

TÍTULO DE PLANO:

PERFIL GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO
ALTERNATIVA JET-GROUTING

LEYENDA DE PERFIL GEOLÓGICO

CUATERNARIO

ANTRÓPICO

Qtf — TERRAPLEN FERROVIARIO O DE CARRETERAS

HOLOCENO

Qal2 — ALUVIAL INDIFERENCIADO: GRAVAS SILÍCEAS CON MATRIZ LIMOSA, ARENOSA O CON ESCASA MATRIZ

Qal1 — ALUVIAL: ARENAS GRUESAS.

ALUVIAL: BOLOS SILICEOS DECIMÉTRICOS DISPERSOS.

PLEISTOCENO

Qm2 — SEDIMENTOS DE ESTUARIO Y MARISMA:ARCILLAS ARENOSAS PARDAS-GRISES, CON CANTOS POLIMÍCTICOS REDONDEADOS SUBANGULOSOS DE CALIZA, DOLOMIA, ARENISCA Y CUARCITA.

Qm1 — SEDIMENTOS DE ESTUARIO Y MARISMA: ARCILLAS NEGRAS PLÁSTICAS CON CANTOS REDONDEADOS SUBANGULOSOS DE CUARCITA Y DOLOMIA.

CRETÁCICO

VALANGINIENSE-BARREMIENSE

Cw — FACIES WEALD: LUTITAS LIMOLÍTICAS ROJIZAS CON BANCOS DECIMÉTRICOS DE ARENISCAS MICÁCEAS FERRUGINOSOS AMARILLENTOS.

TRIÁSICO

KEUPER

Tg — DIAPIRO DE POLANCO: YESOS ESTRATIFICADOS Y SACAROIDEOS, LUTITAS NEGRAS COMPACTAS.

CONTACTO DISCORDANTE

CONTACTO NORMAL

FALLA

RECONOCIMIENTOS CAMPAÑA PREVIA

S-X SONDEO

RECONOCIMIENTOS CAMPAÑA EJECUTADA 2011

S-0+000 SONDEO

C-0+000 CALICATA

RECONOCIMIENTOS CAMPAÑA COMPLEMENTARIA 2011

S-X SONDEO

NIVEL FREÁTICO

NIVEL FREÁTICO AGUAS ALTAS (HIPÓTESIS HÚMEDA DEL MODELO MATEMÁTICO

NIVEL FREÁTICO ORDINARIO (HIPÓTESIS DE CALIBRACIÓN DEL MODELO MATEMÁTICO

Z:\PROYECTOS 2018\F-2018 58-SOTERRAMIENTO TORRELAVEGA (INECO)\TRABAJO\ANEJOS\A05 GEOTECNIA\Ap 2.2 PF GeotecnicoALT2.dwg

MINISTERIO DE FOMENTO
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS,TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO PROYECTO:
ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

AUTOR DEL ESTUDIO:
D. ALBERTO JAVIER GONZÁLEZ SAN JOSÉ
ineco

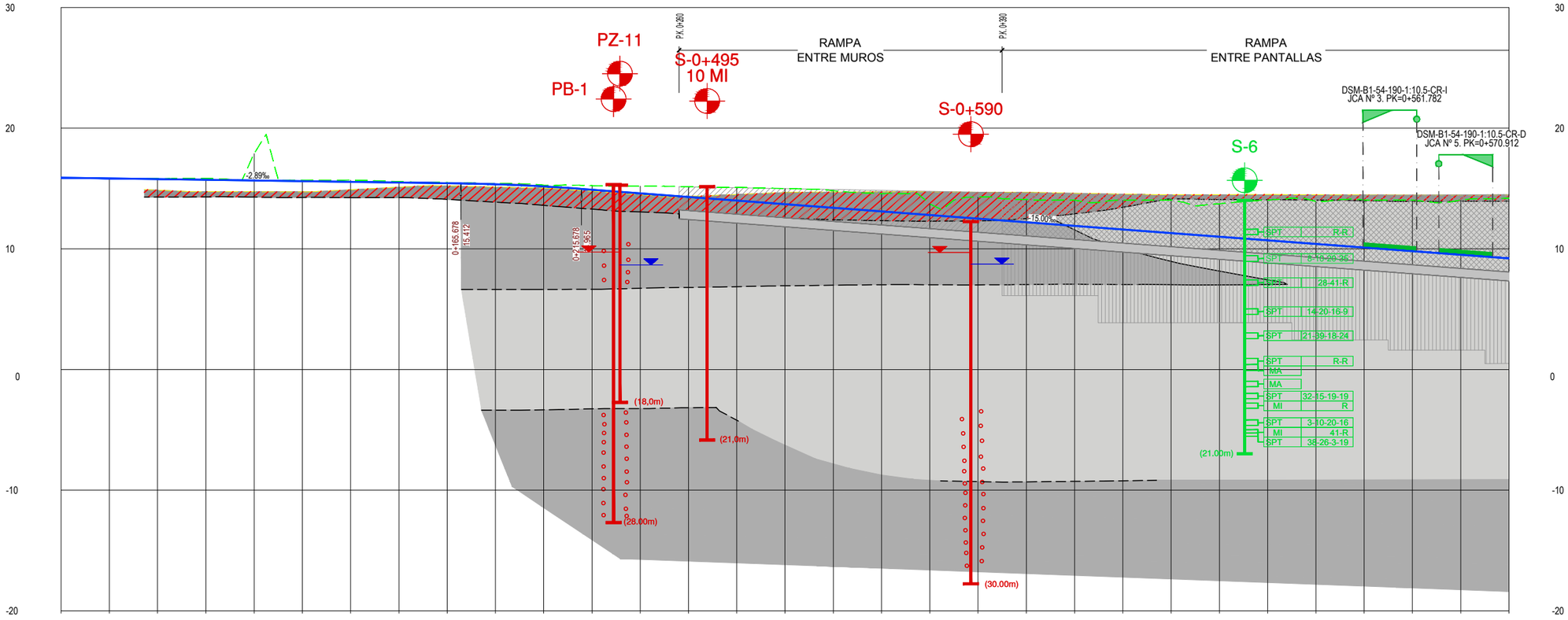
ESCALA ORIGINAL A3
SIN ESCALA
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA:
JUNIO 2019

Nº DE PLANO:
AP. 2.2

Nº DE HOJA:
HOJA 0 DE 3

TÍTULO DE PLANO:
PERFIL GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO
ALTERNATIVA BOMBEOS



KILOMETRAJE	0+000	0+100	0+200	0+300	0+400	0+500	0+600
LITOLOGIAS	QR - QAL1				QAL2		
CAPA DE FORMA	VÍA EN BALASTO				VIA EN PLACA		
TALUD DESMONTE				<3,00m 3H:2V			
TALUD RELLENO							
NIVEL FREÁTICO					MEDIDO +9,00 msnm	COTA MÁXIMA ESTIMADA +11,00 msnm	
PANTALLA TIPOLOGIA				RAMPA ENTRE MUROS		RAMPA ENTRE PANTALLAS	
PANTALLA EXCAVABILIDAD	FACIL	FACIL	FACIL	FACIL	FACIL	FACIL	
PANTALLA OBSERVACIONES							

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO PROYECTO:

ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

AUTOR DEL ESTUDIO:

D. ALBERTO JAVIER GONZÁLEZ SAN JOSÉ

ineco

ESCALA ORIGINAL A3

EH: 1:2.000
EV: 1:400

0 20 40m
0 4 8m

NUMÉRICA GRÁFICA

FECHA: JUNIO 2019

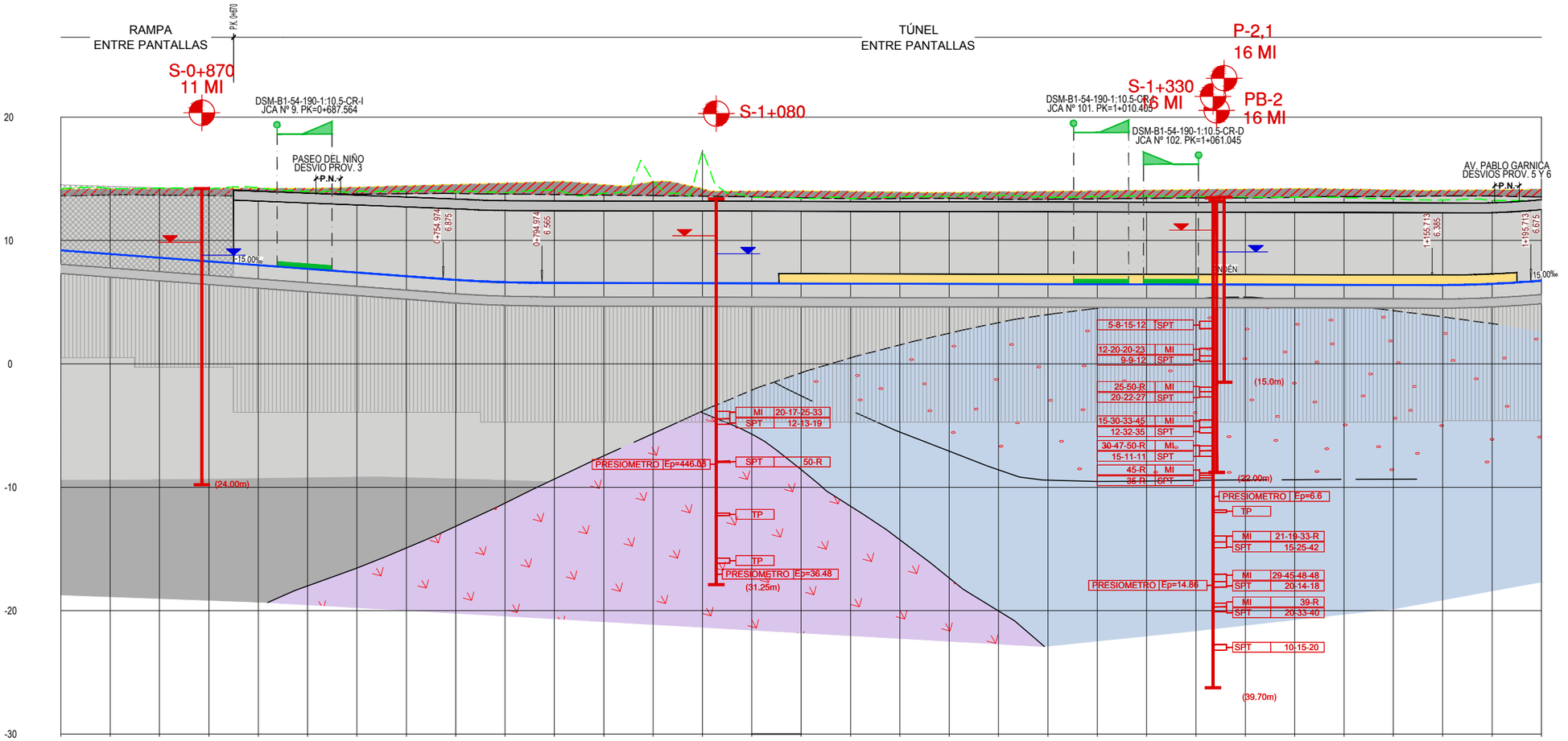
Nº DE PLANO: AP. 2.2

Nº DE HOJA: HOJA 1 DE 3

TÍTULO DE PLANO:

PERFIL GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO
ALTERNATIVA BOMBEOS

Z:\PROYECTOS 2018\F-2018 58-SOTERRAMIENTO TORRELAVEGA (INECO)\TRABAJO\ANEJOS\A05 GEOTECNIA\Ap.2.2 PF GeotecnicoALT2.dwg



KILOMETRAJE		0+700	0+800	0+900	1+000	1+100	1+200
LITOLOGIAS		QAL2		QAL2 / QM			
CAPA DE FORMA		VIA EN PLACA					
TALUD	DESMONTE						
	RELLENO						
NIVEL FREÁTICO							
PANTALLA	TIPOLOGIA	RAMPA ENTRE PANTALLAS	TÚNEL ENTRE PANTALLAS				
	EXCAVABILIDAD	FACIL	FACIL				
	OBSERVACIONES						

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO PROYECTO:

ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

AUTOR DEL ESTUDIO:

D. ALBERTO JAVIER GONZÁLEZ SAN JOSÉ

ineco

ESCALA ORIGINAL A3

EH: 1:2.000
EV: 1:400

0 20 40m
0 4 8m

NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA: JUNIO 2019

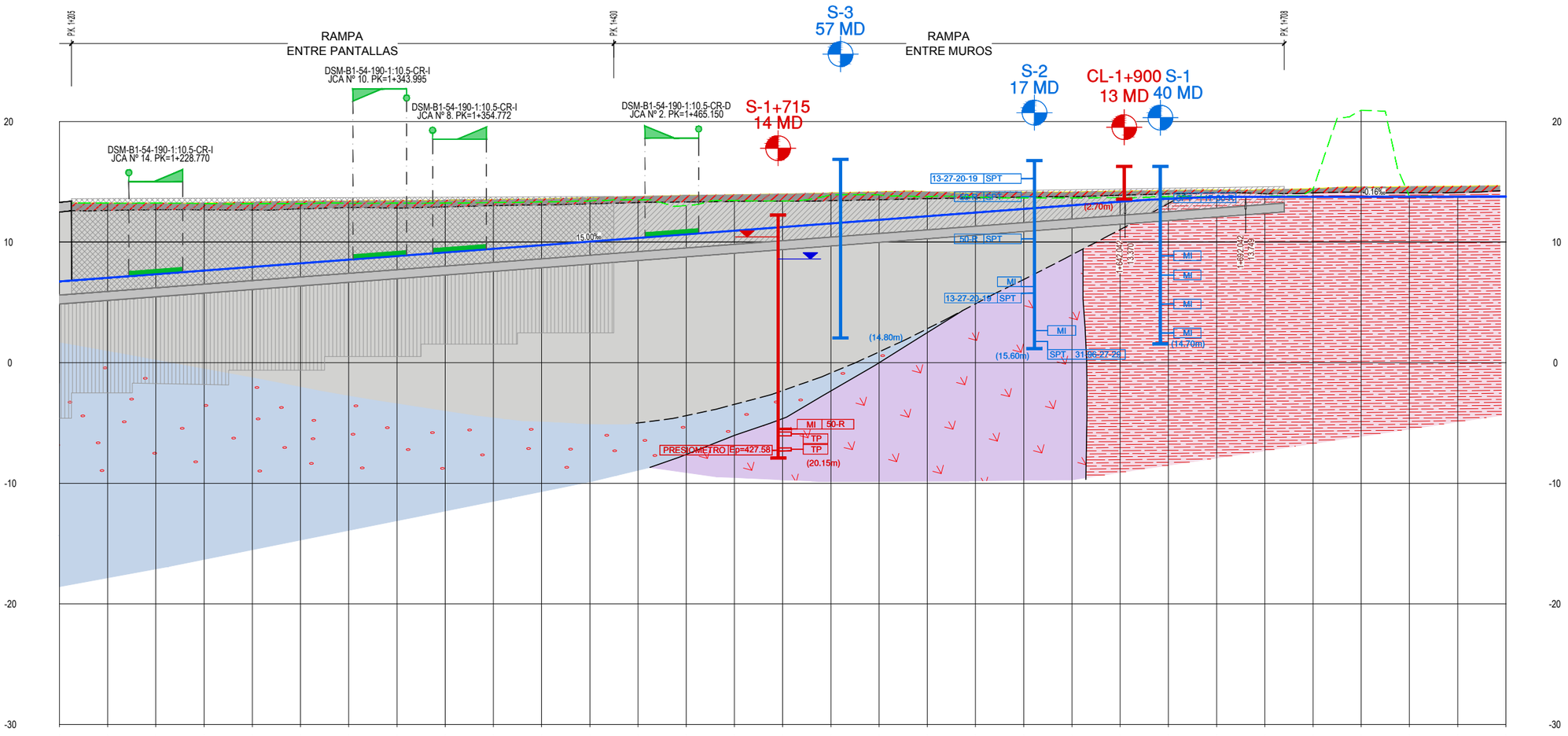
Nº DE PLANO: AP. 2.2

Nº DE HOJA: HOJA 2 DE 3

TÍTULO DE PLANO:

PERFIL GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO
ALTERNATIVA BOMBEOS

Z:\PROYECTOS 2018\F-2018 58-SOTERRAMIENTO TORRELAVEGA (INECO)\TRABAJO\ANEJOS\A05 GEOTECNIA\Ap 2.2 PF GeotecnicoALT2.dwg



KILOMETRAJE		1+300	1+400	1+500	1+600	1+700	1+794,098
LITOLOGIAS		QAL2 / QM	QAL2	QR - CW		
CAPA DE FORMA		VIA EN PLACA				
TALUD	DESMONTE					
	RELLENO					
NIVEL FREÁTICO		MEDIDO +9,00 msnm	COTA MÁXIMA ESTIMADA +11,00 msnm			
PANTALLA	TIPOLOGIA	TÚNEL ENTRE PANTALLAS	RAMPA ENTRE PANTALLAS	RAMPA ENTRE MUROS		
	EXCAVABILIDAD	FACIL	FACIL			
	OBSERVACIONES					

Z:\PROYECTOS 2018\F-2018 58-SOTERRAMIENTO TORRELAVEGA (INECO)\TRABAJOANEJOS\A05 GEOTECNIA\Ap 2.2 PF GeotecnicoALT2.dwg

MINISTERIO DE FOMENTO
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO PROYECTO:
ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

AUTOR DEL ESTUDIO:
D. ALBERTO JAVIER GONZÁLEZ SAN JOSÉ
ineco

ESCALA ORIGINAL A3
EH: 1:2.000
EV: 1:400
0 20 40m
0 4 8m
NUMÉRICA GRÁFICA

FECHA:
JUNIO 2019

Nº DE PLANO:
AP. 2.2

Nº DE HOJA:
HOJA 3 DE 3

TÍTULO DE PLANO:
PERFIL GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO
ALTERNATIVA BOMBEOS

APÉNDICE 3. INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

3.1 CAMPAÑA DEL PROYECTO BÁSICO

3.1.1 PRESIÓMETROS.

FECHA ENSAYO: 17/12/2010

PETICIONARIO: ineco feve

Nº TRABAJO: 10-116

PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA

ENSAYO PRESIO-DILATOMETRICO OYO (Elastometer 200).Norma: ASTM D-4719

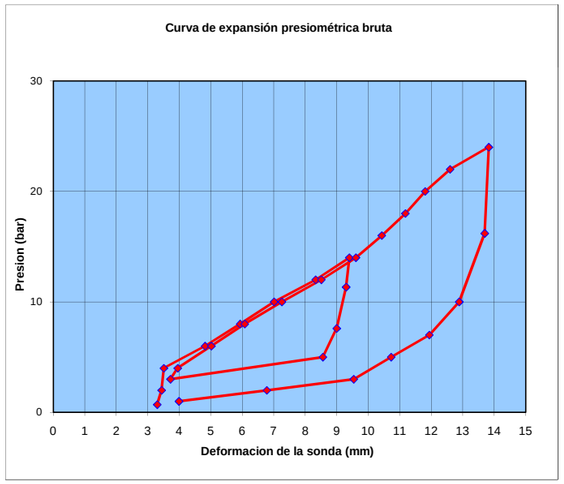
INGE

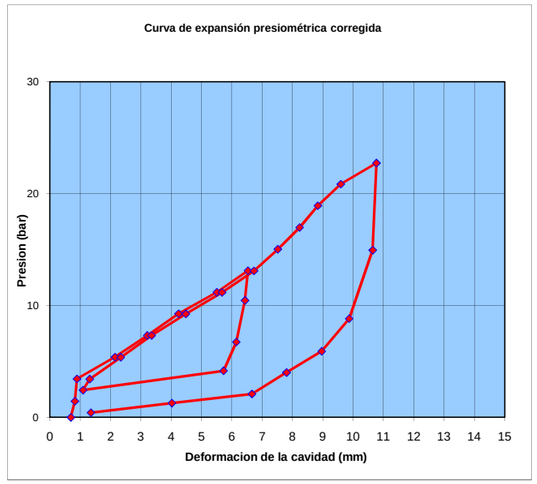
SONDEO	S 1+330
PROFUNDIDAD ENSAYO (m)	24,20-24,80 m
LITOLOGÍA	ARCILLAS Y GRAVAS
SISTEMA DE PERFORACION	Rotación con recup .de testigo
COEFICIENTE DE POISSON ASIGNADO	0,25
RADIO DE LA CAMISA EN VACÍO=	36 mm
PERFORACION CON BATERIA DE	76 mm

Medidas Brutas						Correcciones			Medidas corregidas	
Medida	Presion	Radio	R 30"	R 60"	R60"-R30"	Reaccion Goma	Presión sobre Goma	Expansión Camisa	Presion	Radio
1	0,7000	3,3000				0,5487	1,9602	0,6509	0,0000	0,6889
2	2,0000	3,4400				0,5549	1,9604	0,6567	1,4451	0,8229
3	4,0000	3,5100	3,6700	3,7600	0,0900	0,5580	1,9605	0,6596	3,4420	0,8899
4	6,0000	4,8200	4,9800	5,0800	0,1000	0,6194	1,9624	0,7136	5,3806	2,1440
5	8,0000	5,9300	6,2600	6,3600	0,1000	0,6767	1,9639	0,7594	7,3233	3,2066
6	10,0000	7,0100	7,4400	7,5500	0,1100	0,7375	1,9655	0,8040	9,2625	4,2405
7	12,0000	8,3300	8,7100	8,8300	0,1200	0,8193	1,9674	0,8585	11,1807	5,5042
8	14,0000	9,4000	9,6700	9,7800	0,1100	0,8923	1,9689	0,9026	13,1077	6,5285
9	11,3400	9,3000				0,8852	1,9688	0,8985	10,4548	6,4328
10	7,6000	9,0000				0,8643	1,9683	0,8861	6,7357	6,1456
11	5,0000	8,5600				0,8345	1,9677	0,8679	4,1655	5,7243
12	3,0000	3,7200				0,5674	1,9608	0,6682	2,4326	1,0910
13	4,0000	3,9500				0,5779	1,9611	0,6777	3,4221	1,3111
14	6,0000	5,0200				0,6293	1,9626	0,7219	5,3707	2,3355
15	8,0000	6,0800				0,6848	1,9642	0,7656	7,3152	3,3502
16	10,0000	7,2600				0,7523	1,9658	0,8143	9,2477	4,4798
17	12,0000	8,5100				0,8312	1,9676	0,8659	11,1688	5,6765
18	14,0000	9,6100	9,8200	9,9000	0,0800	0,9073	1,9692	0,9113	13,0927	6,7295
19	16,0000	10,4300	10,6100	10,7100	0,1000	0,9686	1,9704	0,9451	15,0314	7,5145
20	18,0000	11,1800	11,3900	11,5000	0,1100	1,0283	1,9714	0,9761	16,9717	8,2325
21	20,0000	11,8100	11,9900	12,0900	0,1000	1,0812	1,9723	1,0020	18,9188	8,8356
22	22,0000	12,6000	12,7800	12,8800	0,1000	1,1515	1,9735	1,0346	20,8485	9,5919
23	24,0000	13,8300	14,0100	14,1400	0,1300	1,2701	1,9752	1,0854	22,7299	10,7694
24	16,2000	13,7000				1,2570	1,9750	1,0800	14,9430	10,6449
25	10,0000	12,8900				1,1784	1,9739	1,0466	8,8216	9,8695
26	7,0000	11,9400				1,0925	1,9725	1,0074	5,9075	8,9601
27	5,0000	10,7300				0,9920	1,9708	0,9575	4,0080	7,8017
28	3,0000	9,5400				0,9023	1,9691	0,9084	2,0977	6,6625
29	2,0000	6,7800				0,7241	1,9652	0,7945	1,2759	4,0203
30	1,0000	3,9900				0,5797	1,9612	0,6794	0,4203	1,3494

PARAMETROS DE CALIBRACION DE LA CAMISA

Presion reacción=b1*m1^R		Diferencial Radio=b2+m2R		Diferencial Radio=a+bR	
b1=	0,42180761	b2=	1,95547815	a=	0,514755982
m1=	1,08296583	m2=	0,00142857	b=	0,041260802





MÓDULO EN CARGA

Radio inicial de la cavidad ρ_0= 36,8229 mm

Radio de la cavidad ρ_1= 36,8229 mm ε_1= 0

Presion en la cavidad P_1= 3,442 bar

Radio de la cavidad ρ_2= 42,5285 mm ε_2= 0,154947057

Presion en la cavidad P_2= 13,1077 bar

Módulo de corte G=	3,12 Mpa
Módulo de def. Ep=	7,80 Mpa

FORMULAS PARA EL CÁLCULO DEL MÓDULO PRESIOMÉTRICO

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0} \qquad G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\varepsilon_c} \qquad E = 2G(1+\nu)$$

MÓDULO EN RECARGA

Radio inicial de la cavidad ρ_0= 42,7995 mm

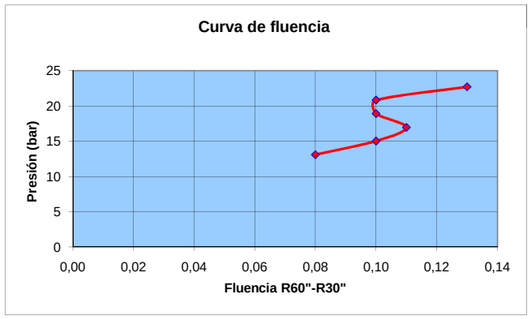
Radio de la cavidad ρ_1= 42,7995 mm ε_1= 0

Presion en la cavidad P_1= 13,0927 bar

Radio de la cavidad ρ_2= 45,5919 mm ε_2= 0,065243753

Presion en la cavidad P_2= 20,8485 bar

Presión límite:	> 22,73 bar
Presión de fluencia:	20,85 bar
Módulo de corte G=	5,94 Mpa
Módulo de def. Ep=	14,86 MPa



Operador : R. Gómez
Interpretación: P.Pardo

FECHA ENSAYO: 21/12/2010

PETICIONARIO: ineco feve

Nº TRABAJO: 10-116

PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA

ENSAYO PRESIO-DILATOMETRICO OYO (Elastometer 200).Norma: ASTM D-4719

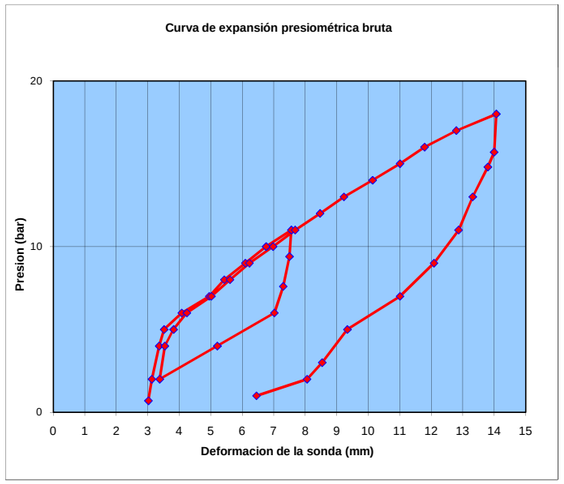
INGE

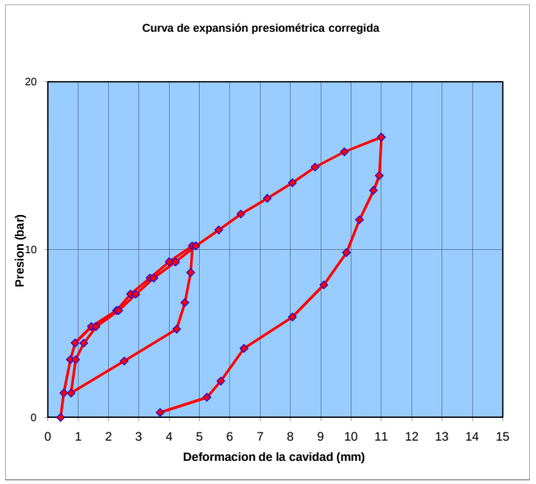
SONDEO	S 1+330
PROFUNDIDAD ENSAYO (m)	31,40-32,00 m
LITOLOGÍA	ARCILLAS Y GRAVAS
SISTEMA DE PERFORACION	Rotación con recup .de testigo
COEFICIENTE DE POISSON ASIGNADO	0,25
RADIO DE LA CAMISA EN VACÍO=	36 mm
PERFORACION CON BATERIA DE	76 mm

Medidas Brutas						Correcciones			Medidas corregidas	
Medida	Presion	Radio	R 30"	R 60"	R60"-R30"	Reaccion Goma	Presión sobre Goma	Expansión Camisa	Presion	Radio
1	0,7000	3,0200				0,5366	1,9598	0,6394	0,0000	0,4208
2	2,0000	3,1300				0,5413	1,9599	0,6439	1,4587	0,5261
3	4,0000	3,3600	3,4100	3,4900	0,0800	0,5513	1,9603	0,6534	3,4487	0,7463
4	5,0000	3,5200	3,6100	3,6900	0,0800	0,5584	1,9605	0,6600	4,4416	0,8995
5	6,0000	4,0800	4,2300	4,3200	0,0900	0,5839	1,9613	0,6831	5,4161	1,4356
6	7,0000	4,9500	5,0100	5,1000	0,0900	0,6258	1,9625	0,7190	6,3742	2,2685
7	8,0000	5,4300	5,5000	5,6000	0,1000	0,6502	1,9632	0,7388	7,3498	2,7280
8	9,0000	6,1000	6,3400	6,4300	0,0900	0,6859	1,9642	0,7664	8,3141	3,3694
9	10,0000	6,7600	6,8100	6,9000	0,0900	0,7230	1,9651	0,7937	9,2770	4,0012
10	11,0000	7,5600	7,6300	7,7300	0,1000	0,7706	1,9663	0,8267	10,2294	4,7670
11	9,4000	7,5000				0,7669	1,9662	0,8242	8,6331	4,7096
12	7,6000	7,3000				0,7547	1,9659	0,8160	6,8453	4,5181
13	6,0000	7,0200				0,7381	1,9655	0,8044	5,2619	4,2501
14	4,0000	5,2100				0,6389	1,9629	0,7297	3,3611	2,5174
15	2,0000	3,3800				0,5522	1,9603	0,6542	1,4478	0,7655
16	4,0000	3,5400				0,5593	1,9605	0,6608	3,4407	0,9186
17	5,0000	3,8200				0,5719	1,9609	0,6724	4,4281	1,1867
18	6,0000	4,2400	4,3600	4,4500	0,0900	0,5914	1,9615	0,6897	5,4086	1,5888
19	7,0000	5,0200	5,2800	5,3800	0,1000	0,6293	1,9626	0,7219	6,3707	2,3355
20	8,0000	5,6100	5,8600	5,9600	0,1000	0,6596	1,9635	0,7462	7,3404	2,9003
21	9,0000	6,2300	6,3400	6,4400	0,1000	0,6930	1,9644	0,7718	8,3070	3,4938
22	10,0000	6,9800	7,0900	7,1900	0,1000	0,7357	1,9654	0,8028	9,2643	4,2118
23	11,0000	7,6800	7,8000	7,9100	0,1100	0,7780	1,9664	0,8316	10,2220	4,8819
24	12,0000	8,4700	8,6100	8,7100	0,1000	0,8285	1,9676	0,8642	11,1715	5,6382
25	13,0000	9,2300	9,3600	9,4600	0,1000	0,8803	1,9687	0,8956	12,1197	6,3657
26	14,0000	10,1400	10,3400	10,4600	0,1200	0,9465	1,9700	0,9331	13,0535	7,2369
27	15,0000	11,0100	11,2900	11,4300	0,1400	1,0144	1,9712	0,9690	13,9856	8,0698
28	16,0000	11,7900	12,2100	12,3600	0,1500	1,0795	1,9723	1,0012	14,9205	8,8165
29	17,0000	12,8000	13,1200	13,2700	0,1500	1,1700	1,9738	1,0429	15,8300	9,7833
30	18,0000	14,0700	14,4300	14,5900	0,1600	1,2946	1,9756	1,0953	16,7054	10,9991
31	15,7000	14,0000				1,2874	1,9755	1,0924	14,4126	10,9321
32	14,8000	13,8000				1,2671	1,9752	1,0842	13,5329	10,7407
33	13,0000	13,3200				1,2195	1,9745	1,0643	11,7805	10,2811
34	11,0000	12,8700				1,1765	1,9739	1,0458	9,8235	9,8504
35	9,0000	12,0900				1,1056	1,9727	1,0136	7,8944	9,1037
36	7,0000	11,0100				1,0144	1,9712	0,9690	5,9856	8,0698
37	5,0000	9,3400				0,8880	1,9688	0,9001	4,1120	6,4710
38	3,0000	8,5400				0,8332	1,9677	0,8671	2,1668	5,7052
39	2,0000	8,0600				0,8019	1,9670	0,8473	1,1981	5,2457
40	1,0000	6,4500				0,7053	1,9647	0,7809	0,2947	3,7044

PARAMETROS DE CALIBRACION DE LA CAMISA

Presion reacción=b1*m1^R		Diferencial Radio=b2+m2R		Diferencial Radio=a+bR	
b1=	0,42180761	b2=	1,95547815	a=	0,514755982
m1=	1,08296583	m2=	0,00142857	b=	0,041260802





MÓDULO EN CARGA

Radio inicial de la cavidad ρ_0= 37,4356 mm

Radio de la cavidad ρ_1= 37,4356 mm ε_1= 0

Presion en la cavidad P_1= 5,4161 bar

Radio de la cavidad ρ_2= 40,767 mm ε_2= 0,088990159

Presion en la cavidad P_2= 10,2294 bar

Módulo de corte G=	**2,70 Mpa**
Módulo de def. Ep=	**6,76 Mpa**

FORMULAS PARA EL CÁLCULO DEL MÓDULO PRESIOMÉTRICO

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0} \qquad G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\varepsilon_c} \qquad E = 2G(1+\nu)$$

MÓDULO EN RECARGA

Radio inicial de la cavidad ρ_0= 37,5888 mm

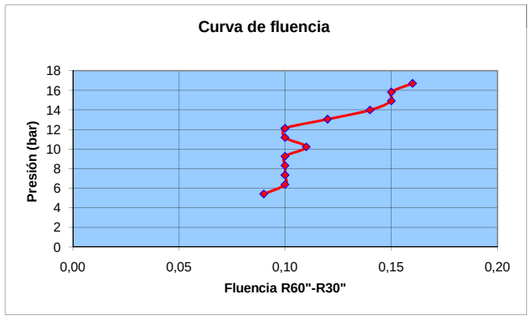
Radio de la cavidad ρ_1= 37,5888 mm ε_1= 0

Presion en la cavidad P_1= 5,4086 bar

Radio de la cavidad ρ_2= 42,3657 mm ε_2= 0,127083067

Presion en la cavidad P_2= 12,1197 bar

Presión límite:	**> 16,70 bar**
Presión de fluencia:	**12,12 bar**
Módulo de corte G=	**2,64 Mpa**
Módulo de def. Ep=	**6,60 MPa**



Operador : R. Gómez
Interpretación: P.Pardo

ENSAYO: **S 1+ 080** **PETICIONARIO:** ineco feve **Nº TRABAJO:** **10-116**	**PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA** **ENSAYO PRESIO-DILATOMETRICO OYO (Elastometer 200).Norma: ASTM D-4719**	INGE

EMPLAZAMIENTO SONDEO S 1+080

SONDEO S 1+ 080

PRESIÓMETRO Nº	COTA (m)	DESCRIPCIÓN	MODULO DE CORTE G (Mpa)	MOD. DE DEFORMACIÓN EP (Mpa)
PRE. Nº 1	21,50-22,10	YESOS Y ARCILLAS	178,43	446,08
PRE. Nº 2	30,40-31,00	ARCILLAS	14,59	36,48



PRESIOMETRO Nº 1



PRESIOMETRO Nº 2

FECHA ENSAYO: 23/12/2010

PETICIONARIO: ineco feve

Nº TRABAJO: 10-116

PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA

ENSAYO PRESIO-DILATOMETRICO OYO (Elastometer 200).Norma: ASTM D-4719

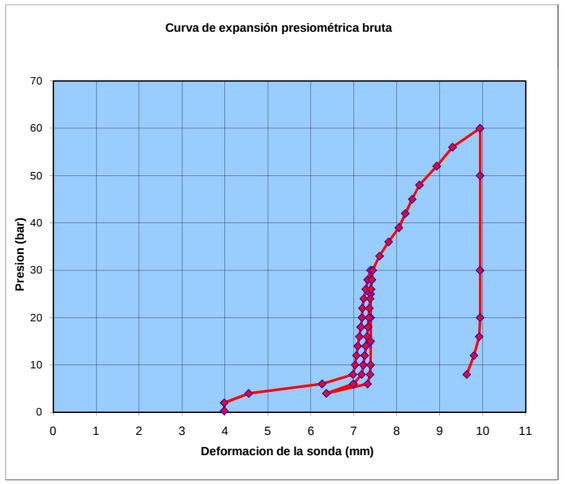
INGE

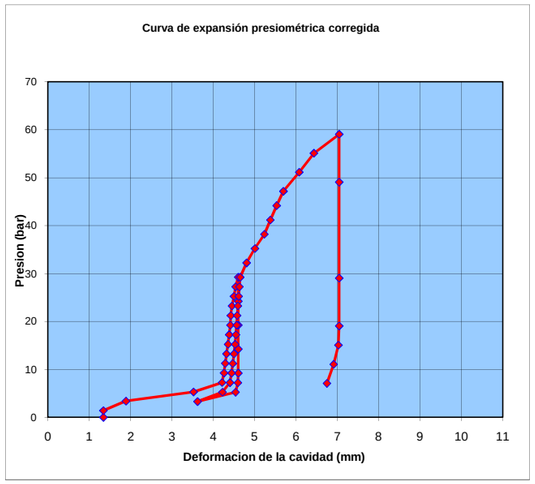
SONDEO	S 1+080
PROFUNDIDAD ENSAYO (m)	21,50-22,10 m
LITOLOGÍA	YESOS Y ARCILLAS
SISTEMA DE PERFORACION	Rotación con recup .de testigo
COEFICIENTE DE POISSON ASIGNADO	0,25
RADIO DE LA CAMISA EN VACÍO=	36 mm
PERFORACION CON BATERIA DE	76 mm

Medidas Brutas						Correcciones			Medidas corregidas	
Medida	Presion	Radio	R 30"	R 60"	R60"-R30"	Reaccion Goma	Presión sobre Goma	Expansión Camisa	Presion	Radio
1	0,3000	3,9800				0,5793	1,9612	0,6790	0,0000	1,3399
2	2,0000	3,9800				0,5793	1,9612	0,6790	1,4207	1,3399
3	4,0000	4,5500				0,6062	1,9620	0,7025	3,3938	1,8855
4	6,0000	6,2600				0,6947	1,9644	0,7730	5,3053	3,5225
5	8,0000	6,9800				0,7357	1,9654	0,8028	7,2643	4,2118
6	10,0000	7,0300				0,7387	1,9655	0,8048	9,2613	4,2597
7	12,0000	7,0600				0,7404	1,9656	0,8061	11,2596	4,2884
8	14,0000	7,0900				0,7422	1,9656	0,8073	13,2578	4,3171
9	16,0000	7,1300				0,7446	1,9657	0,8089	15,2554	4,3554
10	18,0000	7,1600				0,7464	1,9657	0,8102	17,2536	4,3841
11	20,0000	7,1900				0,7482	1,9657	0,8114	19,2518	4,4128
12	22,0000	7,2000				0,7488	1,9658	0,8118	21,2512	4,4224
13	24,0000	7,2300				0,7505	1,9658	0,8131	23,2495	4,4511
14	26,0000	7,2800				0,7535	1,9659	0,8151	25,2465	4,4990
15	28,0000	7,3200				0,7560	1,9659	0,8168	27,2440	4,5373
16	30,0000	7,3900				0,7602	1,9660	0,8197	29,2398	4,6043
17	25,0000	7,3900				0,7602	1,9660	0,8197	24,2398	4,6043
18	20,0000	7,3900				0,7602	1,9660	0,8197	19,2398	4,6043
19	15,0000	7,3900				0,7602	1,9660	0,8197	14,2398	4,6043
20	10,0000	7,3900				0,7602	1,9660	0,8197	9,2398	4,6043
21	8,0000	7,3800				0,7596	1,9660	0,8193	7,2404	4,5947
22	6,0000	7,3200				0,7560	1,9659	0,8168	5,2440	4,5373
23	4,0000	6,3600				0,7003	1,9646	0,7772	3,2997	3,6183
24	6,0000	6,9900				0,7363	1,9655	0,8032	5,2637	4,2214
25	8,0000	7,1800				0,7476	1,9657	0,8110	7,2524	4,4033
26	10,0000	7,2200				0,7500	1,9658	0,8127	9,2500	4,4415
27	12,0000	7,2500				0,7517	1,9658	0,8139	11,2483	4,4703
28	14,0000	7,2800				0,7535	1,9659	0,8151	13,2465	4,4990
29	16,0000	7,3100				0,7554	1,9659	0,8164	15,2446	4,5277
30	18,0000	7,3300				0,7566	1,9659	0,8172	17,2434	4,5469
31	20,0000	7,3500				0,7578	1,9660	0,8180	19,2422	4,5660
32	22,0000	7,3600				0,7584	1,9660	0,8184	21,2416	4,5756
33	24,0000	7,3800				0,7596	1,9660	0,8193	23,2404	4,5947
34	26,0000	7,4000				0,7608	1,9660	0,8201	25,2392	4,6139
35	28,0000	7,4200				0,7620	1,9661	0,8209	27,2380	4,6330
36	30,0000	7,4400				0,7632	1,9661	0,8217	29,2368	4,6522
37	33,0000	7,6000				0,7730	1,9663	0,8283	32,2270	4,8053
38	36,0000	7,8100				0,7861	1,9666	0,8370	35,2139	5,0064
39	39,0000	8,0500				0,8012	1,9670	0,8469	38,1988	5,2361
40	42,0000	8,2000				0,8109	1,9672	0,8531	41,1891	5,3797
41	45,0000	8,3600				0,8213	1,9674	0,8597	44,1787	5,5329
42	48,0000	8,5300				0,8325	1,9677	0,8667	47,1675	5,6956
43	52,0000	8,9300				0,8595	1,9682	0,8832	51,1405	6,0785
44	56,0000	9,3000				0,8852	1,9688	0,8985	55,1148	6,4328
45	60,0000	9,9400				0,9315	1,9697	0,9249	59,0685	7,0454
46	50,0000	9,9400				0,9315	1,9697	0,9249	49,0685	7,0454
47	30,0000	9,9400				0,9315	1,9697	0,9249	29,0685	7,0454
48	20,0000	9,9400				0,9315	1,9697	0,9249	19,0685	7,0454
49	16,0000	9,9200				0,9300	1,9696	0,9241	15,0700	7,0263
50	12,0000	9,8000				0,9212	1,9695	0,9191	11,0788	6,9114
51	8,0000	9,6300				0,9088	1,9692	0,9121	7,0912	6,7487
52	4,0000	8,6100				0,8378	1,9678	0,8700	3,1622	5,7722
53	3,0000	7,5000				0,7669	1,9662	0,8242	2,2331	4,7096
54	2,0000	6,0600				0,6837	1,9641	0,7648	1,3163	3,3311
55	1,0000	5,2500				0,6410	1,9630	0,7314	0,3590	2,5556

PARAMETROS DE CALIBRACION DE LA CAMISA

Presion reacción=b1*m1^R		Diferencial Radio=b2+m2R		Diferencial Radio=a+bR	
b1=	0,42180761	b2=	1,95547815	a=	0,514755982
m1=	1,08296583	m2=	0,00142857	b=	0,041260802





MÓDULO EN CARGA

Radio inicial de la cavidad ρ_0= 40,2118 mm

Radio de la cavidad ρ_1= 40,2118 mm ε_1= 0

Presion en la cavidad P_1= 7,2643 bar

Radio de la cavidad ρ_2= 40,5373 mm ε_2= 0,008094639

Presion en la cavidad P_2= 27,244 bar

Módulo de corte G=	**123,41 Mpa**
Módulo de def. Ep=	**308,53 Mpa**

FORMULAS PARA EL CÁLCULO DEL MÓDULO PRESIOMÉTRICO

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0} \qquad G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\varepsilon_c} \qquad E = 2G(1+\nu)$$

MÓDULO EN RECARGA

Radio inicial de la cavidad ρ_0= 40,4033 mm

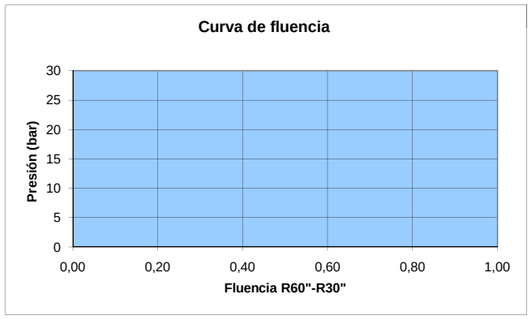
Radio de la cavidad ρ_1= 40,4033 mm ε_1= 0

Presion en la cavidad P_1= 7,2524 bar

Radio de la cavidad ρ_2= 40,6522 mm ε_2= 0,006160388

Presion en la cavidad P_2= 29,2368 bar

Presión límite:	**>59,07 bar**
Presión de fluencia:	**29,24 bar**
Módulo de corte G=	**178,43 Mpa**
Módulo de def. Ep=	**446,08 MPa**



Operador : R. Gómez
Interpretación: P.Pardo

FECHA ENSAYO: 23/12/2010

PETICIONARIO: ineco feve

Nº TRABAJO: 10-116

PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA

ENSAYO PRESIO-DILATOMETRICO OYO (Elastometer 200).Norma: ASTM D-4719

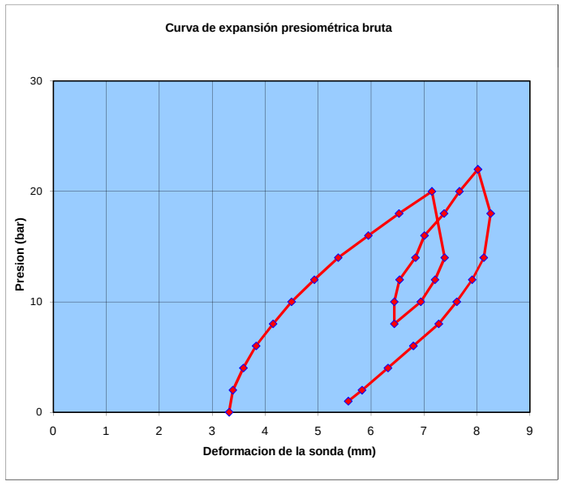
INGE

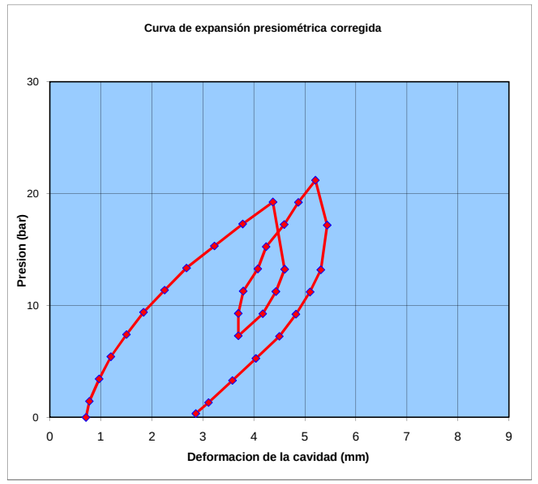
SONDEO	S 1+080
PROFUNDIDAD ENSAYO (m)	30,40-31,00 m
LITOLOGÍA	ARCILLAS
SISTEMA DE PERFORACION	Rotación con recup .de testigo
COEFICIENTE DE POISSON ASIGNADO	0,25
RADIO DE LA CAMISA EN VACÍO=	36 mm
PERFORACION CON BATERIA DE	76 mm

Medidas Brutas						Correcciones			Medidas corregidas	
Medida	Presion	Radio	R 30"	R 60"	R60"-R30"	Reaccion Goma	Presión sobre Goma	Expansión Camisa	Presion	Radio
1	0,0000	3,3200				0,5496	1,9602	0,6517	0,0000	0,7080
2	2,0000	3,3900				0,5527	1,9603	0,6546	1,4473	0,7750
3	4,0000	3,5900				0,5615	1,9606	0,6629	3,4385	0,9665
4	6,0000	3,8300				0,5724	1,9609	0,6728	5,4276	1,1963
5	8,0000	4,1500				0,5872	1,9614	0,6860	7,4128	1,5026
6	10,0000	4,5000				0,6038	1,9619	0,7004	9,3962	1,8377
7	12,0000	4,9300				0,6248	1,9625	0,7182	11,3752	2,2493
8	14,0000	5,3800				0,6477	1,9632	0,7367	13,3523	2,6801
9	16,0000	5,9500				0,6778	1,9640	0,7603	15,3222	3,2258
10	18,0000	6,5300				0,7098	1,9648	0,7842	17,2902	3,7810
11	20,0000	7,1500				0,7458	1,9657	0,8098	19,2542	4,3745
12	14,0000	7,3900				0,7602	1,9660	0,8197	13,2398	4,6043
13	12,0000	7,2100				0,7494	1,9658	0,8122	11,2506	4,4320
14	10,0000	6,9400				0,7334	1,9654	0,8011	9,2666	4,1735
15	8,0000	6,4400				0,7047	1,9647	0,7805	7,2953	3,6948
16	10,0000	6,4400				0,7047	1,9647	0,7805	9,2953	3,6948
17	12,0000	6,5400				0,7104	1,9648	0,7846	11,2896	3,7906
18	14,0000	6,8400				0,7276	1,9652	0,7970	13,2724	4,0778
19	16,0000	7,0100				0,7375	1,9655	0,8040	15,2625	4,2405
20	18,0000	7,3800				0,7596	1,9660	0,8193	17,2404	4,5947
21	20,0000	7,6700				0,7773	1,9664	0,8312	19,2227	4,8723
22	22,0000	8,0200				0,7993	1,9669	0,8457	21,2007	5,2074
23	18,0000	8,2600				0,8148	1,9673	0,8556	17,1852	5,4372
24	14,0000	8,1300				0,8064	1,9671	0,8502	13,1936	5,3127
25	12,0000	7,9100				0,7924	1,9668	0,8411	11,2076	5,1021
26	10,0000	7,6200				0,7742	1,9664	0,8292	9,2258	4,8245
27	8,0000	7,2800				0,7535	1,9659	0,8151	7,2465	4,4990
28	6,0000	6,8000				0,7253	1,9652	0,7953	5,2747	4,0395
29	4,0000	6,3200				0,6980	1,9645	0,7755	3,3020	3,5800
30	2,0000	5,8300				0,6713	1,9638	0,7553	1,3287	3,1109
31	1,0000	5,5700				0,6575	1,9634	0,7446	0,3425	2,8620

PARAMETROS DE CALIBRACION DE LA CAMISA

Presion reacción=b1*m1^R		Diferencial Radio=b2+m2R		Diferencial Radio=a+bR	
b1=	0,42180761	b2=	1,95547815	a=	0,514755982
m1=	1,08296583	m2=	0,00142857	b=	0,041260802





MÓDULO EN CARGA

Radio inicial de la cavidad ρ_0= 37,5026 mm

Radio de la cavidad ρ_1= 37,5026 mm ε_1= 0

Presion en la cavidad P_1= 7,4128 bar

Radio de la cavidad ρ_2= 38,2493 mm ε_2= 0,01991062

Presion en la cavidad P_2= 11,3752 bar

Módulo de corte G=	**9,95 Mpa**
Módulo de def. Ep=	**24,88 Mpa**

FORMULAS PARA EL CÁLCULO DEL MÓDULO PRESIOMÉTRICO

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0} \qquad G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\varepsilon_c} \qquad E = 2G(1+\nu)$$

MÓDULO EN RECARGA

Radio inicial de la cavidad ρ_0= 39,7906 mm

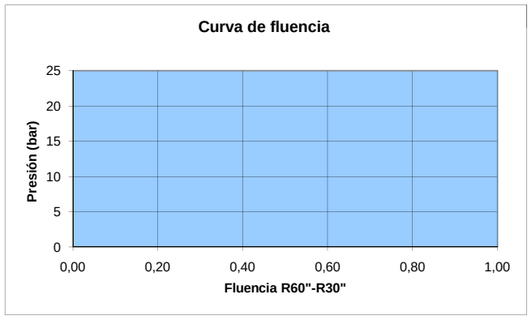
Radio de la cavidad ρ_1= 39,7906 mm ε_1= 0

Presion en la cavidad P_1= 11,2896 bar

Radio de la cavidad ρ_2= 40,8723 mm ε_2= 0,027184812

Presion en la cavidad P_2= 19,2227 bar

Presión límite:	**>21,20 bar**
Presión de fluencia:	**19,22 bar**
Módulo de corte G=	**14,59 Mpa**
Módulo de def. Ep=	**36,48 MPa**



Operador : R. Gómez
Interpretación: P.Pardo

ENSAYO: S 1+ 715 **PETICIONARIO:** ineco feve **Nº TRABAJO:** 10-116	**PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA** **ENSAYO PRESIO-DILATOMETRICO OYO (Elastometer 200).Norma: ASTM D-4719**	INGE

EMPLAZAMIENTO SONDEO S 1+715



SONDEO S 1+715

PRESIÓMETRO Nº	COTA (m)	DESCRIPCIÓN	MODULO DE CORTE G (Mpa)	MOD. DE DEFORMACIÓN EP (Mpa)
PRE. Nº 1	19,50-20,10	ARCILLAS MARGOSAS YESÍFERAS	171,03	427,58



PRESIOMETRO Nº 1

FECHA ENSAYO: 27/12/2010

PETICIONARIO: ineco feve

Nº TRABAJO: 10-116

PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA

ENSAYO PRESIO-DILATOMETRICO OYO (Elastometer 200).Norma: ASTM D-4719

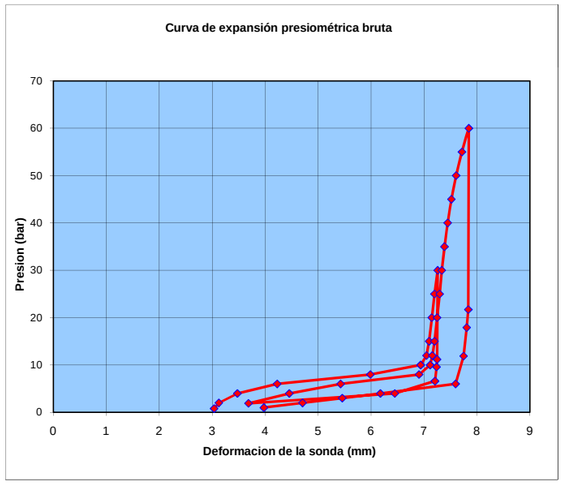
INGE

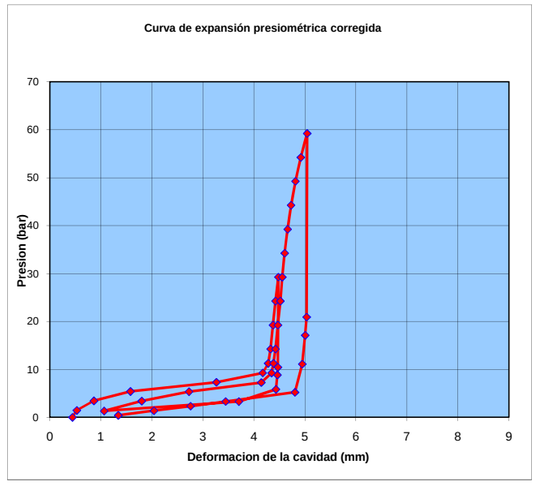
SONDEO	S 1+715
PROFUNDIDAD ENSAYO (m)	19,50-20,10 m
LITOLOGÍA	ARCILLAS MARGOSAS YESIFERAS
SISTEMA DE PERFORACION	Rotación con recup .de testigo
COEFICIENTE DE POISSON ASIGNADO	0,25
RADIO DE LA CAMISA EN VACÍO=	36 mm
PERFORACION CON BATERIA DE	76 mm

Medidas Brutas						Correcciones			Medidas corregidas	
Medida	Presion	Radio	R 30"	R 60"	R60"-R30"	Reaccion Goma	Presión sobre Goma	Expansión Camisa	Presion	Radio
1	0,8000	3,0400				0,5375	1,9598	0,6402	0,0000	0,4400
2	2,0000	3,1300				0,5413	1,9599	0,6439	1,4587	0,5261
3	4,0000	3,4800				0,5566	1,9604	0,6583	3,4434	0,8612
4	6,0000	4,2300				0,5909	1,9615	0,6893	5,4091	1,5792
5	8,0000	5,9900				0,6799	1,9640	0,7619	7,3201	3,2641
6	10,0000	6,9400	6,9900	7,0000	0,0100	0,7334	1,9654	0,8011	9,2666	4,1735
7	12,0000	7,0500	7,0700	7,0700	0,0000	0,7399	1,9655	0,8056	11,2601	4,2788
8	15,0000	7,1000	7,1100	7,1200	0,0100	0,7428	1,9656	0,8077	14,2572	4,3267
9	20,0000	7,1500	7,1600	7,1700	0,0100	0,7458	1,9657	0,8098	19,2542	4,3745
10	25,0000	7,2000	7,2200	7,2300	0,0100	0,7488	1,9658	0,8118	24,2512	4,4224
11	30,0000	7,2600	7,2800	7,2900	0,0100	0,7523	1,9658	0,8143	29,2477	4,4798
12	11,2000	7,2500				0,7517	1,9658	0,8139	10,4483	4,4703
13	9,6000	7,2400				0,7511	1,9658	0,8135	8,8489	4,4607
14	6,6000	7,2100				0,7494	1,9658	0,8122	5,8506	4,4320
15	4,0000	6,4500				0,7053	1,9647	0,7809	3,2947	3,7044
16	1,9000	3,6900				0,5660	1,9607	0,6670	1,3340	1,0622
17	4,0000	4,4600				0,6019	1,9618	0,6988	3,3981	1,7994
18	6,0000	5,4300				0,6502	1,9632	0,7388	5,3498	2,7280
19	8,0000	6,9100				0,7316	1,9653	0,7999	7,2684	4,1448
20	10,0000	7,1200	7,1400	7,1500	0,0100	0,7440	1,9656	0,8085	9,2560	4,3458
21	12,0000	7,1600	7,1700	7,1800	0,0100	0,7464	1,9657	0,8102	11,2536	4,3841
22	15,0000	7,2000	7,2100	7,2200	0,0100	0,7488	1,9658	0,8118	14,2512	4,4224
23	20,0000	7,2500	7,2600	7,2700	0,0100	0,7517	1,9658	0,8139	19,2483	4,4703
24	25,0000	7,3000	7,3100	7,3200	0,0100	0,7547	1,9659	0,8160	24,2453	4,5181
25	30,0000	7,3400	7,3500	7,3600	0,0100	0,7572	1,9660	0,8176	29,2428	4,5564
26	35,0000	7,3900	7,4100	7,4200	0,0100	0,7602	1,9660	0,8197	34,2398	4,6043
27	40,0000	7,4500	7,4700	7,4800	0,0100	0,7638	1,9661	0,8221	39,2362	4,6617
28	45,0000	7,5200	7,5500	7,5600	0,0100	0,7681	1,9662	0,8250	44,2319	4,7287
29	50,0000	7,6100	7,6400	7,6600	0,0200	0,7736	1,9663	0,8288	49,2264	4,8149
30	55,0000	7,7200	7,7600	7,7900	0,0300	0,7804	1,9665	0,8333	54,2196	4,9202
31	60,0000	7,8500	7,9000	7,9400	0,0400	0,7886	1,9667	0,8387	59,2114	5,0447
32	21,7000	7,8400				0,7879	1,9667	0,8382	20,9121	5,0351
33	17,9000	7,8100				0,7861	1,9666	0,8370	17,1139	5,0064
34	11,9000	7,7500				0,7823	1,9665	0,8345	11,1177	4,9489
35	6,0000	7,6000				0,7730	1,9663	0,8283	5,2270	4,8053
36	4,0000	6,1800				0,6903	1,9643	0,7697	3,3097	3,4459
37	3,0000	5,4600				0,6518	1,9633	0,7400	2,3482	2,7567
38	2,0000	4,7100				0,6140	1,9622	0,7091	1,3860	2,0387
39	1,0000	3,9800				0,5793	1,9612	0,6790	0,4207	1,3399

PARAMETROS DE CALIBRACION DE LA CAMISA

Presion reacción=b1*m1^R		Diferencial Radio=b2+m2R		Diferencial Radio=a+bR	
b1=	0,42180761	b2=	1,95547815	a=	0,514755982
m1=	1,08296583	m2=	0,00142857	b=	0,041260802





MÓDULO EN CARGA

Radio inicial de la cavidad ρ_0= 40,1735 mm

Radio de la cavidad ρ_1= 40,2788 mm ε_1= 0,002621131
Presion en la cavidad P_1= 11,2601 bar

Radio de la cavidad ρ_2= 40,4798 mm ε_2= 0,007624429
Presion en la cavidad P_2= 29,2477 bar

Módulo de corte G=	**179,76 Mpa**
Módulo de def. Ep=	**449,39 Mpa**

FORMULAS PARA EL CÁLCULO DEL MÓDULO PRESIOMÉTRICO

$$\varepsilon_c = \frac{(\rho - \rho_0)}{\rho_0} \qquad G = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{\varepsilon_c} \qquad E = 2G(1+\nu)$$

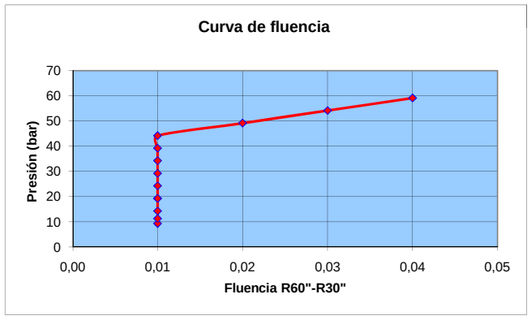
MÓDULO EN RECARGA

Radio inicial de la cavidad ρ_0= 40,1448 mm

Radio de la cavidad ρ_1= 40,3458 mm ε_1= 0,005006875
Presion en la cavidad P_1= 9,256 bar

Radio de la cavidad ρ_2= 40,8149 mm ε_2= 0,016692075
Presion en la cavidad P_2= 49,2264 bar

Presión límite:	**>59,21 bar**
Presión de fluencia:	**49,23 bar**
Módulo de corte G=	**171,03 Mpa**
Módulo de def. Ep=	**427,58 MPa**



Operador : R. Gómez
Interpretación: P.Pardo

3.1.2 PIEZÓMETROS.

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO PZ-1
			P.K.	0+450	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:	414483,5740	Sondista:	JULIO	
	CLIENTE		Y UTM:	4800841,8110	Máquina:	JR-EFMS 3	HOJA 2 DE 2
			COTA (m)	13,218	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA	
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	23/12/2010	Fecha fin 23/12/2010

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
ROTOPERCUSIÓN Ø130				11,00 12,00 13,00 14,00 15,00 16,00 17,00 18,00 19,00 20,00				**De 0,00 a 15,00 m.: Gravas y bolos con arenas.** **FIN DE SONDEO A 15,00 m.**

| PROFUNDIDAD (m) | MUESTRA | GOLPEO | N 10/30PT | METEORIZACIÓN I | II | III | IV | V | VI | FRACTURACIÓN Nº/30cm 1 | 4 | 16 | 64 | R.Q.D. 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | RESISTENCIA 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ESTRUCTURA BUZAM. | J.R.C. | RELLENO Esp. mm | RELLENO Tipo | ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) UNE 20 | UNE 5 | UNE 0,08 | LÍMITES DE ATTERBERG LL | LP | IP | COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²) | PARÁMETROS DE CORTE Tipo | c (kp/cm²) | ϕ (°) | SO_3(%) | CO_3(%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²) | HINCHAMIENTO (Lambe) CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN | HINCHAMIENTO (Lambe) INDICE DE HINCHAMIENTO (1Kfa) | PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²) | HINCHAMIENTO LIBRE (%) | OTROS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº 10-116
			P.K.	0+450	Empresa: INGE, S.L.
			X UTM:	414483,5740	Sondista: JULIO
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800841,8110	Máquina: JR-EFMS 3
			COTA (m)	13,218	Supervisor: RAÚL GÓMEZ GARCÍA
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio 23/12/2010 Fecha fin 23/12/2010

SONDEO PZ-1

HOJA 1 DE 2

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	GOLPEO	N 30 SPT	METEORIZACIÓN (I II III IV V VI)	FRACTURACIÓN Nº/30cm (1 4 16 64)	R.Q.D. (10 20 30 40 50 60 70 80 90 100)	RESISTENCIA (1 2 3 4 5)	ESTRUCTURA (BUZAM. / J.R.C. / RELLENO Esp. mm / Tipo)	ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) (UNE 20 / UNE 5 / UNE 0.08)	LÍMITES DE ATTERBERG (LL / LP / IP)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm²)	PARÁMETROS DE CORTE (Tipo / c (kg/cm²) / Ø)	SO_3 (%)	CO_3 (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²)	HINCHAMIENTO (Lambe) (CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN / ÍNDICE DE HINCHAMIENTO (Mpa))	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	OTROS
ROTOPERCUSIÓN				1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 7,00 8,00 9,00 10,00				**De 0,00 a 15,00 m.: Gravas y bolos con arenas.**																						

B: Batería sencillaD: Diamante S.P.T.: Ensayo de Penetración Estandar R: Rechazo S.P.T. y M.I. M.W.: Muestra de agua ARC: Arcilla AR: Arena LL: Límite Líquido IP: Índice de Plasticidad c: Cohesión TRIAX: Triaxial SO_3: Sulfatos

T: Batería doble. W: Widia M.I.: Muestra Inalterada T.P.: Testigo parafinado LIM: Limo GR: Grava LP: Límite Plástico S.U.C.S.: Clasificación de Suelos. Ø: Ángulo de rozamiento. CD: Corte directo CO_3: Carbonatos.

F-GTC-01 B

| | | |

| | | |

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO PZ 28m
			P.K.	0+227	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:	414218,28	Sondista:	DAVID	
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800820,07	Máquina:	JR-EFMS 3	HOJA 3 DE 3
			COTA (m)	15,469	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ	
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	Fecha fin	

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
ROTOPERCUSIÓN				21,00 22,00 23,00 24,00 25,00 26,00 27,00 28,00 29,00 30,00				**De 18,00 a 24,00 m.:** Arena gruesa con gravas y bolos silíceos. %G/M=60/40 **De 24,00 a 28,00 m.** Arenas gruesas con gravas silíceas. %G/M=30/70 FIN DE SONDEO A 28,00 m

| PROFUNDIDAD (m) | MUESTRA | GOLPEO | N 10-10/PT | METEORIZACIÓN I | II | III | IV | V | VI | FRACTURACIÓN Nº/30cm 1 | 4 | 16 | 64 | R.Q.D. 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | RESISTENCIA 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ESTRUCTURA BUZAM. | J.R.C. | RELLENO Esp. mm | RELLENO Tipo | ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) UNE 20 | UNE 5 | UNE 0.08 | LÍMITES DE ATTERBERG LL | LP | IP | COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²) | PARÁMETROS DE CORTE Tipo | c (kg/cm²) | ϕ (°) | SO_3(%) | CO_3(%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²) | HINCHAMIENTO (Lambe) CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN | HINCHAMIENTO (Lambe) INDICE DE HINCHAMIENTO (1Kb/c) | PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²) | HINCHAMIENTO LIBRE (%) | OTROS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº 10-116
			P.K.	1+490	Empresa: INGE, S.L.
			X UTM:	415521,0800	Sondista: JULIO
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800764,2000	Máquina: JR-EFMS 3
			COTA (m)	22,822	Supervisor: RAÚL GÓMEZ GARCÍA
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio 29/12/2010 Fecha fin 29/12/2010

SONDEO PZ-6

HOJA 1 DE 1

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	GOLPEO	N 30 SPT	METEORIZACIÓN (I II III IV V VI)	FRACTURACIÓN Nº/30cm (1 4 16 64)	R.Q.D. (10 20 30 40 50 60 70 80 90 100)	RESISTENCIA (1 2 3 4 5)	ESTRUCTURA (BUZAM. / J.R.C. / RELLENO Esp. mm / Tipo)	ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) (UNE 20 / UNE 5 / UNE 0.08)	LÍMITES DE ATTERBERG (LL / LP / IP)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm²)	PARÁMETROS DE CORTE (Tipo / c (kg/cm²) / Ø)	SO_3 (%)	CO_3 (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kg/cm²)	HINCHAMIENTO (Lambe) (CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN / ÍNDICE DE HINCHAMIENTO (Mpa))	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kg/cm²)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	OTROS
ROTOPERCUSIÓN				1,00				**De 0,00 a 4,00 m.: Relleno antrópico de hormigón.**																						
				2,00																										
				3,00																										
				4,00				**De 4,00 a 6,00 m.: Tierra vegetal con gravas.**																						
				5,00																										
				6,00				**De 6,00 a 7,00 m.: Bolos y gravas con arena.**																						
				7,00				**De 7,00 a 9,00 m.: Arcillas rojas.**																						
				8,00																										
				9,00				**FIN DE SONDEO A 9,00 m.**																						
				10,00																										

B: Batería sencillaD: Diamante S.P.T.: Ensayo de Penetración Estandar R: Rechazo S.P.T. y M.I. M.W.: Muestra de agua ARC: Arcilla AR: Arena LL: Límite Líquido IP: Índice de Plasticidad c: Cohesión TRIAX: Triaxial SO_3: Sulfatos

T: Batería doble. W: Widia M.I.: Muestra Inalterada T.P.: Testigo parafinado LIM: Limo GR: Grava LP: Límite Plástico S.U.C.S.: Clasificación de Suelos. Ø: Ángulo de rozamiento. CD: Corte directo CO_3: Carbonatos.

F-GTC-01 B

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO	PZ-4	
			P.K.	0+875	Empresa:	INGE, S.L.			
			X UTM:	414813,8400	Sondista:	JULIO			
	CLIENTE		Y UTM:	4800253,4000	Máquina:	JR-EFMS 3			
			COTA (m)	18,314	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA	HOJA	2 DE 2	
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	28/12/2010	Fecha fin	28/12/2010	

| Ø BATERÍA | CORONA | REVESTIMIENTO | PÉRD. DE AGUA | PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN (%) | NIVEL FREÁTICO | SÍMBOLO GRÁFICO | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | PROFUNDIDAD (m) | MUESTRA | GOLPEO | N 10/30PT | METEORIZACIÓN | | | | | | FRACTURACIÓN Nº/30cm | | | | | | R.Q.D. | | | | | | | | | | RESISTENCIA | | | | | ESTRUCTURA | | | ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) | | | LÍMITES DE ATTERBERG | | | COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²) | PARÁMETROS DE CORTE | | | | SO_3(%) | CO_3(%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²) | HINCHAMIENTO (Lambe) | | PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²) | HINCHAMIENTO LIBRE (%) | OTROS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---

| | | |

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO PZ-3
			P.K.	0+426	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:		Sondista:	JULIO	
	CLIENTE		Y UTM:		Máquina:	JR-EFMS 3	HOJA 2 DE 2
			COTA (m)		Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA	
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	27/12/2010	Fecha fin 27/12/2010

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	GOLPEO	$N_{30\ SPT}$	METEORIZACIÓN	FRACTURACIÓN Nº/30cm	R.Q.D.	RESISTENCIA	ESTRUCTURA	ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA)	LÍMITES DE ATTERBERG	COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm²)	PARÁMETROS DE CORTE	SO_3 (%)	CO_3 (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²)	HINCHAMIENTO (Lambe)	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	OTROS
ROTOPERCUSIÓN								**De 0,30 a 15,00 m.: Gravas y bolos con arenas.**																					
								FIN DE SONDEO A 15,00 m																					

Columns: METEORIZACIÓN I II III IV V VI; FRACTURACIÓN Nº/30cm 1 4 16 64; R.Q.D. 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100; RESISTENCIA 1 2 3 4 5; ESTRUCTURA BUZAM. J.R.C. RELLENO Esp. mm Tipo; ENSAYO GRANULOMÉTRICO UNE 20 UNE 5 UNE 0.08; LÍMITES DE ATTERBERG LL LP IP; PARÁMETROS DE CORTE Tipo c (kg/cm²) Ø (°); HINCHAMIENTO (Lambe) CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN ÍNDICE DE HINCHAMIENTO (Mpa); PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²); HINCHAMIENTO LIBRE (%); OTROS

B: Batería sencilla D: Diamante S.P.T.: Ensayo de Penetración Estandar R: Rechazo S.P.T. y M.I. M.W.: Muestra de agua ARC: Arcilla AR: Arena LL: Límite Líquido IP: Índice de Plasticidad c: Cohesión TRIAX: Triaxial SO_3: Sulfatos

T: Batería doble. W: Widia M.I.: Muestra Inalterada T.P.: Testigo parafinado LIM: Limo GR: Grava LP: Límite Plástico S.U.C.S.: Clasificación de Suelos. Ø: Ángulo de rozamiento. CD: Corte directo CO_3: Carbonatos.

| | | |

3.1.3 CALICATAS.

Calicata mecánica de reconocimiento

Cliente:	INECO		
Obra:	Proyecto Básico Soterramiento del F.C. FEVE en Torrelavega (Cantabria)		
Calicata:	C-01	**X,Y=**	413830,26000//4800973,3100
Situación:	PK 0+045	**Cota (m):**	16,229 ---
Fecha:	2 de Diciembre de 2010	**Nº de trabajo:**	10-116
Supervisor:	Raúl Gómez García	**Máquina:**	JCB 4CX

FOTOGRAFÍAS







NIVEL FREÁTICO	RIPABILIDAD	ESTABILIDAD	MUESTRAS	Nº MUESTRA	ESCALA	PROFUNDIDAD	COLUMNA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
NO DETECTADO	EXCAVABLE	MUY MALA				0,00		
				M-1		1,00		**0,00 m - 1,10 m. Relleno antrópico.** Gravas, restos de ladrillos, plásticos en matriz areno arcillosa de tonos marrones.
						1,50		**1,10 m - 2,50 m. Relleno antrópico.** Arcillas de tonos negros con olor a hidrocarburos.
				M-2		2,00		
						2,50		A partir de 2,50 m. Bolos y gravas subredondeadas en matriz areno arcillosa. Se da por finalizada la calicata al desmoronarse las paredes de la misma.
						3,00		**FINAL A 2,50 m**
						3,50		

Observaciones:

Se da por finalizada la calicata a una profundidad de 2,50 m al desmoronarse las paredes de la excavación.
Se obtienen dos muestras alteradas en saco para su posterior análisis en el laboratorio.

Calicata mecánica de reconocimiento

Cliente:	INECO		
Obra:	Proyecto Básico Soterramiento del F.C. FEVE en Torrelavega (Cantabria)		
Calicata:	C-02	**X,Y=**	415255,2300//4801081,5400
Situación:	PK 1+900	**Cota (m):** 16,413	---
Fecha:	2 de Diciembre de 2010	**Nº de trabajo:**	10-116
Supervisor:	Raúl Gómez García	**Máquina:**	JCB 4CX

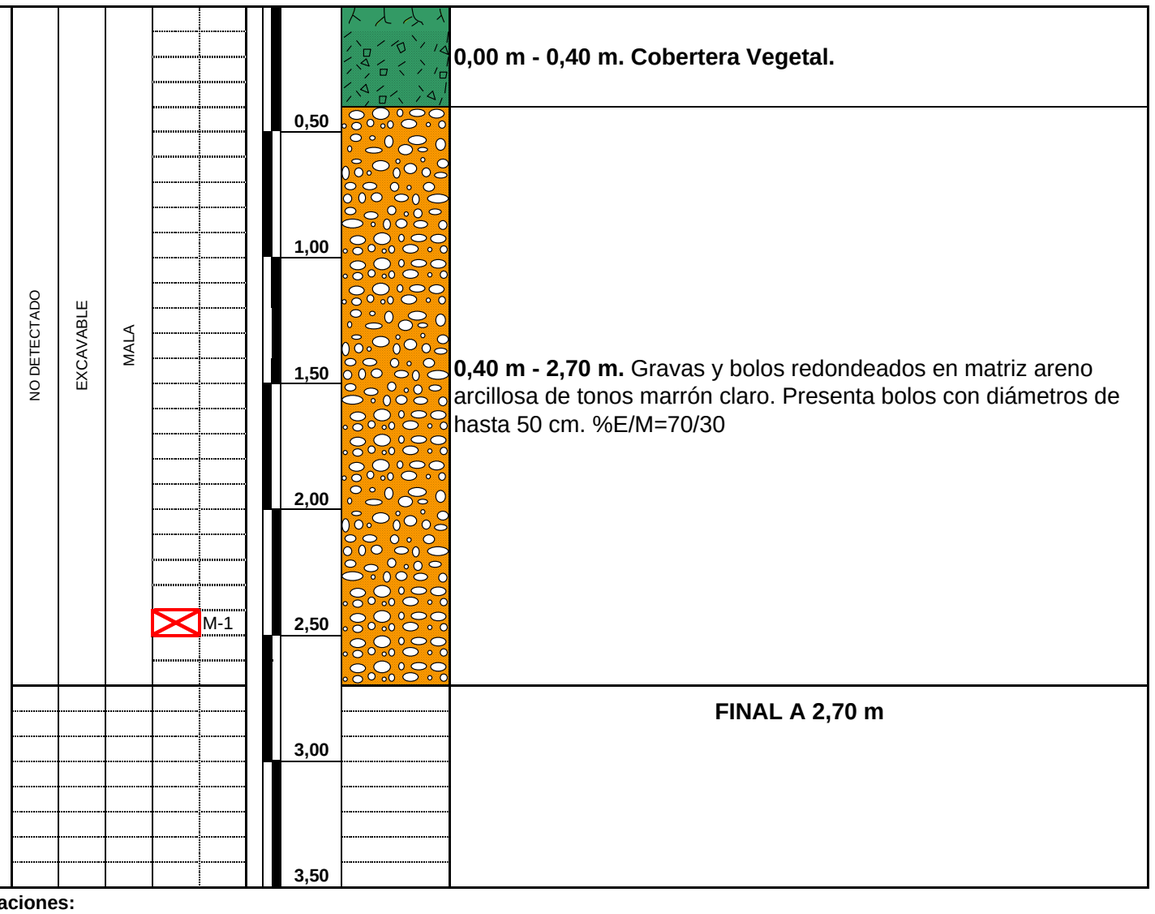
FOTOGRAFÍAS











DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

0,00 m - 0,40 m. Cobertera Vegetal.

0,40 m - 2,70 m. Gravas y bolos redondeados en matriz areno arcillosa de tonos marrón claro. Presenta bolos con diámetros de hasta 50 cm. %E/M=70/30

FINAL A 2,70 m

Observaciones:

De la muestra obtenida se han eliminado las granulometrías más gruesas.

3.1.4 SONDEOS.

OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO	0+590
		P.K.	0+380	Empresa:	INGE, S.L.		
		X UTM:	414329,99	Sondista:	DAVID		
CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800723,39	Máquina:	JR-EFMS 3 /// ROLATEC SL 45	HOJA	1 DE 3
		COTA (m)	12,391	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA		
		Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	21/12/2010	Fecha fin	22/12/2010

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
ROTOPERCUSIÓN Ø130				1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 7,00 8,00 9,00 10,00				De 0,00 a 2,00m.: Tierra vegetal con restos de aglomerado. Cantos de grava de tamaño cm en matriz de arena gruesa. **De 0,00 a 30,00m.: Aluvial de gravas, bolos y arena gruesa.** De 2,00 a 4,00m.:Gravas de tamaños cm en matriz de arena media-gruesa con %G/M=40/60 De 4,00 a 6,00 m.: El tamaño de los cantos aumenta (cantos por encima de los 2 cm.). El % G/M=60/40 De 6,00 a 10,00 m.: Tamaño de cantos mayor de 3-4cm.Se da un % G/M=40/60

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	GOLPEO	N 30 SPT	METEORIZACIÓN I	II	III	IV	V	VI	FRACTURACIÓN Nº/30cm 1	4	16	64	R.Q.D. 0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	RESISTENCIA 1	2	3	4	5

ESTRUCTURA BUZAM.	J.R.C.	RELLENO Esp. mm	RELLENO Tipo	ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) UNE 20	UNE 5	UNE 0,08	LÍMITES DE ATTERBERG LL	LP	IP	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	PARÁMETROS DE CORTE Tipo	c (kg/cm²)	Ø (°)	SO_3 (%)	CO_3 (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²)	HINCHAMIENTO (Lambe) CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN	HINCHAMIENTO (Lambe) ÍNDICE DE HINCHAMIENTO (Kha)	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	OTROS

B: Batería sencillaD: Diamante S.P.T.: Ensayo de Penetración Estandar R: Rechazo S.P.T. y M.I. M.W.: Muestra de agua ARC: Arcilla AR: Arena LL: Límite Líquido IP: Índice de Plasticidad c: Cohesión TRIAX: Triaxial SO_3: Sulfatos

T: Batería doble. W: Widia M.I.: Muestra Inalterada T.P.: Testigo parafinado LIM: Limo GR: Grava LP: Límite Plástico S.U.C.S.: Clasificación de Suelos. Ø: Ángulo de rozamiento. CD: Corte directo CO_3: Carbonatos.

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO 0+590
			P.K.	0+380	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:	414329,99	Sondista:	DAVID	
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800723,39	Máquina:	JR-EFMS 3 /// ROLATEC SL 45	HOJA 2 DE 3
			COTA (m)	12,391	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA	
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	21/12/2010	Fecha fin 22/12/2010

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	GOLPEO	N 3,9 SPT	METEORIZACIÓN I II III IV V VI	FRACTURACIÓN Nº/30cm 1 4 16 64	R.Q.D. 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100	RESISTENCIA 1 2 3 4 5	ESTRUCTURA BUZAM. J.R.C. RELLENO Esp. mm Tipo	ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) UNE 20 UNE 5 UNE 0,08	LÍMITES DE ATTERBERG LL LP IP	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	PARÁMETROS DE CORTE Tipo c (kg/cm²) Ø (°)	SO_3(%)	CO_3(%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²)	HINCHAMIENTO (Lambe) CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN / INDICE DE HINCHAMIENTO (1Mpa)	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	OTROS
ROTOPERCUSIÓN Ø130				11,00 12,00 13,00 14,00 15,00 16,00 17,00 18,00 19,00 20,00				**De 0,00 a 30,00m.:** Aluvial de gravas, bolos y arena gruesa. De 10,00 a 14,00m.: Cantos de gravas y bolos que alcanzan los 10 cm de Ø en matriz de arena gruesa. El % G/M=30/70 De 14,00 a 16,00m.: Cantos de gravas cm en matriz de arena gruesa. El % G/M=20/80 De 16,00 a 18,00m.: Cantos de gravas de Ø próximos a los 1-3 cm en matriz de arena gruesa. El % G/M=50/50 De 18,00 a 20,00m.: Cantos de gravas de Ø próximos a los 1-3 cm en matriz de arena gruesa. El % G/M=40/60																				

B: Batería sencilla D: Diamante S.P.T.: Ensayo de Penetración Estandar R: Rechazo S.P.T. y M.I. M.W.: Muestra de agua ARC: Arcilla AR: Arena LL: Límite Líquido IP: Índice de Plasticidad c: Cohesión TRIAX: Triaxial SO_3: Sulfatos

T: Batería doble. W: Widia M.I.: Muestra Inalterada T.P.: Testigo parafinado LIM: Limo GR: Grava LP: Límite Plástico S.U.C.S.: Clasificación de Suelos. Ø: Ángulo de rozamiento. CD: Corte directo CO_3: Carbonatos.

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO 0+590
			P.K.	0+380	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:	414329,99	Sondista:	DAVID	
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800723,39	Máquina:	JR-EFMS 3 /// ROLATEC SL 45	HOJA 3 DE 3
			COTA (m)	12,391	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA	
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	21/12/2010	Fecha fin 22/12/2010

| Ø BATERÍA | CORONA | REVESTIMIENTO | PÉRD. DE AGUA | PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN (%) | NIVEL FREÁTICO | SÍMBOLO GRÁFICO | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | PROFUNDIDAD (m) | MUESTRA | GOLPEO | N_{30} SPT | METEORIZACIÓN I | II | III | IV | V | VI | FRACTURACIÓN Nº/30cm 1 | 4 | 16 | 64 | R.Q.D. 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | RESISTENCIA 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ESTRUCTURA BUZAM. | J.R.C. | RELLENO Esp. mm | RELLENO Tipo | ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) UNE 20 | UNE 5 | UNE 0.08 | LÍMITES DE ATTERBERG LL | LP | IP | COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²) | PARÁMETROS DE CORTE Tipo | c (kp/cm²) | Ø (°) | SO_3(%) | CO_3(%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²) | HINCHAMIENTO (Lambe) CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN | HINCHAMIENTO (Lambe) INDICE DE HINCHAMIENTO (1Mpa) | PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²) | HINCHAMIENTO LIBRE (%) | OTROS |
|---|---|---|---|---|---|---|---



Emplazamiento S-0+590



Emplazamiento S-0+590



S-0+590 Bolsa 1 De 0,00 m A 2,00 m



S-0+590 Bolsa 2 De 2,00 m A 4,00 m

Instrumentación Geotécnica y Estructural S.L.

C/ Julián Cañedo 8-Local 8D 33008 OVIEDO (ASTURIAS)
Tel. 985 22 63 64 Fax. 985 22 64 39
www.inge.es



S-0+590 Bolsa 3 De 4,00 m A 6,00



S-0+590 Bolsa 4 De 6,00 m A 8,00 m



S-0+590 Bolsa 5 De 8,00 m A 10,00 m



S-0+590 Bolsa 6 De 10,00 m A 12,00 m

Instrumentación Geotécnica y Estructural S.L.

C/ Julián Cañedo 8-Local 8D 33008 OVIEDO (ASTURIAS)
Tel. 985 22 63 64 Fax. 985 22 64 39
www.inge.es



S-0+590 Bolsa 7 De 12,00 m A 14,00 m



S-0+590 Bolsa 8 De 14,00 m A 16,00 m



S-0+590 Bolsa 9 De 16,00 m A 18,00 m



S-0+590 Bolsa 10 De 18,00 m A 20,00 m

Instrumentación Geotécnica y Estructural S.L.

C/ Julián Cañedo 8-Local 8D 33008 OVIEDO (ASTURIAS)
Tel. 985 22 63 64 Fax. 985 22 64 39
www.inge.es



S-0+590 Bolsa 11 De 20,00 m A 26,00 m



S-0+590 Caja 1 De 26,50 m A 30,00 m

| | | |

| | | |

| | | |

OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO	1+080
		P.K.	0+870	Empresa:	INGE, S.L.		
		X UTM:	414754,04	Sondista:	DAVID		
CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800508,87	Máquina:	JR-EFMS 3 /// ROLATEC SL 45	HOJA	1 DE 4
		COTA (m)	13,774	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ		
		Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	23/12/2010	Fecha fin	23/12/2010

ROTOPERCUSIÓN Ø130

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
				1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 7,00 8,00 9,00 10,00				**De 0,00 a 16,50 m. la perforación se ha realizado a rotopercusión, recuperándose muestras de ripio cada 2 m.** **De 0,00 a 2,00 m.:** Tierra vegetal y gravas silíceas subredondeadas en matriz areno arcillosa de tonos marrón oscuros.
								De 2,00 a 6,00 m. : Arena fina con gravas silíceas subredondeadas
								De 6,00 a 8,00 m.:Gravas silíceas y bolos con arenas gruesas marrones.
								De 8,00 a 16,50m.: Arenas con gravas y arcillas rojizas.

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	GOLPEO	N 30 SPT	METEORIZACIÓN I	II	III	IV	V	VI	FRACTURACIÓN Nº/30cm 1	4	16	64	R.Q.D. 10	20	32	40	50	60	70	80	90	100	RESISTENCIA 1	2	3	4	5

ESTRUCTURA BUZAM.	J.R.C.	RELLENO Esp. mm	RELLENO Tipo	ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) UNE 20	UNE 5	UNE 0,08	LÍMITES DE ATTERBERG LL	LP	IP	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	PARÁMETROS DE CORTE Tipo	c (kg/cm²)	Ø (º)	SO_3(%)	CO_3(%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²)	HINCHAMIENTO (Lambe) CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN	HINCHAMIENTO (Lambe) ÍNDICE DE HINCHAMIENTO (Mola)	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	OTROS

B: Batería sencilla D: Diamante S.P.T.: Ensayo de Penetración Estandar R: Rechazo S.P.T. y M.I. M.W.: Muestra de agua ARC: Arcilla AR: Arena LL: Límite Líquido IP: Índice de Plasticidad c: Cohesión TRIAX: Triaxial SO_3: Sulfatos

T: Batería doble. W: Widia M.I.: Muestra Inalterada T.P.: Testigo parafinado LIM: Limo GR: Grava LP: Límite Plástico S.U.C.S.: Clasificación de Suelos. Ø: Ángulo de rozamiento. CD: Corte directo CO_3: Carbonatos.

| | | |

| | | |

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO 1+080
			P.K.	0+870	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:	414754,04	Sondista:	DAVID	
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800508,87	Máquina:	JR-EFMS 3 /// ROLATEC SL 45	HOJA 4 DE 4
			COTA (m)	13,774	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ	
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	23/12/2010	Fecha fin 23/12/2010

| Ø BATERÍA | CORONA | REVESTIMIENTO | PÉRD. DE AGUA | PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN (%) | NIVEL FREÁTICO | SÍMBOLO GRÁFICO | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | PROFUNDIDAD (m) | MUESTRA | GOLPEO | N 3/3 SPT | METEORIZACIÓN I | II | III | IV | V | VI | FRACTURACIÓN Nº/30cm 1 | 4 | 16 | 64 | R.Q.D. 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | RESISTENCIA 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ESTRUCTURA BUZAM. | J.R.C. | RELLENO Esp. mm | RELLENO Tipo | ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) UNE 20 | UNE 5 | UNE 0.08 | LÍMITES DE ATTERBERG LL | LP | IP | COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²) | PARÁMETROS DE CORTE Tipo | c (kg/cm²) | Ø (°) | SO_3(%) | CO_3(%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²) | HINCHAMIENTO (Lambe) CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN | HINCHAMIENTO (Lambe) INDICE DE HINCHAMIENTO (1Kkc) | PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²) | HINCHAMIENTO LIBRE (%) | OTROS |
|---|---|---|---|---|---|---|---



S-1+080 Bolsa 1 De 0.00 m A 2.00 m



S-1+080 Bolsa 2 De 2.00 m A 4.00 m



S-1+080 Bolsa 3 De 4.00 m A 6.00 m



S-1+080 Bolsa 4 De 6.00 m A 8.00 m

Instrumentación Geotécnica y Estructural S.L.

C/ Julián Cañedo 8-Local 8D 33008 OVIEDO (ASTURIAS)
Tel. 985 22 63 64 Fax. 985 22 64 39
www.inge.es



S-1+080 Bolsa 5 De 8.00 m A 10.00 m



S-1+080 Bolsa 6 De 10.00 m A 12.00 m



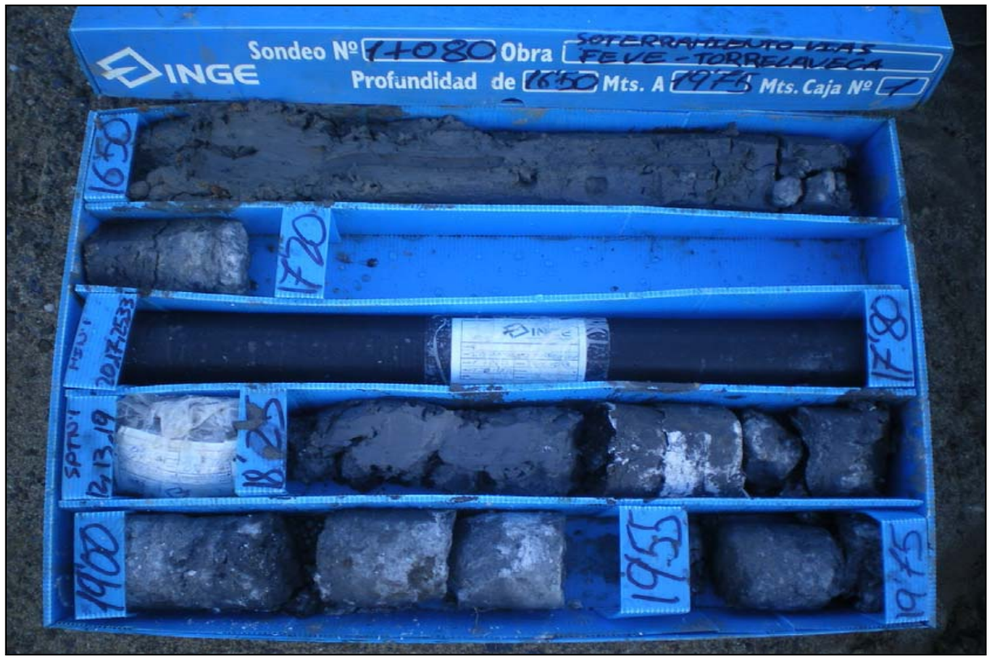
S-1+080 Bolsa 7 De 12.00 m A 14.00 m



S-1+080 Bolsa 8 De 14.00 m A 16.00 m

Instrumentación Geotécnica y Estructural S.L.

C/ Julián Cañedo 8-Local 8D 33008 OVIEDO (ASTURIAS)
Tel. 985 22 63 64 Fax. 985 22 64 39
www.inge.es



S-1+080 Caja 1 De 16,50 m A 19,75 m



S-1+080 Caja 2 De 19,75 m A 23,45 m



S-1+080 Caja 3 De 23,45 m A 26,30 m



S-1+080 Caja 4 De 26,33 m A 30,05 m



S-1+080 Caja 5 De 30,05 m A 31,15 m

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO 1+330
			P.K.	1+070	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:	414917,1	Sondista:	JUAN	
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800611,43	Máquina:	JR-EFMS 3 /// ROLATEC SL 45	HOJA 1 DE 4
			COTA (m)	13,602	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA	
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	15/12/2010 Fecha fin 21/12/2010	

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	GOLPEO	$N_{30\ SPT}$	METEORIZACIÓN (I II III IV V VI)	FRACTURACIÓN Nº/30cm (1 4 16 64)	R.Q.D. (10 20 30 40 50 60 70 80 90 100)	RESISTENCIA (1 2 3 4 5)	ESTRUCTURA (BUZAM. / J.R.C. / RELLENO Esp. mm / Tipo)	ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) (UNE 20 / UNE 5 / UNE 0,08)	LÍMITES DE ATTERBERG (LL / LP / IP)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm²)	PARÁMETROS DE CORTE (Tipo / c (kg/cm²) / Ø)	SO_3 (%)	CO_3 (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²)	HINCHAMIENTO (Lambe) (CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN / ÍNDICE DE HINCHAMIENTO (Mpa))	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	OTROS
ROTOPERCUSIÓN				1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 7,00 8,00	0	N.F. 4,90		**De 0,00 a 8,70m**. se realizó a rotopercusión sin recuperación de testigo. **De 0,00 a 8,70 m.**: Gravas silíceas subredondeadas en matriz arenoso-arcillosa de tonos marrones.																						
86B	W			9,00 10,00	100 90 100			**De 8,70 a 24,90 m.:** Gravas silíceas subredondeadas con bloques de hasta 60 cm. deØ en matriz arcilloso-arenosa gris. El Ø de las gravas va de 0,5 a 7 cm. Aparecen también fragmentos de dolomías. El % G/M=40/60. Aparecen intercalaciones cm. de arenas marrones, así como capas en las que aumenta el % de matriz. Entre 8,70 y 11,50 m.: Arcillas grises oscuras plásticas con cantos angulosos cm de dolomías.																						

B: Batería sencillaD: Diamante S.P.T.: Ensayo de Penetración Estandar R: Rechazo S.P.T. y M.I. M.W.: Muestra de agua ARC: Arcilla AR: Arena LL: Límite Líquido IP: Índice de Plasticidad c: Cohesión TRIAX: Triaxial SO_3: Sulfatos

T: Batería doble. W: Widia M.I.: Muestra Inalterada T.P.: Testigo parafinado LIM: Limo GR: Grava LP: Límite Plástico S.U.C.S.: Clasificación de Suelos. Ø: Ángulo de rozamiento. CD: Corte directo CO_3: Carbonatos.

F-GTC-01 B

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO 1+330
			P.K.	1+070	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:	414917,1	Sondista:	JUAN	
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800611,43	Máquina:	JR-EFMS 3 /// ROLATEC SL 45	HOJA 2 DE 4
			COTA (m)	13,602	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA	
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	15/12/2010 Fecha fin 21/12/2010	

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	GOLPEO	$N_{30\ SPT}$	METEORIZACIÓN (I II III IV V VI)	FRACTURACIÓN Nº/30cm (1 4 16 64)	R.Q.D. (10 20 30 40 50 60 70 80 90 100)	RESISTENCIA (1 2 3 4 5)	ESTRUCTURA (BUZAM. J.R.C. RELLENO Esp. mm Tipo)	ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) (UNE 20 UNE 5 UNE 0.08)	LÍMITES DE ATTERBERG (LL LP IP)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	PARÁMETROS DE CORTE (Tipo c (kg/cm²) Ø (°))	SO_3 (%)	CO_3 (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²)	HINCHAMIENTO (Lambe) (CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN / NOCIE DE HINCHAMIENTO (Mpa))	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	OTROS
76B					100			**De 8,70 a 24,90 m.:** Gravas silíceas subredondeadas con bloques de hasta 60 cm. deØ en matriz arcilloso-arenosa gris. El Ø de las gravas va de 0,5 a 7 cm. Aparecen también fragmentos de dolomías. El % G/M=40/60. Aparecen intercalaciones cm. de arenas marrones, así como capas en las que aumenta el % de matriz.	10,60	SPT-1	5-8-15-12	23																		
				11,00	100																									
					100																									
					90																									
				12,00	90																									
					100			A los 12,00 m.: Capa arenosa	12,20																					
86B					30				12,80	MI-1	12-20-20-23	40																		
				13,00					13,25	SPT-2	9,9,12	21																		
					100																									
				14,00				A los 13,90m.: Capa arenosa de tonos marrones.																						
76B					100																									
					100																									
	W			15,00	100																									
					100				15,35																					
								La MI-2 no se recupera	15,70	MI-2	20-50R	R																		
								De 15,60 a 15,70 m. : Cuarcita de color blanco.	16,15	SPT-3	20-22-27	49																		
				16,00																										
					100																									
					100																									
				17,00	100																									
86B					100			A 17,30 m.: Capa arenosa de tonos marrones.																						
					100			A 17,80 m.: Capa arenosa de tonos marrones.																						
				18,00	50				18,00	MI-3	15-30-33-45	63,00																		
					100				18,60	SPT-4	12-32-35	67,00																		
				19,00	100				19,05																					
					100			A 19,20 m.: Capa arenosa de tonos marrones.																						
				20,00	100																									

B: Batería sencilla D: Diamante S.P.T.: Ensayo de Penetración Estandar R: Rechazo S.P.T. y M.I. M.W.: Muestra de agua ARC: Arcilla AR: Arena LL: Límite Líquido IP: Índice de Plasticidad c: Cohesión TRIAX: Triaxial SO_3: Sulfatos

T: Batería doble. W: Widia M.I.: Muestra Inalterada T.P.: Testigo parafinado LIM: Limo GR: Grava LP: Límite Plástico S.U.C.S.: Clasificación de Suelos. Ø: Ángulo de rozamiento. CD: Corte directo CO_3: Carbonatos.

| | | |

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO 1+330
			P.K.	1+070	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:	414917,1	Sondista:	JUAN	
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800611,43	Máquina:	JR-EFMS 3 /// ROLATEC SL 45	HOJA 4 DE 4
			COTA (m)	13,602	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA	
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	15/12/2010 Fecha fin 21/12/2010	

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
86B	W			0,00	90			**De 30,00 a 39,70 m.:** Arcillas negras plásticas con cantos angulosos de dolomías negras de tamaños aprox. De 0,5 cm.
76B					100			
					100			
				31,00				
					90			
				32,00				
					90			De 32,40 a 33,55m.: Limos arcillosos de tonos claros.
					100			
				33,00	90			
					100			
				34,00				
86B					100			
					90			
				35,00				
					100			
				36,00				
					100			
				37,00				
					100			
				38,00				
					100			
				39,00				
					100			**FIN DE SONDEO A 39,70 m.**
				40,00				

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	GOLPEO	N 30 SPT
30,50			
31,10	MI-7	29-45-48-48	93
31,55	SPT-8	10-14-18	32
32,90			
33,15	MI-8	39R	R
33,55	SPT-9	22-33-40	73
36,20			
36,65	SPT-10	10-15-20	35

METEORIZACIÓN: I | II | III | IV | V | VI

FRACTURACIÓN Nº/30cm: 1 | 4 | 16 | 64

R.Q.D.: 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100

RESISTENCIA: 1 | 2 | 3 | 4 | 5

ESTRUCTURA: BUZAM. | J.R.C. | RELLENO (Esp. mm | Tipo)

ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA): UNE 20 | UNE 5 | UNE 0,08

LÍMITES DE ATTERBERG: LL | LP | IP

COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)

PARÁMETROS DE CORTE: Tipo | c (kg/cm²) | Ø (°)

SO_3 (%)

CO_3 (%)

MATERIA ORGÁNICA (%)

ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²)

HINCHAMIENTO (Lambe): CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN | ÍNDICE DE HINCHAMIENTO (Mpa)

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²)

HINCHAMIENTO LIBRE (%)

OTROS: PRESIÓMETRO

B: Batería sencilla D: Diamante S.P.T.: Ensayo de Penetración Estandar R: Rechazo S.P.T. y M.I. M.W.: Muestra de agua ARC: Arcilla AR: Arena LL: Límite Líquido IP: Índice de Plasticidad c: Cohesión TRIAX: Triaxial SO_3: Sulfatos

T: Batería doble. W: Widia M.I.: Muestra Inalterada T.P.: Testigo parafinado LIM: Limo GR: Grava LP: Límite Plástico S.U.C.S.: Clasificación de Suelos. Ø: Ángulo de rozamiento. CD: Corte directo CO_3: Carbonatos.



Emplazamiento S-1+330



S-1+330 Caja 1 De 8,70 m A 11,30 m



S-1+330 Caja 2 De 11,30 m A 14,20 m



S-1+330 Caja 3 De 14,20 m A 17,00 m

Instrumentación Geotécnica y Estructural S.L.

C/ Julián Cañedo 8-Local 8D 33008 OVIEDO (ASTURIAS)
Tel. 985 22 63 64 Fax. 985 22 64 39
www.inge.es



S-1+330 Caja 4 De 17,00 m A 20,10 m



S-1+330 Caja 5 De 20,10 m A 22,80 m



S-1+330 Caja 6 De 22,80 m A 25,50 m



S-1+330 Caja 7 De 25,50 m A 28,35 m

Instrumentación Geotécnica y Estructural S.L.

C/ Julián Cañedo 8-Local 8D 33008 OVIEDO (ASTURIAS)
Tel. 985 22 63 64 Fax. 985 22 64 39
www.inge.es



S-1+330 Caja 8 De 28,35 m A 30,50 m



S-1+330 Caja 9 De 30,50 m A 33,15 m



S-1+330 Caja 10 De 33,15 m A 36,65 m



S-1+330 Caja 11 De 36,65 m A 39,70 m

| | | |

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO	1+715	
			P.K.	1+495	Empresa:	INGE, S.L.			
			X UTM:	415188,79	Sondista:	DAVID			
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800941,6	Máquina:	JR-EFMS 3 /// ROLATEC SL 45	HOJA	2 DE 2	
			COTA (m)	12,393	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA			
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	23/12/2010	Fecha fin	23/12/2010	

| Ø BATERÍA | CORONA | REVESTIMIENTO | PÉRD. DE AGUA | PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN (%) | NIVEL FREÁTICO | SÍMBOLO GRÁFICO | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | PROFUNDIDAD (m) | MUESTRA | GOLPEO | N_{30} SPT | METEORIZACIÓN I | II | III | IV | V | VI | FRACTURACIÓN Nº/30cm 1 | 4 | 16 | 64 | R.Q.D. 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | RESISTENCIA 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ESTRUCTURA BUZAM. | J.R.C. | RELLENO Esp. mm | RELLENO Tipo | ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) UNE 20 | UNE 5 | UNE 0.08 | LÍMITES DE ATTERBERG LL | LP | IP | COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²) | PARÁMETROS DE CORTE Tipo | c (kp/cm²) | ϕ (°) | SO_3(%) | CO_3(%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²) | HINCHAMIENTO (Lambe) CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN | HINCHAMIENTO (Lambe) INDICE DE HINCHAMIENTO (1Kfc) | PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²) | HINCHAMIENTO LIBRE (%) | OTROS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---



Emplazamiento S-1+715



S-1+715 Caja 1 De 16,00 m A 18,50 m



S-1+715 Caja 2 De 18,50 m A 20,15 m

Instrumentación Geotécnica y Estructural S.L.

C/ Julián Cañedo 8-Local 8D 33008 OVIEDO (ASTURIAS)
Tel. 985 22 63 64 Fax. 985 22 64 39
www.inge.es

OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO	PZ 28m
		P.K.	0+227	Empresa:	INGE, S.L.		
		X UTM:	414218,28	Sondista:	DAVID		
CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800820,07	Máquina:	JR-EFMS 3	HOJA	1 DE 3
		COTA (m)	15,469	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ		
		Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	Fecha fin		

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
ROTOPERCUSIÓN				1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 7,00 8,00 9,00 10,00				**De 0,00 a 28,00 m (fin del sondeo) la perforación se ha realizado a rotopercusión, recuperándose muestras de ripio cada 2 m.** **De 0,00 a 4,00 m.: Tierra vegetal.** Arcillas con restos de arena marrones oscuras y gravas silíceas subredondeadas. **De 4,00 a 10,00 m.**: Arenas finas con gravas silíceas subredondeadas. **De 8,00 a 16,50m.**: Arenas con gravas y arcillas rojizas.

| PROFUNDIDAD (m) | MUESTRA | GOLPEO | N 30 SPT | METEORIZACIÓN I | II | III | IV | V | VI | FRACTURACIÓN Nº/30cm 1 | 4 | 16 | 64 | R.Q.D. 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | RESISTENCIA 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ESTRUCTURA BUZAM. | J.R.C. | RELLENO Esp. mm | Tipo | ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) UNE 20 | UNE 5 | UNE 0,08 | LÍMITES DE ATTERBERG LL | LP | IP | COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²) | PARÁMETROS DE CORTE Tipo | c (kg/cm²) | Ø (°) | SO_3 (%) | CO_3 (%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²) | HINCHAMIENTO (Lambe) CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN | ÍNDICE DE HINCHAMIENTO Wsw | PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²) | HINCHAMIENTO LIBRE (%) | OTROS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO PZ 28m
			P.K.	0+227	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:	414218,28	Sondista:	DAVID	
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800820,07	Máquina:	JR-EFMS 3	
			COTA (m)	15,469	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ	HOJA 2 DE 3
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	Fecha fin	

| Ø BATERÍA | CORONA | REVESTIMIENTO | PÉRD. DE AGUA | PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN (%) | NIVEL FREÁTICO | SÍMBOLO GRÁFICO | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | PROFUNDIDAD (m) | MUESTRA | GOLPEO | N_{10} SPT | METEORIZACIÓN I | II | III | IV | V | VI | FRACTURACIÓN Nº/30cm 1 | 4 | 16 | 64 | R.Q.D. 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | RESISTENCIA 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ESTRUCTURA BUZAM. | J.R.C. | RELLENO Esp. mm | RELLENO Tipo | ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) UNE 20 | UNE 5 | UNE 0.08 | LÍMITES DE ATTERBERG LL | LP | IP | COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²) | PARÁMETROS DE CORTE Tipo | c (kg/cm²) | ϕ (°) | SO_3(%) | CO_3(%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²) | HINCHAMIENTO (Lambe) CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN | HINCHAMIENTO (Lambe) INDICE DE HINCHAMIENTO (1Mpa) | PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²) | HINCHAMIENTO LIBRE (%) | OTROS |
|---|---|---|---|---|---|---|---

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO PZ 28m
			P.K.	0+227	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:	414218,28	Sondista:	DAVID	
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800820,07	Máquina:	JR-EFMS 3	
			COTA (m)	15,469	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ	HOJA 3 DE 3
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	Fecha fin	

| Ø BATERÍA | CORONA | REVESTIMIENTO | PÉRD. DE AGUA | PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN (%) | NIVEL FREÁTICO | SÍMBOLO GRÁFICO | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | PROFUNDIDAD (m) | MUESTRA | GOLPEO | N_{30} SPT | METEORIZACIÓN I | II | III | IV | V | VI | FRACTURACIÓN Nº/30cm 1 | 4 | 16 | 64 | R.Q.D. 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | RESISTENCIA 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ESTRUCTURA BUZAM. | J.R.C. | RELLENO Esp. mm | RELLENO Tipo | ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) UNE 20 | UNE 5 | UNE 0.08 | LÍMITES DE ATTERBERG LL | LP | IP | COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²) | PARÁMETROS DE CORTE Tipo | c (kp/cm²) | Ø (°) | SO_3(%) | CO_3(%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²) | HINCHAMIENTO (Lambe) CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN | HINCHAMIENTO (Lambe) INDICE DE HINCHAMIENTO (1Mpa) | PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²) | HINCHAMIENTO LIBRE (%) | OTROS |
|---|---|---|---|---|---|---|---



Emplazamiento pozo 28 m



Pozo 28 m Bolsa 1 De 0,00 m A 2,00 m



Pozo 28 m Bolsa 2 De 2,00 m A 4,00 m



Pozo 28 m Bolsa 3 De 4,00 m A 6,00 m

Instrumentación Geotécnica y Estructural S.L.

C/ Julián Cañedo 8-Local 8D 33008 OVIEDO (ASTURIAS)
Tel. 985 22 63 64 Fax. 985 22 64 39
www.inge.es



Pozo 28 m Bolsa 4 De 6,00 m A 8,00 m



Pozo 28 m Bolsa 5 De 8,00 m A 10,00 m



Pozo 28 m Bolsa 6 De 10,00 m A 12,00 m



Pozo 28 m Bolsa 7 De 12,00 m A 14,00 m

Instrumentación Geotécnica y Estructural S.L.

C/ Julián Cañedo 8-Local 8D 33008 OVIEDO (ASTURIAS)
Tel. 985 22 63 64 Fax. 985 22 64 39
www.inge.es



Pozo 28 m Bolsa 8 De 14,00 m A 16,00 m



Pozo 28 m Bolsa 9 De 16,00 m A 18,00 m



Pozo 28 m Bolsa 10 De 18,00 m A 20,00 m



Pozo 28 m Bolsa 11 De 20,00 m A 22,00 m



Pozo 28 m Bolsa 12 De 22,00 m A 24,00 m



Pozo 28 m Bolsa 13 De 24,00 m A 26,00 m



Pozo 28 m Bolsa 14 De 26,00 m A 28,00 m

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO PZ-1
			P.K.	0+450	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:	414483,5740	Sondista:	JULIO	
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800841,8110	Máquina:	JR-EFMS 3	HOJA 1 DE 2
			COTA (m)	13,218	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA	
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	23/12/2010 Fecha fin 23/12/2010	

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	GOLPEO	N 30 SPT	METEORIZACIÓN (I II III IV V VI)	FRACTURACIÓN Nº/30cm (1 4 16 64)	R.Q.D. (10 20 30 40 50 60 70 80 90 100)	RESISTENCIA (1 2 3 4 5)	ESTRUCTURA (BUZAM. / J.R.C. / RELLENO Esp. mm / Tipo)	ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) (UNE 20 / UNE 5 / UNE 0,08)	LÍMITES DE ATTERBERG (LL / LP / IP)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm²)	PARÁMETROS DE CORTE (Tipo / c (kg/cm²) / Ø)	SO_3 (%)	CO_3 (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²)	HINCHAMIENTO (Lambe) (CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN / ÍNDICE DE HINCHAMIENTO (Mpa))	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	OTROS
ROTOPERCUSIÓN				1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 7,00 8,00 9,00 10,00				**De 0,00 a 15,00 m.: Gravas y bolos con arenas.**																						

B: Batería sencillaD: Diamante S.P.T.: Ensayo de Penetración Estandar R: Rechazo S.P.T. y M.I. M.W.: Muestra de agua ARC: Arcilla AR: Arena LL: Límite Líquido IP: Índice de Plasticidad c: Cohesión TRIAX: Triaxial SO_3: Sulfatos

T: Batería doble. W: Widia M.I.: Muestra Inalterada T.P.: Testigo parafinado LIM: Limo GR: Grava LP: Límite Plástico S.U.C.S.: Clasificación de Suelos. Ø: Ángulo de rozamiento. CD: Corte directo CO_3: Carbonatos.

F-GTC-01 B

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO PZ-1
			P.K.	0+450	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:	414483,5740	Sondista:	JULIO	
	CLIENTE		Y UTM:	4800841,8110	Máquina:	JR-EFMS 3	
			COTA (m)	13,218	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA	HOJA 2 DE 2
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	23/12/2010	Fecha fin 23/12/2010

| Ø BATERÍA | CORONA | REVESTIMIENTO | PÉRD. DE AGUA | PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN (%) | NIVEL FREÁTICO | SÍMBOLO GRÁFICO | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | PROFUNDIDAD (m) | MUESTRA | GOLPEO | N_{10} SPT | METEORIZACIÓN I | II | III | IV | V | VI | FRACTURACIÓN Nº/30cm 1 | 4 | 16 | 64 | R.Q.D. 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | RESISTENCIA 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ESTRUCTURA BUZAM. | J.R.C. | RELLENO Esp. mm | RELLENO Tipo | ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) UNE 20 | UNE 5 | UNE 0.08 | LÍMITES DE ATTERBERG LL | LP | IP | COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²) | PARÁMETROS DE CORTE Tipo | c (kp/cm²) | Ø (°) | SO_3(%) | CO_3(%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²) | HINCHAMIENTO (Lambe) CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN | HINCHAMIENTO (Lambe) INDICE DE HINCHAMIENTO (1Mpa) | PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²) | HINCHAMIENTO LIBRE (%) | OTROS |
|---|---|---|---|---|---|---|---

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO	PZ-3	
			P.K.	0+426	Empresa:	INGE, S.L.			
			X UTM:	414246,3725	Sondista:	JULIO			
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800480,7700	Máquina:	JR-EFMS 3	HOJA	1 DE 2	
			COTA (m)	14,39	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA			
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	27/12/2010	Fecha fin	27/12/2010	

ROTOPERCUSIÓN

Ø BATERÍA | CORONA | REVESTIMIENTO | PÉRD. DE AGUA | PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN (%) | NIVEL FREÁTICO | SÍMBOLO GRÁFICO

DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

De 0,00 a 0,20 m.: Hormigón

De 0,20 a 0,30 m: Zahorras

De 0,30 a 15,00 m.: Gravas y bolos con arenas.

PROFUNDIDAD (m) | MUESTRA | GOLPEO | N 30 SPT | METEORIZACIÓN (I II III IV V VI) | FRACTURACIÓN Nº/30cm (1 4 16 64) | R.Q.D. (0 10 25 40 50 60 70 80 90 100) | RESISTENCIA (1 2 3 4 5)

ESTRUCTURA (BUZAM. | J.R.C. | RELLENO: Esp. mm | Tipo)

ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) (UNE 20 | UNE 5 | UNE 0,08)

LÍMITES DE ATTERBERG (LL | LP | IP)

COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²) | PARÁMETROS DE CORTE (Tipo | c (kp/cm²) | Ø (°)) | SO_3(%) | CO_3(%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²) | HINCHAMIENTO (Lambe): CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN; ÍNDICE DE HINCHAMIENTO (Mola) | PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²) | HINCHAMIENTO LIBRE (%) | OTROS

| | | | | | | | | |

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO PZ-3
			P.K.	0+426	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:		Sondista:	JULIO	
	CLIENTE		Y UTM:		Máquina:	JR-EFMS 3	HOJA 2 DE 2
			COTA (m)		Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA	
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	27/12/2010	Fecha fin 27/12/2010

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	GOLPEO	N 10-30 SPT	METEORIZACIÓN I II III IV V VI	FRACTURACIÓN Nº/30cm 1 4 16 64	R.Q.D. 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100	RESISTENCIA 1 2 3 4 5	ESTRUCTURA BUZAM.	J.R.C.	RELLENO Esp. mm	RELLENO Tipo	ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) UNE 20	UNE 5	UNE 0.08	LÍMITES DE ATTERBERG LL	LP	IP	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	PARÁMETROS DE CORTE Tipo	c (kg/cm²)	Ø (°)	SO_3 (%)	CO_3 (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²)	HINCHAMIENTO (Lambe) CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN	HINCHAMIENTO (Lambe) INDICE DE HINCHAMIENTO (1Mpa)	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	OTROS
ROTOPERCUSIÓN				11,00 12,00 13,00 14,00 15,00 16,00 17,00 18,00 19,00 20,00				**De 0,30 a 15,00 m.: Gravas y bolos con arenas.**																															
								FIN DE SONDEO A 15,00 m																															

B: Batería sencilla D: Diamante S.P.T.: Ensayo de Penetración Estandar R: Rechazo S.P.T. y M.I. M.W.: Muestra de agua ARC: Arcilla AR: Arena LL: Límite Líquido IP: Índice de Plasticidad c: Cohesión TRIAX: Triaxial SO_3: Sulfatos

T: Batería doble. W: Widia M.I.: Muestra Inalterada T.P.: Testigo parafinado LIM: Limo GR: Grava LP: Límite Plástico S.U.C.S.: Clasificación de Suelos. Ø: Ángulo de rozamiento. CD: Corte directo CO_3: Carbonatos.

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO PZ-4
			P.K.	0+875	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:	414813,8400	Sondista:	JULIO	
	CLIENTE	ineco feve	Y UTM:	4800253,4000	Máquina:	JR-EFMS 3	HOJA 1 DE 2
			COTA (m)	18,314	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA	
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	28/12/2010	Fecha fin 28/12/2010

Ø BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	PÉRD. DE AGUA	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	NIVEL FREÁTICO	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	GOLPEO	N 30 SPT	METEORIZACIÓN (I II III IV V VI)	FRACTURACIÓN Nº/30cm (1 4 16 64)	R.Q.D. (10 20 30 40 50 60 70 80 90 100)	RESISTENCIA (1 2 3 4 5)	ESTRUCTURA (BUZAM. / J.R.C. / RELLENO Esp. mm / Tipo)	ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) (UNE 20 / UNE 5 / UNE 0,08)	LÍMITES DE ATTERBERG (LL / LP / IP)	COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm²)	PARÁMETROS DE CORTE (Tipo / c (kg/cm²) / Ø)	SO_3 (%)	CO_3 (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²)	HINCHAMIENTO (Lambe) (CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN / ÍNDICE DE HINCHAMIENTO (Mpa))	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	OTROS
ROTOPERCUSIÓN				1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 7,00 8,00 9,00 10,00				**De 0,00 a 0,50 m.: Tierra vegetal.**																						
								De 0,50 a 9,00 m.: Gravas y bolos con arenas.																						
								De 9,00 a 12,00 m.: Arcillas negras.																						

B: Batería sencillaD: Diamante S.P.T.: Ensayo de Penetración Estandar R: Rechazo S.P.T. y M.I. M.W.: Muestra de agua ARC: Arcilla AR: Arena LL: Límite Líquido IP: Índice de Plasticidad c: Cohesión TRIAX: Triaxial SO_3: Sulfatos

T: Batería doble. W: Widia M.I.: Muestra Inalterada T.P.: Testigo parafinado LIM: Limo GR: Grava LP: Límite Plástico S.U.C.S.: Clasificación de Suelos. Ø: Ángulo de rozamiento. CD: Corte directo CO_3: Carbonatos.

F-GTC-01 B

INGE	OBRA	PROYECTO BÁSICO SOTERRAMIENTO DEL F.C. FEVE EN TORRELAVEGA	Inclinación :		Acta Nº	10-116	SONDEO PZ-4
			P.K.	0+875	Empresa:	INGE, S.L.	
			X UTM:	414813,8400	Sondista:	JULIO	
	CLIENTE		Y UTM:	4800253,4000	Máquina:	JR-EFMS 3	HOJA 2 DE 2
			COTA (m)	18,314	Supervisor:	RAÚL GÓMEZ GARCÍA	
			Nº Trabajo	10-116	Fecha inicio	28/12/2010	Fecha fin 28/12/2010

| Ø BATERÍA | CORONA | REVESTIMIENTO | PÉRD. DE AGUA | PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN (%) | NIVEL FREÁTICO | SÍMBOLO GRÁFICO | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | PROFUNDIDAD (m) | MUESTRA | GOLPEO | N 3/3 SPT | METEORIZACIÓN I | II | III | IV | V | VI | FRACTURACIÓN Nº/30cm 1 | 4 | 16 | 64 | R.Q.D. 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | RESISTENCIA 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ESTRUCTURA BUZAM. | J.R.C. | RELLENO Esp. mm | RELLENO Tipo | ENSAYO GRANULOMÉTRICO (% QUE PASA) UNE 20 | UNE 5 | UNE 0.08 | LÍMITES DE ATTERBERG LL | LP | IP | COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²) | PARÁMETROS DE CORTE Tipo | c (kp/cm²) | Ø (°) | SO_3 (%) | CO_3 (%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | ÍNDICE DE COLAPSO Ic (%) (a 3 kp/cm²) | HINCHAMIENTO (Lambe) CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN | HINCHAMIENTO (Lambe) INDICE DE HINCHAMIENTO (1Kfc) | PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (a 2kp/cm²) | HINCHAMIENTO LIBRE (%) | OTROS |
|---|---|---|---|---|---|---|---

| | | |

PROYECTO: *SOTERRAMIENTO VIA DEL TREN EN TORRELAVEGA*

COORDENADAS X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS: MÁQUINA: SONDISTA:

F.INICIO: **F.FINAL:**

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva
SUPERVISOR: Jose Coello

ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO
HOJA N°: 1

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA		PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CASAGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ENSAYO FRANKLIN (MPa)	RESISTENCIA COMPRESIÓN UNIAXIAL ROCA (MPa)
0						0 50 100	0 50 100	16 8 4 2 0	V IV III II I																								
1		1,20	1,20		Arena de tono gris negruzco de tamaño medio diseminando gravas de diámetro máximo 6cm y diámetro medio 2cm heterolíticas (cuarcíticas, calizas, restos de ladrillos cerámicas….) formas subangulosas y subredondeadas.El porcentaje matriz-gravas:60-40.Existe algún parche de arena fina limosa de tonos grises y marrones																											
2		2,20	1,00		Arena media -gruesa marrón que disemina gravas cuarcíticas de 1-3cm y algún bolo subredondeado cuarcítico de unos 10cm.El porcentaje matriz -gravas es de 80-20																											
		2,40	0,20		Arena fina a limosa de tonos gris verdoso con restos de ladrillos, escorias.Pasadas de arenas de tamaño medio amarillentas en bandeado horizontal de 1-2mm de grosor.Al final aparece un fragmento de caliza y un bolo de 10 cm											1	SPT	(2,40-2,41) R	R														
3		3,80	1,40		Arena de tamaño medio y fino en bandeados horizontales de 1cm de tonos grises oscuros y marrón rojizo.Presentan cierta cohesión.Los niveles negruzcos son limos arcillosos con algo de plasticidad.Existen parches de 1cm arenosos de tonalidad anaranjada.Apercen esporádicas gravas redondeadas cuarcíticas hasta 5cm de diámetro siendo el diámetro medio de 1cm .El porcentaje matriz-gravas es de 90-10																											
4																																	
5		5,20	1,40		Bolos cuarcíticos subredondeados de diámetro máximo 10 cm y diámetro medio 3-4cm con algo de matriz arenosa marrón de tamaño de grano medio.El porcentaje matriz-gravas:10-90												2	SPT	(4,60-5,20) 8-10-20-35	30	GP-GM	7,7	39,6	52,7	NO	NO		28,8	11,7	1,3	NO	1,12		
6					Gravas cuarcíticas de diámetro máximo 2cm junto con bolos mayores de 10cm subredondeados embebidos en matriz de arenas gruesas de tono marrón .El porcentaje matriz-gravas:40-60																											
7		7,00	1,80													3	SPT	(6,60-7,00) 28-41-R	R	GW-GM	5,9	25,5	68,6	NO	NO		22	4,2	2				
		7,70	0,70		Arena media de tono marrón amarillento sin cohesión diseminando gravas cuarcíticas redondeadas de diámetro máximo 6cm y diámetro medio 2cm .El porcentaje matriz-gravas:80-20																											
8		8,00	0,30		Arena media de tono marrón amarillento sin cohesión con gravas cuarcíticas de diámetro máximo 7cm y diámetro medio 2cm.Aumenta el contenido en gravas.El porcentaje matriz-gravas:50-50																											
		8,30	0,30																														
		8,50	0,20		Arena media de tono marrón amarillento sin gravas y sin cohesión.El porcentaje matriz-gravas:100-0																											
9		9,60	0,90		Arena media -gruesa marrón amarillenta con gravas 2-3 cm y bolos 10cm cuarcíticas subredondeadas.El porcentaje matriz-gravas:50-50												4	SPT	(9,00-9,60) 14-20-16-9	36	GP	4	36,6	59,4	NO	NO		27,7	5,1	1,4	NO	1,31		
10					Arena gruesa de tono rojizo con algún parche rojizo de arena fina diseminando gravas redondeadas diámetro medio 1-2 cm y de diámetro máximo 4cm . El porcentaje matriz-gravas:40-60																											

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFÍAS









(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:
D: DIACLASA
E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:
OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

AIC — AUXILIAR DE INGENIERÍA Y CONTROL S.A.

PROYECTO: *SOTERRAMIENTO VIA DEL TREN EN TORRELAVEGA*

COORDENADAS X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS: MÁQUINA: SONDISTA:

F.INICIO:

F.FINAL:

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva

SUPERVISOR: Jose Coello

ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-6

HOJA Nº: 2

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CAS/AGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ENSAYO FRANKLIN (MPa) RESISTENCIA COMPRESIÓN UNIAXIAL ROCA (MPa)
10						0	50	100	0 2	50	100	16	8	4	2	0 V	IV	III	II	I													
		10,50	0,90		Gravas cuarcíticas redondeadas de diamétro medio 3 cm junto con bolos cuarcíticos redondeadas en escasa matriz arenosas de tono marrón rojizo. El porcentaje matriz - gravas:30-70																										
11		11,00	0,40		Bolos cuarcíticos subredondeados de diámetro medio 6-8cm con gravas cuarcíticas redondeadas de 1-2cm																										
12		12,10	1,10		Arenas media-gruesa tono marrón que disemina gravas cuarcíticas subredondeadas de diámetro medio 2-3 cm.El porcentaje matriz-gravas:40-60												5	SPT	(11,00-11,60) 21-39-18-24	57	GW	4,3	28,2	67,5	NO	NO		23,6	4,1	1,5				
		12,80	0,70		Bolos cuarcíticos con alguna grava de 2-3 cm cuarcítica redondeada.se corta un bolo de hasta 30 cm																										
13		13,60	0,60		Arena fina a media tono amarillento con pasadas de limos amarillento.Diseminan gravas cuarcíticas redondeadas de dimetro máximo 4 cm y de diámetro medio 2-3cm.El porcentaje matriz-gravas:60-40												6	SPT	(13,10-13,11 R	R												
14		14,20	0,60		Arena media marrón amarillento que disemina gravas cuarcíticas redondeadas y angulosas junto con algún bolo 10 cm												1	MA	(13,60-14,20)		GP-GM	7,5	31,1	61,4	NO	NO		26,2	6,3	2,4				
15		15,00	0,60		Limos arcillosos y limos arenosos tonos amarillentos y marrón claro con cierta plasticidad diseminan bolos hasta 8 cm y gravas 1-2 cm.El porcentaje matriz-gravas:60-40																										
		15,40	0,40		Arena fina tamaño marrón con parches de arena gruesa blanquecina y amarillenta.Ligera cohesión.Diseminan gravas de diámetro máximo 4 cm y de diámetro medio 1-2 cm.El porcentaje matriz-gravas:80-20												2	MA	(15,00-15,60)		GP-GM	10,5	30,9	58,6	NO	NO		29,6	6	2,9				
16		16,00	0,60		Arena fina marrón disemina gravas 1-2cm subredondeadas y bolos de 10 cm.El porcentaje matriz-gravas:50-50																										
17		17,00	1,00		Gravas cuarcíticas redondeadas de diámetro 2-3cm junto cn algún bolo cuarcítico mayos de 10cm.El porcentaje matriz-gravas:10-90.Termina el nivel con un bolo de 20 cm												7	SPT	(16,00-16,60) 32-15-19-19	34	SM	16,1	43,5	40,4	NO	NO		35,7	13,7	5,5				
																1	MI	(16,80-16,90) R														
18		18,00	1,00		Gravas y bolos cuarcíticos de diámetro medio 4 cm con escasa matriz arenosas marrón.El porcentaje matriz-gravas:10-90																										
19		19,00	1,00		Gravas cuarcíticas redondeadas con matriz arenosa escasa												8	SPT	(18,20-18,80) 3-10-20-16	30	GP-GM	7,7	30,1	62,2	NO	NO		21,2	9,6	3,4				
																2	MI	(19,00-19,18) 41-R														
20					Gravas cuarcíticas redondeadas de diámetro medio 4 cm con arenas marrones rojizas sin cohesión .El porcentaje matriz-gravas:50-50.El nivel termina con bolos que no se han podido recuperar												9	SPT	(19,28-19,88) 38-26-3-19	29												

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFÍAS









(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:
D: DIACLASA
E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:
OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

AIC
AUXILIAR DE INGENIERÍA Y CONTROL S.A.

PROYECTO:

SOTERRAMIENTO VIA DEL TREN EN TORRELAVEGA

COORDENADAS

X=
Y=
Z=

DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS:

MÁQUINA:

SONDISTA:

F.INICIO:

F.FINAL:

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva

SUPERVISOR: Jose Coello

ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-6

HOJA Nº: 3

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CAS/AGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ENSAYO FRANKLIN (MPa) RESISTENCIA COMPRESIÓN UNIAXIAL ROCA (MPa)
20						0	50	100	0	2	50	100	16	8	4	2	0	V	IV	III	II	I					

3.2 CAMPAÑA SOPORTE.

REGISTRO DE LOS SONDEOS

AIC
AUXILIAR DE INCENDIOS Y CONTROL S.A

PROYECTO:

SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

COORDENADAS
X= 413718,00
Y= 4801085,05
P.K. 2+420
DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS: Alensa
MÁQUINA: Tecoinsa TP 50
SONDISTA: Daniel
F.INICIO: febrero-11
F.FINAL: febrero-11

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva
SUPERVISOR: Jose Coello

ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-3
HOJA N°: 1

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA		PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CASAGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ACIDEZ BAUMMAN-GULLY (ml/kgr)	RESISTENCIA COMPRESIÓN SUELO (MPA)
0						0	50	100	0	50	100	16	8	4	2	0	V	IV	III	II	I													
		0,80	0,80		Gravas silíceas redondeadas y fragmentos de arenisca angulosos con matriz arcillo arenosa marrón con restos de maderas.El porcentaje matriz-gravas: 30-70																													
1																																	
2		2,10	1,20		Gravas calizas, silíceas de forma subredondeada y subangulosa con restos de hormigón y ladrillos.El porcentaje matriz-gravas: 10-90																													
		2,80	0,70		Arcillas marrón claro con fragmentos rocosos y gravas cuarcíticas											1	SPT	(2,10-2,70) 12-10-17-32	27	SC	38	43,1	18,9	29,5	14,1						1,05		
3		3,00	0,20		Bloque de hormigón																													
4					Gravas cuarcíticas redondeadas de diámetro medio 3cm, con algún bolo de diámetro 10 cm cuarcítico en matriz areno limosa marrón oscuro.El porcentaje matriz-gravas: 30-70											2	SPT	(4,00-4,50) 16-22-48-R	R	SM	17	37	46	NO	NO					NO	0,6	3		
5																																	
6		6,30	3,30																														
7					Bolos cuarcíticos de diámetro superior a 10 cm perforándose algunos de 20 cm.Matriz escasa arenosa marrón claro											3	SPT	(6,80-6,85) R	R														
8																																	
9																																	
10		10,00	3,70																														

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFÍAS









(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:

D: DIACLASA

E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:

OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

AIC
AUXILIAR DE INCENDIOS Y CONTROL S.A

PROYECTO:

SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

COORDENADAS

X= 413718,00
Y= 4801085,05
P.K. 2+420

DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS: Alensa
MÁQUINA: Tecoinsa TP 50
SONDISTA: Daniel
F.INICIO: febrero-11
F.FINAL: febrero-11

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva
SUPERVISOR: Jose Coello

ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-3
HOJA Nº: 2

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA		PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CASAGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ACIDEZ BAUMMAN -GULLY (ml/kgr)	RESISTENCIA COMPRESIÓN SUELO (MPA)
10						0 50 100	0 50 100	16 8 4 2 0	V IV III II I																									
11		11,20	1,20		Gravas y bolos cuarcíticos de diámetro medio 4 cm redondeados en matriz areno-limosa marrón.El porcentaje matriz-gravas: 30-70															CL	69,3	30,7	0	22,4	7,9					NO	0,41		0,01
		11,50	0,30		Bolo cuarcítico																													
12		12,00	0,50		Gravas de diámetro medio 2cm cuarcíticas redondeadas en matriz areno-limosa marrón .El porcentaje matriz-gravas: 40-60																													
13		13,80	1,80		Arcillas limosas con algo de arena tono gris violáceo.Plasticidad media-alta.Consistencia muy blanda.Consistencia muy blanda.Contiene algún esporádico bolo cuarcítico mayor de 10cm y alguna grava de 3-4 cm											1	MI	(12,20-12,80) 2-4-6-6														
																1	TP	(13,10-13,40)														
14																																	
15		15,00	1,20		Gravas de diámetro comprendido entre 2 a 7 cm cuarcíticas redondeadas a subredodendas en matriz arcillo-limosa marrón.El porcentaje matriz-gravas: 50-50																													
16																																	
17		17,00	2,00		Bolos cuarcíticos de diámetro superior a 5 cm perforándose algunos de 8-9 cm.																													
18					FIN DEL SONDEO: 17,00 m																													
19																																	
20																																	

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFÍAS





(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:

D: DIACLASA

E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:

OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

AIC
AUXILIAR DE INCENDIOS Y CONTROL S.A

PROYECTO:

SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

COORDENADAS

X= 413549,78
Y= 4801062,31
P.K 2+590

DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS: Alensa
MÁQUINA: Tecoinsa TP 50
SONDISTA: Daniel
F.INICIO: febrero-11
F.FINAL: febrero-11

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva
SUPERVISOR: Jose Coello

ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-4
HOJA N°: 1

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA		PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CASAGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ENSAYO FRANKLIN (MPa)	RESISTENCIA COMPRESIÓN UNIAXIAL ROCA (MPa)
0						0	50	100	0	I	50	100	16	8	4	2	0	V	IV	III	II	I														
		0,20	0,20		Suelo vegetal																															
1					Relleno antrópico de gravas cuarcíticas y silíceas subredondeadas y angulosas de 2-3cm en matriz areno arcillosa marrón																															
		1,50	0,30		Bolo calizo																															
2																1	SPT	(2,00-2,00) R	R															
3					Gravas y bolos cuarcíticos de diámetro máximo 10 cmy diámetro medio 4-5 cm.Escasa matriz arenosa-limosa marrón.El porcentaje matriz-gravas:10-90																															
4																2	SPT	(4,00-4,00) R	R															
		4,40	2,60																															
5					Gravas subredondeadas de 3-4 cm y diámetro máximo 10cm en matriz areno-limosa marrón.El porcentaje matriz-gravas:40-60																															
6																3	SPT	(6,00-6,60) 10-19-12-13	31	SM	16,3	40,4	43,3	NO	NO					NO	0,49		
		6,60	2,20																															
7					Bolos cuarcíticos mayores de 10cm																															
		7,20	0,60																															
8					Gravas de 4-5 cm redondeadas silíceas y cuarcíticas en matriz areno-limosa de color marrón claro.El porcentaje matriz-gravas:30-70																															
9																4	SPT	(8,00-8,60) 21-36-44-50	80	SM	15,3	48,6	36,1	NO	NO					NO				
10																																		

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFÍAS







(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:

D: DIACLASA

E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:

OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

AIC — AUXILIAR DE INGENIERÍA Y CONTROL S.A.

PROYECTO: *SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA*

COORDENADAS
X= 413549,78
Y= 4801062,31
P.K 2+590

DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS: Alensa
MÁQUINA: Tecoinsa TP 50
SONDISTA: Daniel
F.INICIO: febrero-11
F.FINAL: febrero-11

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva
SUPERVISOR: Jose Coello

ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-4
HOJA Nº: 2

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CAS/AGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ENSAYO FRANKLIN (MPa)	RESISTENCIA COMPRESIÓN UNIAXIAL ROCA (MPa)
10						0 50 100	0 50 100	16 8 4 2 0	V IV III II I																						
		10,50	3,30													5	SPT	(10,00-10,50) 11-17-34-R	51	GP-GM	7,5	35,9	56,6	NO	NO								
11					Arcillas limosas y arenosas marrón anaranjado con gravas redondeadas silíceas de diámetro medio 3cm											1	TP	11,10-11,40															
		11,70	1,20																												
12					Caliza arenosa gris marronácea con óxidos y microcarstificación (1-3cm).Al final tono gris oscuro											1	T	(11,70-12,60)								2,98						184,2	16,85
		12,60	0,90																												
13					Hueco																										
14		14,00	1,40																												
		14,10	0,10		Caliza gris oscuro																										
15					Hueco																										
16		16,00	1,90																												
		16,10	0,10		Caliza gris																										
17					Hueco																										
		17,00	0,90																												
		17,40	0,40		Caliza arenosa gris con arcilla																												
18					Hueco																										
19																															
20																															

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFÍAS







(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:
D: DIACLASA
E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:
OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

AIC AUXILIAR DE INGENIERÍA Y CONTROL S.A.

PROYECTO: *SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA*

COORDENADAS
X= 413549,78
Y= 4801062,31
P.K 2+590

DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS: Alensa
MÁQUINA: Tecoinsa TP 50
SONDISTA: Daniel
F.INICIO: febrero-11
F.FINAL: febrero-11

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva
SUPERVISOR: Jose Coello

ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-4
HOJA Nº: 3

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CAS/AGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ENSAYO FRANKLIN (MPa)	RESISTENCIA COMPRESIÓN UNIAXIAL ROCA (MPa)
20						0 50 100	0 2 50 100	16 8 4 2 0	V IV III II I																							
21					Hueco																											
		21,50	4,10																													
		21,80	0,30		Caliza arenosa gris marrón con arcilla																											
22																																
23					Hueco con gravas redondeadas silíceas																											
24																																
25																																
		25,50	3,70																													
26					Caliza arenosa gris fracturada con signos de microcarstificación																											
27		27,00	1,50																													
					Hueco																											
28																																
		28,50	1,50																													
29					Caliza arenosa gris clara con óxidos marrones y negros, abundantes vetas de calcita, microcarstificación 0,5-3cm , recristalizada.Se observa pirita												2 T (28,50-30,00)														612 210 273	
30																																

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFÍAS







(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:
D: DIACLASA
E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:
OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

PROYECTO: *SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA*

COORDENADAS
X= 413549,78
Y= 4801062,31
P.K 2+590
DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS: Alensa
MÁQUINA: Tecoinsa TP 50
SONDISTA: Daniel
F.INICIO: febrero-11
F.FINAL: febrero-11

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva
SUPERVISOR: Jose Coello

ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-4
HOJA Nº: 4

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA		PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CAS/AGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ENSAYO FRANKLIN (MPa)	RESISTENCIA COMPRESIÓN UNIAXIAL ROCA (MPa)
30						0 50 100	0 2 50 100	16 8 4 2 0	V IV III II I																								
31					Caliza arenosa gris clara con óxidos marrones y negros, abundantes vetas de calcita, microcarstificación 0,5-3cm , recristalizada.Se observa pirita											3	T	(30,00-32,00)								1,92							15,41
32		32,20	3,70																														
33		33,00	0,80		Caliza arenosa gris muy karstificada con superficies redondeadas																														
34					Hueco																														
35		35,00	2,00																														
		35,80	0,80		Caliza arenosa gris muy karstificada y recristalizada											4	T	(35,00-35,80)								4,62						351 184	15,91
36		36,60	0,80		Hueco																												
37		37,00	0,40		Caliza dolomitizada con vetas de calcita																														
38		38,60	1,60		Hueco																												
39					Caliza gris clara con zonas dolomitizadas.Abundate karstificación no recristalizada											5	T	(38,60-39,50)								3,76						438	40,16
40																																	

(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:
D: DIACLASA
E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:
OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFÍAS





PROYECTO: *SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA*

COORDENADAS
X= 413549,78
Y= 4801062,31
P.K 2+590
DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS: Alensa
MÁQUINA: Tecoinsa TP 50
SONDISTA: Daniel
F.INICIO: febrero-11
F.FINAL: febrero-11

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva
SUPERVISOR: Jose Coello

ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-4
HOJA Nº: 5

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA		PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CAS/AGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ENSAYO FRANKLIN (MPa)	RESISTENCIA COMPRESIÓN UNIAXIAL ROCA (MPa)
40						0 50 100	0 2 50 100	16 8 4 2 0	V IV III II I																								
41		41,00	2,40		Caliza gris clara con zonas dolomitizadas.Abundate karstificación no recristalizada											6	T	(40,40-41,00)								3,91						150	
42		42,26	1,26		Hueco																												
43					Caliza gris clara con signos de karstificación más abundantes hasta 43m y ahí hasta el final escasosoy pequeños (1cm).se observa un sistema de fracturación a 45º con superficie escalonada											7	T	(44,00-45,00)								0,72						458	
44																																	
45																																	
46		46,60	4,34																														
47		47,60	1,00		Hueco																												
48					Caliza arenosa gris clara y marronácea con vetas milimétricas de calcita y microcarstificación menor de 1cm y alguna de 3-4cm .Hay sulfuros											8	T	(48,00-50,00)								1,55						346	
49																																	
50		50,00	2,40		FIN DEL SONDEO: 50,00 m																														

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFÍAS

(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:
D: DIACLASA
E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:
OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

AIC
AUXILIAR DE INCENDIOS Y CONTROL S.A

PROYECTO:

SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

COORDENADAS

X= 413291,81
Y= 4801000,81
P.K. 2+850

DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS: Control de Obras
MÁQUINA: Fraste
SONDISTA: Clemente
F.INICIO: febrero-11
F.FINAL: febrero-11

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva
SUPERVISOR: Jose Coello

ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-5
HOJA Nº: 1

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CASAGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ENSAYO FRANKLIN (MPa)	RESISTENCIA COMPRESIÓN UNIAXIAL ROCA (MPa)
0																																
		0,30	0,30		Limos marrón oscuro con restos de ladrillos y cantos rodados y algún resto vegetal																											
1		1,80	1,50		Losa de hormigón																											
2		2,40	0,60		Gravas cuarcíticas,siliciclásticas y calcáreas, subangulosas a subredondeadas de diámetros comprendidos entre 1-2cm hasta 5-6cm de tonos negros y beige, en matriz limo-arenosa beige.Al final se observa un fragmento de unos 3cm.El porcentaje matriz-gravas: 30-70																										
3		3,00	0,60																											
4		5,50	2,50		Gravas cuarcíticas,siliciclásticas y calcáreas, redondeadas de diámetro entre 2-6 cm, con algún bolo de diámetro 7-8 cm cuarcítico en matriz arenolimosa marrón oscuro.El porcentaje matriz-gravas: 5-95 Gravas cuarcíticas,siliciclásticas y calcáreas,subangulosas a subredondeadas de diámetros comprendidos entre mm hasta 4-5 cm de tonos negros,beige y marrones, en matriz limo-arenosa beige.El porcentaje matriz-gravas: 50-50.En el intervalo compredido entre 3,70-4,20m no existe casi matriz tratándose de bolos cuarcíticos cuyo diámetro máximo es de 7-8 cm												1	SPT	(3,60-3,70) R	R													
5																														
6		6,90	1,40		Gravas y bolos cuarcíticos de tonos grisáceos de diámetro superior a 4-5 cm perforándose algunos de 8-9 cm												2	SPT	(5,40-5,50) R	R													
7																														
8		9,20	2,30		Bolos y gravas cuarcíticas redondeadas y subredondeadas de diámetro máximo 9cm y tamaño medio 5cm, con escasa matriz limo-arenosa marrón.Al final del tramo existen dos bolos de 20 y 30cm de naturaleza detrítica.El porcentaje matriz-gravas: 10-90												3	SPT	(7,20-7,30) R	R													
9																														
10																4	SPT	(9,80-10,04)37-R	R	SP-SM	8,2	48,3	43,5	NO	NO				NO	0,48		
																				SM	12,1	65,2	22,7									

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFÍAS







(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:

D: DIACLASA

E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:

OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

AIC
AUXILIAR DE INGENIERÍA Y CONTROL S.A.

PROYECTO:

SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

COORDENADAS

X= 413291,81
Y= 4801000,81
P.K. 2+850

DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS: Control de Obras
MÁQUINA: Fraste
SONDISTA: Clemente
F.INICIO: febrero-11
F.FINAL: febrero-11

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva
SUPERVISOR: Jose Coello

ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-5
HOJA N°: 2

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA		PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CASAGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ENSAYO FRANKLIN (MPa)	RESISTENCIA COMPRESIÓN UNIAXIAL ROCA (MPa)
10						0 50 100	0 50 100	16 8 4 2 0	V IV III II I																								
11					Bolos y gravas cuarcíticas y areniscosas redondeadas y subredondeadas de tamaño máximo 12cm y medio 6cm embebidos en matriz areno-limosa marron.El porcentaje matriz-gravas:30-70																													
12																5	SPT	(12,40-12,61)26-R	R														
13																																	
14		14,50	5,30																														
15					Arena limosa marrón cuya compacidad es muy baja presenta esporádicas gravas de tamaño medio 2cm y máximo 7 cm.El porcentaje matriz-gravas: 80-20											6	SPT	(14,50-15,10) 6-5-4-7	9	SM	13,1	60,5	26,4	NO	NO				NO	0,44		
16		16,00	1,50																														
17					Limo arenoso marrón muy claro cuya compacidad es muy baja. El porcentaje matriz-gravas: 80-20.Existe algún bolo aislado y esporádicas gravas de 3-4cm subredondeadas ambos de naturaleza cuarcítica																												
18																7	SPT	(18,20-18,80) 7-5-6-10	11														
19																																	
20																																	

(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:

D: DIACLASA

E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:

OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

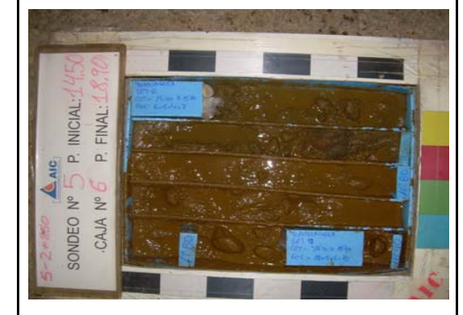
M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFÍAS







AIC
AUXILIAR DE INCENDIOS Y CONTROL S.A

PROYECTO:

SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

COORDENADAS

X= 413291,81
Y= 4801000,81
P.K. 2+850

DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS: Control de Obras
MÁQUINA: Fraste
SONDISTA: Clemente
F.INICIO: febrero-11
F.FINAL: febrero-11

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva
SUPERVISOR: Jose Coello

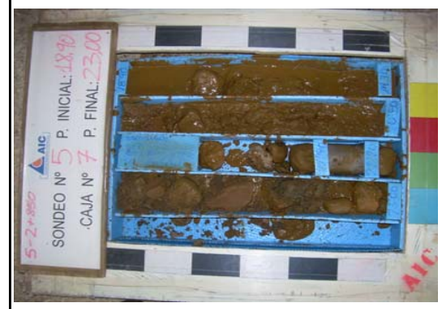
ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-5
HOJA N°: 3

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CASAGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ENSAYO FRANKLIN (MPa)	RESISTENCIA COMPRESIÓN UNIAXIAL ROCA (MPa)
20						0 50 100	0 50 100	16 8 4 2 0	V IV III II I																							
21		21,30	5,30		Limo arenoso marrón muy claro cuya compacidad es muy baja. El porcentaje matriz-gravas: 80-20.Existe algún bolo aislado y esporádicas gravas de 3-4cm subredondeadas ambos de naturaleza cuarcítica											8	SPT	(20,50-21,10) 17-6-4-8	10	SM	13	48,7	38,3	NO	NO						NO			
22					Bolos y gravas cuarcíticas redondeadas de tamaño máximo 12cm y medio 6cm en matriz arenosa de tono marrón.El porcentaje matriz-gravas: 10-90																												
23		23,00	1,70																													
24					FIN DEL SONDEO:23,00 m																													
25																																
26																																
27																																
28																																
29																																
30																																

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFÍAS



(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:
D: DIACLASA
E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:
OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

AIC
AUXILIAR DE INCENDIOS Y CONTROL S.A

PROYECTO:

SOTERRAMIENTO VIA DEL TREN EN TORRELAVEGA

COORDENADAS

X= 414290,19
Y= 4800492,84
P.K.

DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS: Alensa
MÁQUINA: Tecoinsa TP 50
SONDISTA: Daniel

F.INICIO: febrero-11
F.FINAL: febrero-11

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva
SUPERVISOR: Jose Coello

ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-6
HOJA N°: 1

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA		PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CASAGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ENSAYO FRANKLIN (MPa)	RESISTENCIA COMPRESIÓN UNIAXIAL ROCA (MPa)
0						0	50	100	0	50	100	16	8	4	2	0	V	IV	III	II	I												
1		1,20	1,20		Arena de tono gris negruzco de tamaño medio diseminando gravas de diámetro máximo 6cm y diámetro medio 2cm heterolíticas (cuarcíticas, calizas, restos de ladrillos cerámicas….) formas subangulosas y subredondeadas.El porcentaje matriz-gravas:60-40.Existe algún parche de arena fina limosa de tonos grises y marrones																											
2		2,20	1,00		Arena media -gruesa marrón que disemina gravas cuarcíticas de 1-3cm y algún bolo subredondeado cuarcítico de unos 10cm.El porcentaje matriz -gravas es de 80-20																											
		2,40	0,20		Arena fina a limosa de tonos gris verdoso con restos de ladrillos, escorias.Pasadas de arenas de tamaño medio amarillentas en bandeado horizontal de 1-2mm de grosor.Al final aparece un fragmento de caliza y un bolo de 10 cm												1	SPT	(2,40-2,41) R	R													
3		3,80	1,40		Arena de tamaño medio y fino en bandeados horizontales de 1cm de tonos grises oscuros y marrón rojizo.Presentan cierta cohesión.Los niveles negruzcos son limos arcillosos con algo de plasticidad.Existen parches de 1cm arenosos de tonalidad anaranjada.Apercen esporádicas gravas redondeadas																											
4					cuarcíticas hasta 5cm de diámetro siendo el diámetro medio de 1cm .El porcentaje matriz-gravas es de 90-10																											
5		5,20	1,40		Bolos cuarcíticos subredondeados de diámetro máximo 10 cm y diámetro medio 3-4cm con algo de matriz arenosa marrón de tamaño de grano medio.El porcentaje matriz-gravas:10-90													2	SPT	(4,60-5,20) 8-10-20-35	30	GP-GM	7,7	39,6	52,7	NO	NO		28,8	11,7	1,3	NO	1,12		
6					Gravas cuarcíticas de diámetro máximo 2cm junto con bolos mayores de 10cm subredondeados embebidos en matriz de arenas gruesas de tono marrón .El porcentaje matriz-gravas:40-60																											
7		7,00	1,80														3	SPT	(6,60-7,00) 38-41-R	R	GW-GM	5,9	25,5	68,6	NO	NO		22	4,2	2				
		7,70	0,70		Arena media de tono marrón amarillento sin cohesión diseminando gravas cuarcíticas redondeadas de diámetro máximo 6cm y diámetro medio 2cm .El porcentaje matriz-gravas:80-20																											
8		8,00	0,30		Arena media de tono marrón amarillento sin cohesión con gravas cuarcíticas de diámetro máximo 7cm y diámetro medio 2cm.Aumenta el contenido en gravas.El porcentaje matriz-gravas:50-50																											
		8,30	0,30																														
		8,50	0,20		Arena media de tono marrón amarillento sin gravas y sin cohesión.El porcentaje matriz-gravas:100-0																											
9		9,60	0,90		Arena media -gruesa marrón amarillenta con gravas 2-3 cm y bolos 10cm cuarcíticas subredondeadas.El porcentaje matriz-gravas:50-50												4	SPT	(9,00-9,60) 14-20-16-9	36	GP	4	36,6	59,4	NO	NO		27,7	5,1	1,4	NO	1,31		
10					Arena gruesa de tono rojizo con algún parche rojizo de arena fina diseminando gravas redondeadas diámetro medio 1-2 cm y de diámetro máximo 4cm . El porcentaje matriz-gravas:40-60																											

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFÍAS









(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:

D: DIACLASA

E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:

OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

PROYECTO: *SOTERRAMIENTO VIA DEL TREN EN TORRELAVEGA*

COORDENADAS: X= 414290,19 | Y= 4800492,84 | P.K. | DISTANCIA AL EJE:

EMP.SONDEOS: Alensa | MÁQUINA: Tecoinsa TP 50 | SONDISTA: Daniel | F.INICIO: febrero-11 | F.FINAL: febrero-11

TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva | SUPERVISOR: Jose Coello

ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-6 | HOJA Nº: 2

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CAS/AGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ENSAYO FRANKLIN (MPa) RESISTENCIA COMPRESIÓN UNIAXIAL ROCA (MPa)
10						0	50	100	0 2	50	100	16	8	4	2	0 V	IV	III	II	I													
		10,50	0,90		Gravas cuarcíticas redondeadas de diamétro medio 3 cm junto con bolos cuarcíticos redondeadas en escasa matriz arenosas de tono marrón rojizo. El porcentaje matriz - gravas:30-70																										
11		11,00	0,40		Bolos cuarcíticos subredondeados de diámetro medio 6-8cm con gravas cuarcíticas redondeadas de 1-2cm																										
		12,10	1,10		Arenas media-gruesa tono marrón que disemina gravas cuarcíticas subredondeadas de diámetro medio 2-3 cm.El porcentaje matriz-gravas:40-60											5	SPT	(11,00-11,60) 21-39-18-24	57	GW	4,3	28,2	67,5	NO	NO		23,6	4,1	1,5			
12		12,80	0,70		Bolos cuarcíticos con alguna grava de 2-3 cm cuarcítica redondeada.se corta un bolo de hasta 30 cm																										
13		13,60	0,60		Arena fina a media tono amarillento con pasadas de limos amarillento.Diseminan gravas cuarcíticas redondeadas de dimetro máximo 4 cm y de diámetro medio 2-3cm.El porcentaje matriz-gravas:60-40											6	SPT	(13,10-13,10) R	R												
14		14,20	0,60		Arena media marrón amarillento que disemina gravas cuarcíticas redondeadas y angulosas junto con algún bolo 10 cm											1	MA	(13,60-14,20)		GP-GM	7,5	31,1	61,4	NO	NO		26,2	6,3	2,4			
15		15,00	0,60		Limos arcillosos y limos arenosos tonos amarillentos y marrón claro con cierta plasticidad diseminan bolos hasta 8 cm y gravas 1-2 cm.El porcentaje matriz-gravas:60-40											2	MA	(15,00-15,60)		GP-GM	10,5	30,9	58,6	NO	NO		29,6	6	2,9			
		15,40	0,40		Arena fina tamaño marrón con parches de arena gruesa blanquecina y amarillenta.Ligera cohesión.Diseminan gravas de diámetro máximo 4 cm y de diámetro medio 1-2 cm.El porcentaje matriz-gravas:80-20																										
16		16,00	0,60		Arena fina marrón disemina gravas 1-2cm subredondeadas y bolos de 10 cm.El porcentaje matriz-gravas:50-50											7	SPT	(16,00-16,60) 32-15-19-19	34	SM	16,1	43,5	40,4	NO	NO		35,7	13,7	5,5			
17		17,00	1,00		Gravas cuarcíticas redondeadas de diámetro 2-3cm junto cn algún bolo cuarcítico mayos de 10cm.El porcentaje matriz-gravas:10-90.Termina el nivel con un bolo de 20 cm											1	MI	(16,80-16,80) R													
18		18,00	1,00		Gravas y bolos cuarcíticos de diámetro medio 4 cm con escasa matriz arenosas marrón.El porcentaje matriz-gravas:10-90																										
19		19,00	1,00		Gravas cuarcíticas redondeadas con matriz arenosa escasa											8	SPT	(18,20-18,80) 3-10-20-16	30	GP-GM	7,7	30,1	62,2	NO	NO		21,2	9,6	3,4			
																2	MI	(19,00-19,28) 41-R													
20					Gravas cuarcíticas redondeadas de diámetro medio 4 cm con arenas marrones rojizas sin cohesión .El porcentaje matriz-gravas:50-50.El nivel termina con bolos que no se han podido recuperar											9	SPT	(19,28-19,88) 38-26-3-19	29												

(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:
D: DIACLASA
E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:
OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFÍAS









AIC	PROYECTO: SOTERRAMIENTO VIA DEL TREN EN TORRELAVEGA	COORDENADAS X= 414290,19 Y= 4800492,84 P.K.	EMP.SONDEOS: Alensa MÁQUINA: Tecoinsa TP 50 SONDISTA: Daniel	TESTIFICACIÓN: Gonzalo Villanueva SUPERVISOR: Jose Coello
		DISTANCIA AL EJE:	F.INICIO: febrero-11 F.FINAL: febrero-11	ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO S-6

HOJA N°: 3

PROFUNDIDAD	DATOS DE PERFORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA LITOLÓGICA	% RECUPERACIÓN	R Q D	Nº DE FRACTURAS CADA 30 CM	GRADO DE ALTERACIÓN	TIPO DE JUNTA(*2)	BUZ. JUNTAS	ESPACIADO (cm)	RUGOSIDAD	TIPO DE RELLENO	ESPESOR (mm)	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA -- ÍNDICE DE GOLPEO	N 30	CLASIF. CASAGRANDE	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS	% GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	GR SEDIMENTACIÓN % ARENAS	GR SEDIMENTACIÓN % LIMOS	GR SEDIMENTACIÓN % ARCILLAS	SULFATOS (%)	MATERIA ORGÁNICA (%)	ENSAYO FRANKLIN (MPa)	RESISTENCIA COMPRESIÓN UNIAXIAL ROCA (MPa)	OBSERVACIONES:	FOTOGRAFÍAS
20						0 50 100	0 2 50 100	16 8 4 2 0	V IV III II I																									
21		21,00	2,00		Gravas cuarcíticas redondeadas de diámetro medio 4 cm con arenas marrones rojizas sin cohesión .El porcentaje matriz-gravas:50-50.El nivel termina con bolos que no se han podido recuperar																													
					FIN DEL SONDEO: 21,00 m																													
22																																		
23																																		
24																																		
25																																		
26																																		
27																																		
28																																		
29																																		
30																																		

(*1)
B: BATERÍA SIMPLE
T: BATERÍA DOBLE
W: VIDEA
D: DIAMANTE

R: REVESTIMIENTO

(*2)TIPO DE JUNTA:

D: DIACLASA

E: ESTRATIFICACIÓN

TIPO DE RELLENO DE JUNTAS:

OX: ÓXIDOS
CL: ARCILLA
SP: ARENA
Y: YESO
CA: CALCITA
Q: CUARZO
M: PIRITA Y OTROS SULFUROS

SPT: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
SPTP: ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR CON PUNTAZA

M.A.: MUESTRA ALTERADA
M.I.: MUESTRA INALTERADA
T.P.: TESTIGO PARAFINADO

3.3 CAMPAÑA PREVIA.

SONINGEO, S.L.

Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil.

Polg. Ind. Heras, Parc.211. 39792 Heras (Cantabria)
Tef. 942 541 338. Fax. 942 543 347

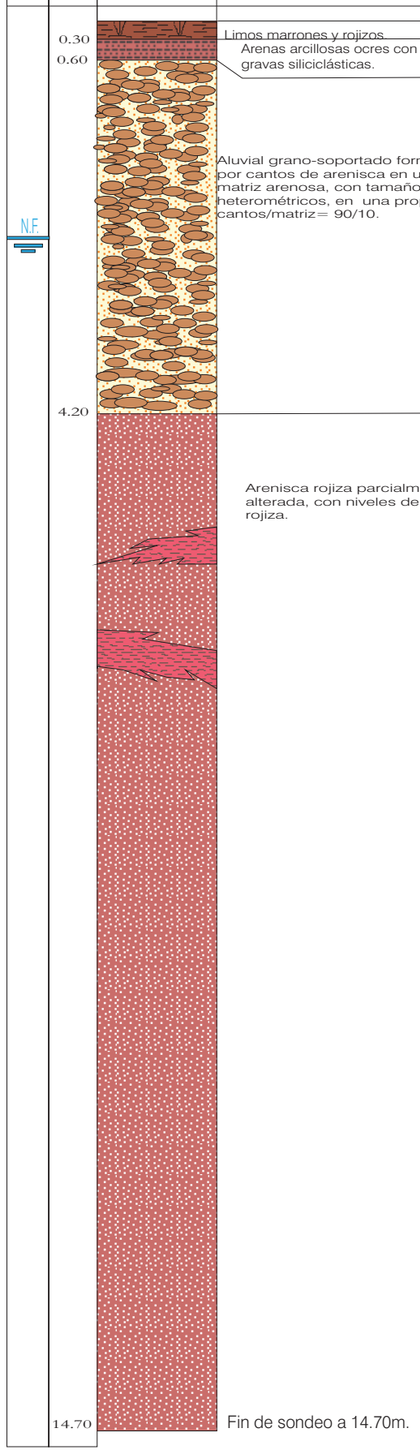
SONDEO MECÁNICO A ROTACIÓN

OBRA: ESTACIÓN DE AUTOBUSES EN TORRELAVEGA.

CLIENTE: DIRECCIÓN GENERAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES.

SONDEO Nº: 1

FECHA DE REALIZACIÓN: 14/06/2005.



Prof. (m)	Leyenda litológica	Descripción del terreno	Muestra (A)-alterada (I)-inalterada (S)-shelby (P)-parafinada	SPT Cota inicio y golpeo	% Recup.	% RQD	Ensayos de Lefrank	Fracturas nº/25 cm	Fracturas Buzamiento	Fracturas agua	Fracturas alteración
0.30		Limos marrones y rojizos.									
0.60		Arenas arcillosas ocres con gravas siliciclásticas.			100%						
		Aluvial grano-soportado formado por cantos de arenisca en una matriz arenosa, con tamaños heterométricos, en una proporción cantos/matriz= 90/10.			100%						
				A 2.60 m. 17-50-R							
					90%		A4.00m.				
4.20		Arenisca rojiza parcialmente alterada, con niveles de arcilla rojiza.			90%	74.2%					
			(P)a 7.40m.		100%	29.0%					
					95%	67.1%					
			(I) A 9.00m.		100%	46.6%	A 9.60 m.				
					100%	36.66%					
					100%	55%					
			(P)a 11.40m.		100%	55.3%					
					100%	55%					
			(P)a 13.80m.		100%	84%					
14.70		Fin de sondeo a 14.70m.									

SONINGEO, S.L.

Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil.

Polg. Ind. Heras, Parc.211. 39792 Heras (Cantabria)
Tef. 942 541 338. Fax. 942 543 347

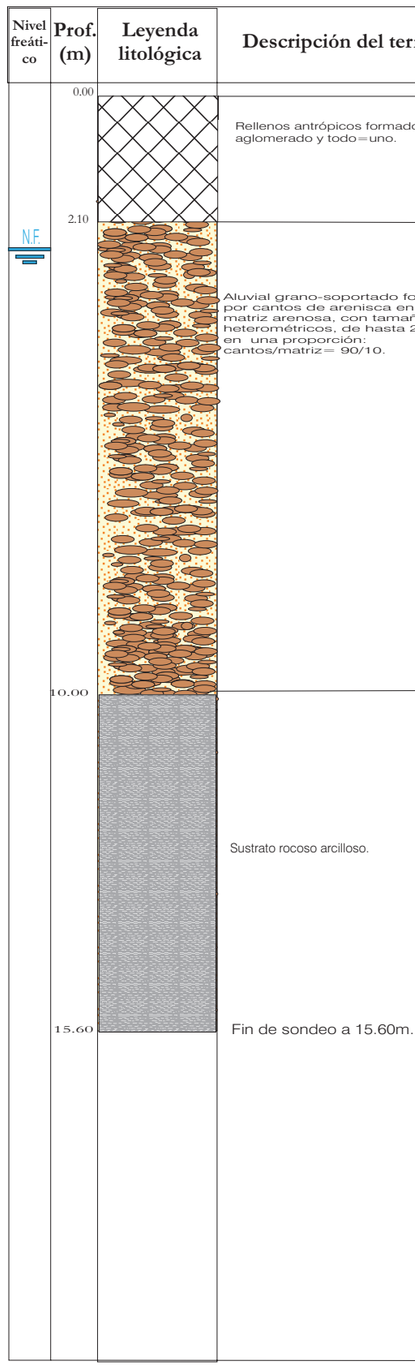
SONDEO MECÁNICO A ROTACIÓN

OBRA: ESTACIÓN DE AUTOBUSES EN TORRELAVEGA.

CLIENTE: DIRECCIÓN GENERAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES.

SONDEO Nº: 2

FECHA DE REALIZACIÓN: 17/06/2005.



Prof. (m)	Leyenda litológica	Descripción del terreno	Muestra (A)-alterada (I)-inalterada (S)-shelby (P)-parafinada	SPT Cota inicio y golpeo	% Recup.	% RQD	Grado de alteración 1 2 3 4 5	Agua
0.00		Rellenos antrópicos formados por aglomerado y todo=uno.		1.50m 13-27-20-19				
2.10		Aluvial grano-soportado formado por cantos de arenisca en una matriz arenosa, con tamaños heterométricos, de hasta 20cm, en una proporción: cantos/matriz= 90/10.		3.00m 50-R				
				6.50m 50-R				
			(I) A 10.45m.					
				11.00m 13-27-20-19				
		Sustrato rocoso arcilloso.						
			(I) A 14.10m.					
				15.00m 31-96-27-29				
15.60		Fin de sondeo a 15.60m.						

SONINGEO, S.L.

Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil.

Polg. Ind. Heras, Parc.211. 39792 Heras (Cantabria)
Tef. 942 541 338. Fax. 942 543 347

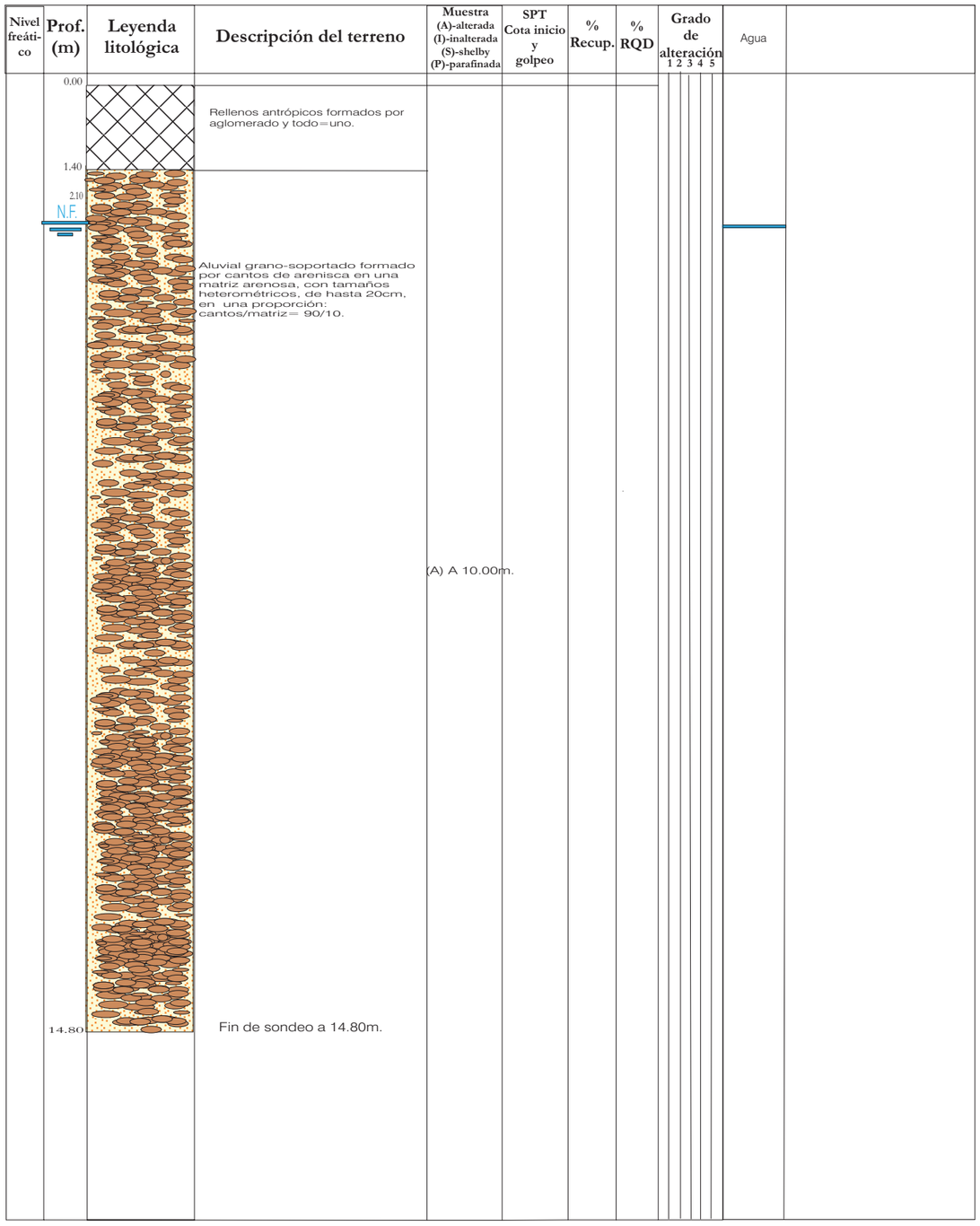
SONDEO MECÁNICO A ROTACIÓN

OBRA: ESTACIÓN DE AUTOBUSES EN TORRELAVEGA.

CLIENTE: DIRECCIÓN GENERAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES.

SONDEO Nº: 3

FECHA DE REALIZACIÓN: 22/06/2005.







Fotografías 1 y 2: situación de los sondeos S-1 y S-2.



Fotografía 3: vistas de la situación del sondeo S-3.







Fotografías 4, 5 y 6: cajas 1, 2 y 3 del sondeo S-1.





Fotografías 7 y 8: cajas 4 y 5 del sondeo S-1.

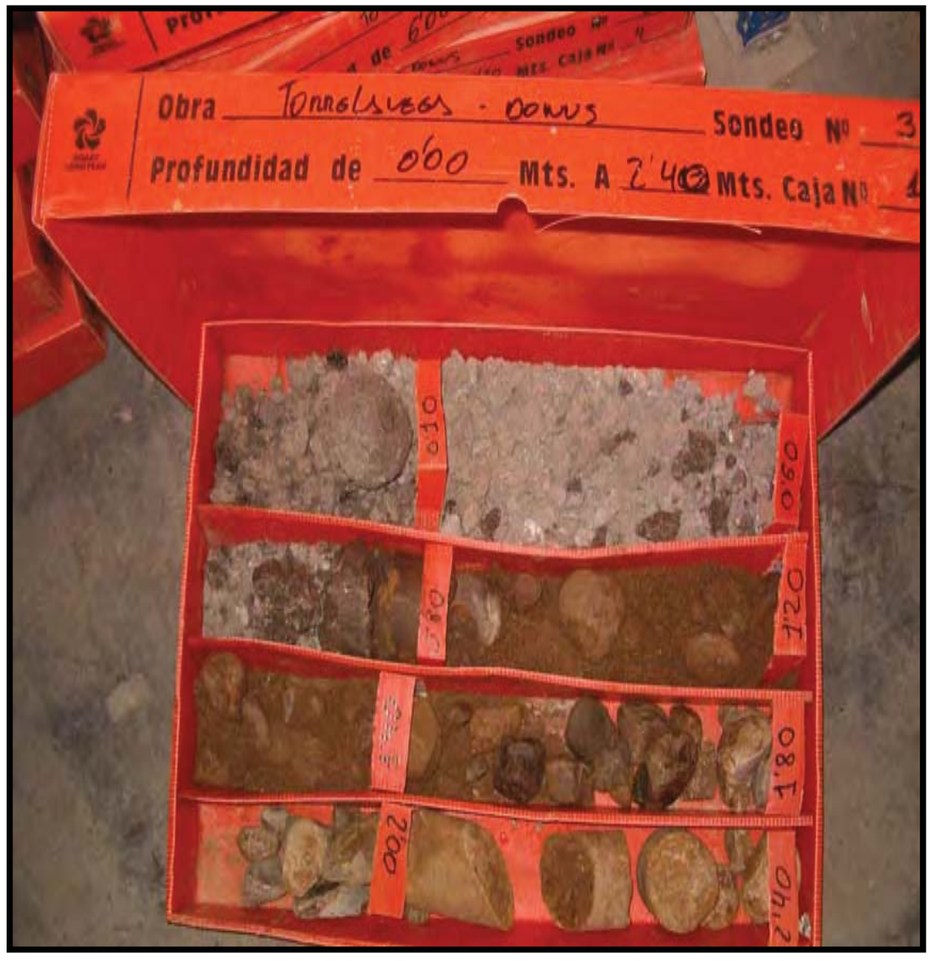


Fotografías 9, 10 y 11: cajas 1, 2 y 3 del sondeo S-2.



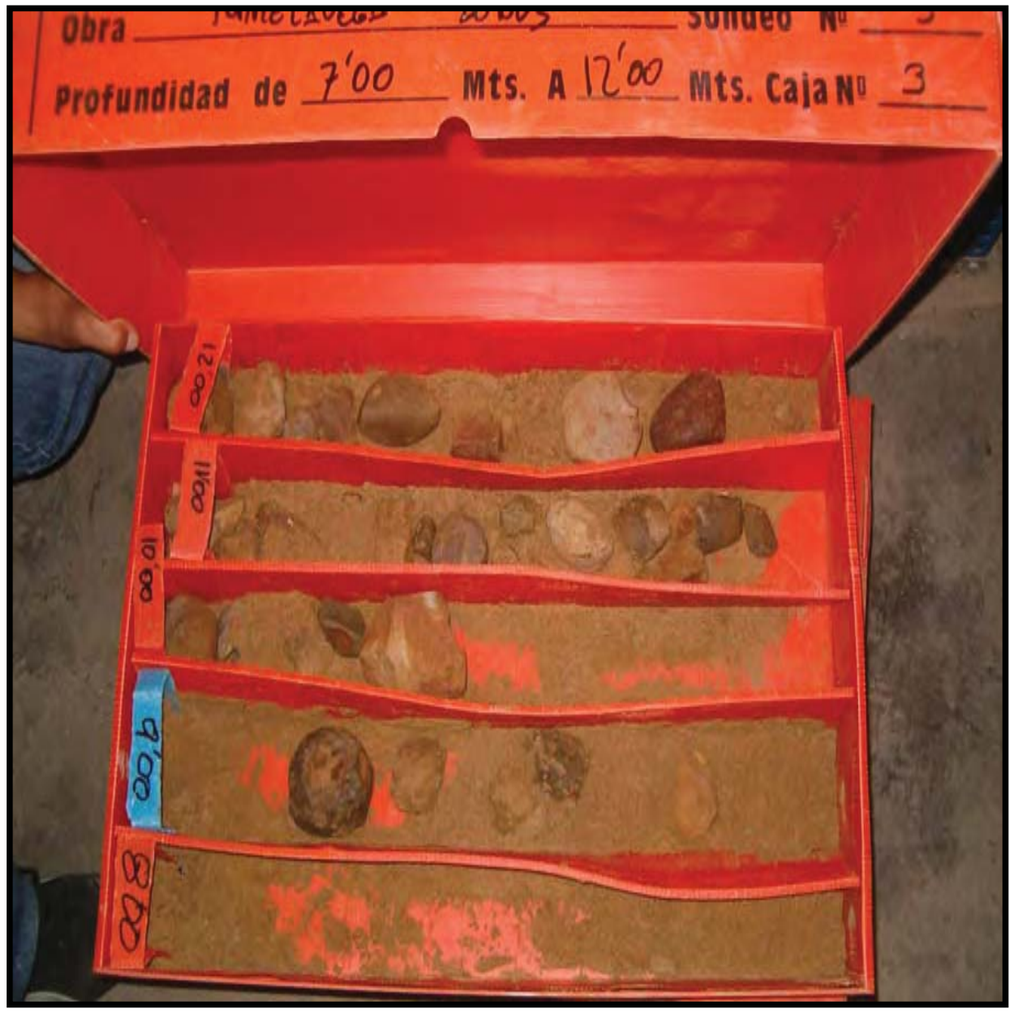


Fotografías 12 y 13: cajas 4 y 5 del sondeo S-2.





Fotografías 14 y 15: cajas 1 y 2 del sondeo S-3.





Fotografías 16 y 17: cajas 3 y 4 del sondeo S-3.

APÉNDICE 4. ENSAYOS DE LABORATORIO

4.1 CAMPAÑA DEL PROYECTO BÁSICO.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF OBRA: L2502

OBRA: SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)

PETICIONARIO: INGE

Ref. Acta: HYD-435, LIM-2619, GRN-3424, CNY-352, SEH-360, MOP-688, CAR-059, CLS-157, LIM-2620, GRN-3425, SEH-361, BAG-373, HYD-436, LIM-2620, GRN-3425, CNY-353, SEH-362, MOP-689, DEN-033, PHI-010, EDO-039, CSS-316, LIM-2621, GRN-3426, LIM-2622, GRN-3427, HYD-437, CSR-1012, HYD-438, LIM-2623, GRN-3428, CNY-354, MOP-690, CAR-060, HIL-473, PHI-011, HYD-439, LIM-2624, GRN-3429, SEH-363, MOP-691, CAR-061, CLS-158, HYD-440, LIM-2625, GRN-3430, SEH-364, BAG-374, CSS-317, GRN-3431, LIM-2626, GRN-3432, HYD-441, LIM-2627, GRN-3433, SEH-365, MOP-692, HYD-442, LIM-2628, GRN-3434, SEH-366, MOP-693, CLS-159, HYD-443, CSR-1013, HYD-444.

Toma de muestras:

El presente informe recoge los resultados de los siguientes ensayos realizados sobre muestras tomadas por el peticionario en las fechas indicadas en las hojas de resultados en la obra de arriba referenciada.

Normativa aplicada:

- UNE 103 300 — Determinación de la humedad natural
- UNE 103 301 — Determinación de la densidad de un suelo
- UNE 103-103/104 — Límites de Atterberg
- UNE-EN 933-2 — Granulometría de suelos por tamizado
- NLT-115-99 — Contenido en yeso
- UNE-103201:1996 — Contenido en sulfatos solubles de un suelo
- UNE 103204/93 — Materia orgánica oxidable por permanganato potásico
- UNE 103200/93 — Carbonatos en los suelos
- UNE-EN 1744-7 Apdo. 9 — Cloruros solubles en agua (método de Mohr)
- ANEJO 5 EHE — Acidez Baumann-Gully
- UNE 103 302-94 — Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo
- UNE 103 602-96 — Presión de hinchamiento de un suelo en edómetro
- UNE 103 405-94 — Consolidación unidimensional en edómetro
- UNE 103 400 — Ensayo de compresión simple de suelos
- UNE 22950 — Ensayo de compresión simple en rocas
- UNE 103 601-96 — Hinchamiento libre

Resultado:

Los resultados obtenidos se indican a continuación

TECNIA
Tecnia Ingenieros S.A.

Los resultados que se presentan en este informe sólo afectan a las muestras sometidas a ensayo, de la que TECNIA INGENIEROS S.A. se hace responsable tan sólo en el caso en el que haya sido tomada por su personal.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS.S.A.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	HYD-435
COD. OBRA:	L2502
REF.ENT:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	0+870	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 1,00 - 1,60 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	24/01/2011

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL — UNE 103-300

Masa recipiente (M_1) (g)	852,8
Masa recipiente + muestra (M_2) (g)	3523,4
Masa recipiente + muestra seca (M_3) (g)	2934,2
HUMEDAD $W = (M_2 - M_3) \times 100 / (M_3 - M_1)$ (%)	**28,3%**

DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE UN SUELO — UNE 103-301

DENSIDAD NATURAL HUMEDA	**1,38 gr/cm^3**
DENSIDAD SECA	**1,07 gr/cm^3**

Observaciones:

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

N.A.

Fecha de Acta: 03/02/2011
Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	LIM- 2.619
COD. OBRA:	L2502
ENT.	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG

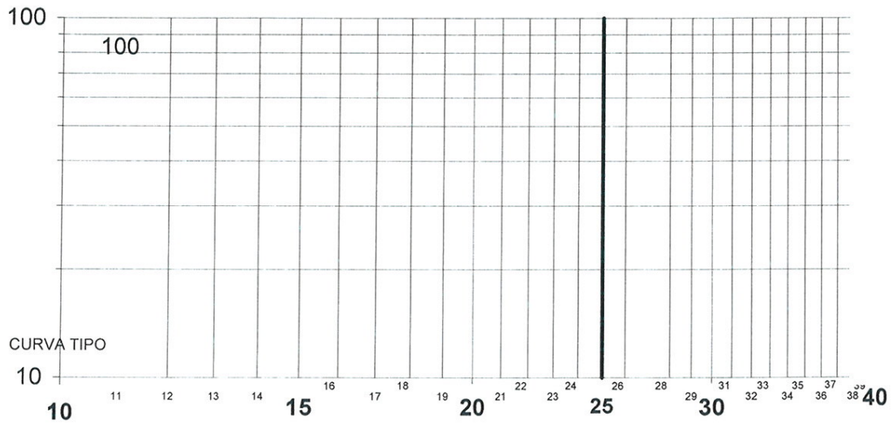
UNE 103-104/93 UNE 103-103/94

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	0+870	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 1,00 - 1,60 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	26/01/2011

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103-103/94				
Número de golpes				
Tara número				
Tara+Suelo+ Agua (g)				
Tara+Suelo (g)				
Tara (g)				
Suelo (g)				
Agua (g)				
% Humedad				

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103-104/93			

LÍMITE LÍQUIDO (LI)	0,0
LÍMITE PLÁSTICO (Lp)	0,0
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (Ip)=(LI-Lp)	0,0



Observaciones: NO PRESENTA LIMITES (MATERIAL NO PLASTICO)

Fecha de Acta: 03/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3424
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO

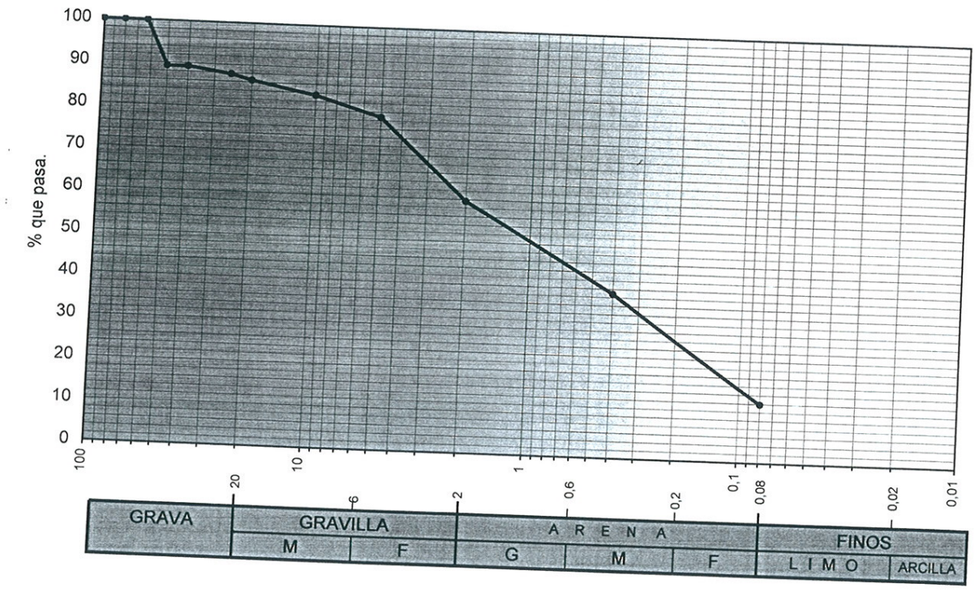
UNE 103101/95.

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	0+870	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 1,00 - 1,60 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	25/01/2011

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% QUE PASA ACUMULADO	100	100	100	89,3	89,3	87,8	86,4	83,5	78,8	59,6	38,9	13,9

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	D60=	2,043	D30=	0,226	D10=	

Tamaño de las partículas en mm.



Observaciones:

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

N.A.

Fecha de Acta: 03/02/2011

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	CNY-352
COD. OBRA:	L2502
ENT.	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONTENIDO EN YESO

NLT-115 - 99

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización muestra:	0+870	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 1,00 - 1,60 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	26/01/2011

CALCULOS Y RESULTADOS:

METODO OPERATORIO	CONTENIDO TOTAL DE SULFATOS (apdo.4.2.)	CONTENIDO PARCIAL DE SULFATOS (NO PROCEDENTES DEL YESO) (apdo.4.3)
g (g) =	1,0003	1,0005
A (cc) =	500	100
a (cc) =	250	100
g SO_4Ba (g) =	0,0007	0,0004
gramos de $SO_4^{=}{}_{TOTAL\,/\,PARCIAL}$(g) =	0,0003	0,0002
$SO_4^{=}{}_{TOTAL/PARCIAL}$(%) =	0,05766	0,01647
Yeso (%) =	**0,074**	

Donde:

g : masa de suelo introducido en el frasco (g)

A : volumen de agua introducida en el frasco (cc)

a : volumen de disolución analizada (cc)

g SO_4Ba : masa del residuo del crisol (g)

gramos de $SO_4^{=}{}_{TOTAL/PARCIAL}$: gramos de sulfatos = 0,412 * gSO_4Ba (g)

porcentaje sulfatos $SO_4^{=}{}_{TOT/PAR}$ = $\%SO_4 = \frac{g\,SO_4 * 100}{Pm}$ Pm = a*g /A

Yeso : Porcentaje de yeso en la muestra (%) $(\%\ SO_4Ca,2H_2O) = 1{,}792 * [(SO_4^{=})_{TOTAL} - (SO_4^{=})_{PARCIAL}]$

OBSERVACIONES: ANALISIS CUALITATIVO DE SULFATOS: POSITIVO

Fecha de Acta: 03/02/2011

Responsable de Área VSG

Autor del Ensayo
N.A.

Director de Laboratorio

Fdo.:MONICA RODRIGUEZ

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	SEH-360
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO

UNE-103201:1996 NLT-120 / 72

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	0+870	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 1,00 - 1,60 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	26/01/2011

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

Vi (ml) =	500
Va (ml) =	250
Mi (g)=	10,0003
T+C (g)=	36,4618
T+Mc (g)=	36,4691
SO_3 en finos(%)=	**0,05**
# 2mm (%)=	59,55
SO_3 en muestra original(%)=	**0,03**

Donde:

Vi (ml) = Volumen inicial empleado en el frasco para la disolución

Va (ml) = Volumen de disolución analizada

Mi (g) = Masa de muestra inicial empleada en el frasco para la disolución

T+C (g) = Masa de la Tara + Masa de las cenizas del filtro

T+Mc (g) = Masa de la Tara + Masa de la muestra calcinada

SO_3 en finos(%) = Contenido total en sulfatos solubles (considerando la totalidad de los sulfatos en finos)

2mm (%)= Tanto porciento de suelo que pasa por el tamiz 2,00 mm de la serie UNE 7050-2

SO_3 en muestra original(%) = Contenido en sulfatos solubles en el suelo referido a muestra original

OBSERVACIONES:

EXPRESIÓN DE RESULTADOS PARA VALORACIÓN E AGRESIVIDAD SEGÚN EHE
CONTENIDO EN SULFATOS **SO_3= 298 mg/Kg**

Fecha de Acta: 03/02/2011

Responsable de Área VSG

Autor del Ensayo
N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Fdo.: Javier Nieto Fernández

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	MOP-688
COD. OBRA	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE POR EL PERMANGANATO POTÁSICO — UNE 103204-93

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	0+870	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 1,00 - 1,60 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	25/01/2011

	M1	M2
C_i (ml)	13	
f	1	
M_i (g)	0,2503	
MO (%)	5,36	

M1 y M2: submuestras de ensayo

C_i : son los ml de solución de permanganato potásico de cada submuestra

f: factor de normalidad del permanganato potásico

M_i : gramos de cada submuestra ensayada

MO_i : contenido en materia orgánica expresado en tanto por ciento

$$MO_i\ (\%) = \frac{0{,}1032 \cdot C_i \cdot f}{M_i} = \quad 5{,}36 \quad \%$$

Observaciones:

Fecha de Acta: 03-02-11

Responsable de Área VSG — Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo — N.A.

Director de Laboratorio — Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

CARBONATOS EN LOS SUELOS UNE-103200-93

Ref. ensayo:	CAR-059
Cód. de obra:	L2502
Cód. de entrada:	11/0109

DATOS DE LA MUESTRA:

Peticionario: INGE
Localización de la muestra : 0+870
Muestra: MI-1 (1,00 - 1,60m)
Fecha muestreo: 13/01/11
Nombre de Obra : SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA
Albarán nº: 11725
Muestra tomada por: PETICIONARIO

DATOS DEL ENSAYO:

Fecha inicio: 28/01/11
Ensayo realizado por: NATALIA AMIEVA

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

REF. MUESTRA:	M1		
G ;Peso patrón (g) =	0,2001		
V ;Volumen patrón (cc) =	46,4		
g ;Peso muestra (g) =	0,2005		
v ;Volumen muestra (cc) =	4		
(G * v / g * V) * 100 Carbonato (%) =	**8,6**		

OBSERVACIONES:

Fecha acta: 03/02/11

Responsable de Área SVG — Fdo. Mónica Rodríguez Glez.

Director de Laboratorio — Fdo.: Javier Nieto Fernández

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

CLORUROS SOLUBLES EN AGUA (METODO DE MOHR) UNE-EN 1744-7:1999 APDO 9

Ref. ensayo:	CLS-157
Codigo Obra:	L2502
Cód. de entrada:	11/0109

DATOS DE LA MUESTRA:

Peticionario:	INGE	**Nombre de Obra :**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA
Localización de la muestra :	0+870	**Albarán nº:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 1,00 - 1,60 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de muestreo:	13-01-11		

DATOS DEL ENSAYO:

Fecha inicio ensayo:	25-01-11	**Fecha fin ensayo:**	25-01-11
Ensayo realizado por :	NATALIA AMIEVA		

CALCULOS Y RESULTADOS:

W (g.agua/ g.arido) =	1,00
V_8 (ml) =	5,6
Cl (en %) =	**0,0079**

Cl (en %) =	0,01 x 0,03545 x V_8 x W x 4
Cl (en mg/Kg) =	11

Donde:

W : relación masa de agua / masa de árido (g.agua / g.arido)

V_8 : volumen utilizado de la disolución de nitrato de plata 0,01 mol/l, en ml

OBSERVACIONES:

Fecha Acta: 03-02-11

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Director de Laboratorio

Fdo. Javier Nieto Fernández
Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	LIM- 2.620
COD OBRA:	L2502
ENT.	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE LIMITES DE ATTERBERG

UNE 103-103/94
UNE 103-104/93

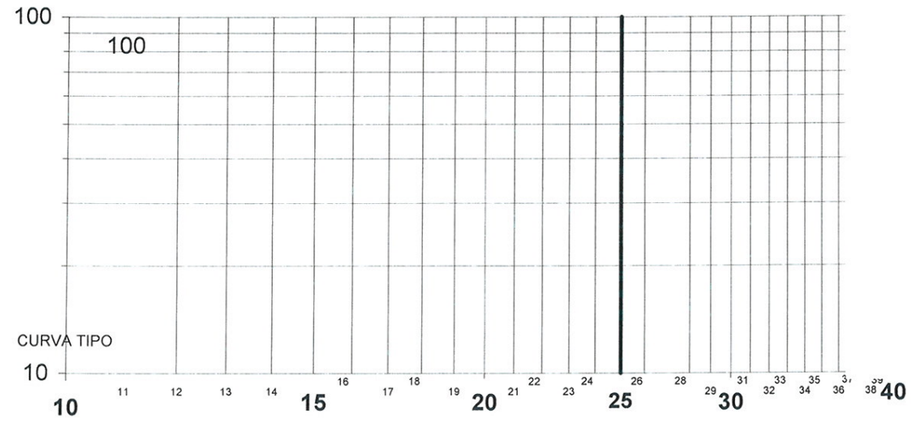
Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	0+870	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	SPT-1 (PROF. 1,60 - 2,20 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	18/01/2011

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103-103/94				
Número de golpes				
Tara número				
Tara+Suelo+ Agua (g)				
Tara+Suelo (g)				
Tara (g)				
Suelo (g)				
Agua (g)				
% Humedad				

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103-104/93			

LÍMITE LÍQUIDO (LI)	**0,0**
INDICE DE PLASTICIDAD (Ip)=(LI-Lp)	**0,0**

LÍMITE PLÁSTICO (Lp)	**0,0**



Observaciones: **NO PRESENTA LIMITES (MATERIAL NO PLASTICO)**

Fecha de Acta: 03/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3.425
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

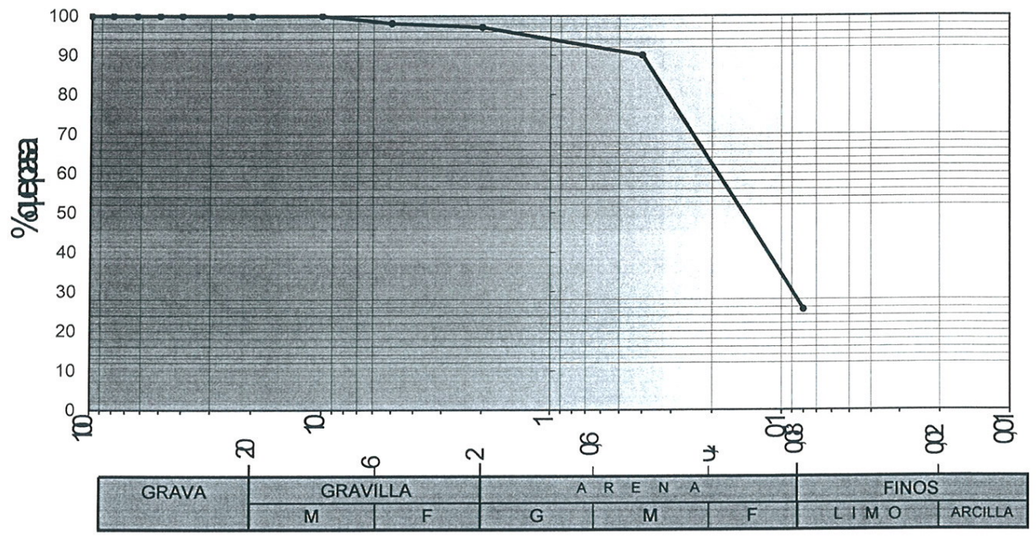
ANALISIS GRANULOMETRICO UNE 103101/95

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	0+870	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	SPT-1 (PROF. 1,60 - 2,20 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	18/01/2011

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% QUE PASA ACUMULADO	100	100	100	100	100	100	100	100	98,1	97,1	90,0	25,4

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	D60=	0,189	D30=	0,090	D10=	

Tamaño de las partículas en mm.



Observaciones:

Fecha de Acta: 03/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
M.R.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	SEH-361
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO

anejo 5 EHE

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	0+870	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	SPT-1 (PROF. 1,60 - 2,20 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	18/01/2011

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

M (Kg)= 0,05

P (mg) = 0,0

$$SO_3 = \frac{0{,}416 \times P}{M}$$

SO_3 en finos(mg/Kg) = **0,00**

Donde:

M = Peso de la muestra de suelo en Kg
P = Peso, en miligramos, del sulfato de bario.

SO_3 en finos(%) = Contenido total en sulfatos solubles (considerando la totalidad de los sulfatos en finos)

GRADO DE AGRESIVIDAD		
DEBIL	MEDIO	FUERTE
2000 A 6000	6000 A 12000	>12000

OBSERVACIONES:

ANALISIS CUALITATIVO DE SULFATOS: NEGATIVO

Fecha de Acta: 03/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	BAG-373
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ACIDEZ BAUMANN-GULLY

ANEJO 5 EHE

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	0+870	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	SPT-1 (PROF. 1,60 - 2,20 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	18/01/2011

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

M_1 (gr.)	*100*
V_1 NaOH (ml)	*3,4*
% UNE 2	*97,1*
Acidez Baumann-Gully	*34*

Indice Acidez Baumann-Gully: ***33,01***

Observaciones:

Fecha de Acta: 03/02/2011

Autor del Ensayo
M.R.

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	HYD-436
COD. OBRA:	L2502
REF.ENT:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 17,20 - 17,80 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	21/01/2011

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL

UNE 103-300

Masa recipiente (M_1) (g)	961
Masa recipiente + muestra (M_2) (g)	2252
Masa recipiente + muestra seca (M_3) (g)	2049
HUMEDAD $W = (M_2 - M_3) \times 100 / (M_3 - M_1)$ (%)	**18,7%**

DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE UN SUELO

UNE 103-301

DENSIDAD NATURAL HUMEDA	**2,46 gr/cm^3**
DENSIDAD SECA	**2,07 gr/cm^3**

Observaciones:

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Autor del Ensayo

M.R.

Fecha de Acta: 03/02/2011

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	LIM- 2.620
COD. OBRA:	L2502
ENT.	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG

UNE 103-104/93 UNE 103-103/94

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 17,20 - 17,80 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	02/02/2011

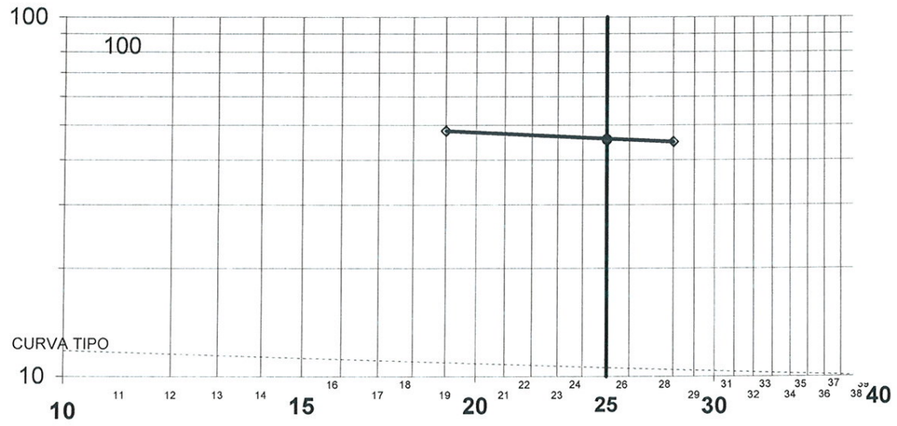
LÍMITE LÍQUIDO UNE 103-103/94

Número de golpes	19	28		
Tara número	2	4		
Tara+Suelo+ Agua (g)	67,7	67,9		
Tara+Suelo (g)	64,4	64,4		
Tara (g)	57,6	56,7		
Suelo (g)	**6,8**	**7,8**		
Agua (g)	**3,3**	**3,5**		
% Humedad	**48,2**	**44,9**		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103-104/93

1			
31,5			
30,5			
26,5			
4,0			
1,1			
26,1			

LÍMITE LÍQUIDO (LI)	**45,6**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (Ip)=(LI-Lp)	**19,5**
LÍMITE PLÁSTICO (Lp)	**26,1**



Observaciones:

Fecha de Acta: 03/02/2011

Responsable de Área VSG — Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo — N.A.

Director de Laboratorio — Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3425
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO

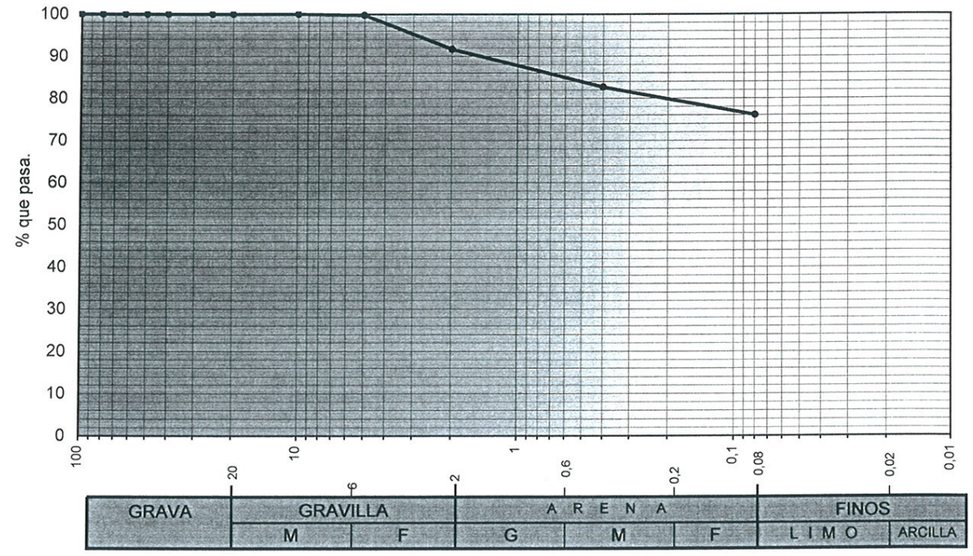
UNE 103101/95.

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 17,20 - 17,80 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	02/02/2011

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% QUE PASA ACUMULADO	100	100	100	100	100	100	100	100	99,8	91,7	82,6	76,0

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	**D60=**		**D30=**		**D10=**	

Tamaño de las partículas en mm.



Observaciones:

Fecha de Acta: 03/02/2011

Responsable de Área VSG — Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo — N.A.

Director de Laboratorio — Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	CNY-353
COD. OBRA:	L2502
ENT.	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONTENIDO EN YESO

NLT-115 - 99

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 17,20 - 17,80 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	02/02/2011

CALCULOS Y RESULTADOS:

METODO OPERATORIO	CONTENIDO TOTAL DE SULFATOS (apdo.4.2.)	CONTENIDO PARCIAL DE SULFATOS (NO PROCEDENTES DEL YESO) (apdo.4.3)
g (g) =	1,0009	1,0010
A (cc) =	500	100
a (cc) =	250	100
g SO_4Ba (g) =	0,0049	0,0009
gramos de $SO_4^{=}{}_{TOTAL\,/\,PARCIAL}$(g) =	0,0020	0,0004
$SO_4^{=}{}_{TOTAL/PARCIAL}$(%) =	0,40340	0,03704
Yeso (%) =	**0,657**	

Donde:

g : masa de suelo introducido en el frasco (g)

A : volumen de agua introducida en el frasco (cc)

a : volumen de disolución analizada (cc)

g SO_4Ba : masa del residuo del crisol (g)

gramos de $SO_4^{=}{}_{TOTAL/PARCIAL}$: gramos de sulfatos = 0,412 * gSO_4Ba (g)

porcentaje sulfatos $SO_4^{=}{}_{TOT/PAR}$ = $\%SO_4 = \frac{g\ SO_4 * 100}{Pm}$ Pm = a*g /A

Yeso : Porcentaje de yeso en la muestra (%) $(\%\ SO_4Ca,2H_2O) = 1,792 * [(SO_4^{=})_{TOTAL} - (SO_4^{=})_{PARCIAL}]$

OBSERVACIONES: ANALISIS CUALITATIVO DE SULFATOS: POSITIVO

Fecha de Acta: 03/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo.:MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	SEH-362
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO

UNE-103201:1996 NLT-120 / 72

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 17,20 - 17,80 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	03/02/2011

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

Vi (ml) =	500
Va (ml) =	250
Mi (g)=	10,0006
T+C (g)=	36,4645
T+Mc (g)=	36,4725
SO_3 en finos(%)=	**0,05**
# 2mm (%)=	91,7
SO_3 en muestra original(%)=	**0,05**

Donde:

Vi (ml) = Volumen inicial empleado en el frasco para la disolución

Va (ml) = Volumen de disolución analizada

Mi (g) = Masa de muestra inicial empleada en el frasco para la disolución

T+C (g) = Masa de la Tara + Masa de las cenizas del filtro

T+Mc (g) = Masa de la Tara + Masa de la muestra calcinada

SO_3 en finos(%) = Contenido total en sulfatos solubles (considerando la totalidad de los sulfatos en finos)

2mm (%)= Tanto porciento de suelo que pasa por el tamiz 2,00 mm de la serie UNE 7050-2

SO_3 en muestra original(%) = Contenido en sulfatos solubles en el suelo referido a muestra original

OBSERVACIONES:

EXPRESIÓN DE RESULTADOS PARA VALORACIÓN E AGRESIVIDAD SEGÚN EHE
CONTENIDO EN SULFATOS **SO_3= 503 mg/Kg**

Fecha de Acta: 03/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
N.A.

Director de Laboratorio

Fdo.: Javier Nieto Fernández

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	MOP-689
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE POR EL PERMANGANATO POTÁSICO UNE 103204-93

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 17,20 - 17,80 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	03/02/2011

	M1	M2
C_i (ml)	3	
f	1	
M_i (g)	0,251	
MO (%)	1,2335	

M1 y M2: submuestras de ensayo

C_i : son los ml de solución de permanganato potásico de cada submuestra

f: factor de normalidad del permanganato potásico

M_i : gramos de cada submuestra ensayada

MO_i : contenido en materia orgánica expresado en tanto por ciento

$$MO_i\ (\%) = \frac{0{,}1032 \cdot C_i \cdot f}{M_i} = \quad 1{,}23 \quad \%$$

Observaciones:

Fecha de Acta: 03-02-11

Responsable de Área VSG — Autor del Ensayo — Director de Laboratorio

M.R.

Fdo. MONICA RODRIGUEZ — Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	DEN-033
COD. OBRA	L2502
REF.ENT:	11/0109

DETERMINACION DE LA DENSIDAD RELATIVA DE LAS PARTICULAS DE UN SUELO

UNE 103-302-94

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS DE TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**ALBARÁN:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 17,20 - 17,80 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	25/01/2011

	M-1	*M-2*
M-1	**82,6655**	**83,6625**
M-2	**56,5232**	**58,0664**
M-3	**71,4722**	**73,0181**
M-4	**92,3161**	**93,3449**

$$G = \frac{(M_3 - M_2)}{(M_3 - M_2) + (M_1 - M_4)}$$

G_1 **2,821**

G_2 **2,838**

G_M	2,829

Observaciones:

Fecha de Acta: 03/02/2011

Responsable de Área VSG — Autor del Ensayo — Director de Laboratorio

N.A

Fdo. MONICA RODRIGUEZ GONZALEZ — Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS.S.A.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

PRESION DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDOMETRO
UNE 103 602-96

REF.:	PHI-010
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS DE TORRELAVEGA
Localización muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF.: 17,20 - 17,80m)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	24/01/2011

DATOS DE ENTRADA:

Presion de Ajuste : 2KPa

Escalón de carga nº	Peso (Kgs)	σ, Presión (kPa)	ΔP, incrementos de presión	Tiempos de lectura h, min, seg	Tiempos de lectura seg.	Lectura (mm)
-	0	0		0		3,07
1	0,5	2,5	2,5	25 min		3,07
2	0,7	3,6	1,0	45 min		3,07
3	0,7	3,6	0,0	1h 30min		3,06
4	0,7	3,6	0,0	4h		3,06
5	0,7	3,6	0,0	8h		3,07
6	0,7	3,6	0,0	24 h		3,07

Escalón de descarga nº	Peso (Kgs)	Presión (kPa) σ	Hora	Tiempos de lectura h, min, seg	Tiempos de lectura seg.	Lectura (mm)	H (%)
Ph	0,7	3,6		0		3,07	
Ph/2	0,35	1,78		1h		3,08	**0,0526**
Ph/4	0,175	0,89		1h		3,09	**0,0526**
Ph/8	0,088	0,45		1h		3,10	**0,0526**
Ph/16	0,044	0,22		1h		3,10	**0,0000**

Humedad inicial (%):	18,7
Humedad final (%):	19,4

Carga en el equilibrio (N):	7,0

Célula nº	A
d (mm)=	50,0
h_0 (mm)=	19,0
Sección de la probeta (mm^2)	1963,5
Dsi (g/cm^3)=	1,91
P_h (kPa)=	**3,6**

Fecha de Acta: 03/02/11

Autor del Ensayo
M.R

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ GLEZ.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FDEZ.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL EN EDÓMETRO

REF.:	EDO-039
COD. OBRA:	L2502
REF. ENT.:	11/0109

F-GTL-11.01

UNE-103 405/94

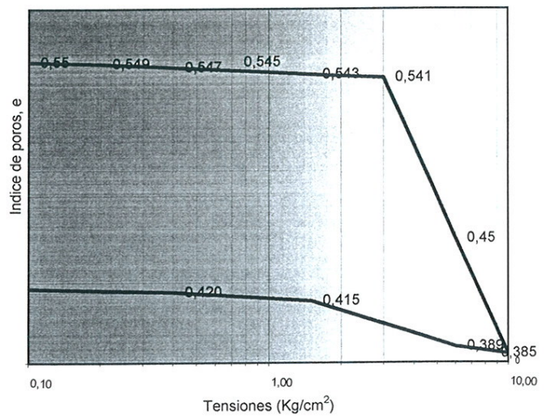
Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	P.K. 1+080	**Albarán:**	-
Ident. Material:	MI-1 (17,20 - 17,80m)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	21-01-11 al 02-02-11

Peso INICIAL (g)	84,90	**(D) Diametro en mm:**	**50,00**
Peso FINAL (g)	85,51	**(H) Altura en mm:**	**20,00**
Peso Muestra Seca (g)	71,52	**Sección en cm^2:**	**1963,5**
Humedad Natural (%)	18,70	**Volumen probeta (cm^3)**	**39,270**
Densidad natural (g/cm^3)	2,160	**Peso específico (g)**	**2,830**

Humedad INICIAL (%)	18,7	**Densidad INICIAL seca (g/cm^3)**	1,820	**IND. Poros Inicial(e)**	**0,554**
Humedad FINAL (%)	19,6	**Densidad FINAL seca (g/cm^3)**	1,830	**IND. Poros Final(e)**	**0,423**

	Kp/cm^2	LECTURA INICIAL (mm)	LECTURA FINAL (mm)	ASIENTO [ ] (mm)
CARGA	0,05	4,13	4,13	0,000
	0,1	4,13	4,11	0,020
	0,2	4,11	4,09	0,020
	0,4	4,09	4,07	0,020
	0,8	4,07	4,04	0,030
	1,5	4,04	4,02	0,020
	3	4,02	3,99	0,030
	6	3,99	2,27	1,720
	10	2,27	1,99	0,280
DESCARGA	6	1,99	2,04	0,050
	1,5	2,04	2,21	0,170
	0,4	2,21	2,35	0,140
	0,05	2,35	2,47	0,120

CURVA EDOMÉTRICA



OBSERVACIONES:

FECHA DEL ACTA: 03/02/2011

Responsable de Área SVG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ GLEZ.
Tecnia Ingenieros S.A.

Autor del Ensayo
M.R

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	CSS-316
COD. OBRA:	L2502
REF. ENT.:	11/0109

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE DE SUELOS

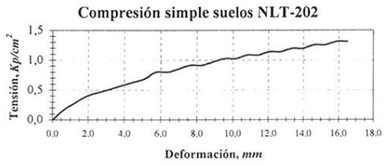
NLT-202 / UNE 103400

Peticionario:	INGE	Fecha de Muestreo:	13/01/11
Obra:	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA	Fecha de Ensayo:	02/02/11
Muestra tomada por:	PETICIONARIO	Identific.:	1+080 MI-1 (PROF 17,20-17,80 m.)

h (*mm*)	120			Velocidad (*mm/min*):	1,27
ϕ (*mm*)	58	Peso, (*g*)	750,6	Cte. Anillo:	1,508
Superficie (cm^2)	26,42	Densidad natural (g/cm^3)	2,37	Volumen (cm^3)	317,05

Tiempo (m)	Lectura anillo	Carga (*kp*)	% Deform	Deform (*mm*)	Tensión corregida (Kp/cm2)
0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0,5	3	4,52	0,53	0,64	0,17
1,0	5	7,54	1,06	1,27	0,29
1,5	7	10,56	1,59	1,91	0,40
2,0	8	12,06	2,12	2,54	0,46
2,5	9	13,57	2,65	3,18	0,51
3,0	10	15,08	3,18	3,81	0,57
3,5	11	16,59	3,70	4,45	0,63
4,0	12	18,10	4,23	5,08	0,68
4,5	14	21,11	4,76	5,72	0,80
5,0	14	21,11	5,29	6,35	0,80
5,5	15	22,62	5,82	6,99	0,86
6,0	16	24,13	6,35	7,62	0,91
6,5	16	24,13	6,88	8,26	0,91
7,0	17	25,64	7,41	8,89	0,97
7,5	18	27,14	7,94	9,53	1,03
8,0	18	27,14	8,47	10,16	1,03
8,5	19	28,65	9,00	10,80	1,08
9,0	19	28,65	9,53	11,43	1,08
9,5	20	30,16	10,05	12,07	1,14
10,0	20	30,16	10,58	12,70	1,14
10,5	21	31,67	11,11	13,34	1,20
11,0	21	31,67	11,64	13,97	1,20
11,5	22	33,18	12,17	14,61	1,26
12,0	22	33,18	12,70	15,24	1,26
12,5	23	34,68	13,23	15,88	1,31
13,0	23	34,68	13,76	16,51	1,31
13,5					
14,0					
14,5					
15,0					
15,5					
16,0					

Carga de rotura, q_u	1,31 Kp/cm^2
Deformación en rotura	13,8 % *mm*



Observaciones:

FECHA DEL ACTA: 02/02/11

Responsable Área

Fdo. Mónica Rodriguez

Director de Laboratorio

Fdo. Javier Nieto Fernández

Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada
Esta prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS S A

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	LIM- 2.621
COD. OBRA:	L2502
ENT.	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG

UNE 103-104/93 UNE 103-103/94

Peticionario:	INGE	Obra:	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	Albarán:	11725
Ident. Material:	SPT-1 (PROF. 17,80 - 18,25 m.)	Muestra tomada por:	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	Fecha de Ensayo:	19/01/2011

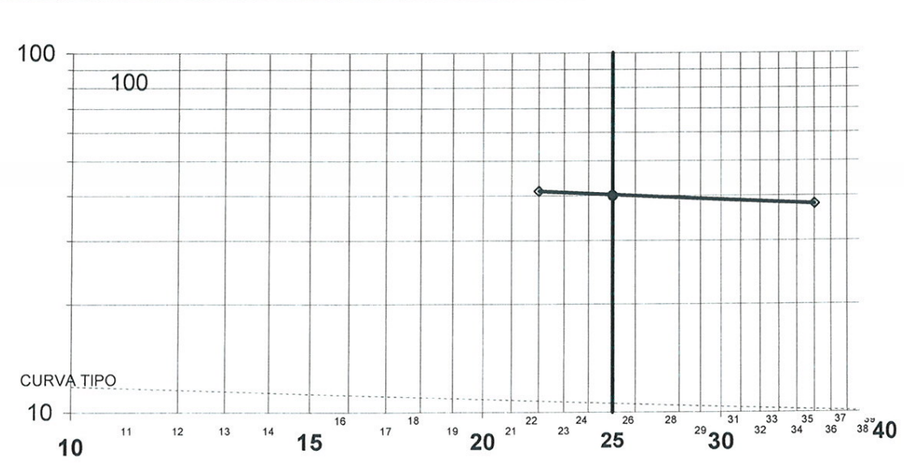
LÍMITE LÍQUIDO UNE 103-103/94

Número de golpes	22	35		
Tara número	1	2		
Tara+Suelo+ Agua (g)	65,9	66,4		
Tara+Suelo (g)	63,5	64,0		
Tara (g)	57,6	57,6		
Suelo (g)	5,9	6,4		
Agua (g)	2,4	2,4		
% Humedad	41,2	37,9		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103-104/93

X			
25,9			
25,5			
23,6			
1,9			
0,4			
20,5			

LÍMITE LÍQUIDO (LI)	40,0
LÍMITE PLÁSTICO (Lp)	20,5
INDICE DE PLASTICIDAD (Ip)=(LI-Lp)	19,5



Observaciones:

Fecha de Acta: 03/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

M.R.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3426
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO

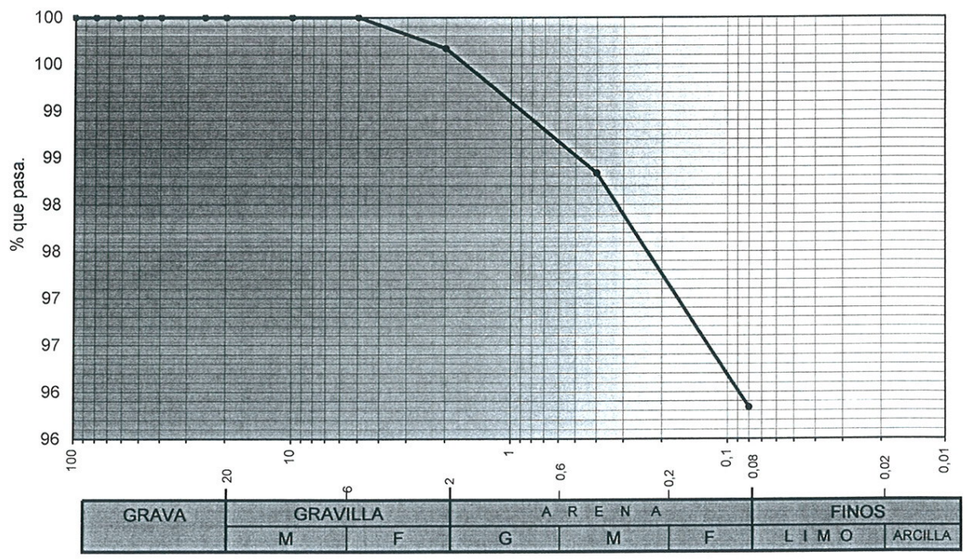
UNE 103101/95.

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	SPT-1 (PROF. 17,80 - 18,25 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	19/01/2011

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% QUE PASA ACUMULADO	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99,7	98,3	95,8

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	D60=		D30=		D10=	

Tamaño de las partículas en mm.



Observaciones:

Fecha de Acta: 03/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

M.R.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	LIM- 2.622
COD. OBRA:	L2502
ENT.	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG

UNE 103-104/93 UNE 103-103/94

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	SPT-2 (PROF. 21,25 - 21,35 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	19/01/2011

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103-103/94

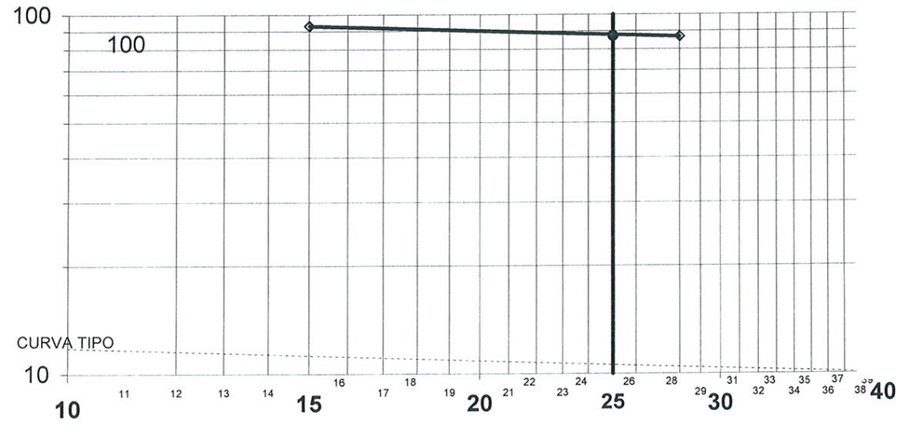
Número de golpes	28	15		
Tara número	K	17		
Tara+Suelo+ Agua (g)	78,0	54,7		
Tara+Suelo (g)	74,4	50,7		
Tara (g)	70,2	46,4		
Suelo (g)	4,2	4,3		
Agua (g)	3,6	4,0		
% Humedad	86,6	93,1		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103-104/93

A				
42,8				
42,2				
39,9				
2,4				
0,6				
25,4				

LÍMITE LÍQUIDO (Ll)	87,0
INDICE DE PLASTICIDAD (Ip)=(Ll-Lp)	61,6

LÍMITE PLÁSTICO (Lp)	25,4



Observaciones:

Fecha de Acta: 03/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

M.R.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3427
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO

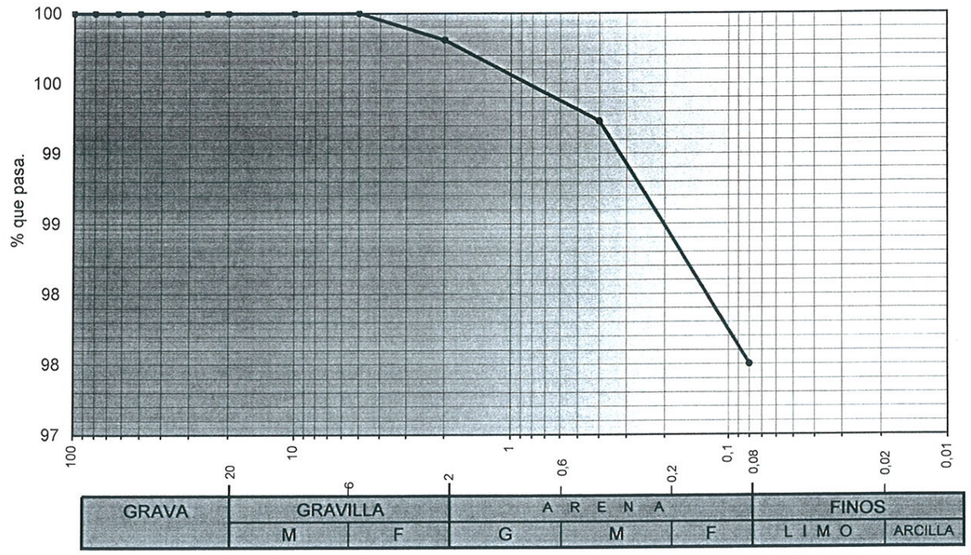
UNE 103101/95.

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	SPT-2 (PROF. 21,25 - 21,35 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	19/01/2011

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% QUE PASA ACUMULADO	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99,8	99,2	97,5

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	D60=		D30=		D10=	

Tamaño de las partículas en mm.



Observaciones:

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Autor del Ensayo

M.R.

Fecha de Acta: 03/02/2011

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	HYD-437
COD. OBRA:	L2502
REF.ENT:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	TP-1 (PROF. 25,45 - 25,65 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	01/02/2011

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL

UNE 103-300

Masa recipiente (M_1) (g)	534,6
Masa recipiente + muestra (M_2) (g)	1429,5
Masa recipiente + muestra seca (M_3) (g)	1354,2
HUMEDAD $W = (M_2 - M_3) \times 100 / (M_3 - M_1)$ (%)	**9,2%**

DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE UN SUELO

UNE 103-301

DENSIDAD NATURAL HUMEDA	**2,42 gr/cm^3**
DENSIDAD SECA	**2,22 gr/cm^3**

Observaciones:

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Autor del Ensayo

A.D.

Fecha de Acta: 03/02/2011

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	CSR-1012
COD. OBRA:	L2502
REF. ENT.:	11/0109

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE EN ROCAS

NLT-250 **UNE 22950**

F-GTL-25.01

Peticionario:	INGE
Obra:	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Muestra tomada por:	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13-01-11
Fecha de Ensayo:	01-02-11
Muestra:	1+080 TP-1 (PROF. 25,45 - 25,65 m.)

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

(A) Ancho en cm:		7,00
(L) Largo cm:		7,60
Sección en cm^2:		38,48
Volumen en cm^3:		292,48
Peso en g:		709,8
Densidad g/cm^3		2,43
(L/D) Esbelted:		1,09
Orientacion planos de discontinuidad:	**Estratificación:**	
	Fisuración:	
	Esquistosidad:	
Inclusiones:		

RESULTADO ENSAYO A COMPRESION SIMPLE

Nº Probeta	Carga prensa (kN)	RC (Resistencia a Compresión) (Kp/cm^2)
1+080 TP-1	28	72,76

RCc (Valor corregido) (Kp/cm^2)
66,1

ESQUEMA DE ROTURA:





OBSERVACIONES:

Responsable de Área

Fdo. MONICA RODRIGUEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Autor del Ensayo
A.D

Fecha de Acta: 03/02/2011
Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ
TECNIA
Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS S.A.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	HYD-438
COD. OBRA:	L2502
REF.ENT:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	TP-2 (PROF. 29,10 - 29,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	24/01/2011

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL — UNE 103-300

Masa recipiente (M_1) (g)	385,5
Masa recipiente + muestra (M_2) (g)	1222,1
Masa recipiente + muestra seca (M_3) (g)	1110,6
HUMEDAD $W = (M_2 - M_3) \times 100 / (M_3 - M_1)$ (%)	**15,4%**

DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE UN SUELO — UNE 103-301

DENSIDAD NATURAL HUMEDA	**2,26 gr/cm^3**
DENSIDAD SECA	**1,96 gr/cm^3**

Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Autor del Ensayo

N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	LIM- 2.623
COD. OBRA:	L2502
ENT.	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG

UNE 103-104/93 UNE 103-103/94

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	TP-2 (PROF. 29,10 - 29,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	31/01/2011

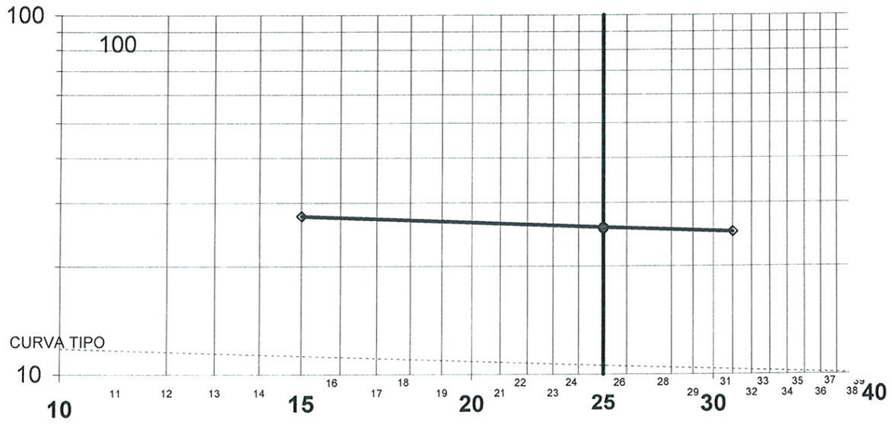
LÍMITE LÍQUIDO UNE 103-103/94

Número de golpes	15	31		
Tara número	1	2		
Tara+Suelo+ Agua (g)	64,9	68,2		
Tara+Suelo (g)	63,3	66,1		
Tara (g)	57,6	57,6		
Suelo (g)	**5,7**	**8,4**		
Agua (g)	**1,6**	**2,1**		
% Humedad	**27,5**	**24,9**		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103-104/93

18			
28,3			
27,6			
22,7			
4,9			
0,7			
14,2			

LÍMITE LÍQUIDO (LI)	**25,5**
INDICE DE PLASTICIDAD (Ip)=(LI-Lp)	**11,3**
LÍMITE PLÁSTICO (Lp)	**14,2**



Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3428
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

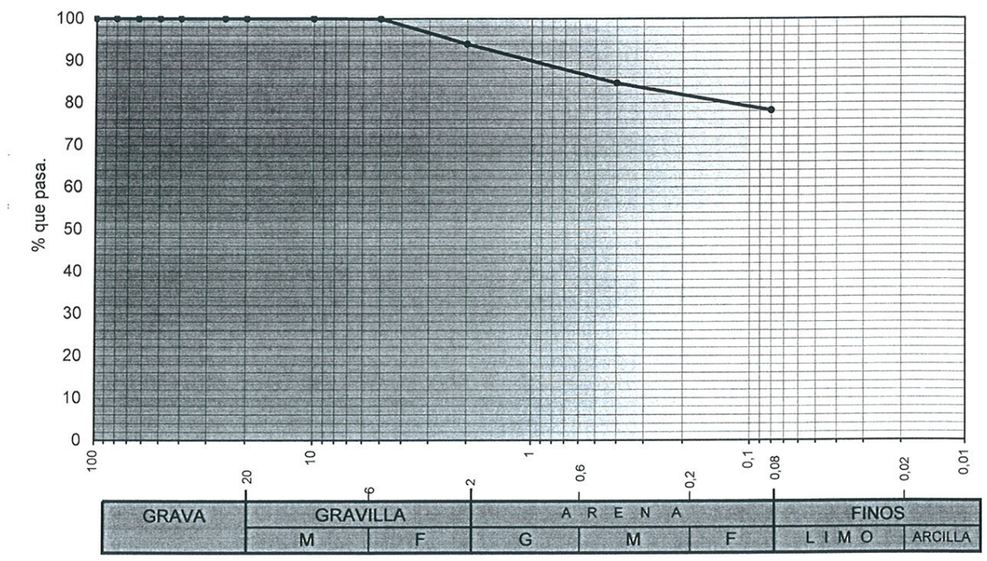
ANALISIS GRANULOMETRICO

UNE 103101/95.

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	TP-2 (PROF. 29,10 - 29,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	26/01/2011

TAMIZ UNE (mm)	**100**	**80**	**63**	**50**	**40**	**25**	**20**	**10**	**5**	**2**	**0,4**	**0,08**
% QUE PASA ACUMULADO	100	100	100	100	100	100	100	100	100	93,9	84,7	78,2

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	**D60=**		**D30=**		**D10=**	



Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	CNY-354
COD. OBRA:	L2502
ENT.	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONTENIDO EN YESO

NLT-115 - 99

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	TP-2 (PROF. 29,10 - 29,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	28/01/2011

CALCULOS Y RESULTADOS:

METODO OPERATORIO	CONTENIDO TOTAL DE SULFATOS (apdo.4.2.)	CONTENIDO PARCIAL DE SULFATOS (NO PROCEDENTES DEL YESO) (apdo.4.3)
g (g) =	1,0001	1,0003
A (cc) =	500	100
a (cc) =	250	100
g SO_4Ba (g) =	0,0021	0,0031
gramos de $SO_4^{=}{}_{TOTAL\,/\,PARCIAL}$(g) =	0,0009	0,0013
$SO_4^{=}{}_{TOTAL/PARCIAL}$(%) =	0,17302	0,12768
Yeso (%) =	**0,081**	

Donde:

g : masa de suelo introducido en el frasco (g)

A : volumen de agua introducida en el frasco (cc)

a : volumen de disolución analizada (cc)

g SO_4Ba : masa del residuo del crisol (g)

gramos de $SO_4^{=}{}_{TOTAL/PARCIAL}$: gramos de sulfatos = 0,412 * gSO_4Ba (g)

porcentaje sulfatos $SO_4^{=}{}_{TOT/PAR}$ = $\%SO_4 = \frac{g\ SO_4 * 100}{Pm}$ Pm = a*g /A

Yeso : Porcentaje de yeso en la muestra (%) $(\%\ SO_4Ca,2H_2O) = 1,792 * [(SO_4^{=})_{TOTAL} - (SO_4^{=})_{PARCIAL}]$

OBSERVACIONES: ANALISIS CUALITATIVO DE SULFATOS: POSITIVO

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo.:MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	MOP-690
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE POR EL PERMANGANATO POTÁSICO

UNE 103204-93

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	TP-2 (PROF. 29,10 - 29,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	28/01/2011

	M1	M2
C_i (ml)	4,8	
f	1	
M_i (g)	0,2507	
MO (%)	1,9759	

M1 y M2: submuestras de ensayo

C_i: son los ml de solución de permanganato potásico de cada submuestra

f: factor de normalidad del permanganato potásico

M_i : gramos de cada submuestra ensayada

MO_i : contenido en materia orgánica expresado en tanto por ciento

$$MO_i\ (\%) = \frac{0,1032 \cdot C_i \cdot f}{M_i} = \quad 1,98\ \%$$

Observaciones:

Fecha de Acta: 04-02-11

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

CARBONATOS EN LOS SUELOS
UNE-103200-93

Ref. ensayo:	CAR-060
Cód. de obra:	L2502
Cód. de entrada:	11/0109

DATOS DE LA MUESTRA:

Peticionario: INGE
Localización de la muestra : 1+080
Muestra: TP-2 (29,10 29,50m)
Fecha muestreo: 13/01/11

Nombre de Obra : SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA
Albarán nº: 11725
Muestra tomada por PETICIONARIO

DATOS DEL ENSAYO:

Fecha inicio: 28/01/11
Ensayo realizado por: NATALIA AMIEVA

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

REF. MUESTRA:	M1		
G ;Peso patrón (g) =	0,2001		
V ;Volumen patrón (cc) =	46,8		
g ;Peso muestra (g) =	0,2005		
v ;Volumen muestra (cc) =	13,6		
(G * v / g * V) * 100 Carbonato (%) =	**29,0**		

OBSERVACIONES:

Fecha acta: 04/02/11

Responsable de Área SVG

Fdo. Mónica Rodríguez Glez.

Director de Laboratorio

Fdo.: Javier Nieto Fernández

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

REF.:	HIL-473
COD. OBRA:	L2502
REF. ENT.:	11/0109

HINCHAMIENTO LIBRE

UNE-103 601/96

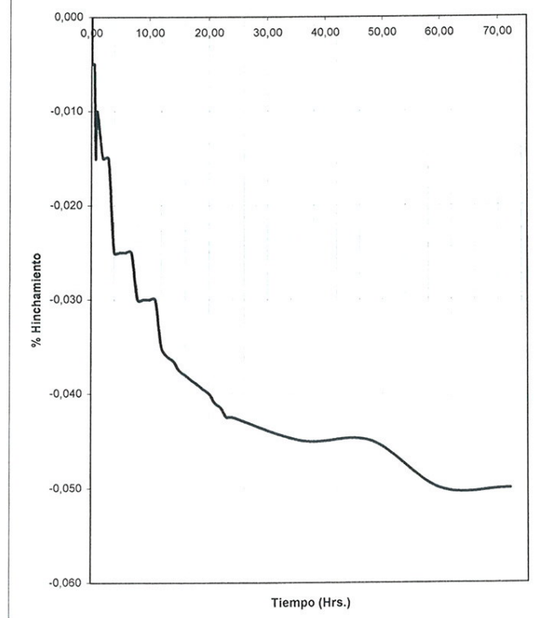
Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	TP-2 (PROF. 29,10 - 29,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	28/01/2011 A 31/01/2011

h_0, mm	20
Diametro, mm	50
Carga, Kp/cm^2	0,10

Humedad inicial, %	15,4
Humedad final, %	15,8
Densidad seca inicial g/cm^3:	1,96

Tiempo (segundos)	Lectura (mm)	Hinchamiento %
0	0,000	0,000
5	0,000	0,000
10	0,000	0,000
15	0,000	0,000
30	0,000	0,000
45	0,000	0,000
60	0,000	0,000
120	0,000	0,000
180	-0,001	-0,005
300	-0,001	-0,005
421	-0,001	-0,005
600	-0,001	-0,005
900	-0,001	-0,005
1200	-0,001	-0,005
1800	-0,001	-0,005
2700	-0,003	-0,015
3600	-0,002	-0,010
7200	-0,003	-0,015
10800	-0,003	-0,015
14400	-0,005	-0,025
18000	-0,005	-0,025
21600	-0,005	-0,025
25200	-0,005	-0,025
28800	-0,006	-0,030
32400	-0,006	-0,030
36000	-0,006	-0,030
39600	-0,006	-0,030
43200	-0,007	-0,035
46800	-0,007	-0,036
50400	-0,007	-0,037
54000	-0,008	-0,038
57600	-0,008	-0,038
61200	-0,008	-0,039
64800	-0,008	-0,039
68400	-0,008	-0,040
72000	-0,008	-0,040
75600	-0,008	-0,041
79200	-0,008	-0,042
82800	-0,009	-0,043
86400	-0,009	-0,043
129600	-0,009	-0,045
172800	-0,009	-0,045
216000	-0,010	-0,050
259200	-0,010	-0,050

CURVA DE HINCHAMIENTO LIBRE



HINCHAMIENTO FINAL, (%)	**0,00**

OBSERVACIONES: Pastilla remoldeada a energía y humedad 15,40% Proctor Normal

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

M.R.

Director de Laboratorio

Fdo JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

PRESION DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDOMETRO
UNE 103 602-96

REF.:	PHI-011
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS DE TORRELAVEGA
Localización muestra:	P.K. 1+080	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	TP-2 (PROF.: 29,10 - 29,50m)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	02/02/2011

DATOS DE ENTRADA:

Presion de Ajuste : 2KPa

Escalón de carga nº	Peso (Kgs)	σ, Presión (kPa)	ΔP, incrementos de presión (kPa)	Tiempos de lectura		Lectura (mm)
				h, min, seg	seg.	
-	0	0		0	0	2,75
1	0,08	0,4	0,4	30 min		2,75
2	0,16	0,8	0,4	1h 15 min		2,74
3	0,2	1,0	0,2	3h		2,75
4	0,36	1,8	0,8	6h		2,74
5	0,5	2,5	0,7	8		2,75
6	0,5	2,5	0,0	24h		2,75

Escalón de descarga nº	Peso (Kgs)	Presión (kPa) σ	Hora	Tiempos de lectura		Lectura (mm)	H (%)
				h, min, seg			
Ph	0,5	2,5		0		2,75	
Ph/2	0,25	1,27		1h		2,76	**0,0526**
Ph/4	0,125	0,64		1h		2,77	**0,0526**
Ph/8	0,063	0,32		1h		2,79	**0,1053**
Ph/16	0,031	0,16		1h		2,79	**0,0000**

Humedad inicial (%):	15,4
Humedad final (%):	17

Carga en el equilibrio (N):	5

Célula nº	A
d (mm)=	50,0
h_0 (mm)=	19,0
Sección de la probeta (mm^2)	1963,5
Dsi (g/cm^3)=	1,93
P_h (kPa)=	**2,5**

Fecha de Acta: 04/02/2011

Autor del Ensayo
M.R

Responsable de Área VSG

Fdo.:MONICA RODRIGUEZ GLEZ.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FDEZ.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	HYD-439
COD. OBRA:	L2502
REF.ENT:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 12,20 - 12,80 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	21/01/2011

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL — UNE 103-300

Masa recipiente (M_1) (g)	981,7
Masa recipiente + muestra (M_2) (g)	1918,5
Masa recipiente + muestra seca (M_3) (g)	1837,8
HUMEDAD $W = (M_2 - M_3) \times 100 / (M_3 - M_1)$ (%)	**9,4%**

DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE UN SUELO — UNE 103-301

DENSIDAD NATURAL HUMEDA	**2,15 gr/cm^3**
DENSIDAD SECA	**1,96 gr/cm^3**

Observaciones:

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

N.A.

Fecha de Acta: 04/02/2011

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	LIM- 2.624
COD. OBRA:	L2502
ENT.	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG

UNE 103-104/93 UNE 103-103/94

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 12,20 - 12,80 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	31/01/2011

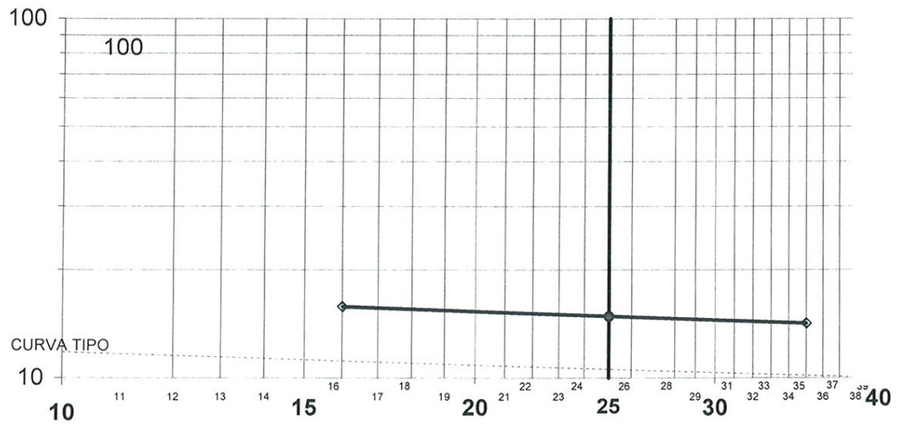
LÍMITE LÍQUIDO UNE 103-103/94

Número de golpes	16	35		
Tara número	3	4		
Tara+Suelo+ Agua (g)	71,1	71,4		
Tara+Suelo (g)	69,2	69,6		
Tara (g)	57,2	56,7		
Suelo (g)	12,0	12,9		
Agua (g)	1,9	1,8		
% Humedad	15,8	14,2		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103-104/93

1			
34,9			
33,9			
26,5			
7,5			
1,0			
12,7			

LÍMITE LÍQUIDO (LI)	14,8
LÍMITE PLÁSTICO (Lp)	12,7
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (Ip)=(LI-Lp)	2,1



Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3429
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO

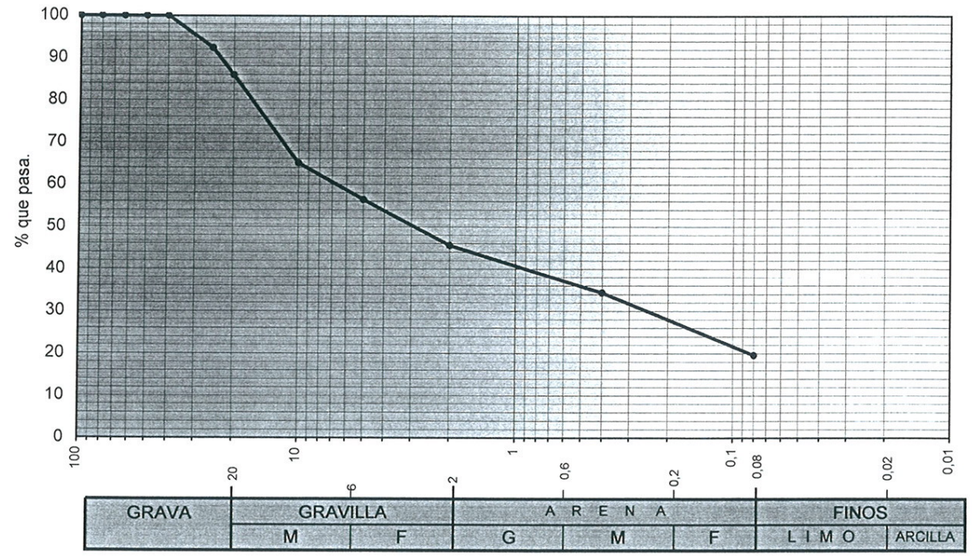
UNE 103101/95.

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 12,20 - 12,80 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	26/01/2011

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% QUE PASA ACUMULADO	100	100	100	100	100	92,3	85,9	65,0	56,4	45,5	34,3	19,6

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	D60=	6,680	D30=	0,249	D10=	

Tamaño de las partículas en mm.



Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	SEH-363
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO

UNE-103201:1996 NLT-120 / 72

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 12,20 - 12,80 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	28/01/2011

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

Vi (ml) =	500
Va (ml) =	250
Mi (g)=	10,0006
T+C (g)=	36,1435
T+Mc (g)=	36,1439
SO_3 en finos(%)=	0,003
# 2mm (%)=	45,53
SO_3 en muestra original(%)=	0,001

Donde:

Vi (ml) = Volumen inicial empleado en el frasco para la disolución
Va (ml) = Volumen de disolución analizada
Mi (g) = Masa de muestra inicial empleada en el frasco para la disolución
T+C (g) = Masa de la Tara + Masa de las cenizas del filtro
T+Mc (g) = Masa de la Tara + Masa de la muestra calcinada
SO_3 en finos(%) = Contenido total en sulfatos solubles (considerando la totalidad de los sulfatos en finos)
2mm (%)= Tanto porciento de suelo que pasa por el tamiz 2,00 mm de la serie UNE 7050-2
SO_3 en muestra original(%) = Contenido en sulfatos solubles en el suelo referido a muestra original

OBSERVACIONES:

EXPRESIÓN DE RESULTADOS PARA VALORACIÓN E AGRESIVIDAD SEGÚN EHE
CONTENIDO EN SULFATOS **SO_3= 12 mg/Kg**

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG
Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
N.A.

Director de Laboratorio
Fdo.: Javier Nieto Fernández

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	MOP-691
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE POR EL PERMANGANATO POTÁSICO UNE 103204-93

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-1 (PROF. 12,20 - 12,80 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	28/01/2011

	M1	M2
C_i (ml)	2,55	
f	1	
M_i (g)	0,2501	
MO (%)	1,0522	

M1 y M2: submuestras de ensayo

C_i : son los ml de solución de permanganato potásico de cada submuestra

f: factor de normalidad del permanganato potásico

M_i : gramos de cada submuestra ensayada

MO_i : contenido en materia orgánica expresado en tanto por ciento

$$MO_i\ (\%) = \frac{0{,}1032 \cdot C_i \cdot f}{M_i} = \quad 1{,}05 \quad \%$$

Observaciones:

Fecha de Acta: 04-02-11

Responsable de Área VSG
Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
N.A.

Director de Laboratorio
Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

CARBONATOS EN LOS SUELOS
UNE-103200-93

Ref. ensayo:	CAR-061
Cód. de obra:	L2502
Cód. de entrada:	11/0109

DATOS DE LA MUESTRA:

Peticionario: INGE
Localización de la muestra : 1+330
Muestra: MI-1 (12,20 - 12,80m)
Fecha muestreo: 13/01/11

Nombre de Obra : SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA
Albarán nº: 11725
Muestra tomada por: PETICIONARIO

DATOS DEL ENSAYO:

Fecha inicio: 28/01/11
Ensayo realizado por: NATALIA AMIEVA

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

REF. MUESTRA:	M1		
G ;Peso patrón (g) =	0,2001		
V ;Volumen patrón (cc) =	45,9		
g ;Peso muestra (g) =	0,2002		
v ;Volumen muestra (cc) =	4,9		
(G * v / g * V) * 100 Carbonato (%) =	**10,7**		

OBSERVACIONES:

Fecha acta: 04/02/11

Responsable de Área SVG
Fdo. Mónica Rodríguez Glez.

Director de Laboratorio
Fdo.: Javier Nieto Fernández

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

CLORUROS SOLUBLES EN AGUA (METODO DE MOHR)
UNE-EN 1744-7:1999 APDO.9

Ref. ensayo:	CLS-158
Codigo Obra:	L2502
Cód. de entrada:	11/0109

DATOS DE LA MUESTRA:

Peticionario: INGE
Localización de la muestra : 1+330
Fecha muestreo: MI-1 (PROF. 12,20 - 12,80 m.)
Ident. Material: 13-01-11

Nombre de Obra : SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA
Albarán nº: 11725
Muestra tomada por: PETICIONARIO

DATOS DEL ENSAYO:

Fecha inicio ensayo: 26-01-11
Ensayo realizado por : NATALIA AMIEVA

Fecha fin ensayo: 26-01-11

CALCULOS Y RESULTADOS:

W (g.agua/ g.arido) =	1,00
V_8 (ml) =	0,5
Cl (en %) =	**0,0007**

Cl (en %) = 0,01 x 0,03545 x V_8 x W x 4
Cl (en mg/Kg) = 11

Donde:

W : relación masa de agua / masa de árido (g.agua / g.arido)
V_8 : volumen utilizado de la disolución de nitrato de plata 0,01 mol/l, en ml

OBSERVACIONES:

Fecha Acta: 04-02-11

Responsable de Área VSG
Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Director de Laboratorio
Fdo. Javier Nieto Fernández

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	HYD-440
COD. OBRA:	L2502
REF.ENT:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-3 (PROF. 18,00 - 18,60 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	02/02/2011

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL

UNE 103-300

Masa recipiente (M_1) (g)	540,4
Masa recipiente + muestra (M_2) (g)	1334,6
Masa recipiente + muestra seca (M_3) (g)	1306,3
HUMEDAD $W = (M_2 - M_3) \times 100 / (M_3 - M_1)$ (%)	**3,7%**

DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE UN SUELO

UNE 103-301

DENSIDAD NATURAL HUMEDA	**2,51 gr/cm^3**
DENSIDAD SECA	**2,42 gr/cm^3**

Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

sponsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

A.D.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	LIM- 2.625
COD OBRA:	L2502
ENT.	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG

UNE 103-103/94
UNE 103-104/93

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-3 (PROF. 18,00 - 18,60 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	03/02/2011

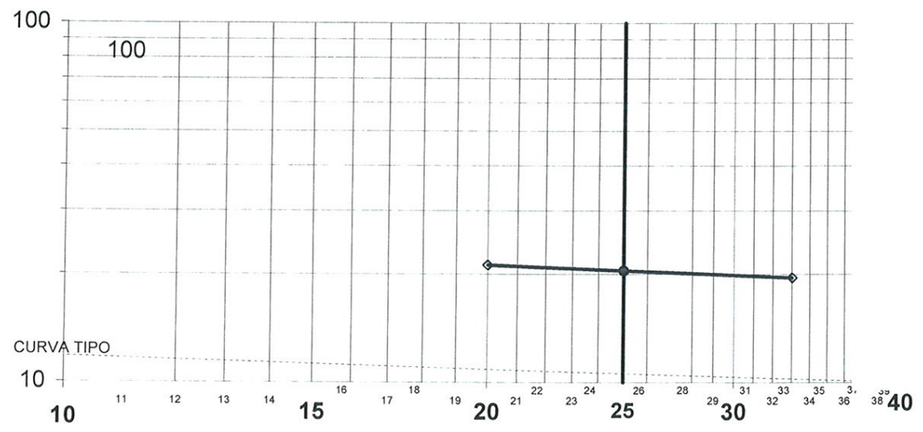
LÍMITE LÍQUIDO UNE 103-103/94

Número de golpes	20	33		
Tara número	14	5		
Tara+Suelo+ Agua (g)	58,4	58,7		
Tara+Suelo (g)	56,6	56,6		
Tara (g)	48,2	46,4		
Suelo (g)	**8,4**	**10,3**		
Agua (g)	**1,8**	**2,0**		
% Humedad	**21,2**	**19,5**		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103-104/93

A			
30,2			
29,5			
23,6			
5,9			
0,7			
11,5			

LÍMITE LÍQUIDO (LI)	**20,4**
LÍMITE PLÁSTICO (Lp)	**11,5**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (Ip)=(LI-Lp)	**8,9**



Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3.430
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

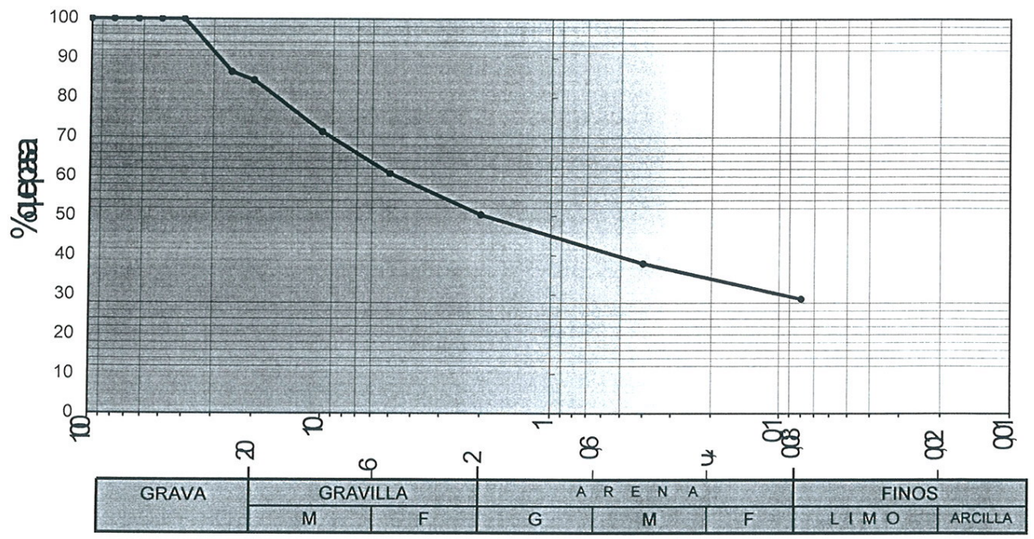
ANALISIS GRANULOMETRICO UNE 103101/95

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-3 (PROF. 18,00 - 18,60 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	03/02/2011

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% QUE PASA ACUMULADO	100	100	100	100	100	86,5	84,4	71,3	60,7	50,3	38,0	29,0

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	D60=	4,701	D30=	0,096	D10=	

Tamaño de las partículas en mm.



Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
M.R.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	SEH-364
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO

UNE-103201:1996

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-3 (PROF. 18,00 - 18,60 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	02/02/2011

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

Vi (ml) =	500
Va (ml) =	250
Mi (g)=	1,0004
T+C (g)=	26,3917
T+Mc (g)=	26,3977
SO_3 en finos(%)=	**0,411**

 # 2mm (%)= 50,30

SO_3 en muestra original(%)=	**0,207**

Donde:

Vi (ml) = Volumen inicial empleado en el frasco para la disolución

Va (ml) = Volumen de disolución analizada

Mi (g) = Masa de muestra inicial empleada en el frasco para la disolución

T+C (g) = Masa de la Tara + Masa de las cenizas del filtro

T+Mc (g) = Masa de la Tara + Masa de la muestra calcinada

SO_3 en finos(%) = Contenido total en sulfatos solubles (considerando la totalidad de los sulfatos en finos)

2mm (%)= Tanto porciento de suelo que pasa por el tamiz 2,00 mm de la serie UNE 7050-2

SO_3 en muestra original(%) = Contenido en sulfatos solubles en el suelo referido a muestra original

OBSERVACIONES:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3.430
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

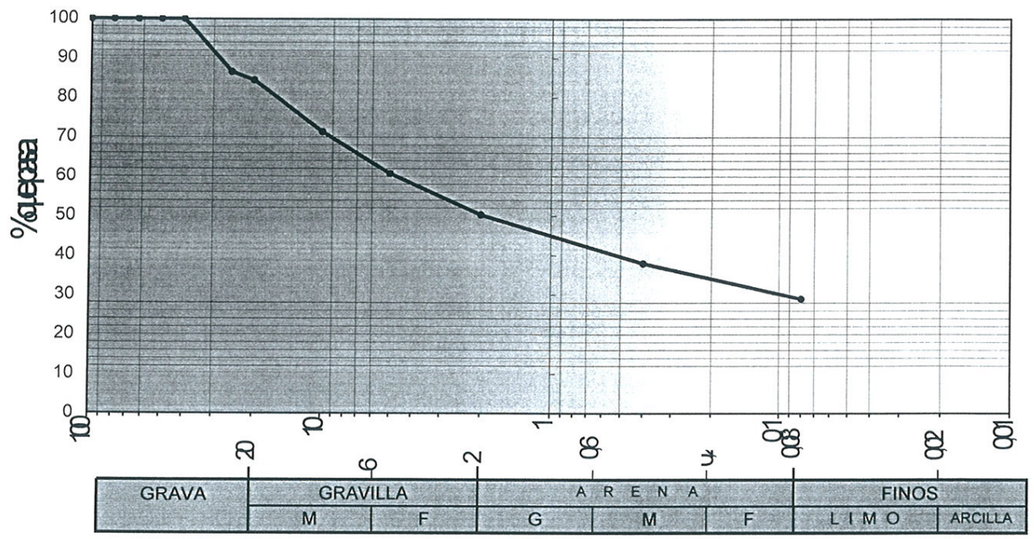
ANALISIS GRANULOMETRICO UNE 103101/95

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-3 (PROF. 18,00 - 18,60 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	03/02/2011

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% QUE PASA ACUMULADO	100	100	100	100	100	86,5	84,4	71,3	60,7	50,3	38,0	29,0

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	D60=	4,701	D30=	0,096	D10=	

Tamaño de las partículas en mm.



Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
M.R.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	SEH-364
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO

UNE-103201:1996

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-3 (PROF. 18,00 - 18,60 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	02/02/2011

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

Vi (ml) =	500
Va (ml) =	250
Mi (g)=	1,0004
T+C (g)=	26,3917
T+Mc (g)=	26,3977
SO_3 en finos(%)=	**0,411**

 # 2mm (%)= 50,30

SO_3 en muestra original(%)=	**0,207**

Donde:

Vi (ml) = Volumen inicial empleado en el frasco para la disolución

Va (ml) = Volumen de disolución analizada

Mi (g) = Masa de muestra inicial empleada en el frasco para la disolución

T+C (g) = Masa de la Tara + Masa de las cenizas del filtro

T+Mc (g) = Masa de la Tara + Masa de la muestra calcinada

SO_3 en finos(%) = Contenido total en sulfatos solubles (considerando la totalidad de los sulfatos en finos)

2mm (%)= Tanto porciento de suelo que pasa por el tamiz 2,00 mm de la serie UNE 7050-2

SO_3 en muestra original(%) = Contenido en sulfatos solubles en el suelo referido a muestra original

OBSERVACIONES:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	BAG-374
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ACIDEZ BAUMANN-GULLY

ANEJO 5 EHE

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-3 (PROF. 18,00 - 18,60 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	03/02/2011

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

M_1 (gr.)	*100*
V_1 NaOH (ml)	*7*
% UNE 2	*50,3*
Acidez Baumann-Gully	*70*

Indice Acidez Baumann-Gully: **35,21**

Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Autor del Ensayo
M.R.

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	CSS-317
COD. OBRA:	L2502
REF. ENT.:	11/0109

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE DE SUELOS

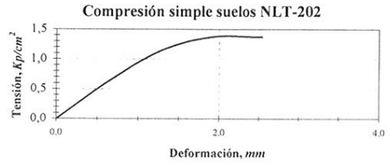
NLT-202 / UNE 103400

Peticionario:	INGE	Fecha de Muestreo:	13/1/11
Obra:	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA	Fecha de Ensayo:	2/2/11
Muestra tomada por:	PETICIONARIO	Identific.:	1+330 MI-3 (PROF. 18,10-18,60 m.)

h (*mm*)	120			Velocidad (*mm/min*):	1,27
ϕ (*mm*)	58	Peso, (*g*)	794,6	Cte. Anillo:	1,508
Superficie (cm^2)	26,42	Densidad natural (g/cm^3)	2,51	Volumen (cm^3)	317,05

Tiempo (m)	Lectura anillo	Carga (*kp*)	% Deform	Deform (*mm*)	Tensión corregida (Kp/cm2)
0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0,5	11	16,59	0,53	0,64	0,63
1,0	20	30,16	1,06	1,27	1,14
1,5	24	36,19	1,59	1,91	1,37
2,0	24	36,19	2,12	2,54	1,37
2,5					
3,0					
3,5					
4,0					
4,5					
5,0					
5,5					
6,0					
6,5					
7,0					
7,5					
8,0					
8,5					
9,0					
9,5					
10,0					
10,5					
11,0					
11,5					
12,0					
12,5					
13,0					
13,5					
14,0					
14,5					
15,0					
15,5					
16,0					

Carga de rotura, q_u	1,37 *Kp/cm²*
Deformación en rotura	2,12 *% mm*



Observaciones:

FECHA DEL ACTA: 04-02-11

Responsable Área VSG

Fdo. Mónica Rodriguez

Director de Laboratorio

Fdo. Javier Nieto Fernández

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada
Esta prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS S.A

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3.432
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

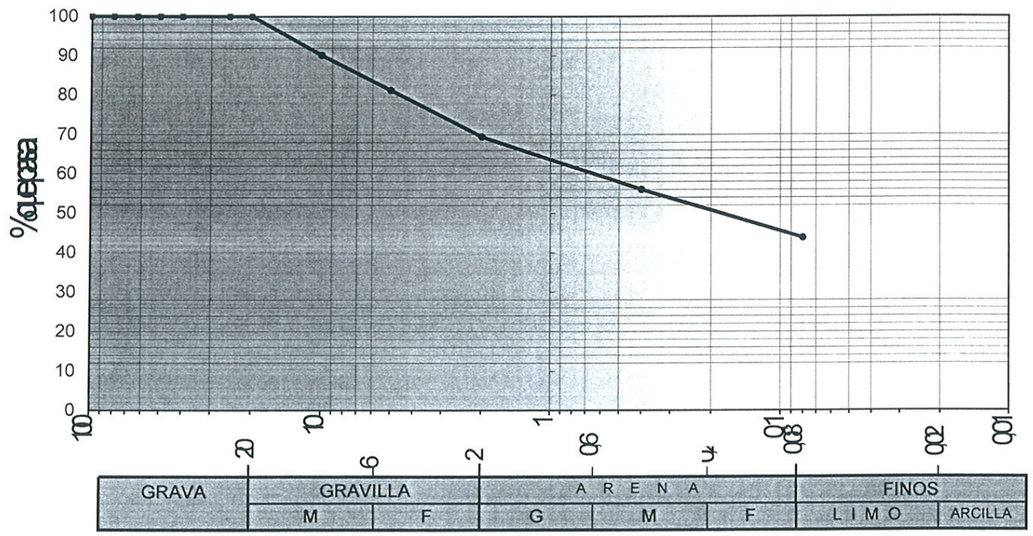
ANALISIS GRANULOMETRICO UNE 103101/95

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	SPT-3 (PROF. 15,70 - 16,15 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	24/01/2011

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% QUE PASA ACUMULADO	100	100	100	100	100	100	100	90,1	81,2	69,4	56	43,8

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	D60=	0,647	D30=		D10=	

Tamaño de las partículas en mm.



Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	HYD-441
COD. OBRA:	L2502
REF.ENT:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-5 (PROF. 22,30 - 22,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	24/01/2011

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL UNE 103-300

Masa recipiente (M_1) (g)	383,0
Masa recipiente + muestra (M_2) (g)	902,8
Masa recipiente + muestra seca (M_3) (g)	849,0
HUMEDAD $W = (M_2 - M_3) \times 100 / (M_3 - M_1)$ (%)	**11,5%**

DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE UN SUELO UNE 103-301

DENSIDAD NATURAL HUMEDA	**2,24 gr/cm^3**
DENSIDAD SECA	**2,00 gr/cm^3**

Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	LIM- 2.627
COD. OBRA:	L2502
ENT.	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG

UNE 103-104/93 UNE 103-103/94

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-5 (PROF. 22,30 - 22,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	26/01/2011

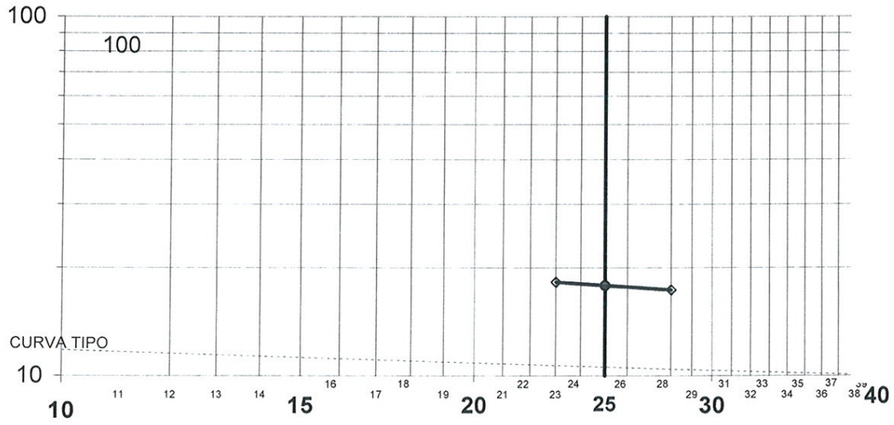
LÍMITE LÍQUIDO UNE 103-103/94

Número de golpes	23	28		
Tara número	1	2		
Tara+Suelo+ Agua (g)	64,6	68,8		
Tara+Suelo (g)	63,5	67,2		
Tara (g)	57,6	57,6		
Suelo (g)	**5,9**	**9,5**		
Agua (g)	**1,1**	**1,6**		
% Humedad	**18,2**	**17,3**		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103-104/93

18			
28,0			
27,4			
22,7			
4,7			
0,6			
13,6			

LÍMITE LÍQUIDO (LI)	**17,8**
LÍMITE PLÁSTICO (Lp)	**13,6**
INDICE DE PLASTICIDAD (Ip)=(LI-Lp)	**4,2**



Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3433
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO

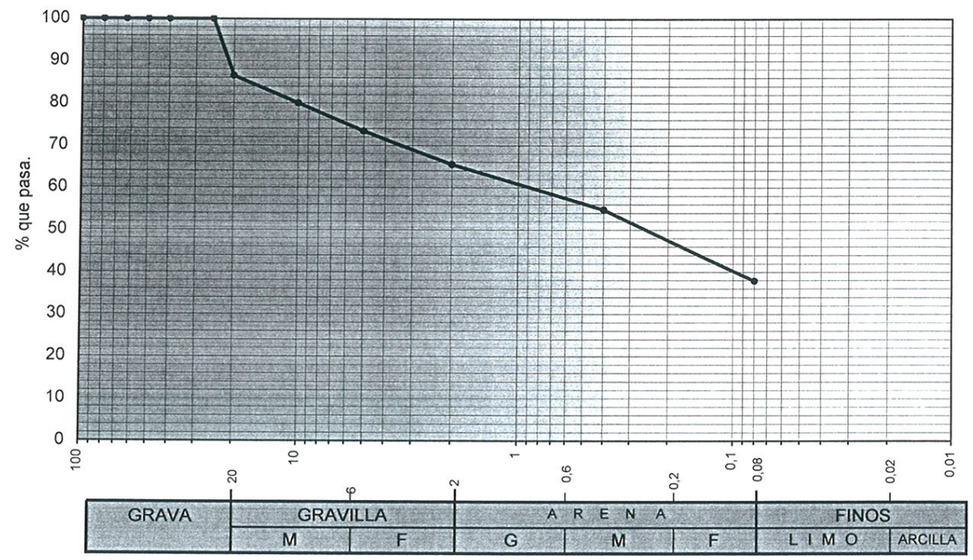
UNE 103101/95.

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-5 (PROF. 22,30 - 22,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	25/01/2011

TAMIZ UNE (mm)	**100**	**80**	**63**	**50**	**40**	**25**	**20**	**10**	**5**	**2**	**0,4**	**0,08**
% QUE PASA ACUMULADO	100	100	100	100	100	100	86,4	80,0	73,3	65,4	54,8	37,9

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	**D60=**	0,880	**D30=**		**D10=**	

Tamaño de las partículas en mm.



Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	SEH-365
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO

UNE-103201:1996 NLT-120 / 72

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-5 (PROF. 22,30 - 22,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	03/02/2011

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

Vi (ml) =	500
Va (ml) =	250
Mi (g)=	10,0004
T+C (g)=	36,1453
T+Mc (g)=	36,1458
SO_3 en finos(%)=	0,003
# 2mm (%)=	65,4
SO_3 en muestra original(%)=	0,002

Donde:

Vi (ml) = Volumen inicial empleado en el frasco para la disolución
Va (ml) = Volumen de disolución analizada
Mi (g) = Masa de muestra inicial empleada en el frasco para la disolución
T+C (g) = Masa de la Tara + Masa de las cenizas del filtro
T+Mc (g) = Masa de la Tara + Masa de la muestra calcinada
SO_3 en finos(%) = Contenido total en sulfatos solubles (considerando la totalidad de los sulfatos en finos)
2mm (%)= Tanto porciento de suelo que pasa por el tamiz 2,00 mm de la serie UNE 7050-2
SO_3 en muestra original(%) = Contenido en sulfatos solubles en el suelo referido a muestra original

OBSERVACIONES:

EXPRESIÓN DE RESULTADOS PARA VALORACIÓN E AGRESIVIDAD SEGÚN EHE
CONTENIDO EN SULFATOS **SO_3= 22 mg/Kg**

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG
Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
N.A.

Director de Laboratorio
Fdo.: Javier Nieto Fernández

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	MOP-692
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE POR EL PERMANGANATO POTÁSICO

UNE 103204-93

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-5 (PROF. 22,30 - 22,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	28/01/2011

	M1	M2
C_i (ml)	1,85	
f	1	
M_i (g)	0,2501	
MO (%)	0,7634	

M1 y M2: submuestras de ensayo

C_i : son los ml de solución de permanganato potásico de cada submuestra

f: factor de normalidad del permanganato potásico

M_i : gramos de cada submuestra ensayada

MO_i : contenido en materia orgánica expresado en tanto por ciento

$$MO_i\ (\%) = \frac{0{,}1032 \cdot C_i \cdot f}{M_i} = \mathbf{0{,}76}\ \%$$

Observaciones:

Fecha de Acta: 04-02-11

Responsable de Área VSG
Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
N.A.

Director de Laboratorio
Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	HYD-442
COD. OBRA:	L2502
REF.ENT:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-6 (PROF. 27,40 - 27,90 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	24/01/2011

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL

UNE 103-300

Masa recipiente (M_1) (g)	982,9
Masa recipiente + muestra (M_2) (g)	2899,0
Masa recipiente + muestra seca (M_3) (g)	2722,5
HUMEDAD $W = (M_2 - M_3) \times 100 / (M_3 - M_1) (\%)$	**10,1%**

DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE UN SUELO

UNE 103-301

DENSIDAD NATURAL HUMEDA	**2,31 gr/cm^3**
DENSIDAD SECA	**2,09 gr/cm^3**

Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	LIM- 2.628
COD. OBRA:	L2502
ENT.	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG

UNE 103-104/93 UNE 103-103/94

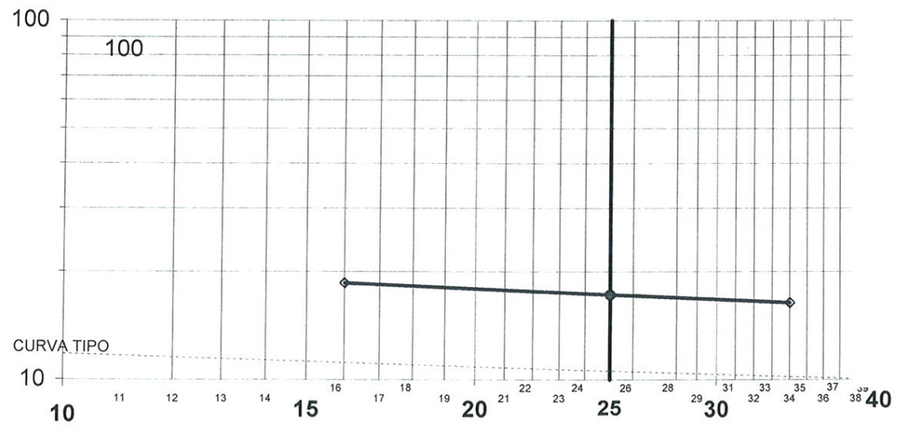
Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-6 (PROF. 27,40 - 27,90 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	03/02/2011

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103-103/94				
Número de golpes	34	16		
Tara número	15	10		
Tara+Suelo+ Agua (g)	81,5	85,3		
Tara+Suelo (g)	80,0	83,9		
Tara (g)	70,6	76,3		
Suelo (g)	**9,4**	**7,5**		
Agua (g)	**1,5**	**1,4**		
% Humedad	**16,3**	**18,6**		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103-104/93			
3			
50,9			
50,6			
48,2			
2,4			
0,4			
14,6			

LÍMITE LÍQUIDO (LI)	**17,2**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (Ip)=(LI-Lp)	**2,6**

LÍMITE PLÁSTICO (Lp)	**14,6**



Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

M.R.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3434
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO

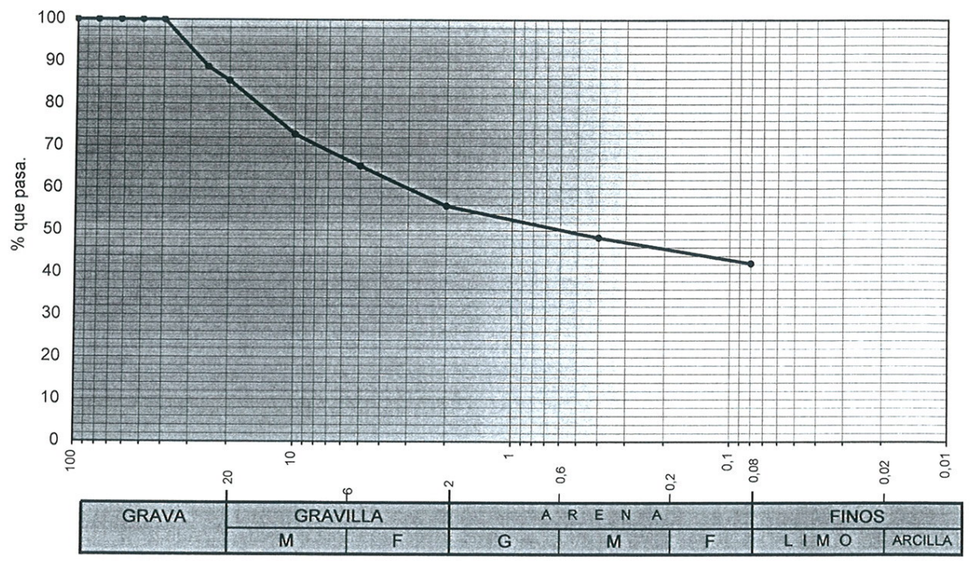
UNE 103101/95.

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-6 (PROF. 27,40 - 27,90 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	02/02/2011

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% QUE PASA ACUMULADO	100	100	100	100	100	88,8	85,5	72,8	65,2	55,8	48,3	42,2

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	D60=	3,022	D30=		D10=	

Tamaño de las partículas en mm.



Observaciones:

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

N.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	SEH-366
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO

UNE-103201:1996 NLT-120 / 72

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-6 (PROF. 27,40 - 27,90 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	03/02/2011

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

Vi (ml) =	500
Va (ml) =	250
Mi (g)=	10,0007
T+C (g)=	36,1471
T+Mc (g)=	36,1510
SO_3 en finos(%)=	**0,03**
# 2mm (%)=	55,8
SO_3 en muestra original(%)=	**0,015**

Donde:

Vi (ml) = Volumen inicial empleado en el frasco para la disolución
Va (ml) = Volumen de disolución analizada
Mi (g) = Masa de muestra inicial empleada en el frasco para la disolución
T+C (g) = Masa de la Tara + Masa de las cenizas del filtro
T+Mc (g) = Masa de la Tara + Masa de la muestra calcinada
SO_3 en finos(%) = Contenido total en sulfatos solubles (considerando la totalidad de los sulfatos en finos)
2mm (%)= Tanto porciento de suelo que pasa por el tamiz 2,00 mm de la serie UNE 7050-2
SO_3 en muestra original(%) = Contenido en sulfatos solubles en el suelo referido a muestra original

OBSERVACIONES:

EXPRESIÓN DE RESULTADOS PARA VALORACIÓN E AGRESIVIDAD SEGÚN EHE
CONTENIDO EN SULFATOS **SO_3= 149 mg/Kg**

Fecha de Acta: 04/02/2011

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
N.A.

Director de Laboratorio

Fdo.: Javier Nieto Fernández

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	MOP-693
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE POR EL PERMANGANATO POTÁSICO — UNE 103204-93

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO DE VIAS EN TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+330	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	MI-6 (PROF. 27,40 - 27,90 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	03/02/2011

	M1	M2
C_i (ml)	3,4	
f	1	
M_i (g)	0,2507	
MO (%)	1,3996	

M1 y M2: submuestras de ensayo

C_i : son los ml de solución de permanganato potásico de cada submuestra

f: factor de normalidad del permanganato potásico

M_i : gramos de cada submuestra ensayada

MO_i : contenido en materia orgánica expresado en tanto por ciento

$$MO_i\ (\%) = \frac{0{,}1032 \cdot C_i \cdot f}{M_i} = \quad 1{,}40 \quad \%$$

Observaciones:

Fecha de Acta: 04-02-11

Responsable de Área VSG — Autor del Ensayo — Director de Laboratorio

M.R.

Fdo. MONICA RODRIGUEZ — Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

CLORUROS SOLUBLES EN AGUA (METODO DE MOHR) UNE-EN 1744-7:1999 APDO.9

Ref. ensayo:	CLS-159
Codigo Obra:	L2502
Cód. de entrada:	11/0109

DATOS DE LA MUESTRA:

Peticionario:	INGE	**Nombre de Obra :**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA
Localización de la muestra :	1+330	**Albarán nº:**	11725
Ident. Material:	MI-6 (PROF. 27,40 - 27,90 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha muestreo:	13-01-11		

DATOS DEL ENSAYO:

Fecha inicio ensayo:	02-02-11	**Fecha fin ensayo:**	02-02-11
Ensayo realizado por :	NATALIA AMIEVA		

CALCULOS Y RESULTADOS:

W (g.agua/ g.arido) =	1,00
V_8 (ml) =	0,5
Cl (en %) =	**0,0007**

Cl (en %) = 0,01 x 0,03545 x V_8 x W x 4
Cl (en mg/Kg) = 11

Donde:

W : relación masa de agua / masa de árido (g.agua / g.arido)

V_8 : volumen utilizado de la disolución de nitrato de plata 0,01 mol/l, en ml

OBSERVACIONES:

Fecha Acta: 04-02-11

Responsable de Área VSG — Director de Laboratorio

Fdo. MONICA RODRIGUEZ — Fdo: Javier Nieto Fernández

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	HYD-443
COD. OBRA:	L2502
REF.ENT:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+715	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	TP-1 (PROF. 18,00 - 18,30 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	01/02/2011

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL

UNE 103-300

Masa recipiente (M_1) (g)	540,4
Masa recipiente + muestra (M_2) (g)	1701,1
Masa recipiente + muestra seca (M_3) (g)	1571,9
HUMEDAD $W = (M_2 - M_3) \times 100 / (M_3 - M_1)$ (%)	**12,5%**

DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE UN SUELO

UNE 103-301

DENSIDAD NATURAL HUMEDA	**2,39 gr/cm^3**
DENSIDAD SECA	**2,12 gr/cm^3**

Observaciones:

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

A.D.

Fecha de Acta: 04/02/2011
Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	CSR-1013
COD. OBRA:	L2502
REF. ENT.:	11/0109

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE EN ROCAS

NLT-250 UNE 22950

F-GTL-25.01

Peticionario:	INGE
Obra:	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA
Muestra tomada por:	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13-01-11
Fecha de Ensayo:	01-02-11
Muestra:	1+715 TP-1 (PROF. 18,00 - 18,30 m.)

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

(A) Ancho en cm:		7,00
(L) Largo cm:		13,90
Sección en cm^2:		38,48
Volumen en cm^3:		534,94
Peso en g:		1281,6
Densidad g/cm^3		2,40
(L/D) Esbelted:		1,99
Orientacion planos de discontinuidad:	**Estratificación:**	
	Fisuración:	
	Esquistosidad:	
Inclusiones:		

RESULTADO ENSAYO A COMPRESION SIMPLE

Nº Probeta	Carga prensa (kN)	RC (Resistencia a Compresión) (Kp/cm^2)
1+175 TP-1	43	111,73

RCc (Valor corregido) (Kp/cm^2)

111,6

ESQUEMA DE ROTURA:





OBSERVACIONES:

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

A.D

Fecha de Acta: 04/02/2011
Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	HYD-444
COD. OBRA:	L2502
REF.ENT:	11/0109

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA
Localización de la muestra:	1+715	**Albarán:**	11725
Ident. Material:	TP-2 (PROF. 19,30 - 19,55 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	13/01/2011	**Fecha de Ensayo:**	01/02/2011

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL

UNE 103-300

Masa recipiente (M_1) (g)	362,4
Masa recipiente + muestra (M_2) (g)	993,4
Masa recipiente + muestra seca (M_3) (g)	910,6
HUMEDAD $W = (M_2 - M_3) \times 100 / (M_3 - M_1)$ (%)	**15,1%**

DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE UN SUELO

UNE 103-301

DENSIDAD NATURAL HUMEDA	**2,33 gr/cm^3**
DENSIDAD SECA	**2,02 gr/cm^3**

Observaciones:

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

A.D.

Fecha de Acta: 04/02/2011
Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la muestra ensayada
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

El presente informe de resultados de ensayo consta de SESENTA Y OCHO (68) hojas numeradas.

Gijón, 4 de febrero de 2011

Fdo: JAVIER NIETO FERNÁNDEZ
DIRECTOR DE LABORATORIO

TECNIA INGENIEROS
FECHA: 04/02/11
REGISTRO DE ENTRADA ☐
SALIDA ☒
Nº REG: L0115/11

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

ENSAYOS DE LABORATORIO

RECONOCIMIENTOS	MUESTRA		CLASIF. S.U.C.S.	Granulometría			Límites de Atterberg			Ensayos Químicos	
	Cota inicial	Cota final		Gravas 63 - 5 mm (%)	Arenas 5 - 0,08 mm (%)	Finos < 0,080 mm (%)	LL	LP	IP	Sulfatos (mg/kg)	Materia orgánica (%)
S-6 SPT	6,60	7,00	GW-GM	68,6	25,5	5,9	Carece	Carece	Carece		
S-6 SPT	11,00	11,60	GW	67,5	28,2	4,3	Carece	Carece	Carece		
S-6 SPT	13,60	14,20	GP-GM	61,4	31,1	7,5	Carece	Carece	Carece		
S-6 SPT	15,00	15,60	GP-GM	58,6	30,9	10,5	Carece	Carece	Carece		
S-6 SPT	16,00	16,60	SM	40,4	43,5	16,1	Carece	Carece	Carece		
S-6 SPT	18,20	18,80	GP-GM	62,2	30,1	7,7	Carece	Carece	Carece		
S-6 SPT	4,60	5,20	GP-GM	52,7	39,6	7,7	Carece	Carece	Carece	No	1,12
S-6 SPT	9,00	9,60	GP	59,4	36,6	4,0	Carece	Carece	Carece	No	1,31

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	07021949-1
DESCRIPCIÓN:	S-6 SPT (6,60-7,00)
SITUACIÓN:	S-6 SPT (6,60-7,00)
FECHA:	07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

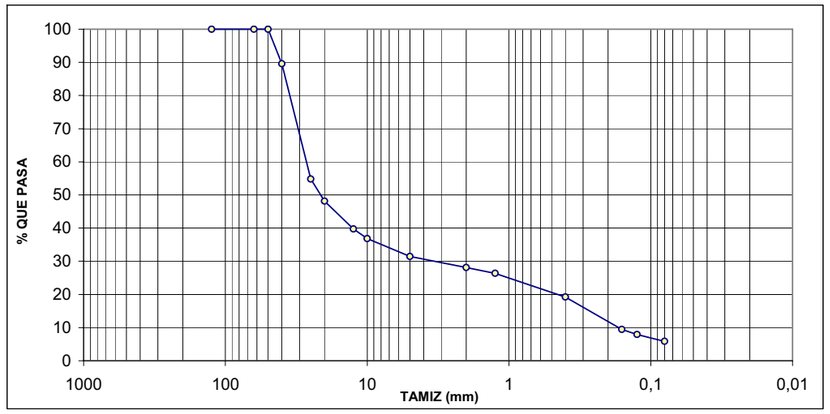
INECO

OBRA: **INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA**

ENSAYO DE SUELOS: **GRANULOMETRÍA** **NORMA:** **UNE 103101**

OPERADOR: **PDR** **Peso de muestra seca (gr):** **1265,2**

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	**5"**	0,0	0,0	1265,2	100,0
63	**2 1/2"**	0,0	0,0	1265,2	100,0
50	**2"**	0,0	0,0	1265,2	100,0
40	**1 1/2"**	132,2	132,2	1133,0	89,6
25	**1"**	439,6	571,8	693,4	54,8
20	**3/4"**	84,0	655,8	609,4	48,2
12,5	**1/2"**	106,5	762,3	502,9	39,7
10	**3/8"**	36,6	798,9	466,3	36,9
5	**nº 4**	68,5	867,4	397,8	31,4
2	**nº 10**	41,8	909,2	356,0	28,1
1,25	**nº 16**	22,3	931,5	333,7	26,4
0,40	**nº 40**	90,8	1022,3	242,9	19,2
0,16	**nº 80**	123,2	1145,5	119,7	9,5
0,125	**nº 120**	19,8	1165,3	99,9	7,9
0,08	**nº 200**	25,7	1191,0	74,2	5,9



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	07021949-1
DESCRIPCIÓN:	S-6 SPT (6,60-7,00)
SITUACIÓN:	S-6 SPT (6,60-7,00)
FECHA:	07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

INECO

OBRA: **INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA**

ENSAYO DE SUELOS: **LÍMITES DE ATTERBERG** **NORMAS:** **UNE 103103 Y UNE 103104**

OPERADOR: **PDR**

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	**CARECE**
Límite plástico	**CARECE**
Índice de plasticidad	**CARECE**

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021949-2
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (11,00-11,60)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (11,00-11,60)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

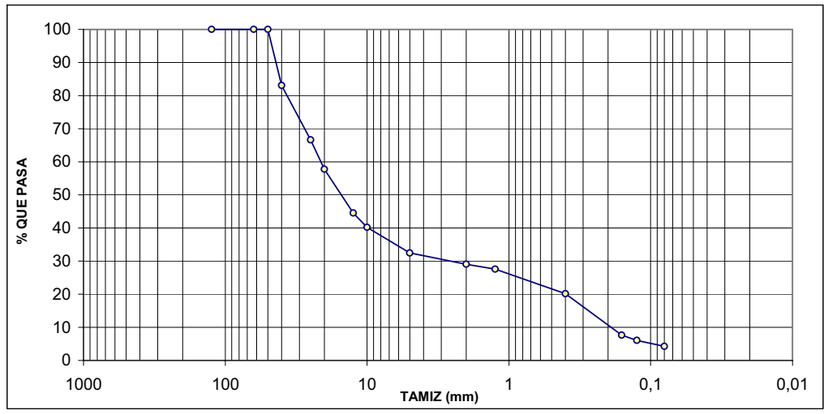
INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRÍA **NORMA:** UNE 103101

OPERADOR: PDR **Peso de muestra seca (gr):** 1786,7

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	5"	0,0	0,0	1786,7	100,0
63	2 1/2"	0,0	0,0	1786,7	100,0
50	2"	0,0	0,0	1786,7	100,0
40	1 1/2"	303,1	303,1	1483,6	83,0
25	1"	293,6	596,7	1190,0	66,6
20	3/4"	158,2	754,9	1031,8	57,7
12,5	1/2"	236,5	991,4	795,3	44,5
10	3/8"	77,1	1068,5	718,2	40,2
5	nº 4	138,0	1206,5	580,2	32,5
2	nº 10	60,8	1267,3	519,4	29,1
1,25	nº 16	26,2	1293,5	493,2	27,6
0,40	nº 40	132,7	1426,2	360,5	20,2
0,16	nº 80	223,9	1650,1	136,6	7,6
0,125	nº 120	28,1	1678,2	108,5	6,1
0,08	nº 200	32,4	1710,6	76,1	4,3



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021949-2
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (11,00-11,60)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (11,00-11,60)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: LÍMITES DE ATTERBERG **NORMAS:** UNE 103103 Y UNE 103104

OPERADOR: PDR

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	CARECE
Límite plástico	CARECE
Índice de plasticidad	CARECE

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021949-3
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (13,60-14,20)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (13,60-14,20)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

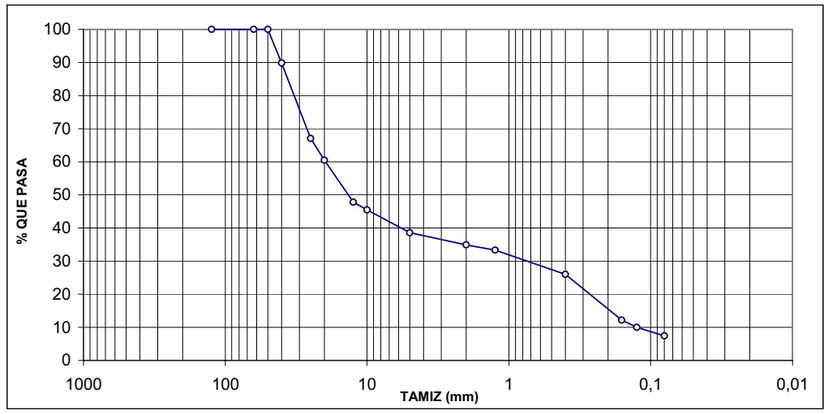
INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRÍA **NORMA:** UNE 103101

OPERADOR: PDR **Peso de muestra seca (gr):** 2739,9

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	5"	0,0	0,0	2739,9	100,0
63	2 1/2"	0,0	0,0	2739,9	100,0
50	2"	0,0	0,0	2739,9	100,0
40	1 1/2"	278,1	278,1	2461,8	89,8
25	1"	625,1	903,2	1836,7	67,0
20	3/4"	179,6	1082,8	1657,1	60,5
12,5	1/2"	347,0	1429,8	1310,1	47,8
10	3/8"	64,4	1494,2	1245,7	45,5
5	nº 4	189,3	1683,5	1056,4	38,6
2	nº 10	100,1	1783,6	956,3	34,9
1,25	nº 16	43,4	1827,0	912,9	33,3
0,40	nº 40	200,3	2027,3	712,6	26,0
0,16	nº 80	379,0	2406,3	333,6	12,2
0,125	nº 120	59,8	2466,1	273,8	10,0
0,08	nº 200	69,6	2535,7	204,2	7,5



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021949-3
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (13,60-14,20)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (13,60-14,20)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: LÍMITES DE ATTERBERG **NORMAS:** UNE 103103 Y UNE 103104

OPERADOR: PDR

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	CARECE
Límite plástico	CARECE
Índice de plasticidad	CARECE

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021949-4
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (15,00-15,60)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (15,00-15,60)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

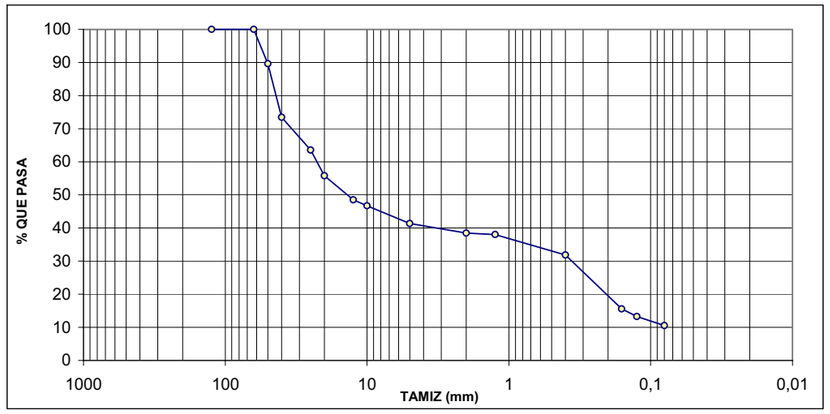
OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRÍA — NORMA: UNE 103101

OPERADOR: PDR

Peso de muestra seca (gr): 5696,5

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	5"	0,0	0,0	5696,5	100,0
63	2 1/2"	0,0	0,0	5696,5	100,0
50	2"	590,4	590,4	5106,1	89,6
40	1 1/2"	923,2	1513,6	4182,9	73,4
25	1"	564,2	2077,8	3618,7	63,5
20	3/4"	440,6	2518,4	3178,1	55,8
12,5	1/2"	414,1	2932,5	2764,0	48,5
10	3/8"	103,7	3036,2	2660,3	46,7
5	nº 4	302,9	3339,1	2357,4	41,4
2	nº 10	164,9	3504,0	2192,5	38,5
1,25	nº 16	25,6	3529,6	2166,9	38,0
0,40	nº 40	350,8	3880,4	1816,1	31,9
0,16	nº 80	930,2	4810,6	885,9	15,6
0,125	nº 120	130,5	4941,1	755,4	13,3
0,08	nº 200	156,1	5097,2	599,3	10,5



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021949-4
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (15,00-15,60)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (15,00-15,60)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: LÍMITES DE ATTERBERG — NORMAS: UNE 103103 Y UNE 103104

OPERADOR: PDR

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	CARECE
Límite plástico	CARECE
Índice de plasticidad	CARECE

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021949-5
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (16,00-16,60)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (16,00-16,60)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

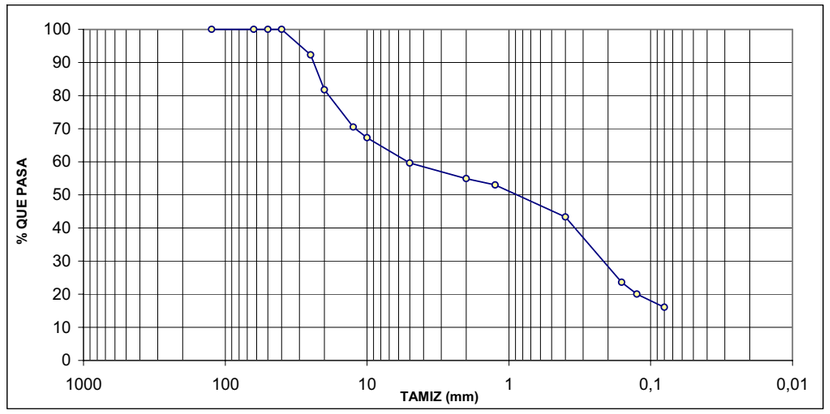
INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRÍA **NORMA:** UNE 103101

OPERADOR: PDR **Peso de muestra seca (gr):** 1120,8

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	5"	0,0	0,0	1120,8	100,0
63	2 1/2"	0,0	0,0	1120,8	100,0
50	2"	0,0	0,0	1120,8	100,0
40	1 1/2"	0,0	0,0	1120,8	100,0
25	1"	86,1	86,1	1034,7	92,3
20	3/4"	118,3	204,4	916,4	81,8
12,5	1/2"	126,1	330,5	790,3	70,5
10	3/8"	36,1	366,6	754,2	67,3
5	nº 4	85,8	452,4	668,4	59,6
2	nº 10	52,7	505,1	615,7	54,9
1,25	nº 16	21,8	526,9	593,9	53,0
0,40	nº 40	108,5	635,4	485,4	43,3
0,16	nº 80	220,9	856,3	264,5	23,6
0,125	nº 120	39,6	895,9	224,9	20,1
0,08	nº 200	44,8	940,7	180,1	16,1



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

INECO

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021949-5
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (16,00-16,60)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (16,00-16,60)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: LÍMITES DE ATTERBERG **NORMAS:** UNE 103103 Y UNE 103104

OPERADOR: PDR

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	CARECE
Límite plástico	CARECE
Índice de plasticidad	CARECE

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	07021949-6
DESCRIPCIÓN:	SONDEO 6 SPT (18,20-18,80)
SITUACIÓN:	SONDEO 6 SPT (18,20-18,80)
FECHA:	07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

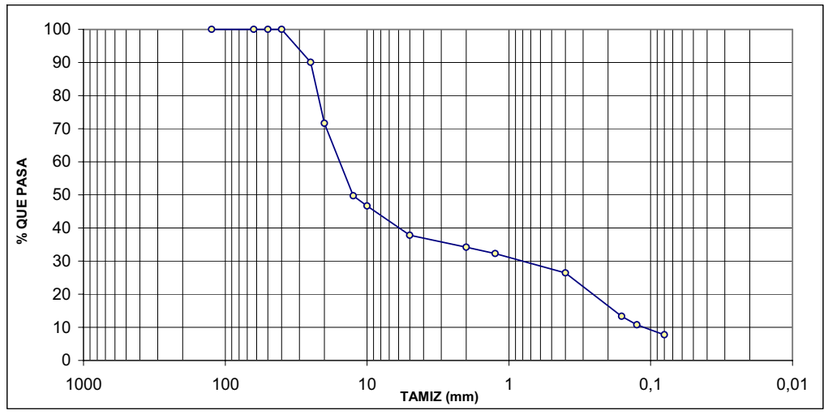
INECO

OBRA: **INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA**

ENSAYO DE SUELOS: **GRANULOMETRÍA** **NORMA:** **UNE 103101**

OPERADOR: **PDR** **Peso de muestra seca (gr):** **457,5**

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	**5"**	0,0	0,0	457,5	100,0
63	**2 1/2"**	0,0	0,0	457,5	100,0
50	**2"**	0,0	0,0	457,5	100,0
40	**1 1/2"**	0,0	0,0	457,5	100,0
25	**1"**	45,4	45,4	412,1	90,1
20	**3/4"**	84,3	129,7	327,8	71,7
12,5	**1/2"**	100,4	230,1	227,4	49,7
10	**3/8"**	14,0	244,1	213,4	46,6
5	**nº 4**	40,5	284,6	172,9	37,8
2	**nº 10**	16,5	301,1	156,4	34,2
1,25	**nº 16**	8,6	309,7	147,8	32,3
0,40	**nº 40**	26,7	336,4	121,1	26,5
0,16	**nº 80**	60,2	396,6	60,9	13,3
0,125	**nº 120**	11,6	408,2	49,3	10,8
0,08	**nº 200**	13,9	422,1	35,4	7,7



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	07021949-6
DESCRIPCIÓN:	SONDEO 6 SPT (18,20-18,80)
SITUACIÓN:	SONDEO 6 SPT (18,20-18,80)
FECHA:	07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

INECO

OBRA: **INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA**

ENSAYO DE SUELOS: **LÍMITES DE ATTERBERG** **NORMAS:** **UNE 103103 Y UNE 103104**

OPERADOR: **PDR**

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	**CARECE**
Límite plástico	**CARECE**
Índice de plasticidad	**CARECE**

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021950-1
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (4,60-5,20)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (4,60-5,20)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

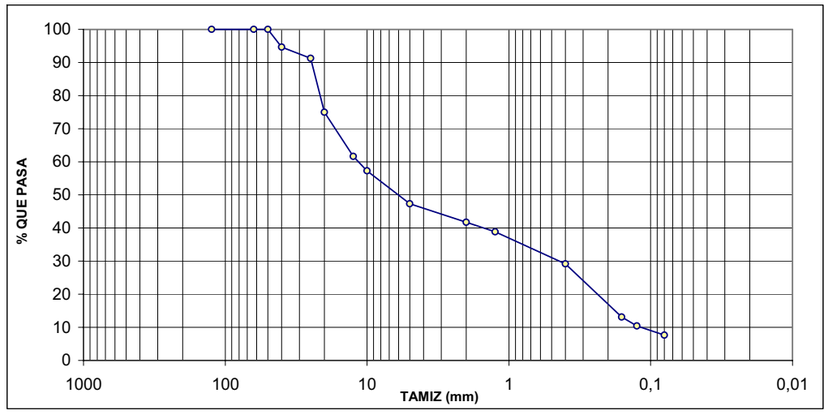
INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRÍA **NORMA:** UNE 103101

OPERADOR: PDR **Peso de muestra seca (gr):** 1132,4

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	5"	0,0	0,0	1132,4	100,0
63	2 1/2"	0,0	0,0	1132,4	100,0
50	2"	0,0	0,0	1132,4	100,0
40	1 1/2"	60,9	60,9	1071,5	94,6
25	1"	38,3	99,2	1033,2	91,2
20	3/4"	183,9	283,1	849,3	75,0
12,5	1/2"	151,5	434,6	697,8	61,6
10	3/8"	49,4	484,0	648,4	57,3
5	nº 4	112,4	596,4	536,0	47,3
2	nº 10	63,0	659,4	473,0	41,8
1,25	nº 16	33,0	692,4	440,0	38,9
0,40	nº 40	109,4	801,8	330,6	29,2
0,16	nº 80	181,8	983,6	148,8	13,1
0,125	nº 120	30,5	1014,1	118,3	10,4
0,08	nº 200	31,5	1045,6	86,8	7,7



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021950-1
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (4,60-5,20)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (4,60-5,20)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: LÍMITES DE ATTERBERG **NORMAS:** UNE 103103 Y UNE 103104

OPERADOR: PDR

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	CARECE
Límite plástico	CARECE
Índice de plasticidad	CARECE

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	07021950-1
DESCRIPCIÓN:	SONDEO 6 SPT (4,60-5,20)
SITUACIÓN:	SONDEO 6 SPT (4,60-5,20)
FECHA:	07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

INECO

OBRA: **INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA**

ENSAYO DE SUELOS: **RECONOCIMIENTO DE SULFATOS** **NORMA:** **UNE 103202**

OPERADOR: **PDR**

MÉTODO DE ANÁLISIS	Presenta indicios
Cualitativo	NO

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	07021950-1
DESCRIPCIÓN:	SONDEO 6 SPT (4,60-5,20)
SITUACIÓN:	SONDEO 6 SPT (4,60-5,20)
FECHA:	07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

INECO

OBRA: **INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA**

ENSAYO DE SUELOS: **MATERIA ORGÁNICA** **NORMA:** **UNE 103204**

OPERADOR: **PDR**

Volumen de solución de permanganato sódico (cm^3) - C	4,10	4,00
Peso de muestra ensayada (g) - M	0,29	0,28
Factor de Normalidad - f	1,01	1,01
Contenido Materia Orgánica (%) - MO	1,49	1,50
% Pasa por Tamiz UNE 2	74,9	74,9
Total Materia Orgánica (%)	1,12	1,13

MATERIA ORGÁNICA (%)	1,12

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021950-2
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (9,00-9,60)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (9,00-9,60)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

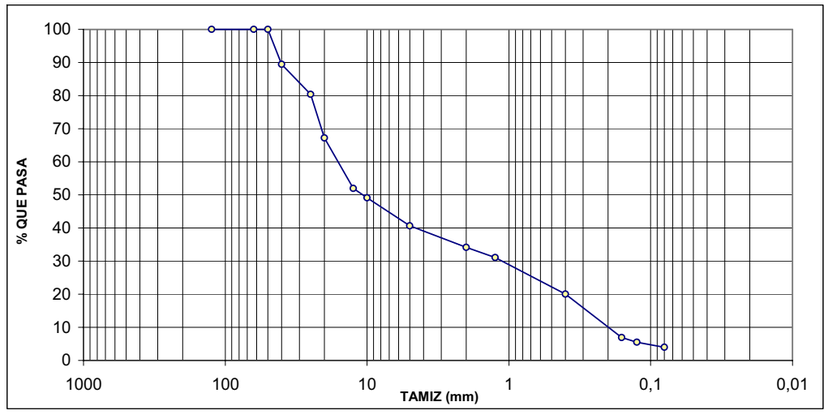
INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRÍA **NORMA:** UNE 103101

OPERADOR: PDR **Peso de muestra seca (gr):** 2317,5

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	5"	0,0	0,0	2317,5	100,0
63	2 1/2"	0,0	0,0	2317,5	100,0
50	2"	0,0	0,0	2317,5	100,0
40	1 1/2"	244,8	244,8	2072,7	89,4
25	1"	209,9	454,7	1862,8	80,4
20	3/4"	304,9	759,6	1557,9	67,2
12,5	1/2"	353,1	1112,7	1204,8	52,0
10	3/8"	66,6	1179,3	1138,2	49,1
5	nº 4	196,4	1375,7	941,8	40,6
2	nº 10	150,8	1526,5	791,0	34,1
1,25	nº 16	70,9	1597,4	720,1	31,1
0,40	nº 40	254,9	1852,3	465,2	20,1
0,16	nº 80	304,8	2157,1	160,4	6,9
0,125	nº 120	32,1	2189,2	128,3	5,5
0,08	nº 200	35,9	2225,1	92,4	4,0



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021950-2
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (9,00-9,60)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (9,00-9,60)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: LÍMITES DE ATTERBERG **NORMAS:** UNE 103103 Y UNE 103104

OPERADOR: PDR

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	CARECE
Límite plástico	CARECE
Índice de plasticidad	CARECE

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	07021950-2
DESCRIPCIÓN:	SONDEO 6 SPT (9,00-9,60)
SITUACIÓN:	SONDEO 6 SPT (9,00-9,60)
FECHA:	07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: RECONOCIMIENTO DE SULFATOS **NORMA:** UNE 103202

OPERADOR: PDR

MÉTODO DE ANÁLISIS	Presenta indicios
Cualitativo	NO

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	07021950-2
DESCRIPCIÓN:	SONDEO 6 SPT (9,00-9,60)
SITUACIÓN:	SONDEO 6 SPT (9,00-9,60)
FECHA:	07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: MATERIA ORGÁNICA **NORMA:** UNE 103204

OPERADOR: PDR

Volumen de solución de permanganato sódico (cm^3) - C	4,30	4,40
Peso de muestra ensayada (g) - M	0,27	0,25
Factor de Normalidad - f	1,01	1,01
Contenido Materia Orgánica (%) - MO	1,68	1,82
% Pasa por Tamiz UNE 2	74,9	74,9
Total Materia Orgánica (%)	1,26	1,36

MATERIA ORGÁNICA (%)	1,31

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ANÁLISIS DEL AGUA: GRADO DE AGRESIVIDAD

Agrupación Nº: 41512

DATOS SERVICIO

Fecha muestreo: 29/12/2010

Recepción nº: 112969

Referencia: PIEZOMETRO 1

Lugar de toma: ---

DATOS CLIENTE

Código identificación: 4301851

ANEJO 5 EHE				
ANÁLISIS DEL AGUA		**GRADO DE AGRESIVIDAD**		
PARÁMETRO	**RESULTADO ENSAYO**	**DÉBIL**	**MEDIO**	**FUERTE**
Valor del pH (unid. de pH)	6.8	**6.5-5.5**	**5.5-4.5**	**<4.5**
Magnesio (mg Mg^{2+}/l)	33.9	**300-1000**	**100-3000**	**>3000**
Amonio (mg NH_4^+/l)	< 0.026	**15-30**	**30-60**	**>60**
Sulfato (mg SO_4^{2-}/l)	160	**200-600**	**600-3000**	**>3000**
Dióxido carbono (mg CO_2/l)	12.8	**15-40**	**40-100**	**>100**
Residuo seco (mg/l)	382	**75-150**	**50-75**	**<50**
La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel próximo más elevado (excepto en el caso del agua de mar o de lluvia).				
EVALUACIÓN				
El agua es de agresividad débil para el hormigón				

Oviedo, 11 de enero de 2011

conycal
CONTROL Y CALIDAD

Fdo.: Ana Belén Álvarez Rodríguez
Responsable Área Ensayos

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

Fernández de Oviedo, 7 - bajo · 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 · 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde, 149 · 13600 ALCÁZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000114998

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

DATOS DE LA MUESTRA:

Código muestra: 000112969

Descripción muestra: Agua-agresividad al hormigón

Referencia: PIEZOMETRO 1

Envase: Muestra recibida en envase facilitado por el cliente

Fecha recepción: 30/12/2010 ***Fecha inicio análisis:*** 30/12/2010 ***Fecha fin análisis:*** 10/01/2011

RESULTADOS:

Parámetros químicos	**Unidades**	**Resultado**	**Valor Límite** (1)
Amonio	mg NH4+/l	< 0,026 (LC:0,026)	
*CO2 agresivo	mg/l	12,8	
*Magnesio	mg Mg2+/l	33,9	
pH	Unid. de pH	6,8	
*Residuo seco 110ºC	mg/l	382	
Sulfatos	mg SO42-/l	160 (LC:10)	

(1) **Valor Límite:** Anejo 5 EHE - RD2661/1998

METODOLOGIA:

Parámetros químicos	**Método**	***Procedimiento toma de muestra***
Amonio	Espectrofotometría UV/VIS IT-15.15	IT-12.10 (puntual) IT-12-12(compuesta)
CO2 agresivo	Valoración ácido-base	PG-12**
Magnesio	Complexometría con AEDT IT-15.18	PG-12**
pH	Potenciometría IT-15.20	IT-12.10 (puntual) IT-12-12** (compuesta)
Residuo seco 110ºC	Gravimetría IT-15.13	PG-12**
Sulfatos	Espectrofotometría UV/VIS.IT-15.32	IT-12.10 (puntual) IT-12-12 (compuesta)

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10^2

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

CONTROL Y CALIDAD

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000114998

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

En Oviedo, a 10 de enero de 2011:

CONTROL Y CALIDAD

Responsable Área de Ensayos
Fdo. Ana Belén Álvarez Rodríguez

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10²

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO | Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN | Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es | www.conycal.es | 902 998 978

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ANÁLISIS DEL AGUA: GRADO DE AGRESIVIDAD

Agrupación Nº: 41512

DATOS SERVICIO

Fecha muestreo: 29/12/2010

Recepción nº: 112970

Referencia: PIEZOMETRO 3

Lugar de toma: ---

DATOS CLIENTE

Código identificación: 4301851

ANEJO 5 EHE				
ANÁLISIS DEL AGUA		**GRADO DE AGRESIVIDAD**		
PARÁMETRO	**RESULTADO ENSAYO**	**DÉBIL**	**MEDIO**	**FUERTE**
Valor del pH (unid. de pH)	6.9	**6.5-5.5**	**5.5-4.5**	**<4.5**
Magnesio (mg Mg^{2+}/l)	21.3	**300-1000**	**100-3000**	**>3000**
Amonio (mg NH_4^+/l)	0.080	**15-30**	**30-60**	**>60**
Sulfato (mg SO_4^{2-}/l)	60	**200-600**	**600-3000**	**>3000**
Dióxido carbono (mg CO_2/l)	10.1	**15-40**	**40-100**	**>100**
Residuo seco (mg/l)	294	**75-150**	**50-75**	**<50**
La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel próximo más elevado (excepto en el caso del agua de mar o de lluvia).				
EVALUACIÓN				
El agua es de agresividad débil para el hormigón				

Oviedo, 11 de enero de 2011

conycal
CONTROL Y CALIDAD

Fdo.: Ana Belén Álvarez Rodríguez
Responsable Área Ensayos

Fernández de Oviedo, 7 - bajo · 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 · 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde, 149 · 13600 ALCÁZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000114999

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

DATOS DE LA MUESTRA:

Código muestra: 000112970

Descripción muestra: Agua-agresividad al hormigón

Referencia: PIEZOMETRO 3

Envase: Muestra recibida en envase facilitado por el cliente

Fecha recepción: 30/12/2010 ***Fecha inicio análisis:*** 30/12/2010 ***Fecha fin análisis:*** 10/01/2011

RESULTADOS:

Parámetros químicos	**Unidades**	**Resultado**	**Valor Límite** (1)
Amonio	mg NH4+/l	0,080 (LC:0,026)	
*CO2 agresivo	mg/l	10,1	
*Magnesio	mg Mg2+/l	21,3	
pH	Unid. de pH	6,9	
*Residuo seco 110ºC	mg/l	294	
Sulfatos	mg SO42-/l	60 (LC:10)	

(1) **Valor Límite:** Anejo 5 EHE - RD2661/1998

METODOLOGIA:

Parámetros químicos	**Método**	***Procedimiento toma de muestra***
Amonio	Espectrofotometría UV/VIS IT-15.15	IT-12.10 (puntual) IT-12-12(compuesta)
CO2 agresivo	Valoración ácido-base	PG-12**
Magnesio	Complexometría con AEDT IT-15.18	PG-12**
pH	Potenciometría IT-15.20	IT-12.10 (puntual) IT-12-12** (compuesta)
Residuo seco 110ºC	Gravimetría IT-15.13	PG-12**
Sulfatos	Espectrofotometría UV/VIS.IT-15.32	IT-12.10 (puntual) IT-12-12 (compuesta)

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10^2

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

CONTROL Y CALIDAD

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000114999

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

En Oviedo, a 10 de enero de 2011:

CONTROL Y CALIDAD

Responsable Área de Ensayos
Fdo. Ana Belén Álvarez Rodríguez

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10²

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO | Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN | Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es | www.conycal.es | 902 998 978

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ANÁLISIS DEL AGUA: GRADO DE AGRESIVIDAD

Agrupación Nº: 41512

DATOS SERVICIO

Fecha muestreo: 29/12/2010

Recepción nº: 112971

Referencia: PIEZOMETRO 4

Lugar de toma: ---

DATOS CLIENTE

Código identificación: 4301851

ANEJO 5 EHE				
ANÁLISIS DEL AGUA		**GRADO DE AGRESIVIDAD**		
PARÁMETRO	**RESULTADO ENSAYO**	**DÉBIL**	**MEDIO**	**FUERTE**
Valor del pH (unid. de pH)	6.7	**6.5-5.5**	**5.5-4.5**	**<4.5**
Magnesio (mg Mg^{2+}/l)	31.5	**300-1000**	**100-3000**	**>3000**
Amonio (mg NH_4^+/l)	< 0.026	**15-30**	**30-60**	**>60**
Sulfato (mg SO_4^{2-}/l)	110	**200-600**	**600-3000**	**>3000**
Dióxido carbono (mg CO_2/l)	14.1	**15-40**	**40-100**	**>100**
Residuo seco (mg/l)	1383	**75-150**	**50-75**	**<50**
La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel próximo más elevado (excepto en el caso del agua de mar o de lluvia).				
EVALUACIÓN				
El agua es de agresividad débil para el hormigón				

Oviedo, 11 de enero de 2011

conycal
CONTROL Y CALIDAD

Fdo.: Ana Belén Álvarez Rodríguez
Responsable Área Ensayos

Fernández de Oviedo, 7 - bajo · 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 · 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde, 149 · 13600 ALCÁZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000115000

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

DATOS DE LA MUESTRA:

Código muestra: 000112971

Descripción muestra: Agua-agresividad al hormigón

Referencia: PIEZOMETRO 4

Envase: Muestra recibida en envase facilitado por el cliente

Fecha recepción: 30/12/2010 ***Fecha inicio análisis:*** 30/12/2010 ***Fecha fin análisis:*** 10/01/2011

RESULTADOS:

Parámetros químicos	**Unidades**	**Resultado**	**Valor Límite** (1)
Amonio	mg NH4+/l	< 0,026 (LC:0,026)	
*CO2 agresivo	mg/l	14,1	
*Magnesio	mg Mg2+/l	31,5	
pH	Unid. de pH	6,7	
*Residuo seco 110ºC	mg/l	1383	
Sulfatos	mg SO42-/l	110 (LC:10)	

(1) **Valor Límite:** Anejo 5 EHE - RD2661/1998

METODOLOGIA:

Parámetros químicos	**Método**	***Procedimiento toma de muestra***
Amonio	Espectrofotometría UV/VIS IT-15.15	IT-12.10 (puntual) IT-12-12(compuesta)
CO2 agresivo	Valoración ácido-base	PG-12**
Magnesio	Complexometría con AEDT IT-15.18	PG-12**
pH	Potenciometría IT-15.20	IT-12.10 (puntual) IT-12-12** (compuesta)
Residuo seco 110ºC	Gravimetría IT-15.13	PG-12**
Sulfatos	Espectrofotometría UV/VIS.IT-15.32	IT-12.10 (puntual) IT-12-12 (compuesta)

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10^2

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

CONTROL Y CALIDAD

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000115000

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

En Oviedo, a 10 de enero de 2011:

CONTROL Y CALIDAD

Responsable Área de Ensayos
Fdo. Ana Belén Álvarez Rodríguez

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10²

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO | Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN | Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es | www.conycal.es | 902 998 978

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ANÁLISIS DEL AGUA: GRADO DE AGRESIVIDAD

Agrupación Nº: 41512

DATOS SERVICIO

Fecha muestreo: 29/12/2010

Recepción nº: 112972

Referencia: PIEZOMETRO 6

Lugar de toma: ---

DATOS CLIENTE

Código identificación: 4301851

ANEJO 5 EHE				
ANÁLISIS DEL AGUA		**GRADO DE AGRESIVIDAD**		
PARÁMETRO	**RESULTADO ENSAYO**	**DÉBIL**	**MEDIO**	**FUERTE**
Valor del pH (unid. de pH)	6.6	**6.5-5.5**	**5.5-4.5**	**<4.5**
Magnesio (mg Mg^{2+}/l)	16.9	**300-1000**	**100-3000**	**>3000**
Amonio (mg NH_4^+/l)	0.200	**15-30**	**30-60**	**>60**
Sulfato (mg SO_4^{2-}/l)	70	**200-600**	**600-3000**	**>3000**
Dióxido carbono (mg CO_2/l)	11.0	**15-40**	**40-100**	**>100**
Residuo seco (mg/l)	5681	**75-150**	**50-75**	**<50**
La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel próximo más elevado (excepto en el caso del agua de mar o de lluvia).				
EVALUACIÓN				
El agua es de agresividad débil para el hormigón				

Oviedo, 11 de enero de 2011

conycal
CONTROL Y CALIDAD

Fdo.: Ana Belén Álvarez Rodríguez
Responsable Área Ensayos

Fernández de Oviedo, 7 - bajo · 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 · 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde, 149 · 13600 ALCÁZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000115001

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

DATOS DE LA MUESTRA:

Código muestra: 000112972

Descripción muestra: Agua-agresividad al hormigón

Referencia: PIEZOMETRO 6

Envase: Muestra recibida en envase facilitado por el cliente

Fecha recepción: 30/12/2010 ***Fecha inicio análisis:*** 30/12/2010 ***Fecha fin análisis:*** 10/01/2011

RESULTADOS:

Parámetros químicos	**Unidades**	**Resultado**	**Valor Límite** (1)
Amonio	mg NH4+/l	0,200 (LC:0,026)	
*CO2 agresivo	mg/l	11,0	
*Magnesio	mg Mg2+/l	16,9	
pH	Unid. de pH	6,6±0.2	
*Residuo seco 110ºC	mg/l	5681	
Sulfatos	mg SO42-/l	70 (LC:10)	

(1) **Valor Límite:** Anejo 5 EHE - RD2661/1998

METODOLOGIA:

Parámetros químicos	**Método**	***Procedimiento toma de muestra***
Amonio	Espectrofotometría UV/VIS IT-15.15	IT-12.10 (puntual) IT-12-12(compuesta)
CO2 agresivo	Valoración ácido-base	PG-12**
Magnesio	Complexometría con AEDT IT-15.18	PG-12**
pH	Potenciometría IT-15.20	IT-12.10 (puntual) IT-12-12** (compuesta)
Residuo seco 110ºC	Gravimetría IT-15.13	PG-12**
Sulfatos	Espectrofotometría UV/VIS.IT-15.32	IT-12.10 (puntual) IT-12-12 (compuesta)

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10^2

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

CONTROL Y CALIDAD

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000115001

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

En Oviedo, a 10 de enero de 2011:

CONTROL Y CALIDAD

Responsable Área de Ensayos
Fdo. Ana Belén Álvarez Rodríguez

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10²

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO | Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN | Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es | www.conycal.es | 902 998 978

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ANÁLISIS DEL AGUA: GRADO DE AGRESIVIDAD

Agrupación Nº: 41512

DATOS SERVICIO

Fecha muestreo: 29/12/2010

Recepción nº: 112973

Referencia: POZO 1 (28m)

Lugar de toma: ---

DATOS CLIENTE

Código identificación: 4301851

ANEJO 5 EHE				
ANÁLISIS DEL AGUA		**GRADO DE AGRESIVIDAD**		
PARÁMETRO	**RESULTADO ENSAYO**	**DÉBIL**	**MEDIO**	**FUERTE**
Valor del pH (unid. de pH)	7.7	**6.5-5.5**	**5.5-4.5**	**<4.5**
Magnesio (mg Mg^{2+}/l)	37.3	**300-1000**	**100-3000**	**>3000**
Amonio (mg NH_4^+/l)	0.880	**15-30**	**30-60**	**>60**
Sulfato (mg SO_4^{2-}/l)	170	**200-600**	**600-3000**	**>3000**
Dióxido carbono (mg CO_2/l)	1.8	**15-40**	**40-100**	**>100**
Residuo seco (mg/l)	358	**75-150**	**50-75**	**<50**
La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel próximo más elevado (excepto en el caso del agua de mar o de lluvia).				
EVALUACIÓN				
El agua es de agresividad débil para el hormigón				

Oviedo, 11 de enero de 2011

conycal
CONTROL Y CALIDAD

Fdo.: Ana Belén Álvarez Rodríguez
Responsable Área Ensayos

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde, 149 - 13600 ALCÁZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000115002

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

DATOS DE LA MUESTRA:

Código muestra: 000112973

Descripción muestra: Agua-agresividad al hormigón

Referencia: POZO 1 (28M)

Envase: Muestra recibida en envase facilitado por el cliente

Fecha recepción: 30/12/2010 ***Fecha inicio análisis:*** 30/12/2010 ***Fecha fin análisis:*** 10/01/2011

RESULTADOS:

Parámetros químicos	**Unidades**	**Resultado**	**Valor Límite** (1)
Amonio	mg NH4+/l	0,880 (LC:0,026)	
*CO2 agresivo	mg/l	1,8	
*Magnesio	mg Mg2+/l	37,3	
pH	Unid. de pH	7,7	
*Residuo seco 110ºC	mg/l	358	
Sulfatos	mg SO42-/l	170 (LC:10)	

(1) **Valor Límite:** Anejo 5 EHE - RD2661/1998

METODOLOGIA:

Parámetros químicos	**Método**	***Procedimiento toma de muestra***
Amonio	Espectrofotometría UV/VIS IT-15.15	IT-12.10 (puntual) IT-12-12(compuesta)
CO2 agresivo	Valoración ácido-base	PG-12**
Magnesio	Complexometría con AEDT IT-15.18	PG-12**
pH	Potenciometría IT-15.20	IT-12.10 (puntual) IT-12-12** (compuesta)
Residuo seco 110ºC	Gravimetría IT-15.13	PG-12**
Sulfatos	Espectrofotometría UV/VIS.IT-15.32	IT-12.10 (puntual) IT-12-12 (compuesta)

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10^2

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000115002

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

En Oviedo, a 10 de enero de 2011:

Responsable Área de Ensayos
Fdo. Ana Belén Álvarez Rodríguez

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10²

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO | Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN | Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es | www.conycal.es | 902 998 978

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ANÁLISIS DEL AGUA: GRADO DE AGRESIVIDAD

Agrupación Nº: 41512

DATOS SERVICIO

Fecha muestreo: 29/12/2010

Recepción nº: 112976

Referencia: POZO 2 (FEVE)

Lugar de toma: ---

DATOS CLIENTE

Código identificación: 4301851

ANEJO 5 EHE				
ANÁLISIS DEL AGUA		**GRADO DE AGRESIVIDAD**		
PARÁMETRO	**RESULTADO ENSAYO**	**DÉBIL**	**MEDIO**	**FUERTE**
Valor del pH (unid. de pH)	6.9	**6.5-5.5**	**5.5-4.5**	**<4.5**
Magnesio (mg Mg^{2+}/l)	58.2	**300-1000**	**100-3000**	**>3000**
Amonio (mg NH_4^+/l)	1.040	**15-30**	**30-60**	**>60**
Sulfato (mg SO_4^{2-}/l)	70	**200-600**	**600-3000**	**>3000**
Dióxido carbono (mg CO_2/l)	28.2	**15-40**	**40-100**	**>100**
Residuo seco (mg/l)	437.5	**75-150**	**50-75**	**<50**
La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel próximo más elevado (excepto en el caso del agua de mar o de lluvia).				
EVALUACIÓN				
El agua es de agresividad media para el hormigón				

Oviedo, 11 de enero de 2011

conycal
CONTROL Y CALIDAD

Fdo.: Ana Belén Álvarez Rodríguez
Responsable Área Ensayos

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

Fernández de Oviedo, 7 - bajo · 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 · 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde, 149 · 13600 ALCÁZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000115005

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

DATOS DE LA MUESTRA:

Código muestra: 000112976

Descripción muestra: Agua-agresividad al hormigón

Referencia: POZO 2 (FEVE)

Envase: Muestra recibida en envase facilitado por el cliente

Fecha recepción: 30/12/2010 ***Fecha inicio análisis:*** 30/12/2010 ***Fecha fin análisis:*** 10/01/2011

RESULTADOS:

Parámetros químicos	**Unidades**	**Resultado**	**Valor Límite** (1)
Amonio	mg NH4+/l	1,040 (LC:0,026)	
*CO2 agresivo	mg/l	28,2	
*Magnesio	mg Mg2+/l	58,2	
pH	Unid. de pH	6,9	
*Residuo seco 110ºC	mg/l	437,5	
Sulfatos	mg SO42-/l	70 (LC:10)	

(1) **Valor Límite:** Anejo 5 EHE - RD2661/1998

METODOLOGIA:

Parámetros químicos	**Método**	***Procedimiento toma de muestra***
Amonio	Espectrofotometría UV/VIS IT-15.15	IT-12.10 (puntual) IT-12-12(compuesta)
CO2 agresivo	Valoración ácido-base	PG-12**
Magnesio	Complexometría con AEDT IT-15.18	PG-12**
pH	Potenciometría IT-15.20	IT-12.10 (puntual) IT-12-12** (compuesta)
Residuo seco 110ºC	Gravimetría IT-15.13	PG-12**
Sulfatos	Espectrofotometría UV/VIS.IT-15.32	IT-12.10 (puntual) IT-12-12 (compuesta)

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10^2

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000115005

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

En Oviedo, a 10 de enero de 2011:

Responsable Área de Ensayos
Fdo. Ana Belén Álvarez Rodríguez

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10²

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO | Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN | Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es | www.conycal.es | 902 998 978

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ANÁLISIS DEL AGUA: GRADO DE AGRESIVIDAD

Agrupación Nº: 41542

DATOS SERVICIO

Fecha muestreo: 29/12/2010

Recepción nº: 113131

Referencia: S + 590

Lugar de toma: ---

DATOS CLIENTE

Código identificación: 4301851

ANEJO 5 EHE				
ANÁLISIS DEL AGUA		**GRADO DE AGRESIVIDAD**		
PARÁMETRO	**RESULTADO ENSAYO**	**DÉBIL**	**MEDIO**	**FUERTE**
Valor del pH (unid. de pH)	7.5	**6.5-5.5**	**5.5-4.5**	**<4.5**
Magnesio (mg Mg^{2+}/l)	33.9	**300-1000**	**100-3000**	**>3000**
Amonio (mg NH_4^+/l)	< 0.026	**15-30**	**30-60**	**>60**
Sulfato (mg SO_4^{2-}/l)	130	**200-600**	**600-3000**	**>3000**
Dióxido carbono (mg CO_2/l)	8.8	**15-40**	**40-100**	**>100**
Residuo seco (mg/l)	345.5	**75-150**	**50-75**	**<50**
La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel próximo más elevado (excepto en el caso del agua de mar o de lluvia).				
EVALUACIÓN				
El agua es de agresividad débil para el hormigón				

Oviedo, 11 de enero de 2011

conycal
CONTROL Y CALIDAD

Fdo.: Ana Belén Álvarez Rodríguez
Responsable Área Ensayos

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde, 149 - 13600 ALCÁZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

conycal
CONTROL Y CALIDAD

entidad colaboradora de la administración hidráulica

ENAC ENSAYOS Nº 554 / LE 1178 Nº 554 / LE 1453

ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL

Agrupación Nº: 41542/Informe de Ensayo Nº 000115019

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 0:00:00

Toma de muestra por: conycal ® (ALG)

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

DATOS DE LA MUESTRA:

Código muestra: 000113131

Descripción muestra: Agua-agresividad al hormigón

Referencia: S+ 590

Envase: Muestra recibida en envase facilitado por el cliente

PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:

Toma de muestra en: FEVE TORRELAVEGA

Fecha recepción: 04/01/2011 ***Fecha inicio análisis:*** 04/01/2011 ***Fecha fin análisis:*** 10/01/2011

RESULTADOS:

Parámetros químicos	**Unidades**	**Resultado**	**Valor Límite** (1)
Amonio	mg NH4+/l	< 0,026 (LC:0,026)	
*CO2 agresivo	mg/l	8,8	
*Magnesio	mg Mg2+/l	33,9	
pH	Unid. de pH	7,5	
*Residuo seco 110ºC	mg/l	345,5	
Sulfatos	mg SO42-/l	130 (LC:10)	

(1) **Valor Límite:** Anejo 5 EHE - RD2661/1998

METODOLOGIA:

Parámetros químicos	**Método**	***Procedimiento toma de muestra***
Amonio	Espectrofotometría UV/VIS IT-15.15	IT-12.10 (puntual) IT-12-12(compuesta)
CO2 agresivo	Valoración ácido-base	PG-12**
Magnesio	Complexometría con AEDT IT-15.18	PG-12**
pH	Potenciometría IT-15.20	IT-12.10 (puntual) IT-12-12** (compuesta)
Residuo seco 110ºC	Gravimetría IT-15.13	PG-12**
Sulfatos	Espectrofotometría UV/VIS.IT-15.32	IT-12.10 (puntual) IT-12-12 (compuesta)

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10²

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

EMPRESA COLABORADORA DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

CONTROL Y CALIDAD

entidad colaboradora de la administración hidráulica

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL

Agrupación Nº: 41542/Informe de Ensayo Nº 000115019

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 0:00:00

Toma de muestra por: conycal ® (ALG)

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

En Oviedo, a 10 de enero de 2011:

CONTROL Y CALIDAD

Responsable Área de Ensayos
Fdo. Ana Belén Álvarez Rodríguez

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10²

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

EMPRESA COLABORADORA DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO | Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN | Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN

conycal@conycal.es | www.conycal.es | 902 998 978

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ANÁLISIS DEL AGUA: GRADO DE AGRESIVIDAD

Agrupación Nº: 41512

DATOS SERVICIO

Fecha muestreo: 29/12/2010

Recepción nº: 112974

Referencia: POZO S1 + 080

Lugar de toma: ---

DATOS CLIENTE

Código identificación: 4301851

ANEJO 5 EHE				
ANÁLISIS DEL AGUA		**GRADO DE AGRESIVIDAD**		
PARÁMETRO	**RESULTADO ENSAYO**	**DÉBIL**	**MEDIO**	**FUERTE**
Valor del pH (unid. de pH)	6.7	**6.5-5.5**	**5.5-4.5**	**<4.5**
Magnesio (mg Mg^{2+}/l)	193.7	**300-1000**	**100-3000**	**>3000**
Amonio (mg NH_4^+/l)	0.500	**15-30**	**30-60**	**>60**
Sulfato (mg SO_4^{2-}/l)	1700	**200-600**	**600-3000**	**>3000**
Dióxido carbono (mg CO_2/l)	8.4	**15-40**	**40-100**	**>100**
Residuo seco (mg/l)	2290.5	**75-150**	**50-75**	**<50**
La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel próximo más elevado (excepto en el caso del agua de mar o de lluvia).				
EVALUACIÓN				
El agua es de agresividad media para el hormigón				

Oviedo, 11 de enero de 2011

conycal
CONTROL Y CALIDAD

Fdo.: Ana Belén Álvarez Rodríguez
Responsable Área Ensayos

Fernández de Oviedo, 7 - bajo · 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 · 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde, 149 · 13600 ALCÁZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000115003

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

DATOS DE LA MUESTRA:

Código muestra: 000112974

Descripción muestra: Agua-agresividad al hormigón

Referencia: POZO S1 + 080

Envase: Muestra recibida en envase facilitado por el cliente

Fecha recepción: 30/12/2010 ***Fecha inicio análisis:*** 30/12/2010 ***Fecha fin análisis:*** 10/01/2011

RESULTADOS:

Parámetros químicos	Unidades	Resultado	Valor Límite (1)
Amonio	mg NH4+/l	0,500 (LC:0,026)	
*CO2 agresivo	mg/l	8,4	
*Magnesio	mg Mg2+/l	193,7	
pH	Unid. de pH	6,7	
*Residuo seco 110ºC	mg/l	2290,5	
*Sulfatos	mg SO42-/l	1700 (LC:10)	

(1) **Valor Límite:** Anejo 5 EHE - RD2661/1998

METODOLOGIA:

Parámetros químicos	Método	*Procedimiento toma de muestra*
Amonio	Espectrofotometría UV/VIS IT-15.15	IT-12.10 (puntual) IT-12-12(compuesta)
CO2 agresivo	Valoración ácido-base	PG-12**
Magnesio	Complexometría con AEDT IT-15.18	PG-12**
pH	Potenciometría IT-15.20	IT-12.10 (puntual) IT-12-12** (compuesta)
Residuo seco 110ºC	Gravimetría IT-15.13	PG-12**
Sulfatos	Espectrofotometría UV/VIS.IT-15.32	IT-12.10 (puntual) IT-12-12 (compuesta)

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10²

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

CONTROL Y CALIDAD

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000115003

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

En Oviedo, a 10 de enero de 2011:

CONTROL Y CALIDAD

Responsable Área de Ensayos
Fdo. Ana Belén Álvarez Rodríguez

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10²

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO | Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN | Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es | www.conycal.es | 902 998 978

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ANÁLISIS DEL AGUA: GRADO DE AGRESIVIDAD

Agrupación Nº: 41665

DATOS SERVICIO

Fecha muestreo: 13/01/11

Recepción nº: 113654

Referencia: S1+330

Lugar de toma: SOTERRAMIENTO DE TORRELAVEGA

DATOS CLIENTE

Código identificación: 4301851

ANEJO 5 EHE				
ANÁLISIS DEL AGUA		**GRADO DE AGRESIVIDAD**		
PARÁMETRO	**RESULTADO ENSAYO**	**DÉBIL**	**MEDIO**	**FUERTE**
Valor del pH (unid. de pH)	6.8	**6.5-5.5**	**5.5-4.5**	**<4.5**
Magnesio (mg Mg^{2+}/l)	727.5	**300-1000**	**100-3000**	**>3000**
Amonio (mg NH_4^+/l)	0.850	**15-30**	**30-60**	**>60**
Sulfato (mg SO_4^{2-}/l)	70	**200-600**	**600-3000**	**>3000**
Dióxido carbono (mg CO_2/l)	28.2	**15-40**	**40-100**	**>100**
Residuo seco (mg/l)	598	**75-150**	**50-75**	**<50**
La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel próximo más elevado (excepto en el caso del agua de mar o de lluvia).				
EVALUACIÓN				
El agua es de agresividad débil para el hormigón				

Oviedo, 21 de enero de 2011

conycal
CONTROL Y CALIDAD

Fdo.: Ana Belén Álvarez Rodríguez
Responsable Área Ensayos

Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde, 149 - 13600 ALCÁZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

conycal
CONTROL Y CALIDAD

entidad colaboradora de la administración hidráulica

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL

Agrupación Nº: 41665/Informe de Ensayo Nº 000115633

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 13/01/2011 12:30:00

Toma de muestra por: conycal ® (ALG)

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

DATOS DE LA MUESTRA:

Código muestra: 000113654

Descripción muestra: Agua-agresividad al hormigón

Referencia: MUESTRA DE AGUA: S1+330

Envase: Muestra recibida en envase facilitado por el cliente

PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:

Toma de muestra en: SOTERRAMIENTO DE TORRELAVEGA

Fecha recepción: 13/01/2011 ***Fecha inicio análisis:*** 13/01/2011 ***Fecha fin análisis:*** 19/01/2011

RESULTADOS:

Parámetros químicos	**Unidades**	**Resultado**	**Valor Límite** (1)
Amonio	mg NH4+/l	0,850 (LC:0,026)	
*CO2 agresivo	mg/l	28,2	
*Magnesio	mg Mg2+/l	727,5	
pH	Unid. de pH	6,8	
*Residuo seco 110ºC	mg/l	598	
Sulfatos	mg SO42-/l	70 (LC:10)	

(1) **Valor Límite:** Anejo 5 EHE - RD2661/1998

METODOLOGIA:

Parámetros químicos	**Método**	***Procedimiento toma de muestra***
Amonio	Espectrofotometría UV/VIS IT-15.15	IT-12.10 (puntual) IT-12-12(compuesta)
CO2 agresivo	Valoración ácido-base	PG-12**
Magnesio	Complexometría con AEDT IT-15.18	PG-12**
pH	Potenciometría IT-15.20	IT-12.10 (puntual) IT-12-12** (compuesta)
Residuo seco 110ºC	Gravimetría IT-15.13	PG-12**
Sulfatos	Espectrofotometría UV/VIS.IT-15.32	IT-12.10 (puntual) IT-12-12 (compuesta)

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10²

 # Información facilitada por el cliente

LC: Límite de Cuantificación

*El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de **conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

EMPRESA COLABORADORA DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

conycal
CONTROL Y CALIDAD

entidad colaboradora de la administración hidráulica

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL

Agrupación Nº: 41665/Informe de Ensayo Nº 000115633

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 13/01/2011 12:30:00
Toma de muestra por: conycal ® (ALG)

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851
Oferta/Contrato nº: S/N

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

En Oviedo, a 19 de enero de 2011:

conycal
CONTROL Y CALIDAD

Responsable Área de Ensayos
Fdo. Ana Belén Álvarez Rodríguez

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10²
*Información facilitada por el cliente*
LC: Límite de Cuantificación
El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

EMPRESA COLABORADORA DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO | Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN | Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es | www.conycal.es | 902 998 978

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ANÁLISIS DEL AGUA: GRADO DE AGRESIVIDAD

Agrupación Nº: 41512

DATOS SERVICIO

Fecha muestreo: 29/12/2010

Recepción nº: 112975

Referencia: POZO S1 + 715

Lugar de toma: ---

DATOS CLIENTE

Código identificación: 4301851

ANEJO 5 EHE				
ANÁLISIS DEL AGUA		**GRADO DE AGRESIVIDAD**		
PARÁMETRO	**RESULTADO ENSAYO**	**DÉBIL**	**MEDIO**	**FUERTE**
Valor del pH (unid. de pH)	6.8	**6.5-5.5**	**5.5-4.5**	**<4.5**
Magnesio (mg Mg^{2+}/l)	217.9	**300-1000**	**100-3000**	**>3000**
Amonio (mg NH_4^+/l)	1.460	**15-30**	**30-60**	**>60**
Sulfato (mg SO_4^{2-}/l)	1700	**200-600**	**600-3000**	**>3000**
Dióxido carbono (mg CO_2/l)	12.8	**15-40**	**40-100**	**>100**
Residuo seco (mg/l)	2484.5	**75-150**	**50-75**	**<50**
La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel próximo más elevado (excepto en el caso del agua de mar o de lluvia).				
EVALUACIÓN				
El agua es de agresividad media para el hormigón				

Oviedo, 11 de enero de 2011

conycal
CONTROL Y CALIDAD

Fdo.: Ana Belén Álvarez Rodríguez
Responsable Área Ensayos

Fernández de Oviedo, 7 - bajo · 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 · 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde, 149 · 13600 ALCÁZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

conycal
CONTROL Y CALIDAD

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000115004

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

DATOS DE LA MUESTRA:

Código muestra: 000112975

Descripción muestra: Agua-agresividad al hormigón

Referencia: POZO S1 + 715

Envase: Muestra recibida en envase facilitado por el cliente

Fecha recepción: 30/12/2010 ***Fecha inicio análisis:*** 30/12/2010 ***Fecha fin análisis:*** 10/01/2011

RESULTADOS:

Parámetros químicos	Unidades	Resultado	Valor Límite (1)
Amonio	mg NH4+/l	1,460 (LC:0,026)	
*CO2 agresivo	mg/l	12,8	
*Magnesio	mg Mg2+/l	217,9	
pH	Unid. de pH	6,8	
*Residuo seco 110ºC	mg/l	2484,5	
*Sulfatos	mg SO42-/l	1700 (LC:10)	

(1) **Valor Límite:** Anejo 5 EHE - RD2661/1998

METODOLOGIA:

Parámetros químicos	Método	*Procedimiento toma de muestra*
Amonio	Espectrofotometría UV/VIS IT-15.15	IT-12.10 (puntual) IT-12-12(compuesta)
CO2 agresivo	Valoración ácido-base	PG-12**
Magnesio	Complexometría con AEDT IT-15.18	PG-12**
pH	Potenciometría IT-15.20	IT-12.10 (puntual) IT-12-12** (compuesta)
Residuo seco 110ºC	Gravimetría IT-15.13	PG-12**
Sulfatos	Espectrofotometría UV/VIS.IT-15.32	IT-12.10 (puntual) IT-12-12 (compuesta)

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10²

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO
Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN
Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es
www.conycal.es
902 998 978

CONTROL Y CALIDAD

ENAC
ENSAYOS
Nº 554 / LE 1178
Nº 554 / LE 1453

ANALISIS DE AGUA

Agrupación Nº: 41512/Informe de Ensayo Nº 000115004

DATOS SERVICIO:

Fecha y hora recogida: 29/12/2010 18:40:00

Toma de muestra por: CLIENTE.

DATOS CLIENTE:

Código identificación: 4301851

Oferta/Contrato nº: S/N

Control y Calidad Alimentaria, S.L. Registro Mercantil de Asturias, Tomo 2382, Folio 77, Hoja nº AS-18925, Inscripción 1ª C.I.F.: B-33536871

En Oviedo, a 10 de enero de 2011:

CONTROL Y CALIDAD

Responsable Área de Ensayos
Fdo. Ana Belén Álvarez Rodríguez

Resultados exponenciales: E1=10, E2=100, E3=1000,... Ejemplo: 3.2xE2 = 3.2 x10²

*Información facilitada por el cliente*

LC: Límite de Cuantificación

Los valores indicados con el signo "<", indican que el resultado obtenido no supera el límite de detección del método analítico correspondiente.

El informe de ensayo sólo concierne a la muestra procesada y no debe reproducirse salvo que se haga integramente y con la aprobación de ***conycal®***

La incertidumbre asociada a los resultados de los Ensayos Acreditados, se encuentra a la disposición de nuestros clientes.
*Las actividades marcadas con un * están fuera del alcance de la acreditación.*
*Las actividades marcadas con ** están fuera del alcance de la acreditación de ENAC*

Los trabajos referidos no están sujetos al apartado 2º del art.335 de la Ley Enjuiciamiento Civil por lo que no podrán ser utilizados en ningún proceso judicial, salvo autorización expresa

ENTIDAD ACREDITADA
Fernández de Oviedo, 7 - bajo - 33012 OVIEDO | Granados, 20 - 1º Oficina 10 - 24006 LEÓN | Rondilla Cruz Verde,149 - 13600 ALCAZAR DE SAN JUAN
conycal@conycal.es | www.conycal.es | 902 998 978

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF OBRA: L2502

OBRA: SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)

PETICIONARIO: INGE

Ref. Acta: LIM-2562, GRN-3360, SEH-342, MOP-662, PRM-621, CBR-711, LIM-2561, GRN-3359, SEH-341, PRM-620, CBR-710, LIM-2563, GRN-3361, MOP-663, SEH-663, PRM-622, CBR-712.

Toma de muestras:

El presente informe recoge los resultados de los siguientes ensayos realizados sobre muestras tomadas por el peticionario en las fechas indicadas en las hojas de resultados en la obra de arriba referenciada.

Normativa aplicada:

- UNE 103-103/104 Límites de Atterberg
- UNE-EN 933-2 Granulometría de suelos por tamizado
- UNE-103201:1996 Contenido en sulfatos solubles de un suelo
- UNE 103204/93 Materia orgánica oxidable por permanganato potásico
- UNE 103 501/94 Ensayo de compactación próctor modificado
- UNE 103 502/95 Indice C.B.R.

Resultado:

Los resultados obtenidos se indican a continuación

TECNIA
Tecnia Ingenieros S.A.

Los resultados que se presentan en este informe sólo afectan a las muestras sometidas a ensayo, de la que TECNIA INGENIEROS S.A. se hace responsable tan sólo en el caso en el que haya sido tomada por su personal.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS.S.A.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	LIM- 2.562
COD. OBRA:	L2502
ENT.	10/1743

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG

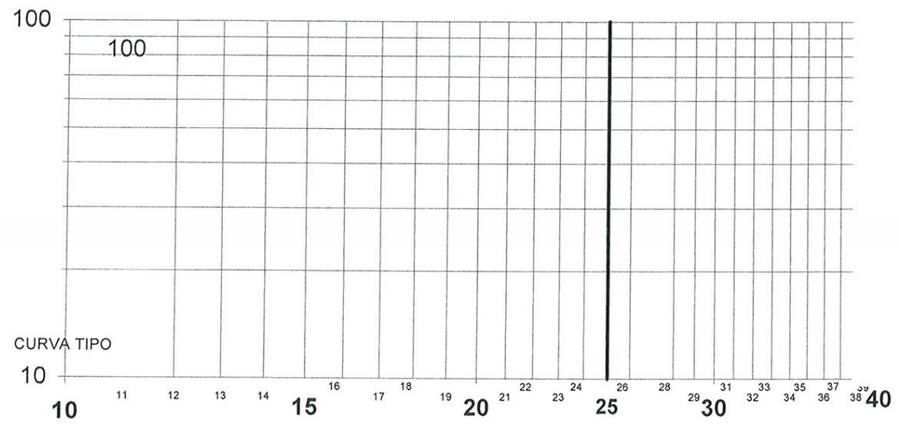
UNE 103-104/93 UNE 103-103/94

Peticionario:	INGE	Obra:	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización de la muestra:	C-0+045	Albarán:	11931
Ident. Material:	M-1 (PROF.: 1,00 m.)	Muestra tomada por:	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	Fecha de Ensayo:	17/12/2010

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103-103/94				
Número de golpes				
Tara número				
Tara+Suelo+ Agua (g)				
Tara+Suelo (g)				
Tara (g)				
Suelo (g)				
Agua (g)				
% Humedad				

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103-104/93			

LÍMITE LÍQUIDO (LI)	0,0
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (Ip)=(LI-Lp)	0,0
LÍMITE PLÁSTICO (Lp)	0,0



Observaciones: NO PRESENTA PLASTICIDAD

Fecha de Acta: 27/12/2010

Responsable de Área VSG

TECNIA
Tecnia Ingenieros S.A.

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

M.R.

Director de Laboratorio

TECNIA
Tecnia Ingenieros S.A.

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3360
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	10/1743

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO

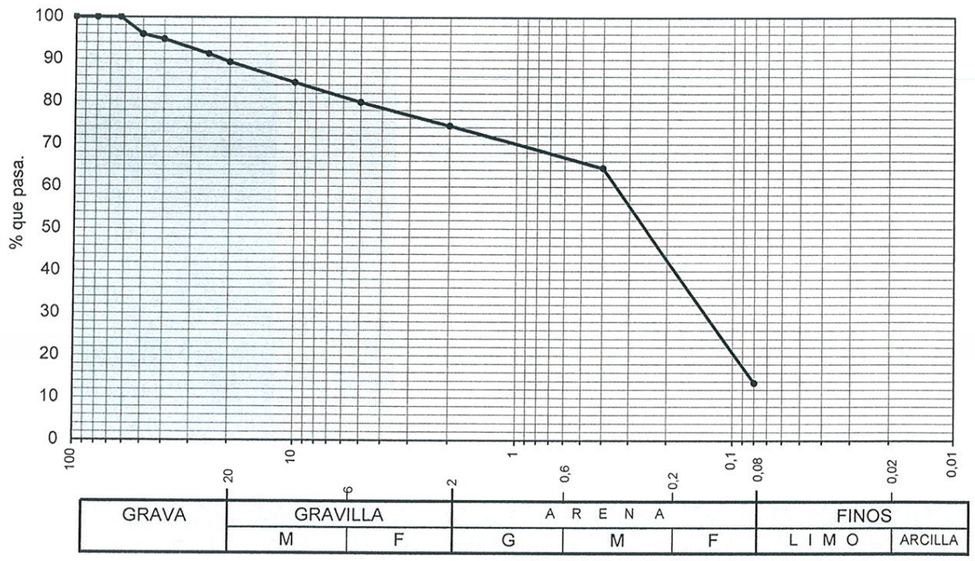
UNE 103101/95.

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización de la muestra:	C-0+045	**Albarán:**	11931
Ident. Material:	M-1 (PROF.: 1,00 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	**Fecha de Ensayo:**	17/12/2010

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% QUE PASA ACUMULADO	100,0	100,0	100,0	95,9	94,8	91,2	89,3	84,5	79,9	74,3	64,4	13,6

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	D60=	0,348	D30=	0,134	D10=	

Tamaño de las partículas en mm.



Observaciones:

Fecha de Acta: 27/12/2010

Responsable de Área VSG

Autor del Ensayo

M.R.

Director de Laboratorio

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	SEH-342
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	10/1743

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO

UNE-103201:1996

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización de la muestra:	C-0+045	**Albarán:**	11931
Ident. Material:	M-1 (PROF.: 1,00 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	**Fecha de Ensayo:**	20/12/2010

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

Vi (ml) =	500
Va (ml) =	250
Mi (g)=	10,0007
T+C (g)=	24,2857
T+Mc (g)=	24,2857
SO_3 en finos(%)=	0,00
SO_4^{2-} en finos (%)=	0,00
# 2mm (%)=	74,3

SO_3 en muestra original(%)=	0,000	0,00	mg/Kg
SO_4^{2-} en muestra original (%)=	0,000	0,00	mg/Kg

Donde:

Vi (ml) = Volumen inicial empleado en el frasco para la disolución
Va (ml) = Volumen de disolución analizada
Mi (g) = Masa de muestra inicial empleada en el frasco para la disolución
T+C (g) = Masa de la Tara + Masa de las cenizas del filtro
T+Mc (g) = Masa de la Tara + Masa de la muestra calcinada
SO_3 en finos(%) = Contenido total en sulfatos solubles (considerando la totalidad de los sulfatos en finos)
2mm (%)= Tanto porciento de suelo que pasa por el tamiz 2,00 mm de la serie UNE 7050-2
SO_3 en muestra original(%) = Contenido en sulfatos solubles en el suelo referido a muestra original

OBSERVACIONES:

ANALISIS CUALITATIVO DE SULFATOS NEGATIVO

Fecha de Acta: 27/12/2010

Responsable de Área VSG

Autor del Ensayo
M.R.

Director de Laboratorio

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Fdo.: Javier Nieto Fernández

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	MOP-662
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	10/1743

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE POR EL PERMANGANATO POTÁSICO — UNE 103204-93

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización de la muestra:	C-0+045	**Albarán:**	11931
Ident. Material:	M-1 (PROF.: 1,00 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	**Fecha de Ensayo:**	20/12/2010

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

	M1	M2
C_i (ml)	2	
f	1	
M_i (g)	0,251	
MO (%)	0,82	

M1 y M2: submuestras de ensayo

C_i : son los ml de solución de permanganato potásico de cada submuestra

f: factor de normalidad del permanganato potásico

M_i : gramos de cada submuestra ensayada

MO_i : contenido en materia orgánica expresado en tanto por ciento

OBSERVACIONES:

Fecha de Acta: 27/12/2010

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
M.R.

Director de Laboratorio

Fdo.: Javier Nieto Fernández

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	PRM-621
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	10/1743

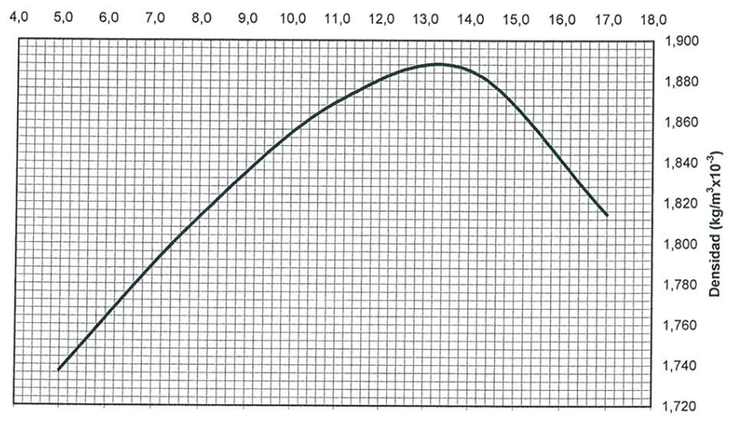
ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO — UNE 103 501/94

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización muestra:	C-0+045	**Albarán:**	11931
Ident. Material:	M-1 (PROF.: 1,00 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	**Fecha de Ensayo:**	17/12/2010

Densidad						
Punto Nº	1	2	3	4		
% agua añadida	5	3	3	3	3	
Molde+suelo+agua	7891	8025	8142	8216	8190	
Molde	6067	6067	6067	6067	6067	
Suelo+agua	**1824**	**1958**	**2075**	**2149**	**2123**	
Suelo	**1737**	**1813**	**1869**	**1885**	**1815**	
Densidad	**1,737**	**1,813**	**1,869**	**1,885**	**1,815**	
Humedad						
Referencia tara						
Tara+suelo+agua						
Tara+suelo						
Tara						
Suelo						
Agua						
Humedad %	**5,00**	**8,00**	**11,00**	**14,00**	**17,00**	

Gráfica del ensayo



Densidad máxima (kg/m^{3}x10^{-3})	**1,888**
Humedad óptima (%)	**13,3**

Observaciones:

Fecha de Acta: 27/12/10

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
J.B.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	C.B.R.- 711
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	10/1743

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ÍNDICE C.B.R. EN LABORATORIO UNE 103 502/95.

Peticionario:	INGE	Obra:	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización de la muestra:	C-0+045	Albarán :	11931
Muestra:	M-1 (PROF.: 1,00 m.)	Muestra tomada por:	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	Fecha Inicio-Fin Ensayo:	17/12/2010 A 21/12/2010

-	Molde Nº	5		
-	Nº Capa	5		
-	Nº Golpes	60		
M+s+a	Molde+Suelo+Agua	11973		
M	Molde	7186		
S+a=(S+a+M)-M	Suelo+Agua	4787		
S=(S+a)/(100+h) x 100	Suelo	4225,1		
D=S/2.318	Densidad Seca	1,82		

RESULTADOS

DENSIDAD SECA (Kg/cm^3)	1,82
HUMEDAD INICIAL (%)	13,3
COMPACTACIÓN RESPECTO P.N. (%)	
ABSORCIÓN DE AGUA (%)	2,58
HINCHAMIENTO (%)	0,00
ÍNDICE C.B.R.	29,6

HUMEDAD - ABSORCIÓN		Molde Nº 1			Molde Nº 2			Molde Nº 3		
Humedad óptima apisonado %:	13,3	Antes de sumergir	Despues de la inmers. Peso sust.	Molde	Antes de sumergir	Despues de la inmers. Peso sust.	Molde	Antes de sumergir	Despues de la inmers. Peso sust.	Molde
	Referencia tara		5							
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua		81,5							
t+s+a	Tara+suelo+agua		934,9							
t+s	Tara+suelo		853,4							
t	Tara		340,1							
S=(t+s)-t	Suelo		513,3							
h=(a/s)x100	% Humedad	13,30	15,88							
% Agua Absorbida		2,58								

HINCHAMIENTO.

FECHA	HORA	DIAS TRANSCURRIDOS		MOLDE Nº 1			MOLDE Nº2			MOLDE Nº3		
				Lectura	cm 6''	%	Lectura	cm 6''	%	Lectura	cm 6''	%
17-12-10	16:00			1,00								
21-12-10	16:00	4		1,00		0,00						

PENETRACIONES-CARGAS-C.B.R.

TIEMPO	PENETRACIONES		MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
s	mm	Pulgadas	Lectura	L. Corregida	Kg	C.B.R.	Lectura	L. Corregida	Kg	C.B.R.	Lectura	L. Corregida	Kg	C.B.R.
30	0,63	0,025	15											
60	1,27	0,050	40											
90	1,9	0,075	65			(4)								
120	2,54	0,100	105	199	300,1	22,1								
150	3,17	0,125	150											
180	3,81	0,150	200			(5)								
240	5,08	0,200	310	400	603,2	29,6								
360	7,62	0,300	495											
480	10,16	0,400	670											
600	12,7	0,500	840											

(4) C.B.R. = Kg x 0,0735 (5) C.B.R.=Kg x 0,049 CONSTANTE K (120s): 1,508 CONSTANTE K (240s): 1,508

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

J.B.

Fecha de Acta: 27/12/2010

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	LIM- 2.561
COD. OBRA:	L2502
ENT.	10/1743

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG UNE 103-104/93 UNE 103-103/94

Peticionario:	INGE	Obra:	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización de la muestra:	C-0+045	Albarán:	11931
Ident. Material:	M-2 (PROF.: 2,40 m.)	Muestra tomada por:	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	Fecha de Ensayo:	17/12/2010

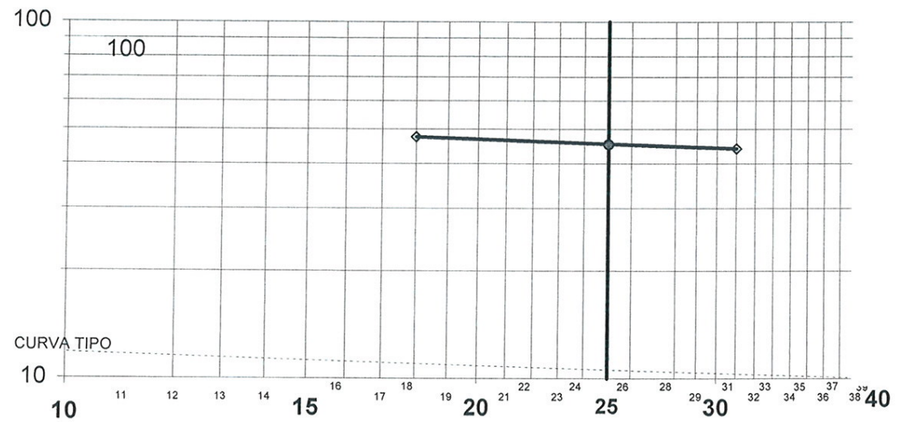
LÍMITE LÍQUIDO UNE 103-103/94

Número de golpes	31	18		
Tara número	1	2		
Tara+Suelo+ Agua (g)	65,9	66,4		
Tara+Suelo (g)	63,3	63,6		
Tara (g)	57,6	57,7		
Suelo (g)	5,7	5,9		
Agua (g)	2,5	2,8		
% Humedad	44,0	47,5		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103-104/93

7			
46,5			
45,4			
42,4			
3,0			
1,1			
37,4			

LÍMITE LÍQUIDO (LI)	45,2
LÍMITE PLÁSTICO (Lp)	37,4
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (Ip)=(LI-Lp)	7,8



Observaciones:

Fecha de Acta: 27/12/2010

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

M.R.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3359
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	10/1743

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO

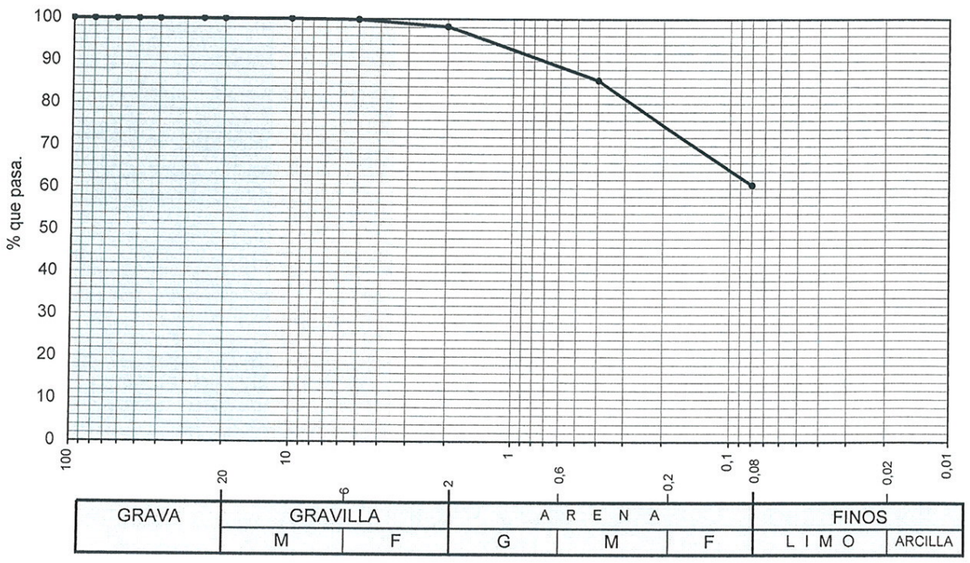
UNE 103101/95.

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización de la muestra:	C-0+045	**Albarán:**	11931
Ident. Material:	M-2 (PROF.: 2,40 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	**Fecha de Ensayo:**	17/12/2010

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% QUE PASA ACUMULADO	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	98,2	85,5	60,8

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	D60=		D30=		D10=	

Tamaño de las partículas en mm.



Observaciones:

Fecha de Acta: 27/12/2010

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

M.R.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	SEH-341
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	10/1743

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO

UNE-103201:1996

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización de la muestra:	C-0+045	**Albarán:**	11931
Ident. Material:	M-2 (PROF.: 2,40 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	**Fecha de Ensayo:**	20/12/2010

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

Vi (ml) =	500
Va (ml) =	250
Mi (g)=	10,0007
T+C (g)=	26,1723
T+Mc (g)=	26,1723
SO_3 en finos(%)=	0,00
SO_4^{2-} en finos (%)=	0,00

2mm (%)= 98,2

SO_3 en muestra original(%)=	0,000	0,00	mg/Kg
SO_4^{2-} en muestra original (%)=	0,000	0,00	mg/Kg

Donde:

Vi (ml) = Volumen inicial empleado en el frasco para la disolución
Va (ml) = Volumen de disolución analizada
Mi (g) = Masa de muestra inicial empleada en el frasco para la disolución
T+C (g) = Masa de la Tara + Masa de las cenizas del filtro
T+Mc (g) = Masa de la Tara + Masa de la muestra calcinada
SO_3 en finos(%) = Contenido total en sulfatos solubles (considerando la totalidad de los sulfatos en finos)
2mm (%)= Tanto porciento de suelo que pasa por el tamiz 2,00 mm de la serie UNE 7050-2
SO_3 en muestra original(%) = Contenido en sulfatos solubles en el suelo referido a muestra original

OBSERVACIONES:

ANALISIS CUALITATIVO DE SULFATOS NEGATIVO

Fecha de Acta: 27/12/2010

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

M.R.

Director de Laboratorio

Fdo. Javier Nieto Fernández

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	PRM-620
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	10/1743

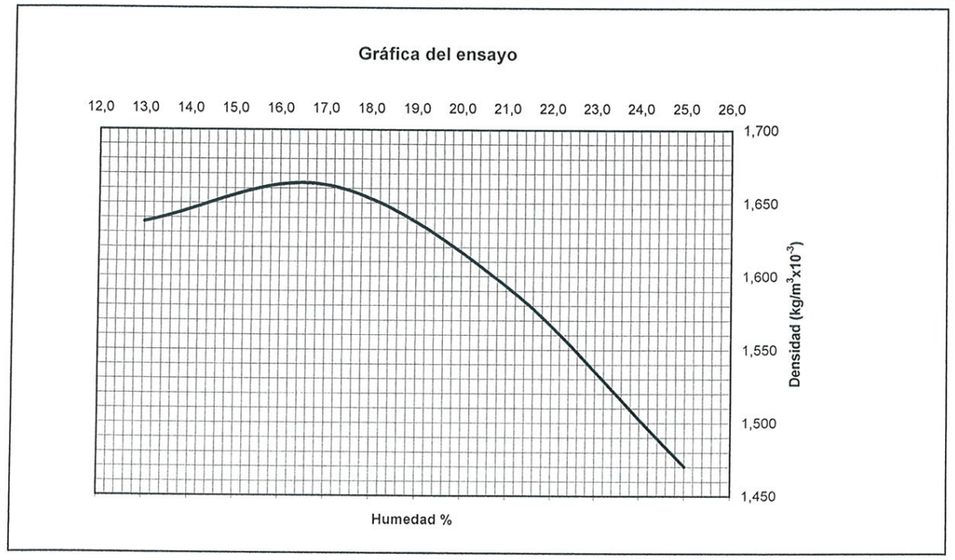
ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO — UNE 103 501/94

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización muestra:	C-0+045	**Albarán:**	11931
Ident. Material:	M-2 (PROF.: 2,40 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	**Fecha de Ensayo:**	17/12/2010

Densidad						
Punto Nº	1	2	3	4		
% agua añadida	13	4	4	4		
Molde+suelo+agua	7917	8012	7995	7905		
Molde	6067	6067	6067	6067		
Suelo+agua	**1850**	**1945**	**1928**	**1838**		
Suelo	**1637**	**1662**	**1593**	**1470**		
Densidad	**1,637**	**1,662**	**1,593**	**1,470**		
Humedad						
Referencia tara						
Tara+suelo+agua						
Tara+suelo						
Tara						
Suelo						
Agua						
Humedad %	**13,00**	**17,00**	**21,00**	**25,00**		

Gráfica del ensayo



Densidad máxima (kg/m^{3}x10^{-3})	**1,664**
Humedad óptima (%)	**16,5**

Observaciones:

Fecha de Acta: 27/12/10

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo
J.B.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	C.B.R.- 710
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	10/1743

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ÍNDICE C.B.R. EN LABORATORIO — UNE 103 502/95.

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización de la muestra:	C-0+045	**Albarán :**	11931
Muestra:	M-2 (PROF.: 2,40 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	**Fecha Inicio-Fin Ensayo:**	17/12/2010 A 21/12/2010

-	**Molde Nº**	1		
-	**Nº Capa**	5		
-	**Nº Golpes**	60		
M+s+a	**Molde+Suelo+Agua**	11548		
M	**Molde**	7125		
S+a=(S+a+M)-M	**Suelo+Agua**	4423		
S=(S+a)/(100+h) x 100	**Suelo**	3796,6		
D=S/2.318	**Densidad Seca**	1,64		

RESULTADOS

DENSIDAD SECA (Kg/cm^3)	1,64
HUMEDAD INICIAL (%)	16,5
COMPACTACIÓN RESPECTO P.N. (%)	
ABSORCIÓN DE AGUA (%)	14,46
HINCHAMIENTO (%)	1,04
ÍNDICE C.B.R.	14,8

HUMEDAD - ABSORCIÓN		Molde Nº 1			Molde Nº 2			Molde Nº 3		
Humedad óptima apisonado %:	16,5	Antes de sumergir	Despues de la inmers. Peso sust.	Despues de la inmers. Molde	Antes de sumergir	Despues de la inmers. Peso sust.	Despues de la inmers. Molde	Antes de sumergir	Despues de la inmers. Peso sust.	Despues de la inmers. Molde
	Referencia tara		1							
a=(t+s+a)-(t+s)	**Agua**		101,1							
t+s+a	**Tara+suelo+agua**		825,8							
t+s	**Tara+suelo**		724,7							
t	**Tara**		398,1							
S=(t+s)-t	**Suelo**		326,6							
h=(a/s)x100	**% Humedad**	16,50	30,96							
% Agua Absorbida		14,46								

HINCHAMIENTO.

FECHA	HORA	DIAS TRANSCURRIDOS		MOLDE Nº 1 Lectura	cm 6''	%	MOLDE Nº2 Lectura	cm 6''	%	MOLDE Nº3 Lectura	cm 6''	%
17-12-10	16:00			1,00								
21-12-10	16:00	4		2,32		1,04						

PENETRACIONES-CARGAS-C.B.R.

TIEMPO	PENETRACIONES		MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
s	mm	Pulgadas	Lectura	L. Corregida	Kg	C.B.R.	Lectura	L. Corregida	Kg	C.B.R.	Lectura	L. Corregida	Kg	C.B.R.
30	0,63	0,025	12											
60	1,27	0,050	35											
90	1,9	0,075	60			(4)								
120	2,54	0,100	90	90	135,7	10,0								
150	3,17	0,125	139											
180	3,81	0,150	150			(5)								
240	5,08	0,200	200	200	301,6	14,8								
360	7,62	0,300	260											
480	10,16	0,400	305											
600	12,7	0,500	350											

(4) C.B.R = Kg x 0,0735 (5) C.B.R.=Kg x 0,049

CONSTANTE K (120s): 1,508
CONSTANTE K (240s): 1,508

Fecha de Acta: 27/12/2010

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

J.B.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	LIM- 2.563
COD. OBRA:	L2502
ENT.	10/1743

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG

UNE 103-104/93 UNE 103-103/94

Peticionario:	INGE	Obra:	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización de la muestra:	C-1+900	Albarán:	11931
Ident. Material:	M-1 (PROF.: 2,50 m.)	Muestra tomada por:	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	Fecha de Ensayo:	21/12/2010

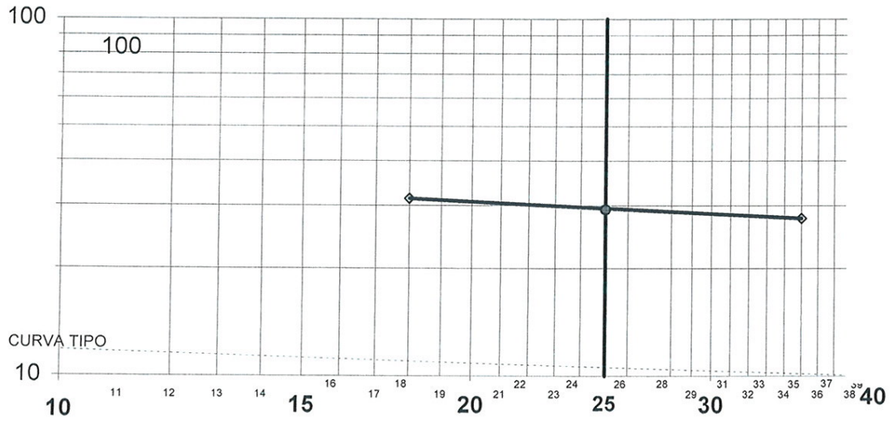
LÍMITE LÍQUIDO UNE 103-103/94

Número de golpes	18	35		
Tara número	10	F		
Tara+Suelo+ Agua (g)	87,6	78,5		
Tara+Suelo (g)	84,9	76,8		
Tara (g)	76,3	70,8		
Suelo (g)	8,6	6,0		
Agua (g)	2,7	1,6		
% Humedad	31,3	27,6		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103-104/93

A			
44,3			
43,5			
39,9			
3,6			
0,8			
22,7			

LÍMITE LÍQUIDO (LI)	29,2
LÍMITE PLÁSTICO (Lp)	22,7
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (Ip)=(LI-Lp)	6,5



Observaciones:

Fecha de Acta: 27/12/2010

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

M.R.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	GRN- 3361
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	10/1743

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO

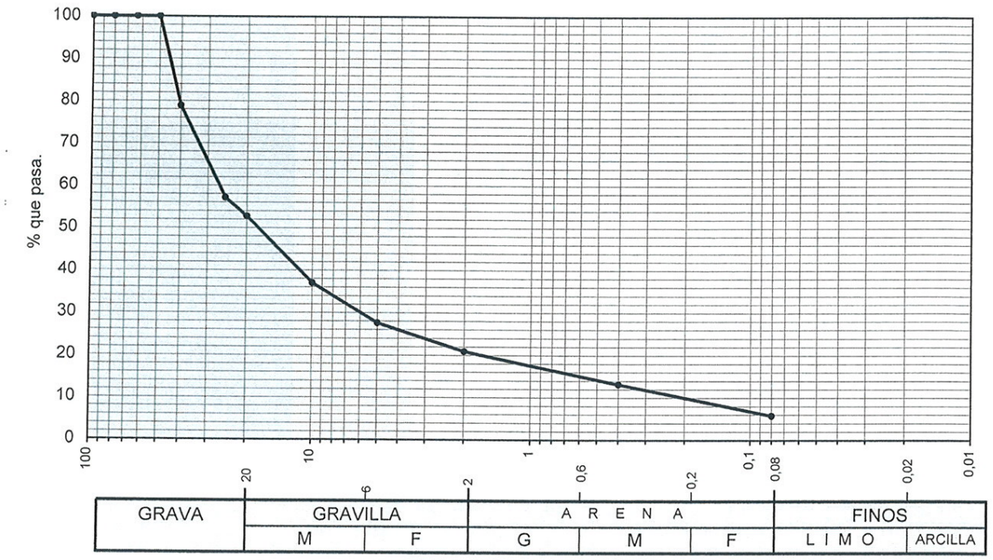
UNE 103101/95.

Peticionario:	INGE	Obra:	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización de la muestra:	C-1+900	Albarán:	11931
Ident. Material:	M-1 (PROF.: 2,50 m.)	Muestra tomada por:	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	Fecha de Ensayo:	20/12/2010

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% QUE PASA ACUMULADO	100,0	100,0	100,0	100,0	78,9	57,1	52,7	37,0	27,6	20,9	13,2	5,8

PARAMETROS DE CLASIFICACIÓN	D60=	26,606	D30=	5,977	D10=	0,201

Tamaño de las partículas en mm.



Observaciones:

Fecha de Acta: 27/12/2010

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ

Autor del Ensayo

M.R.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	MOP-663
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	10/1743

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE POR EL PERMANGANATO POTÁSICO

UNE 103204-93

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización de la muestra:	C-1+900	**Albarán:**	11931
Ident. Material:	M-1 (PROF.: 2,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	**Fecha de Ensayo:**	21/12/2010

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

	M1	M2
C_i (ml)	1,3	
f	1	
M_i (g)	0,2508	
MO (%)	0,53	

M1 y M2: submuestras de ensayo

C_i : son los ml de solución de permanganato potásico de cada submuestra

f: factor de normalidad del permanganato potásico

M_i : gramos de cada submuestra ensayada

MO_i : contenido en materia orgánica expresado en tanto por ciento

OBSERVACIONES:

Fecha de Acta: 27/12/2010

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ
TECNIA
Tecnia Ingenieros S.A.

Autor del Ensayo
M.R.

Director de Laboratorio

Fdo.: Javier Nieto Fernández
TECNIA
Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	SEH-663
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	10/1743

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO

UNE-103201:1996

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización de la muestra:	C-1+900	**Albarán:**	11931
Ident. Material:	M-1 (PROF.: 2,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	**Fecha de Ensayo:**	21/12/2010

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

Vi (ml) =	500
Va (ml) =	250
Mi (g)=	1,0008
T+C (g)=	27,5210
T+Mc (g)=	27,5210
SO_3 en finos(%)=	0,00
SO_4^{2-} en finos (%)=	0,00
# 2mm (%)=	20,9

SO_3 en muestra original(%)=	0,000	0,00	mg/Kg
SO_4^{2-} en muestra original (%)=	0,000	0,00	mg/Kg

Donde:

Vi (ml) = Volumen inicial empleado en el frasco para la disolución
Va (ml) = Volumen de disolución analizada
Mi (g) = Masa de muestra inicial empleada en el frasco para la disolución
T+C (g) = Masa de la Tara + Masa de las cenizas del filtro
T+Mc (g) = Masa de la Tara + Masa de la muestra calcinada
SO_3 en finos(%) = Contenido total en sulfatos solubles (considerando la totalidad de los sulfatos en finos)
2mm (%)= Tanto porciento de suelo que pasa por el tamiz 2,00 mm de la serie UNE 7050-2
SO_3 en muestra original(%) = Contenido en sulfatos solubles en el suelo referido a muestra original

OBSERVACIONES:

ANALISIS CUALITATIVO DE SULFATOS NEGATIVO

Fecha de Acta: 27/12/2010

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ
TECNIA
Tecnia Ingenieros S.A.

Autor del Ensayo
M.R.

Director de Laboratorio

Fdo.: Javier Nieto Fernández
TECNIA
Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF.:	PRM-622
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	10/1743

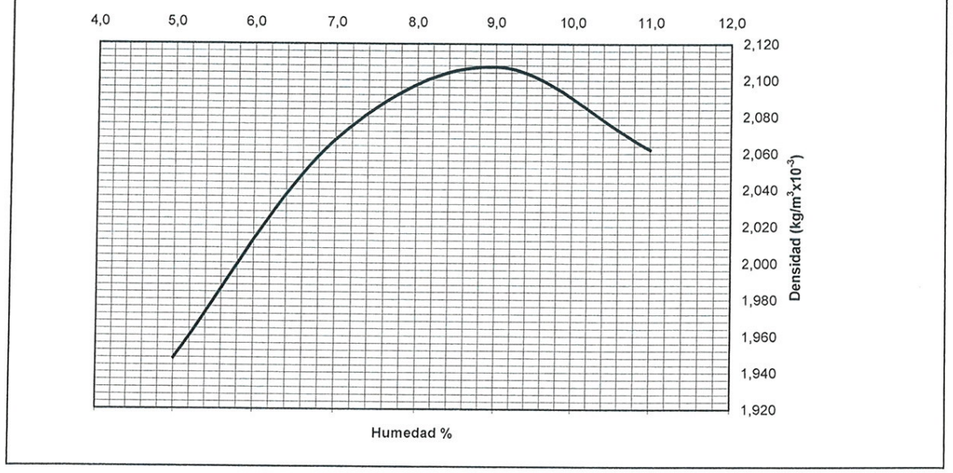
ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO — UNE 103 501/94

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización muestra:	C-1+900	**Albarán:**	11931
Ident. Material:	M-1 (PROF.: 2,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	**Fecha de Ensayo:**	21/12/2010

Densidad						
Punto Nº	1	2	3	4		
% agua añadida	5	2	2	2		
Molde+suelo+agua	8112	8279	8364	8356		
Molde	6067	6067	6067	6067		
Suelo+agua	**2045**	**2212**	**2297**	**2289**		
Suelo	**1948**	**2067**	**2107**	**2062**		
Densidad	**1,948**	**2,067**	**2,107**	**2,062**		
Humedad						
Referencia tara						
Tara+suelo+agua						
Tara+suelo						
Tara						
Suelo						
Agua						
Humedad %	**5,00**	**7,00**	**9,00**	**11,00**		

Gráfica del ensayo



Densidad máxima (kg/m³x10⁻³)	**2,107**
Humedad óptima (%)	**9,0**

Observaciones:

Fecha de Acta: 27/12/10

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Autor del Ensayo
J.B.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

REF:	C.B.R.- 712
COD. OBRA:	L2502
ENT.:	10/1743

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE SUELOS

ÍNDICE C.B.R. EN LABORATORIO — UNE 103 502/95.

Peticionario:	INGE	**Obra:**	SOTERRAMIENTO VIAS TORRELAVEGA (CANTABRIA)
Localización de la muestra:	C-1+900	**Albarán :**	11931
Muestra:	M-1 (PROF.: 2,50 m.)	**Muestra tomada por:**	PETICIONARIO
Fecha de Muestreo:	14/12/2010	**Fecha Inicio-Fin Ensayo:**	23/12/2010 A 27/12/2010

-	Molde Nº	3		
-	Nº Capa	5		
-	Nº Golpes	60		
M+s+a	Molde+Suelo+Agua	12504		
M	Molde	7194		
S+a=(S+a+M)-M	Suelo+Agua	5310		
S=(S+a)/(100+h) x 100	Suelo	4871,6		
D=S/2.318	Densidad Seca	2,10		

RESULTADOS	
DENSIDAD SECA (Kg/cm³)	2,10
HUMEDAD INICIAL (%)	9,0
COMPACTACIÓN RESPECTO P.N. (%)	
ABSORCIÓN DE AGUA (%)	1,15
HINCHAMIENTO (%)	0,00
ÍNDICE C.B.R.	8,1

HUMEDAD - ABSORCIÓN		Molde Nº 1			Molde Nº 2			Molde Nº 3		
Humedad óptima apisonado %:	9,0	Antes de sumergir	Despues de la inmers. Peso sust.	Molde	Antes de sumergir	Despues de la inmers. Peso sust.	Molde	Antes de sumergir	Despues de la inmers. Peso sust.	Molde
	Referencia tara									
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua		58,3							
t+s+a	Tara+suelo+agua		1152,1							
t+s	Tara+suelo		1093,8							
t	Tara		519,5							
S=(t+s)-t	Suelo		574,3							
h=(a/s)x100	% Humedad	9,00	10,15							
% Agua Absorbida		1,15								

HINCHAMIENTO.

FECHA	HORA	DIAS TRANSCURRIDOS		MOLDE Nº 1 Lectura	cm 6''	%	MOLDE Nº2 Lectura	cm 6''	%	MOLDE Nº3 Lectura	cm 6''	%
23-12-10				1,00								
27-12-10		4		1,00		0,00						

PENETRACIONES-CARGAS-C.B.R.

TIEMPO	PENETRACIONES		MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
s	mm	Pulgadas	Lectura	L. Corregida	Kg	C.B.R.	Lectura	L. Corregida	Kg	C.B.R.	Lectura	L. Corregida	Kg	C.B.R.
30	0,63	0,025	12											
60	1,27	0,050	22											
90	1,9	0,075	35			(4)								
120	2,54	0,100	46	46	69,4	5,1								
150	3,17	0,125	58											
180	3,81	0,150	72			(5)								
240	5,08	0,200	110	110	165,9	8,1								
360	7,62	0,300	170											
480	10,16	0,400	235											
600	12,7	0,500	290											

(4) C.B.R. = Kg x 0,0735 (5) C.B.R =Kg x 0,049

CONSTANTE K (120s): 1,508
CONSTANTE K (240s): 1,508

Fecha de Acta: 27/12/2010

Responsable de Área VSG

Fdo. MONICA RODRIGUEZ
TECNIA
Tecnia Ingenieros S.A.

Autor del Ensayo

B.A.

Director de Laboratorio

Fdo. JAVIER NIETO FERNÁNDEZ
Tecnia Ingenieros S.A.

Estos resultados sólo hacen referencia a la mustra ensayada.
Está prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento de TECNIA INGENIEROS, S.A.

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

TECNIA
LABORATORIO
CONTROL DE CALIDAD

El presente informe de resultados de ensayo consta de DIECINUEVE (19) hojas numeradas.

Gijón, 28 de diciembre de 2010

Fdo: JAVIER NIETO FERNÁNDEZ
DIRECTOR DE LABORATORIO

TECNIA INGENIEROS
FECHA: .....
REGISTRO DE ENTRADA
SALIDA
Nº REG: .....

Polígono de Roces, 5 • C/ Arquímedes, 1412 • 33211 GIJÓN - ASTURIAS • Tfno. 985 16 88 29. Fax 985 30 72 00 • e-mail: tecnia.laboratorio@tecniaingenieros.com
Laboratorio acreditado en las Áreas de Ensayo 16004 GTL 04 BC, EHA y VSG (Nº Resolución 11908 del 8/11/05)

4.2 CAMPAÑA SOPORTE.

SONDEOS	TIPO DE MUESTRA	MUESTRA		CLASIF. S.U.C.S.	Granulometría			Granulometría por Sedimentación			Límites de Atterberg			Ensayos Químicos			Humedad	Compresión Simple en Roca	Compresión Simple en Suelo		PLT		
		Cota inicial	Cota final		Gravas 63 - 5 mm (%)	Arenas 5 - 0,08 mm (%)	Finos < 0,080 mm (%)	Arenas (%)	Limos (%)	Arcillas (%)	LL	LP	IP	Sulfatos (mg/kg)	Acidez Baumman Gully (ml/kgr)	Materia orgánica (%)	(%)	Rotura (MPa)	Resistencia (MPa)	Deformación (%)	I_S (MPa)	I_{S50} (MPa)	R.C.S. equivalente (MPa)
S-3 VM	SPT	2,10	2,70	SC	18,9	43,1	38,0				29,5	15,4	14,1			1,05							
	SPT	4,00	4,50	SM	46,0	37,0	17,0				Carece	Carece	Carece	No	3,00	0,60							
	MI	12,20	12,80	CL	0,0	30,7	69,3				22,4	14,5	7,9	No		0,41			0	4			
S-4 VM	SPT	6,00	6,60	SM	43,3	40,4	16,3				Carece	Carece	Carece	No		0,49							
	SPT	8,00	8,60	SM	36,1	48,6	15,3				Carece	Carece	Carece	No									
	SPT	10,00	10,50	GP-GM	56,6	35,9	7,5				Carece	Carece	Carece										
	T	11,70	12,60														2,98	16,85			18,888	8,373	184,195
	T	28,50	30,00														0,82				67,050	27,857	612,848
	T																				23,011	9,560	210,326
	T																				29,954	12,445	273,787
	T	30,00	32,00														1,92	15,41					
	T	35,00	35,80														4,62	15,91			38,484	15,989	351,753
	T																				20,234	8,406	184,942
	T	38,60	39,50														3,76	40,16			48,006	19,945	438,784
	T	40,40	41,00														3,91				16,465	6,841	150,492
	T	44,00	45,00														0,72				50,188	20,851	458,729
	T	48,00	50,00														1,55	31,07			37,889	15,742	346,313
S-5 VM	SPT	MEZCLA 3,60-3,70 Y 5,40-5,50		SP-SM	43,5	48,3	8,2				Carece	Carece	Carece	No		0,48							
	SPT	MEZCLA 9,80-10,04 Y 12,40-12,61		SM	22,7	65,2	12,1																
	SPT	14,50	15,10	SM	26,4	60,5	13,1				Carece	Carece	Carece	No		0,44							
	SPT	20,50	21,10	SM	38,3	48,7	13,0				Carece	Carece	Carece	No									
S-6	SPT	4,60	5,20	GP-GM	52,7	39,6	7,7	28,8	11,7	1,3	Carece	Carece	Carece	No		1,12							
	SPT	6,60	7,00	GW-GM	68,6	25,5	5,9	22,0	4,2	2,0	Carece	Carece	Carece										
	SPT	9,00	9,60	GP	59,4	36,6	4,0	27,7	5,1	1,4	Carece	Carece	Carece	No		1,31							
	SPT	11,00	11,60	GW	67,5	28,2	4,3	23,6	4,1	1,5	Carece	Carece	Carece										
	MA	13,60	14,20	GP-GM	61,4	31,1	7,5	26,2	6,3	2,4	Carece	Carece	Carece										
	MA	15,00	15,60	GP-GM	58,6	30,9	10,5	29,6	6,0	2,9	Carece	Carece	Carece										
	SPT	16,00	16,60	SM	40,4	43,5	16,1	35,7	13,7	5,5	Carece	Carece	Carece										
	SPT	18,20	18,80	GP-GM	62,2	30,1	7,7	21,2	9,6	3,4	Carece	Carece	Carece										

ENSAYOS DE LABORATORIO

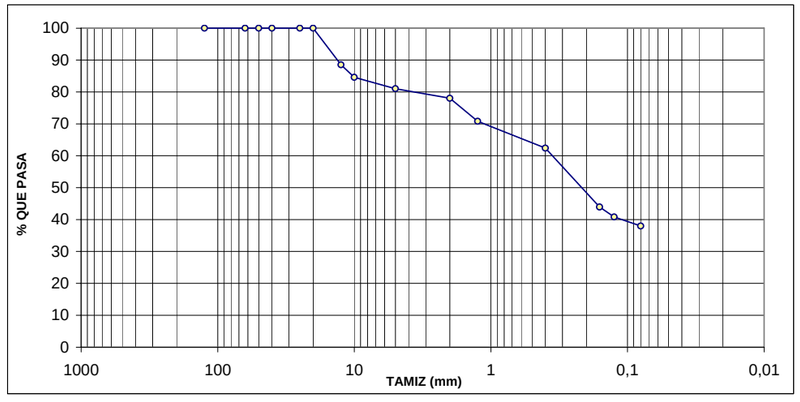
CÓDIGO OBRA: G-11-7082 **INECO**
REF. MUESTRA: 210255074
DESCRIPCIÓN: S-3 VM SPT (2,10-2,70)
SITUACIÓN: S-3 VM SPT (2,10-2,70)
FECHA: 21/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

OBRA: **SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA**

ENSAYO DE SUELOS: **GRANULOMETRÍA** **NORMA:** **UNE 103101**

OPERADOR: **PDR** **Peso de muestra seca (gr):** **105,6**

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	**5"**	0,0	0,0	105,6	100,0
63	**2 1/2"**	0,0	0,0	105,6	100,0
50	**2"**	0,0	0,0	105,6	100,0
40	**1 1/2"**	0,0	0,0	105,6	100,0
25	**1"**	0,0	0,0	105,6	100,0
20	**3/4"**	0,0	0,0	105,6	100,0
12,5	**1/2"**	12,1	12,1	93,5	88,5
10	**3/8"**	4,2	16,3	89,3	84,6
5	**nº 4**	3,7	20,0	85,6	81,1
2	**nº 10**	3,2	23,2	82,4	78,0
1,25	**nº 16**	7,6	30,8	74,8	70,8
0,40	**nº 40**	8,9	39,7	65,9	62,4
0,16	**nº 80**	19,5	59,2	46,4	43,9
0,125	**nº 120**	3,3	62,5	43,1	40,8
0,08	**nº 200**	3,0	65,5	40,1	38,0



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 210255074
DESCRIPCIÓN: S-3 VM SPT (2,10-2,70)
SITUACIÓN: S-3 VM SPT (2,10-2,70)
FECHA: 21/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

OBRA: SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: LÍMITES DE ATTERBERG **NORMAS:** UNE 103103 Y UNE 103104

OPERADOR: PDR

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =	22	32
t+s+a (gr) =	64,56	68,32
t+s (gr) =	57,48	60,90
t (gr) =	33,95	34,80
s (gr) =	23,53	26,10
Agua (gr) =	7,08	7,42
Humedad(%)=	**30,1**	**28,4**

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =	25,75	22,10
t+s (gr) =	24,73	21,11
t (gr) =	18,20	14,59
s (gr) =	6,53	6,52
Agua (gr) =	1,02	0,99
Humedad (%) =	**15,6**	**15,2**

Límite líquido	**29,5**
Límite plástico	**15,4**
Índice de plasticidad	**14,1**

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 210255074
DESCRIPCIÓN: S-3 VM SPT (2,10-2,70)
SITUACIÓN: S-3 VM SPT (2,10-2,70)
FECHA: 21/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

OBRA: SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: MATERIA ORGÁNICA **NORMA:** UNE 103204

OPERADOR: PDR

Volumen de solución de permanganato sódico (cm^3) - C	3,80	3,70
Peso de muestra ensayada (g) - M	0,28	0,28
Factor de Normalidad - f	1,01	1,01
Contenido Materia Orgánica (%) - MO	1,40	1,40
% Pasa por Tamiz UNE 2	74,9	74,9
Total Materia Orgánica (%)	1,05	1,05

MATERIA ORGÁNICA (%)	1,05

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 210255075
DESCRIPCIÓN: S-3 VM SPT (4,00-4,50)
SITUACIÓN: S-3 VM SPT (4,00-4,50)
FECHA: 21/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

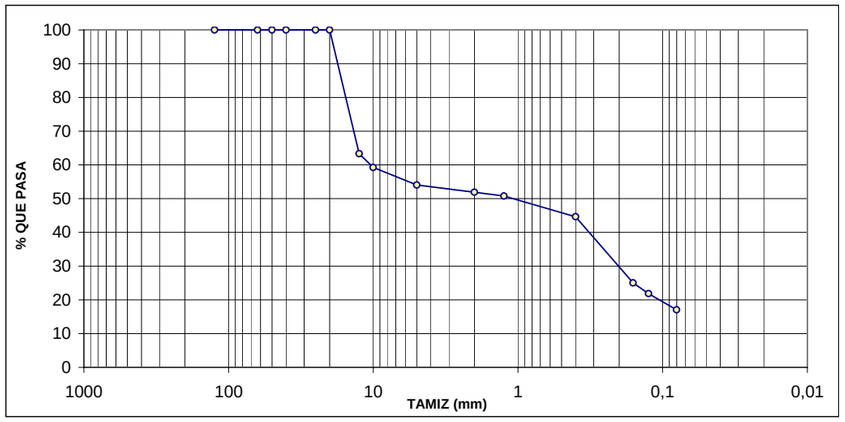
INECO

OBRA: SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRÍA **NORMA:** UNE 103101

OPERADOR: PDR **Peso de muestra seca (gr):** 181,9

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	5"	0,0	0,0	181,9	100,0
63	2 1/2"	0,0	0,0	181,9	100,0
50	2"	0,0	0,0	181,9	100,0
40	1 1/2"	0,0	0,0	181,9	100,0
25	1"	0,0	0,0	181,9	100,0
20	3/4"	0,0	0,0	181,9	100,0
12,5	1/2"	66,7	66,7	115,2	63,3
10	3/8"	7,5	74,2	107,7	59,2
5	nº 4	9,4	83,6	98,3	54,0
2	nº 10	3,9	87,5	94,4	51,9
1,25	nº 16	2,1	89,6	92,3	50,7
0,40	nº 40	11,1	100,7	81,2	44,6
0,16	nº 80	35,7	136,4	45,5	25,0
0,125	nº 120	5,7	142,1	39,8	21,9
0,08	nº 200	8,8	150,9	31,0	17,0



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 210255075
DESCRIPCIÓN: S-3 VM SPT (4,00-4,50)
SITUACIÓN: S-3 VM SPT (4,00-4,50)
FECHA: 21/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

OBRA: SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: LÍMITES DE ATTERBERG **NORMAS:** UNE 103103 Y UNE 103104

OPERADOR: PDR

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	**CARECE**
Límite plástico	**CARECE**
Índice de plasticidad	**CARECE**

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082 **INECO**
REF. MUESTRA: 210255075
DESCRIPCIÓN: S-3 VM SPT (4,00-4,50)
SITUACIÓN: S-3 VM SPT (4,00-4,50)
FECHA: 21/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

OBRA: SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: RECONOCIMIENTO DE SULFATOS **NORMA:** UNE 103202

OPERADOR: PDR

MÉTODO DE ANÁLISIS	Presenta indicios
Cualitativo	NO

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082 **INECO**
REF. MUESTRA: 210255075
DESCRIPCIÓN: S-3 VM SPT (4,00-4,50)
SITUACIÓN: S-3 VM SPT (4,00-4,50)
FECHA: 21/02/2011 #
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

OBRA: SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: ACIDEZ DE BAUMMAN - GULLY **NORMA:** SEGÚN EHE

OPERADOR: BGS

MUESTRA	CONCENTRACIÓN (ml / kg)
100 g	3,0

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082 **INECO**
REF. MUESTRA: 210255075
DESCRIPCIÓN: S-3 VM SPT (4,00-4,50)
SITUACIÓN: S-3 VM SPT (4,00-4,50)
FECHA: 21/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

OBRA: SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: MATERIA ORGÁNICA **NORMA:** UNE 103204

OPERADOR: PDR

Volumen de solución de permanganato sódico (cm^3) - C	2,10	2,00
Peso de muestra ensayada (g) - M	0,27	0,26
Factor de Normalidad - f	1,01	1,01
Contenido Materia Orgánica (%) - MO	0,80	0,79
% Pasa por Tamiz UNE 2	74,9	74,9
Total Materia Orgánica (%)	0,60	0,59

MATERIA ORGÁNICA (%)	0,60

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

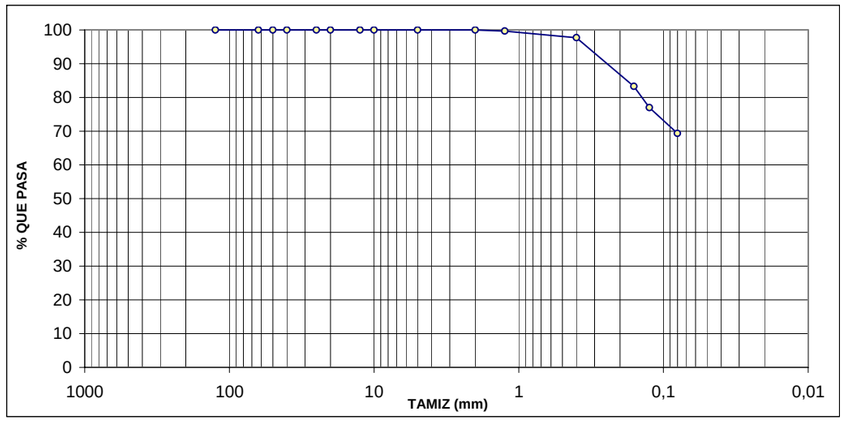
CÓDIGO OBRA: G-11-7082 **INECO**
REF. MUESTRA: 210255077
DESCRIPCIÓN: S-3 VM MI (12,20-12,80)
SITUACIÓN: S-3 VM MI (12,20-12,80)
FECHA: 21/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

OBRA: SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRÍA **NORMA:** UNE 103101

OPERADOR: PDR **Peso de muestra seca (gr):** 165,6

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	**5"**	0,0	0,0	165,6	100,0
63	**2 1/2"**	0,0	0,0	165,6	100,0
50	**2"**	0,0	0,0	165,6	100,0
40	**1 1/2"**	0,0	0,0	165,6	100,0
25	**1"**	0,0	0,0	165,6	100,0
20	**3/4"**	0,0	0,0	165,6	100,0
12,5	**1/2"**	0,0	0,0	165,6	100,0
10	**3/8"**	0,0	0,0	165,6	100,0
5	**nº 4**	0,0	0,0	165,6	100,0
2	**nº 10**	0,0	0,0	165,6	100,0
1,25	**nº 16**	0,5	0,5	165,1	99,7
0,40	**nº 40**	3,3	3,8	161,8	97,7
0,16	**nº 80**	23,9	27,7	137,9	83,3
0,125	**nº 120**	10,4	38,1	127,5	77,0
0,08	**nº 200**	12,7	50,8	114,8	69,3



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 210255077
DESCRIPCIÓN: S-3 VM MI (12,20-12,80)
SITUACIÓN: S-3 VM MI (12,20-12,80)
FECHA: 21/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

OBRA: SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: LÍMITES DE ATTERBERG **NORMAS:** UNE 103103 Y UNE 103104

OPERADOR: PDR

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =	18	27
t+s+a (gr) =	75,02	69,85
t+s (gr) =	67,67	63,49
t (gr) =	36,17	34,82
s (gr) =	31,50	28,67
Agua (gr) =	7,35	6,36
Humedad(%)=	**23,3**	**22,2**

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =	24,63	26,02
t+s (gr) =	23,17	25,02
t (gr) =	13,23	17,99
s (gr) =	9,94	7,03
Agua (gr) =	1,46	1,00
Humedad (%) =	**14,7**	**14,2**

Límite líquido	**22,4**
Límite plástico	**14,5**
Índice de plasticidad	**7,9**

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 210255077
DESCRIPCIÓN: S-3 VM MI (12,20-12,80)
SITUACIÓN: S-3 VM MI (12,20-12,80)
FECHA: 21/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

OBRA: SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: RECONOCIMIENTO DE SULFATOS **NORMA:** UNE 103202

OPERADOR: PDR

MÉTODO DE ANÁLISIS	Presenta indicios
Cualitativo	**NO**

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 210255077
DESCRIPCIÓN: S-3 VM MI (12,20-12,80)
SITUACIÓN: S-3 VM MI (12,20-12,80)
FECHA: 21/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

OBRA: SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: MATERIA ORGÁNICA NORMA: UNE 103204

OPERADOR: PDR

Volumen de solución de permanganato sódico (cm^3) - C	1,40	1,50
Peso de muestra ensayada (g) - M	0,29	0,27
Factor de Normalidad - f	1,01	1,01
Contenido Materia Orgánica (%) - MO	0,51	0,57
% Pasa por Tamiz UNE 2	74,9	74,9
Total Materia Orgánica (%)	0,38	0,43

MATERIA ORGÁNICA (%)	0,41

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 210255077
DESCRIPCIÓN: S-3 VM MI (12,20-12,80)
SITUACIÓN: S-3 VM MI (12,20-12,80)
FECHA: 21/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

OBRA: SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

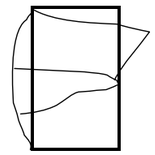
ENSAYO DE SUELOS: COMPRESIÓN SIMPLE EN SUELO NORMA: UNE 103400

OPERADOR: PDR

Diámetro del testigo (cm)	6,10
Longitud del testigo (cm)	15,40
Sección (cm^2)	29,22
Volumen (cm^3)	450,06
Peso húmedo (gr)	858
Peso seco (gr)	728
Densidad húmeda (gr/cm^3)	1,91
Densidad seca (gr/cm^3)	1,62
Humedad (%)	17,85
Velocidad deformación (cm/min)	0,23

Tiempo (min.)	Carga (Kp)	Deformac. Unitaria	Sección Corregida	Tensión (N/mm^2)	Deformac. %
0,0	0,0	0,00	29,22	0,00	0,00
0,5	2,0	0,01	29,44	0,01	0,75
1,0	3,0	0,01	29,67	0,01	1,49
1,5	3,0	0,02	29,89	0,01	2,24
2,0	4,0	0,03	30,12	0,01	2,99
2,5	4,0	0,04	30,36	0,01	3,73
3,0	3,0	0,04	30,60	0,01	4,48

FORMA DE ROTURA



Resistencia a compresión	**0,01 N/mm^2**
Deformación en Rotura	**3,7 %**

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

INECO

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 150255107
DESCRIPCIÓN: TESTIGO ROCA
SITUACIÓN: S-4 VM TESTIGO (30-32m)
FECHA: 17/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

OBRA: SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

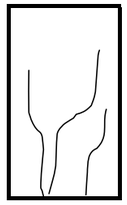
ENSAYO DE ROCAS: COMPRESIÓN SIMPLE EN ROCA **NORMA:** UNE 22950-1 / 90

OPERADOR: PDR

Diámetro del testigo (cm)	7,10
Longitud del testigo (cm)	17,50
Peso húmedo (gr)	1915,80
Peso seco (gr)	1879,63
Volumen (cm^3)	692,86
Densidad seca (gr/cm^3)	2,71
Densidad húmeda (gr/cm^3)	2,77
Carga total de rotura (kN)	61,00
Carga total de rotura (kp)	6220,27

HUMEDAD	
Tara (gr)	258,50
Tara+Suelo+Agua (gr)	1418,50
Tara+Suelo (gr)	1396,60
Agua (gr)	21,90
Suelo (gr)	1138,10
% Humedad	**1,92**

Tensión de rotura :	**15,41 N/mm^2**



FORMA DE ROTURA

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

INECO

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 150255105
DESCRIPCIÓN: TESTIGO ROCA
SITUACIÓN: S-4 VM TESTIGO (11,70-12,60m)
FECHA: 17/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

OBRA: SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

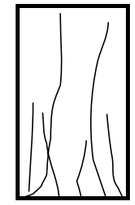
ENSAYO DE ROCAS: COMPRESIÓN SIMPLE EN ROCA **NORMA:** UNE 22950-1 / 90

OPERADOR: PDR

Diámetro del testigo (cm)	8,20
Longitud del testigo (cm)	16,00
Peso húmedo (gr)	2289,00
Peso seco (gr)	2222,82
Volumen (cm^3)	844,96
Densidad seca (gr/cm^3)	2,63
Densidad húmeda (gr/cm^3)	2,71
Carga total de rotura (kN)	89,00
Carga total de rotura (kp)	9075,47

HUMEDAD	
Tara (gr)	266,20
Tara+Suelo+Agua (gr)	1175,80
Tara+Suelo (gr)	1149,50
Agua (gr)	26,30
Suelo (gr)	883,30
% Humedad	**2,98**

Tensión de rotura :	**16,85 N/mm^2**



FORMA DE ROTURA

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082 **INECO**
REF. MUESTRA: 150255105
DESCRIPCIÓN: TESTIGO ROCA
SITUACIÓN: S-4 VM TESTIGO (11,70-12,60m)
FECHA: 15-02-11
EJEMPLAR: ORIGINAL

OBRA: SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE ROCAS: RESISTENCIA A LA CARGA PUNTUAL **NORMA:** UNE 22950-5 / 90

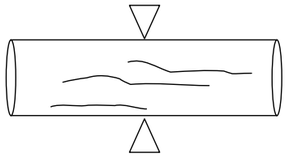
OPERADOR: PDR

Tipo de Ensayo	Diametral

Distancia Puntos de Carga (mm)	D	8
Ancho de Bloque (mm)	W	---
Área Mín. Sección Transver. (mm^2)	A	---
Diámetro Equivalente (mm)	D_e	8
Carga de Rotura (kN)	P	1,27

HUMEDAD	
Tara (g)	266,20
Tara+Suelo+Agua (g)	1175,80
Tara+Suelo (g)	1149,50
Agua (g)	26,30
Suelo (g)	883,30
% Humedad	**2,98**

PLANOS DE ROTURA Y ORIENTACION DE PUNZONES



Resistencia Carga Puntual No Corregida (N/mm^2)	I_S	18,888
Resistencia Carga Puntual Corregida (N/mm^2)	$I_{S(50)}$	8,373
Correlación con R. Compresión Uniaxial (N/mm^2)	C_o	184,195

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082 **INECO**
REF. MUESTRA: 150255108
DESCRIPCIÓN: TESTIGO ROCA
SITUACIÓN: S-4 VM TESTIGO (35,00-35,80m)
FECHA: 17/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

OBRA: SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

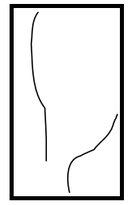
ENSAYO DE ROCAS: COMPRESIÓN SIMPLE EN ROCA **NORMA:** UNE 22950-1 / 90

OPERADOR: PDR

Diámetro del testigo (cm)	7,10
Longitud del testigo (cm)	12,40
Peso húmedo (gr)	1223,50
Peso seco (gr)	1169,52
Volumen (cm^3)	490,94
Densidad seca (gr/cm^3)	2,38
Densidad húmeda (gr/cm^3)	2,49
Carga total de rotura (kN)	63,00
Carga total de rotura (kp)	6424,21

HUMEDAD	
Tara (gr)	267,80
Tara+Suelo+Agua (gr)	1215,20
Tara+Suelo (gr)	1173,40
Agua (gr)	41,80
Suelo (gr)	905,60
% Humedad	**4,62**

Tensión de rotura :	**15,91 N/mm^2**



FORMA DE ROTURA

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082 **INECO**
REF. MUESTRA: 150255108
DESCRIPCIÓN: TESTIGO ROCA
SITUACIÓN: S-4 VM TESTIGO (35,00-35,80m)
FECHA: 15-02-11
EJEMPLAR: ORIGINAL

OBRA: SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE ROCAS: RESISTENCIA A LA CARGA PUNTUAL **NORMA:** UNE 22950-5 / 90

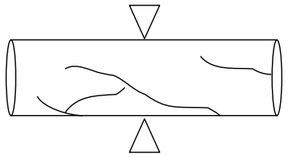
OPERADOR: PDR

Tipo de Ensayo	Diametral

Distancia Puntos de Carga (mm)	D	7
Ancho de Bloque (mm)	W	---
Área Mín. Sección Transver. (mm^2)	A	---
Diámetro Equivalente (mm)	D_e	7
Carga de Rotura (kN)	P	1,94

HUMEDAD	
Tara (g)	267,80
Tara+Suelo+Agua (g)	1215,20
Tara+Suelo (g)	1173,40
Agua (g)	41,80
Suelo (g)	905,60
% Humedad	**4,62**

PLANOS DE ROTURA Y ORIENTACION DE PUNZONES



Resistencia Carga Puntual No Corregida (N/mm^2)	I_S	38,484
Resistencia Carga Puntual Corregida (N/mm^2)	$I_{S(50)}$	15,989
Correlación con R. Compresión Uniaxial (N/mm^2)	C_o	351,753

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082 **INECO**
REF. MUESTRA: 150255108
DESCRIPCIÓN: TESTIGO ROCA
SITUACIÓN: S-4 VM TESTIGO (35,00-35,80m)
FECHA: 15-02-11
EJEMPLAR: ORIGINAL

OBRA: SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE ROCAS: RESISTENCIA A LA CARGA PUNTUAL **NORMA:** UNE 22950-5 / 90

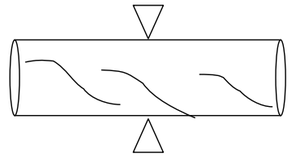
OPERADOR: PDR

Tipo de Ensayo	Diametral

Distancia Puntos de Carga (mm)	D	7
Ancho de Bloque (mm)	W	---
Área Mín. Sección Transver. (mm^2)	A	---
Diámetro Equivalente (mm)	D_e	7
Carga de Rotura (kN)	P	1,02

HUMEDAD	
Tara (g)	267,80
Tara+Suelo+Agua (g)	1215,20
Tara+Suelo (g)	1173,40
Agua (g)	41,80
Suelo (g)	905,60
% Humedad	**4,62**

PLANOS DE ROTURA Y ORIENTACION DE PUNZONES



Resistencia Carga Puntual No Corregida (N/mm^2)	I_S	20,234
Resistencia Carga Puntual Corregida (N/mm^2)	$I_{S(50)}$	8,406
Correlación con R. Compresión Uniaxial (N/mm^2)	C_o	184,942

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 150255109
DESCRIPCIÓN: TESTIGO ROCA
SITUACIÓN: S-4 VM TESTIGO (38,60-39,50m)
FECHA: 17/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

OBRA: SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

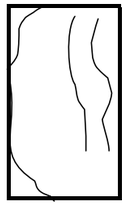
ENSAYO DE ROCAS: COMPRESIÓN SIMPLE EN ROCA **NORMA:** UNE 22950-1 / 90

OPERADOR: PDR

Diámetro del testigo (cm)	7,10
Longitud del testigo (cm)	21,40
Peso húmedo (gr)	2299,70
Peso seco (gr)	2216,31
Volumen (cm^3)	847,27
Densidad seca (gr/cm^3)	2,62
Densidad húmeda (gr/cm^3)	2,71
Carga total de rotura (kN)	159,00
Carga total de rotura (kp)	16213,49

HUMEDAD	
Tara (gr)	217,70
Tara+Suelo+Agua (gr)	1036,80
Tara+Suelo (gr)	1007,10
Agua (gr)	29,70
Suelo (gr)	789,40
% Humedad	**3,76**

Tensión de rotura :	40,16 N/mm^2



FORMA DE ROTURA

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 150255109
DESCRIPCIÓN: TESTIGO ROCA
SITUACIÓN: S-4 VM TESTIGO (38,60-39,50m)
FECHA: 15-02-11
EJEMPLAR: ORIGINAL

INECO

OBRA: SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE ROCAS: RESISTENCIA A LA CARGA PUNTUAL **NORMA:** UNE 22950-5 / 90

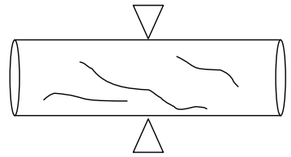
OPERADOR: PDR

Tipo de Ensayo	Diametral

Distancia Puntos de Carga (mm)	D	7
Ancho de Bloque (mm)	W	---
Área Mín. Sección Transver. (mm^2)	A	---
Diámetro Equivalente (mm)	D_e	7
Carga de Rotura (kN)	P	2,42

HUMEDAD	
Tara (g)	217,70
Tara+Suelo+Agua (g)	1036,80
Tara+Suelo (g)	1007,10
Agua (g)	29,70
Suelo (g)	789,40
% Humedad	**3,76**

PLANOS DE ROTURA Y ORIENTACION DE PUNZONES



Resistencia Carga Puntual No Corregida (N/mm^2)	I_S	48,006
Resistencia Carga Puntual Corregida (N/mm^2)	$I_{S(50)}$	19,945
Correlación con R. Compresión Uniaxial (N/mm^2)	C_o	438,784

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 150255112
DESCRIPCIÓN: TESTIGO ROCA
SITUACIÓN: S-4 VM TESTIGO (48,00-50,00m)
FECHA: 17/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

OBRA: SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

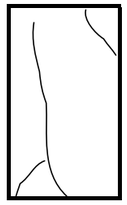
ENSAYO DE ROCAS: COMPRESIÓN SIMPLE EN ROCA **NORMA:** UNE 22950-1 / 90

OPERADOR: PDR

Diámetro del testigo (cm)	7,10
Longitud del testigo (cm)	19,20
Peso húmedo (gr)	2163,70
Peso seco (gr)	2130,57
Volumen (cm^3)	760,17
Densidad seca (gr/cm^3)	2,80
Densidad húmeda (gr/cm^3)	2,85
Carga total de rotura (kN)	123,00
Carga total de rotura (kp)	12542,51

HUMEDAD	
Tara (gr)	255,10
Tara+Suelo+Agua (gr)	986,60
Tara+Suelo (gr)	975,40
Agua (gr)	11,20
Suelo (gr)	720,30
% Humedad	**1,55**

Tensión de rotura :	31,07 N/mm^2



FORMA DE ROTURA

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 150255112
DESCRIPCIÓN: TESTIGO ROCA
SITUACIÓN: S-4 VM TESTIGO (48,00-50,00m)
FECHA: 15-02-11
EJEMPLAR: ORIGINAL

INECO

OBRA: SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE ROCAS: RESISTENCIA A LA CARGA PUNTUAL **NORMA:** UNE 22950-5 / 90

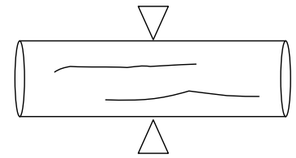
OPERADOR: PDR

Tipo de Ensayo	Diametral

Distancia Puntos de Carga (mm)	D	7
Ancho de Bloque (mm)	W	---
Área Mín. Sección Transver. (mm^2)	A	---
Diámetro Equivalente (mm)	D_e	7
Carga de Rotura (kN)	P	1,91

HUMEDAD	
Tara (g)	255,10
Tara+Suelo+Agua (g)	986,60
Tara+Suelo (g)	975,40
Agua (g)	11,20
Suelo (g)	720,30
% Humedad	**1,55**

PLANOS DE ROTURA Y ORIENTACION DE PUNZONES



Resistencia Carga Puntual No Corregida (N/mm^2)	I_S	37,889
Resistencia Carga Puntual Corregida (N/mm^2)	$I_{S(50)}$	15,742
Correlación con R. Compresión Uniaxial (N/mm^2)	C_o	346,313

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 150255106
DESCRIPCIÓN: TESTIGO ROCA
SITUACIÓN: S-4 VM TESTIGO (28,50-30,00m)
FECHA: 15-02-11
EJEMPLAR: ORIGINAL

INECO

OBRA: SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE ROCAS: RESISTENCIA A LA CARGA PUNTUAL **NORMA:** UNE 22950-5 / 90

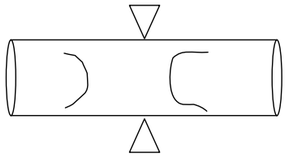
OPERADOR: PDR

Tipo de Ensayo	Diametral

Distancia Puntos de Carga (mm)	D	7
Ancho de Bloque (mm)	W	---
Área Mín. Sección Transver. (mm^2)	A	---
Diámetro Equivalente (mm)	D_e	7
Carga de Rotura (kN)	P	3,38

HUMEDAD	
Tara (g)	239,20
Tara+Suelo+Agua (g)	1401,40
Tara+Suelo (g)	1391,90
Agua (g)	9,50
Suelo (g)	1152,70
% Humedad	**0,82**

PLANOS DE ROTURA Y ORIENTACION DE PUNZONES



Resistencia Carga Puntual No Corregida (N/mm^2)	I_S	67,050
Resistencia Carga Puntual Corregida (N/mm^2)	$I_{S(50)}$	27,857
Correlación con R. Compresión Uniaxial (N/mm^2)	C_o	612,848

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 150255106
DESCRIPCIÓN: TESTIGO ROCA
SITUACIÓN: S-4 VM TESTIGO (28,50-30,00m)
FECHA: 15-02-11
EJEMPLAR: ORIGINAL

INECO

OBRA: SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE ROCAS: RESISTENCIA A LA CARGA PUNTUAL **NORMA:** UNE 22950-5 / 90

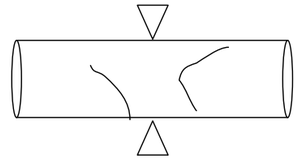
OPERADOR: PDR

Tipo de Ensayo	Diametral

Distancia Puntos de Carga (mm)	D	7
Ancho de Bloque (mm)	W	---
Área Mín. Sección Transver. (mm^2)	A	---
Diámetro Equivalente (mm)	D_e	7
Carga de Rotura (kN)	P	1,16

HUMEDAD	
Tara (g)	239,20
Tara+Suelo+Agua (g)	1401,40
Tara+Suelo (g)	1391,90
Agua (g)	9,50
Suelo (g)	1152,70
% Humedad	**0,82**

PLANOS DE ROTURA Y ORIENTACION DE PUNZONES



Resistencia Carga Puntual No Corregida (N/mm^2)	I_S	23,011
Resistencia Carga Puntual Corregida (N/mm^2)	$I_{S(50)}$	9,560
Correlación con R. Compresión Uniaxial (N/mm^2)	C_o	210,326

OBSERVACIONES:

CÓDIGO OBRA: G-11-7082 **INECO**
REF. MUESTRA: 150255106
DESCRIPCIÓN: TESTIGO ROCA
SITUACIÓN: S-4 VM TESTIGO (28,50-30,00m)
FECHA: 15-02-11
EJEMPLAR: ORIGINAL

OBRA: SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE ROCAS: RESISTENCIA A LA CARGA PUNTUAL **NORMA:** UNE 22950-5 / 90

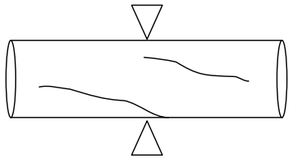
OPERADOR: PDR

Tipo de Ensayo	Diametral

Distancia Puntos de Carga (mm)	D	7
Ancho de Bloque (mm)	W	---
Área Mín. Sección Transver. (mm^2)	A	---
Diámetro Equivalente (mm)	D_e	7
Carga de Rotura (kN)	P	1,51

HUMEDAD	
Tara (g)	239,20
Tara+Suelo+Agua (g)	1401,40
Tara+Suelo (g)	1391,90
Agua (g)	9,50
Suelo (g)	1152,70
% Humedad	**0,82**

PLANOS DE ROTURA Y ORIENTACION DE PUNZONES



Resistencia Carga Puntual No Corregida (N/mm^2)	I_S	29,954
Resistencia Carga Puntual Corregida (N/mm^2)	$I_{S(50)}$	12,445
Correlación con R. Compresión Uniaxial (N/mm^2)	C_o	273,787

OBSERVACIONES:

CÓDIGO OBRA: G-11-7082 **INECO**
REF. MUESTRA: 150255111
DESCRIPCIÓN: TESTIGO ROCA
SITUACIÓN: S-4 VM TESTIGO (44,00-45,00m)
FECHA: 15-02-11
EJEMPLAR: ORIGINAL

OBRA: SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE ROCAS: RESISTENCIA A LA CARGA PUNTUAL **NORMA:** UNE 22950-5 / 90

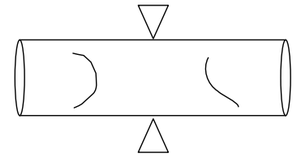
OPERADOR: PDR

Tipo de Ensayo	Diametral

Distancia Puntos de Carga (mm)	D	7
Ancho de Bloque (mm)	W	---
Área Mín. Sección Transver. (mm^2)	A	---
Diámetro Equivalente (mm)	D_e	7
Carga de Rotura (kN)	P	2,53

HUMEDAD	
Tara (g)	234,90
Tara+Suelo+Agua (g)	1285,30
Tara+Suelo (g)	1277,80
Agua (g)	7,50
Suelo (g)	1042,90
% Humedad	**0,72**

PLANOS DE ROTURA Y ORIENTACION DE PUNZONES



Resistencia Carga Puntual No Corregida (N/mm^2)	I_S	50,188
Resistencia Carga Puntual Corregida (N/mm^2)	$I_{S(50)}$	20,851
Correlación con R. Compresión Uniaxial (N/mm^2)	C_o	458,729

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 150255102
DESCRIPCIÓN: S-4 VM SPT (6,00-6,60)
SITUACIÓN: S-4 VM SPT (6,00-6,60)
FECHA: 15/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

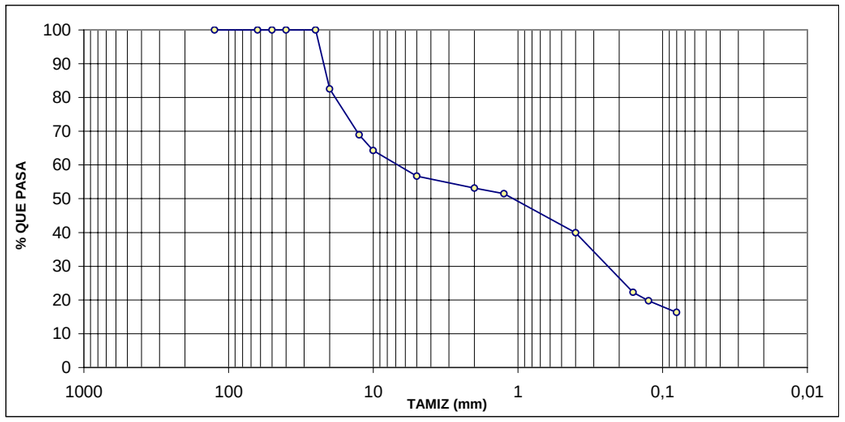
INECO

OBRA: SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRÍA **NORMA:** UNE 103101

OPERADOR: PDR **Peso de muestra seca (gr):** 180,5

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	5"	0,0	0,0	180,5	100,0
63	2 1/2"	0,0	0,0	180,5	100,0
50	2"	0,0	0,0	180,5	100,0
40	1 1/2"	0,0	0,0	180,5	100,0
25	1"	0,0	0,0	180,5	100,0
20	3/4"	31,5	31,5	149,0	82,5
12,5	1/2"	24,6	56,1	124,4	68,9
10	3/8"	8,4	64,5	116,0	64,3
5	nº 4	13,7	78,2	102,3	56,7
2	nº 10	6,4	84,6	95,9	53,1
1,25	nº 16	2,9	87,5	93,0	51,5
0,40	nº 40	20,9	108,4	72,1	39,9
0,16	nº 80	31,9	140,3	40,2	22,3
0,125	nº 120	4,5	144,8	35,7	19,8
0,08	nº 200	6,2	151,0	29,5	16,3



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 150255102
DESCRIPCIÓN: S-4 VM SPT (6,00-6,60)
SITUACIÓN: S-4 VM SPT (6,00-6,60)
FECHA: 15/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

OBRA: SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: LÍMITES DE ATTERBERG **NORMAS:** UNE 103103 Y UNE 103104

OPERADOR: PDR

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	**CARECE**
Límite plástico	**CARECE**
Índice de plasticidad	**CARECE**

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082 **INECO**
REF. MUESTRA: 150255102
DESCRIPCIÓN: S-4 VM SPT (6,00-6,60)
SITUACIÓN: S-4 VM SPT (6,00-6,60)
FECHA: 15/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

OBRA: SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: RECONOCIMIENTO DE SULFATOS **NORMA:** UNE 103202

OPERADOR: PDR

MÉTODO DE ANÁLISIS	Presenta indicios
Cualitativo	NO

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082 **INECO**
REF. MUESTRA: 150255102
DESCRIPCIÓN: S-4 VM SPT (6,00-6,60)
SITUACIÓN: S-4 VM SPT (6,00-6,60)
FECHA: 15/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

OBRA: SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: MATERIA ORGÁNICA **NORMA:** UNE 103204

OPERADOR: PDR

Volumen de solución de permanganato sódico (cm^3) - C	1,50	1,60
Peso de muestra ensayada (g) - M	0,25	0,24
Factor de Normalidad - f	1,01	1,01
Contenido Materia Orgánica (%) - MO	0,62	0,68
% Pasa por Tamiz UNE 2	74,9	74,9
Total Materia Orgánica (%)	0,46	0,51

MATERIA ORGÁNICA (%)	0,49

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 150255103
DESCRIPCIÓN: S-4 VM SPT (8,00-8,60)
SITUACIÓN: S-4 VM SPT (8,00-8,60)
FECHA: 15/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

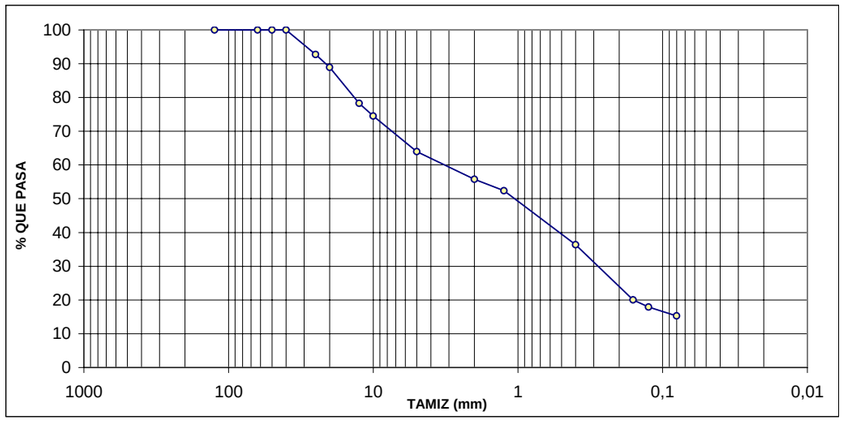
INECO

OBRA: SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRÍA **NORMA:** UNE 103101

OPERADOR: PDR **Peso de muestra seca (gr):** 509,9

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	5"	0,0	0,0	509,9	100,0
63	2 1/2"	0,0	0,0	509,9	100,0
50	2"	0,0	0,0	509,9	100,0
40	1 1/2"	0,0	0,0	509,9	100,0
25	1"	36,9	36,9	473,0	92,8
20	3/4"	19,6	56,5	453,4	88,9
12,5	1/2"	54,3	110,8	399,1	78,3
10	3/8"	19,3	130,1	379,8	74,5
5	nº 4	53,8	183,9	326,0	63,9
2	nº 10	41,6	225,5	284,4	55,8
1,25	nº 16	17,4	242,9	267,0	52,4
0,40	nº 40	81,4	324,3	185,6	36,4
0,16	nº 80	83,4	407,7	102,2	20,0
0,125	nº 120	10,8	418,5	91,4	17,9
0,08	nº 200	13,4	431,9	78,0	15,3



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 150255103
DESCRIPCIÓN: S-4 VM SPT (8,00-8,60)
SITUACIÓN: S-4 VM SPT (8,00-8,60)
FECHA: 15/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

OBRA: SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: LÍMITES DE ATTERBERG **NORMAS:** UNE 103103 Y UNE 103104

OPERADOR: PDR

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	**CARECE**
Límite plástico	**CARECE**
Índice de plasticidad	**CARECE**

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 150255103
DESCRIPCIÓN: S-4 VM SPT (8,00-8,60)
SITUACIÓN: S-4 VM SPT (8,00-8,60)
FECHA: 15/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

OBRA: SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: RECONOCIMIENTO DE SULFATOS NORMA: UNE 103202

OPERADOR: PDR

MÉTODO DE ANÁLISIS	Presenta indicios
Cualitativo	NO

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 150255104
DESCRIPCIÓN: S-4 VM SPT 10,00-10,50)
SITUACIÓN: S-4 VM SPT 10,00-10,50)
FECHA: 15/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

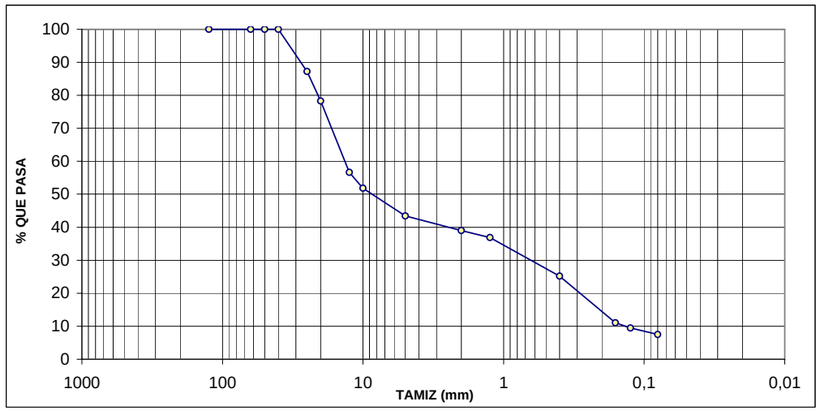
OBRA: SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRÍA NORMA: UNE 103101

OPERADOR: PDR

Peso de muestra seca (gr): 427,9

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	5"	0,0	0,0	427,9	100,0
63	2 1/2"	0,0	0,0	427,9	100,0
50	2"	0,0	0,0	427,9	100,0
40	1 1/2"	0,0	0,0	427,9	100,0
25	1"	54,8	54,8	373,1	87,2
20	3/4"	38,1	92,9	335,0	78,3
12,5	1/2"	92,6	185,5	242,4	56,6
10	3/8"	20,6	206,1	221,8	51,8
5	nº 4	35,9	242,0	185,9	43,4
2	nº 10	19,1	261,1	166,8	39,0
1,25	nº 16	9,0	270,1	157,8	36,9
0,40	nº 40	50,1	320,2	107,7	25,2
0,16	nº 80	60,6	380,8	47,1	11,0
0,125	nº 120	6,7	387,5	40,4	9,4
0,08	nº 200	8,4	395,9	32,0	7,5



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082 **INECO**
REF. MUESTRA: 150255104
DESCRIPCIÓN: S-4 VM SPT 10,00-10,50)
SITUACIÓN: S-4 VM SPT 10,00-10,50)
FECHA: 15/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

OBRA: **SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA**

ENSAYO DE SUELOS: **LÍMITES DE ATTERBERG** **NORMAS:** **UNE 103103 Y UNE 103104**

OPERADOR: **PDR**

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	**CARECE**
Límite plástico	**CARECE**
Índice de plasticidad	**CARECE**

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021949-1
DESCRIPCIÓN: S-6 SPT (6,60-7,00)
SITUACIÓN: S-6 SPT (6,60-7,00)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

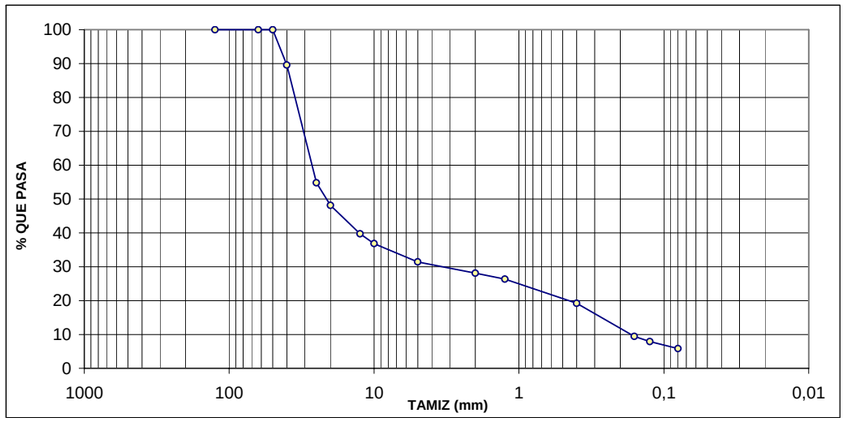
INECO

OBRA: **INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA**

ENSAYO DE SUELOS: **GRANULOMETRÍA** **NORMA:** **UNE 103101**

OPERADOR: **PDR** **Peso de muestra seca (gr):** **1265,2**

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	**5"**	0,0	0,0	1265,2	100,0
63	**2 1/2"**	0,0	0,0	1265,2	100,0
50	**2"**	0,0	0,0	1265,2	100,0
40	**1 1/2"**	132,2	132,2	1133,0	89,6
25	**1"**	439,6	571,8	693,4	54,8
20	**3/4"**	84,0	655,8	609,4	48,2
12,5	**1/2"**	106,5	762,3	502,9	39,7
10	**3/8"**	36,6	798,9	466,3	36,9
5	**nº 4**	68,5	867,4	397,8	31,4
2	**nº 10**	41,8	909,2	356,0	28,1
1,25	**nº 16**	22,3	931,5	333,7	26,4
0,40	**nº 40**	90,8	1022,3	242,9	19,2
0,16	**nº 80**	123,2	1145,5	119,7	9,5
0,125	**nº 120**	19,8	1165,3	99,9	7,9
0,08	**nº 200**	25,7	1191,0	74,2	5,9



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	07021949-1
DESCRIPCIÓN:	S-6 SPT (6,60-7,00)
SITUACIÓN:	S-6 SPT (6,60-7,00)
FECHA:	07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

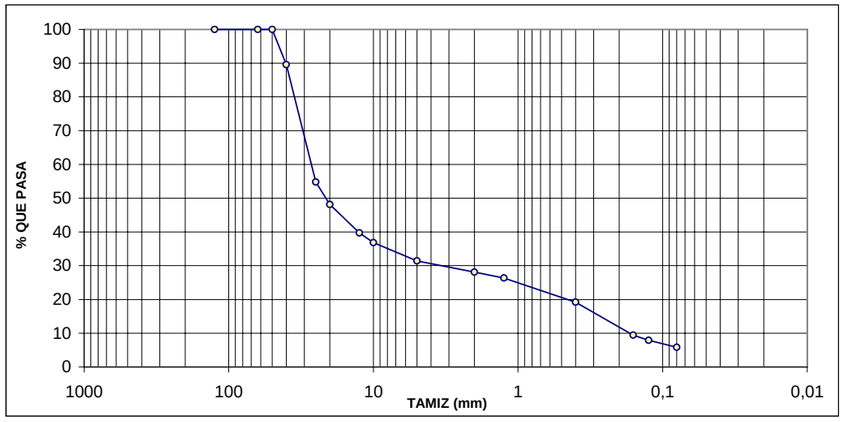
INECO

OBRA: **INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA**

ENSAYO DE SUELOS: **GRANULOMETRÍA** **NORMA:** **UNE 103101**

OPERADOR: **PDR** **Peso de muestra seca (gr):** **1265,2**

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	**5"**	0,0	0,0	1265,2	100,0
63	**2 1/2"**	0,0	0,0	1265,2	100,0
50	**2"**	0,0	0,0	1265,2	100,0
40	**1 1/2"**	132,2	132,2	1133,0	89,6
25	**1"**	439,6	571,8	693,4	54,8
20	**3/4"**	84,0	655,8	609,4	48,2
12,5	**1/2"**	106,5	762,3	502,9	39,7
10	**3/8"**	36,6	798,9	466,3	36,9
5	**nº 4**	68,5	867,4	397,8	31,4
2	**nº 10**	41,8	909,2	356,0	28,1
1,25	**nº 16**	22,3	931,5	333,7	26,4
0,40	**nº 40**	90,8	1022,3	242,9	19,2
0,16	**nº 80**	123,2	1145,5	119,7	9,5
0,125	**nº 120**	19,8	1165,3	99,9	7,9
0,08	**nº 200**	25,7	1191,0	74,2	5,9



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	07021949-1
DESCRIPCIÓN:	S-6 SPT (6,60-7,00)
SITUACIÓN:	S-6 SPT (6,60-7,00)
FECHA:	07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

INECO

OBRA: **INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA**

ENSAYO DE SUELOS: **LÍMITES DE ATTERBERG** **NORMAS:** **UNE 103103 Y UNE 103104**

OPERADOR: **PDR**

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	**CARECE**
Límite plástico	**CARECE**
Índice de plasticidad	**CARECE**

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021949-1
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (6,60-7,00)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (6,60-7,00)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

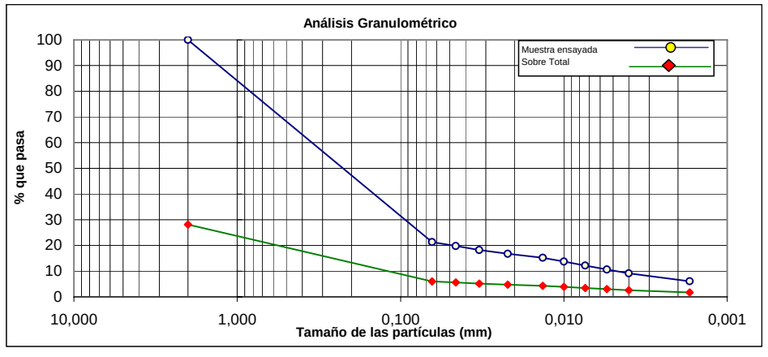
ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRIA POR SEDIMENTACIÓN. **NORMA:** UNE- 103102/95

OPERADOR: PDR

Peso de muestra seca (g): 105,64
Peso muestra seca total (g): 1265,20
Peso específico de las partículas (g/cm^3): 2,6463

Cm 0,001 Ct -0,0008 Cd 0,003

TIEMPO	TEMP.	LECTURA	LECTURA CORREGIDA	PROF. EFECTIVA	LECTURA VERDADERA	DIÁMETRO EQUIVALENTE	% MASA PARTÍCULAS < D	% MASA DE PARTÍCULAS < D RESPECTO AL TOTAL
t (min)	T (ºC)	R'_h	$R_h = (R'_h-1).1000$	$H_{r\,(mm)}$	$R=R_h+C_m+C_t-C_d$	D (mm)	K (%)	Kt (%)
0	**15**	1,015	15,0	89,1	15,0	2,0000	100,00	28,14
0,5	**15**	1,014	14,0	97,2	14,0	0,0641	21,30	5,99
1	**15**	1,013	13,0	99,8	13,0	0,0459	19,78	5,56
2	**15**	1,012	12,0	102,7	12,0	0,0329	18,25	5,14
5	**15**	1,011	11,0	115,1	11,0	0,0221	16,73	4,71
15	**15**	1,010	10,0	128,6	10,0	0,0135	15,21	4,28
30	**15**	1,009	9,0	141,7	9,0	0,0100	13,69	3,85
60	**15**	1,008	8,0	155,7	8,0	0,0074	12,17	3,42
120	**15**	1,007	7,0	168,9	7,0	0,0055	10,65	3,00
240	**15**	1,006	6,0	181,9	6,0	0,0040	9,13	2,57
1440	**15**	1,004	4,0	195,9	4,0	0,0017	6,08	1,71



OBSERVACIONES:

	TAMAÑOS	% ENSAYO	% SOBRE TOTAL
ARENAS	0,063 - 2 mm	78,00	**21,95**
LIMOS	0,002 - 0,063 mm	15,00	**4,22**
ARCILLAS	<0,002 mm	7,00	**1,97**

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021949-2
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (11,00-11,60)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (11,00-11,60)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

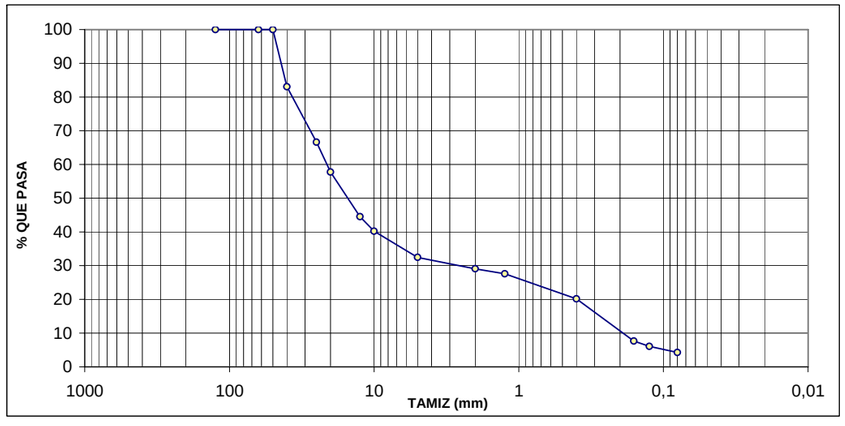
OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRÍA **NORMA:** UNE 103101

OPERADOR: PDR

Peso de muestra seca (gr): 1786,7

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	**5"**	0,0	0,0	1786,7	100,0
63	**2 1/2"**	0,0	0,0	1786,7	100,0
50	**2"**	0,0	0,0	1786,7	100,0
40	**1 1/2"**	303,1	303,1	1483,6	83,0
25	**1"**	293,6	596,7	1190,0	66,6
20	**3/4"**	158,2	754,9	1031,8	57,7
12,5	**1/2"**	236,5	991,4	795,3	44,5
10	**3/8"**	77,1	1068,5	718,2	40,2
5	**nº 4**	138,0	1206,5	580,2	32,5
2	**nº 10**	60,8	1267,3	519,4	29,1
1,25	**nº 16**	26,2	1293,5	493,2	27,6
0,40	**nº 40**	132,7	1426,2	360,5	20,2
0,16	**nº 80**	223,9	1650,1	136,6	7,6
0,125	**nº 120**	28,1	1678,2	108,5	6,1
0,08	**nº 200**	32,4	1710,6	76,1	4,3



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021949-2
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (11,00-11,60)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (11,00-11,60)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: LÍMITES DE ATTERBERG **NORMAS:** UNE 103103 Y UNE 103104

OPERADOR: PDR

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	**CARECE**
Límite plástico	**CARECE**
Índice de plasticidad	**CARECE**

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021949-3
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (13,60-14,20)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (13,60-14,20)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

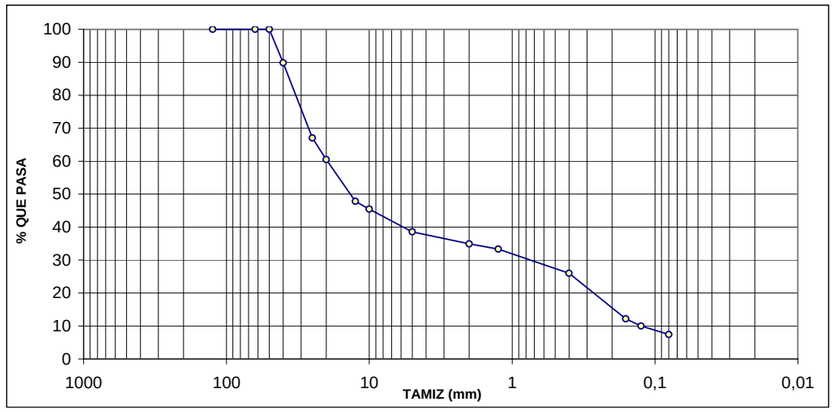
INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRÍA **NORMA:** UNE 103101

OPERADOR: PDR **Peso de muestra seca (gr):** 2739,9

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	5"	0,0	0,0	2739,9	100,0
63	2 1/2"	0,0	0,0	2739,9	100,0
50	2"	0,0	0,0	2739,9	100,0
40	1 1/2"	278,1	278,1	2461,8	89,8
25	1"	625,1	903,2	1836,7	67,0
20	3/4"	179,6	1082,8	1657,1	60,5
12,5	1/2"	347,0	1429,8	1310,1	47,8
10	3/8"	64,4	1494,2	1245,7	45,5
5	nº 4	189,3	1683,5	1056,4	38,6
2	nº 10	100,1	1783,6	956,3	34,9
1,25	nº 16	43,4	1827,0	912,9	33,3
0,40	nº 40	200,3	2027,3	712,6	26,0
0,16	nº 80	379,0	2406,3	333,6	12,2
0,125	nº 120	59,8	2466,1	273,8	10,0
0,08	nº 200	69,6	2535,7	204,2	7,5



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082 **INECO**
REF. MUESTRA: 07021949-3
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (13,60-14,20)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (13,60-14,20)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: LÍMITES DE ATTERBERG **NORMAS:** UNE 103103 Y UNE 103104

OPERADOR: PDR

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	**CARECE**
Límite plástico	**CARECE**
Índice de plasticidad	**CARECE**

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

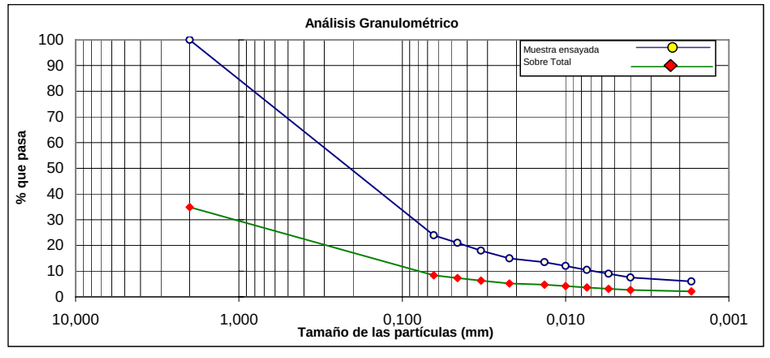
CÓDIGO OBRA: G-11-7082 **INECO**
REF. MUESTRA: 07021949-3
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (13,60-14,20)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (13,60-14,20)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRIA POR SEDIMENTACIÓN. **NORMA:** UNE- 103102/95

OPERADOR: PDR **Peso de muestra seca (g):** 107,23 **Peso específico de las partículas (g/cm^3):** 2,6463
Peso muestra seca total (g): 2739,90

TIEMPO	TEMP.	LECTURA	LECTURA CORREGIDA	PROF. EFECTIVA	LECTURA VERDADERA	DIÁMETRO EQUIVALENTE	% MASA PARTÍCULAS < D	% MASA DE PARTÍCULAS < D RESPECTO AL TOTAL
t (min)	T (ºC)	R'_h	$R_h = (R'_h-1).1000$	$H_{r\,(mm)}$	$R=R_h+C_m+C_t-C_d$	D (mm)	K (%)	Kt (%)
0	**15**	1,018	18,0	89,1	18,0	2,0000	100,00	34,90
0,5	**15**	1,016	16,0	97,2	16,0	0,0641	23,98	8,37
1	**15**	1,014	14,0	99,8	14,0	0,0459	20,98	7,32
2	**15**	1,012	12,0	102,7	12,0	0,0329	17,98	6,28
5	**15**	1,010	10,0	115,1	10,0	0,0221	14,99	5,23
15	**15**	1,009	9,0	128,6	9,0	0,0135	13,49	4,71
30	**15**	1,008	8,0	141,7	8,0	0,0100	11,99	4,18
60	**15**	1,007	7,0	155,7	7,0	0,0074	10,49	3,66
120	**15**	1,006	6,0	168,9	6,0	0,0055	8,99	3,14
240	**15**	1,005	5,0	181,9	5,0	0,0040	7,49	2,61
1440	**15**	1,004	4,0	195,9	4,0	0,0017	5,99	2,09



OBSERVACIONES:

	TAMAÑOS	% ENSAYO	% SOBRE TOTAL
ARENAS	0,063 - 2 mm	75,00	**26,18**
LIMOS	0,002 - 0,063 mm	18,00	**6,28**
ARCILLAS	<0,002 mm	7,00	**2,44**

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	07021949-4
DESCRIPCIÓN:	SONDEO 6 SPT (15,00-15,60)
SITUACIÓN:	SONDEO 6 SPT (15,00-15,60)
FECHA:	07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

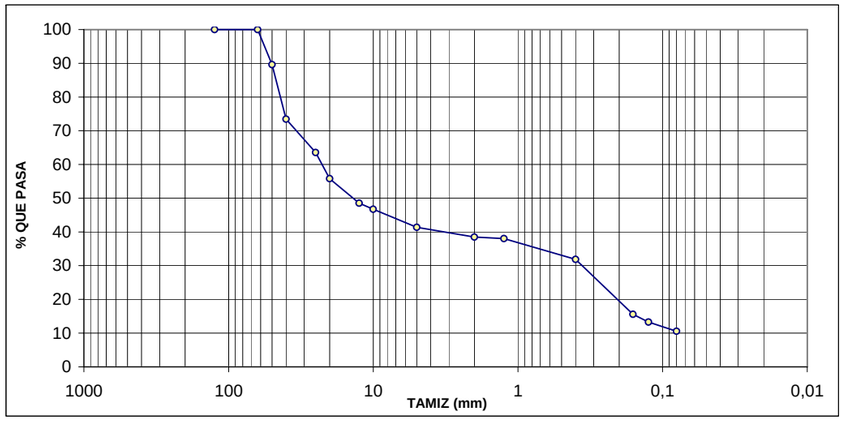
INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRÍA **NORMA:** UNE 103101

OPERADOR: PDR **Peso de muestra seca (gr):** 5696,5

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	5"	0,0	0,0	5696,5	100,0
63	2 1/2"	0,0	0,0	5696,5	100,0
50	2"	590,4	590,4	5106,1	89,6
40	1 1/2"	923,2	1513,6	4182,9	73,4
25	1"	564,2	2077,8	3618,7	63,5
20	3/4"	440,6	2518,4	3178,1	55,8
12,5	1/2"	414,1	2932,5	2764,0	48,5
10	3/8"	103,7	3036,2	2660,3	46,7
5	nº 4	302,9	3339,1	2357,4	41,4
2	nº 10	164,9	3504,0	2192,5	38,5
1,25	nº 16	25,6	3529,6	2166,9	38,0
0,40	nº 40	350,8	3880,4	1816,1	31,9
0,16	nº 80	930,2	4810,6	885,9	15,6
0,125	nº 120	130,5	4941,1	755,4	13,3
0,08	nº 200	156,1	5097,2	599,3	10,5



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	07021949-4
DESCRIPCIÓN:	SONDEO 6 SPT (15,00-15,60)
SITUACIÓN:	SONDEO 6 SPT (15,00-15,60)
FECHA:	07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: LÍMITES DE ATTERBERG **NORMAS:** UNE 103103 Y UNE 103104

OPERADOR: PDR

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	**CARECE**
Límite plástico	**CARECE**
Índice de plasticidad	**CARECE**

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021949-4
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (15,00-15,60)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (15,00-15,60)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

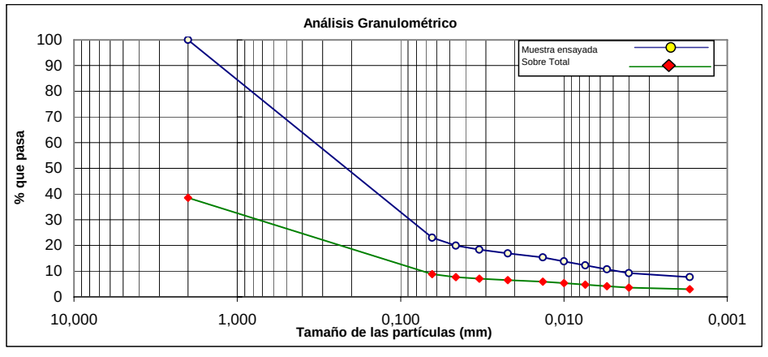
OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRIA POR SEDIMENTACIÓN. **NORMA:** UNE- 103102/95

OPERADOR: PDR

Peso de muestra seca (g): 104,78
Peso muestra seca total (g): 5696,50
Peso específico de las partículas (g/cm^3): 2,6463

TIEMPO	TEMP.	LECTURA	LECTURA CORREGIDA	PROF. EFECTIVA	LECTURA VERDADERA	DIÁMETRO EQUIVALENTE	% MASA PARTÍCULAS < D	% MASA DE PARTÍCULAS < D RESPECTO AL TOTAL
t (min)	T (ºC)	R'_h	$R_h = (R'_h-1).1000$	$H_{r\,(mm)}$	$R=R_h+C_m+C_t-C_d$	D (mm)	K (%)	Kt (%)
0	**15**	1,018	18,0	89,1	18,0	2,0000	100,00	38,49
0,5	**15**	1,015	15,0	97,2	15,0	0,0641	23,01	8,86
1	**15**	1,013	13,0	99,8	13,0	0,0459	19,94	7,67
2	**15**	1,012	12,0	102,7	12,0	0,0329	18,40	7,08
5	**15**	1,011	11,0	115,1	11,0	0,0221	16,87	6,49
15	**15**	1,010	10,0	128,6	10,0	0,0135	15,34	5,90
30	**15**	1,009	9,0	141,7	9,0	0,0100	13,80	5,31
60	**15**	1,008	8,0	155,7	8,0	0,0074	12,27	4,72
120	**15**	1,007	7,0	168,9	7,0	0,0055	10,73	4,13
240	**15**	1,006	6,0	181,9	6,0	0,0040	9,20	3,54
1440	**15**	1,005	5,0	195,9	5,0	0,0017	7,67	2,95



OBSERVACIONES:

	TAMAÑOS	% ENSAYO	% SOBRE TOTAL
ARENAS	0,063 - 2 mm	77,00	**29,64**
LIMOS	0,002 - 0,063 mm	15,50	**5,97**
ARCILLAS	<0,002 mm	7,50	**2,89**

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021949-5
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (16,00-16,60)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (16,00-16,60)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

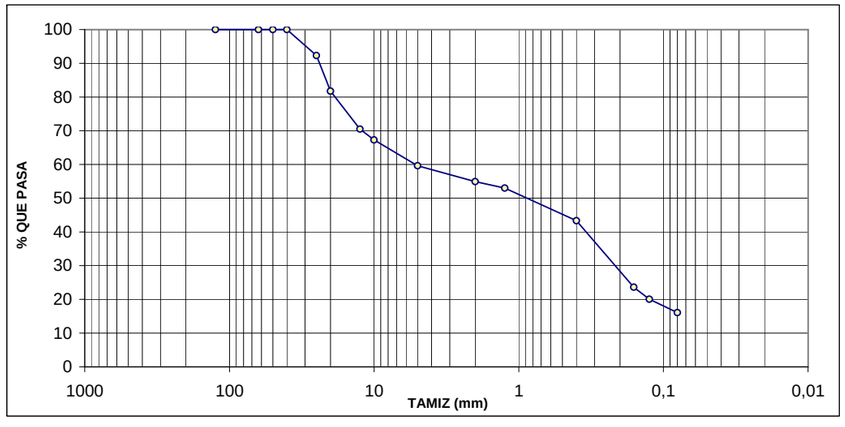
OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRÍA **NORMA:** UNE 103101

OPERADOR: PDR

Peso de muestra seca (gr): 1120,8

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	**5"**	0,0	0,0	1120,8	100,0
63	**2 1/2"**	0,0	0,0	1120,8	100,0
50	**2"**	0,0	0,0	1120,8	100,0
40	**1 1/2"**	0,0	0,0	1120,8	100,0
25	**1"**	86,1	86,1	1034,7	92,3
20	**3/4"**	118,3	204,4	916,4	81,8
12,5	**1/2"**	126,1	330,5	790,3	70,5
10	**3/8"**	36,1	366,6	754,2	67,3
5	**nº 4**	85,8	452,4	668,4	59,6
2	**nº 10**	52,7	505,1	615,7	54,9
1,25	**nº 16**	21,8	526,9	593,9	53,0
0,40	**nº 40**	108,5	635,4	485,4	43,3
0,16	**nº 80**	220,9	856,3	264,5	23,6
0,125	**nº 120**	39,6	895,9	224,9	20,1
0,08	**nº 200**	44,8	940,7	180,1	16,1



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082 **INECO**
REF. MUESTRA: 07021949-5
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (16,00-16,60)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (16,00-16,60)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: LÍMITES DE ATTERBERG **NORMAS:** UNE 103103 Y UNE 103104

OPERADOR: PDR

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	**CARECE**
Límite plástico	**CARECE**
Índice de plasticidad	**CARECE**

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082 **INECO**
REF. MUESTRA: 07021949-5
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (16,00-16,60)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (16,00-16,60)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

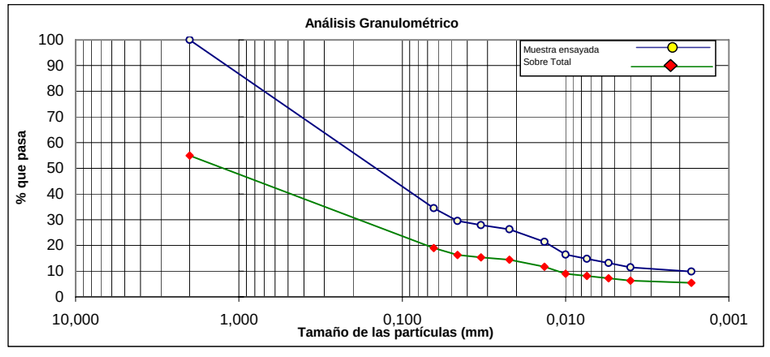
ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRIA POR SEDIMENTACIÓN. **NORMA:** UNE- 103102/95

OPERADOR: PDR

Peso de muestra seca (g): **97,82** **Peso específico de las partículas (g/cm^3):** **2,6463**
Peso muestra seca total (g): **1120,80**

Cm 0,001 Ct -0,0008 Cd 0,003

TIEMPO	TEMP.	LECTURA	LECTURA CORREGIDA	PROF. EFECTIVA	LECTURA VERDADERA	DIÁMETRO EQUIVALENTE	% MASA PARTÍCULAS < D	% MASA DE PARTÍCULAS < D RESPECTO AL TOTAL
t (min)	T (ºC)	R'_h	$R_h = (R'_h-1).1000$	$H_{r\,(mm)}$	$R=R_h+C_m+C_t-C_d$	D (mm)	K (%)	Kt (%)
0	**15**	1,024	24,0	89,1	24,0	2,0000	100,00	54,93
0,5	**15**	1,021	21,0	97,2	21,0	0,0641	34,50	18,95
1	**15**	1,018	18,0	99,8	18,0	0,0459	29,57	16,25
2	**15**	1,017	17,0	102,7	17,0	0,0329	27,93	15,34
5	**15**	1,016	16,0	115,1	16,0	0,0221	26,29	14,44
15	**15**	1,013	13,0	128,6	13,0	0,0135	21,36	11,73
30	**15**	1,010	10,0	141,7	10,0	0,0100	16,43	9,02
60	**15**	1,009	9,0	155,7	9,0	0,0074	14,78	8,12
120	**15**	1,008	8,0	168,9	8,0	0,0055	13,14	7,22
240	**15**	1,007	7,0	181,9	7,0	0,0040	11,50	6,32
1440	**15**	1,006	6,0	195,9	6,0	0,0017	9,85	5,41



OBSERVACIONES:

	TAMAÑOS	% ENSAYO	% SOBRE TOTAL
ARENAS	0,063 - 2 mm	65,00	**35,71**
LIMOS	0,002 - 0,063 mm	25,00	**13,73**
ARCILLAS	<0,002 mm	10,00	**5,49**

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	07021949-6
DESCRIPCIÓN:	SONDEO 6 SPT (18,20-18,80)
SITUACIÓN:	SONDEO 6 SPT (18,20-18,80)
FECHA:	07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

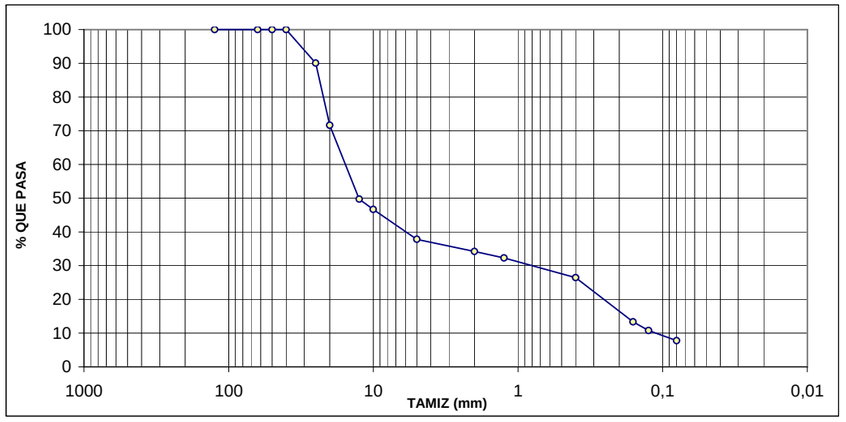
INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRÍA **NORMA:** UNE 103101

OPERADOR: PDR **Peso de muestra seca (gr):** 457,5

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	5"	0,0	0,0	457,5	100,0
63	2 1/2"	0,0	0,0	457,5	100,0
50	2"	0,0	0,0	457,5	100,0
40	1 1/2"	0,0	0,0	457,5	100,0
25	1"	45,4	45,4	412,1	90,1
20	3/4"	84,3	129,7	327,8	71,7
12,5	1/2"	100,4	230,1	227,4	49,7
10	3/8"	14,0	244,1	213,4	46,6
5	nº 4	40,5	284,6	172,9	37,8
2	nº 10	16,5	301,1	156,4	34,2
1,25	nº 16	8,6	309,7	147,8	32,3
0,40	nº 40	26,7	336,4	121,1	26,5
0,16	nº 80	60,2	396,6	60,9	13,3
0,125	nº 120	11,6	408,2	49,3	10,8
0,08	nº 200	13,9	422,1	35,4	7,7



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	07021949-6
DESCRIPCIÓN:	SONDEO 6 SPT (18,20-18,80)
SITUACIÓN:	SONDEO 6 SPT (18,20-18,80)
FECHA:	07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: LÍMITES DE ATTERBERG **NORMAS:** UNE 103103 Y UNE 103104

OPERADOR: PDR

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	**CARECE**
Límite plástico	**CARECE**
Índice de plasticidad	**CARECE**

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

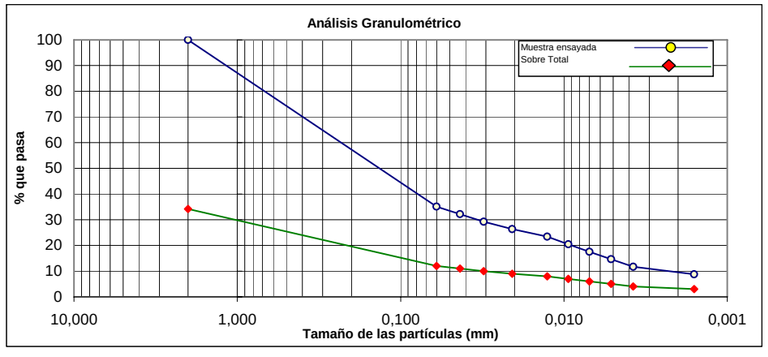
CÓDIGO OBRA: G-11-7082 **INECO**
REF. MUESTRA: 07021949-6
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (18,20-18,80)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (18,20-18,80)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRIA POR SEDIMENTACIÓN. **NORMA:** UNE- 103102/95

OPERADOR: PDR **Peso de muestra seca (g):** 55,05 **Peso específico de las partículas (g/cm^3):** 2,6380
Peso muestra seca total (g): 457,50

TIEMPO	TEMP.	LECTURA	LECTURA CORREGIDA	PROF. EFECTIVA	LECTURA VERDADERA	DIÁMETRO EQUIVALENTE	% MASA PARTÍCULAS < D	% MASA DE PARTÍCULAS < D RESPECTO AL TOTAL
t (min)	T (ºC)	R'_h	$R_h = (R'_h-1).1000$	$H_{r\,(mm)}$	$R=R_h+C_m+C_t-C_d$	D (mm)	K (%)	Kt (%)
0	**20**	1,015	15,0	89,1	15,0	2,0000	100,00	34,19
0,5	**20**	1,012	12,0	97,2	12,0	0,0603	35,11	12,00
1	**20**	1,011	11,0	99,8	11,0	0,0432	32,18	11,00
2	**20**	1,010	10,0	102,7	10,0	0,0310	29,26	10,00
5	**20**	1,009	9,0	115,1	9,0	0,0208	26,33	9,00
15	**20**	1,008	8,0	128,6	8,0	0,0127	23,40	8,00
30	**20**	1,007	7,0	141,7	7,0	0,0094	20,48	7,00
60	**20**	1,006	6,0	155,7	6,0	0,0070	17,55	6,00
120	**20**	1,005	5,0	168,9	5,0	0,0051	14,63	5,00
240	**20**	1,004	4,0	181,9	4,0	0,0038	11,70	4,00
1440	**20**	1,003	3,0	195,9	3,0	0,0016	8,78	3,00



OBSERVACIONES:

	TAMAÑOS	% ENSAYO	% SOBRE TOTAL
ARENAS	0,063 - 2 mm	62,00	**21,20**
LIMOS	0,002 - 0,063 mm	28,20	**9,64**
ARCILLAS	<0,002 mm	9,80	**3,35**

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021950-1
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (4,60-5,20)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (4,60-5,20)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

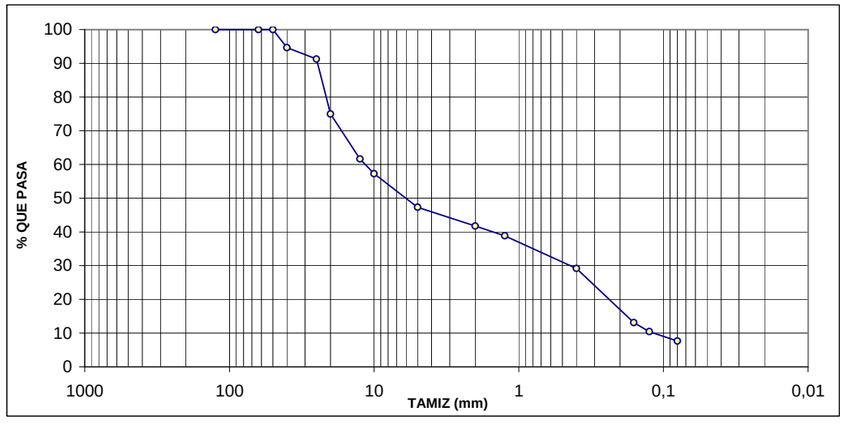
INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRÍA **NORMA:** UNE 103101

OPERADOR: PDR **Peso de muestra seca (gr):** 1132,4

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	**5"**	0,0	0,0	1132,4	100,0
63	**2 1/2"**	0,0	0,0	1132,4	100,0
50	**2"**	0,0	0,0	1132,4	100,0
40	**1 1/2"**	60,9	60,9	1071,5	94,6
25	**1"**	38,3	99,2	1033,2	91,2
20	**3/4"**	183,9	283,1	849,3	75,0
12,5	**1/2"**	151,5	434,6	697,8	61,6
10	**3/8"**	49,4	484,0	648,4	57,3
5	**nº 4**	112,4	596,4	536,0	47,3
2	**nº 10**	63,0	659,4	473,0	41,8
1,25	**nº 16**	33,0	692,4	440,0	38,9
0,40	**nº 40**	109,4	801,8	330,6	29,2
0,16	**nº 80**	181,8	983,6	148,8	13,1
0,125	**nº 120**	30,5	1014,1	118,3	10,4
0,08	**nº 200**	31,5	1045,6	86,8	7,7



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021950-1
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (4,60-5,20)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (4,60-5,20)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: LÍMITES DE ATTERBERG **NORMAS:** UNE 103103 Y UNE 103104

OPERADOR: PDR

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	**CARECE**
Límite plástico	**CARECE**
Índice de plasticidad	**CARECE**

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 07021950-1
DESCRIPCIÓN: SONDEO 6 SPT (4,60-5,20)
SITUACIÓN: SONDEO 6 SPT (4,60-5,20)
FECHA: 07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: RECONOCIMIENTO DE SULFATOS **NORMA:** UNE 103202

OPERADOR: PDR

MÉTODO DE ANÁLISIS	Presenta indicios
Cualitativo	NO

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	07021950-1
DESCRIPCIÓN:	SONDEO 6 SPT (4,60-5,20)
SITUACIÓN:	SONDEO 6 SPT (4,60-5,20)
FECHA:	07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

INECO

OBRA: **INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA**

ENSAYO DE SUELOS: **MATERIA ORGÁNICA** **NORMA:** **UNE 103204**

OPERADOR: **PDR**

Volumen de solución de permanganato sódico (cm^3) - C	4,10	4,00
Peso de muestra ensayada (g) - M	0,29	0,28
Factor de Normalidad - f	1,01	1,01
Contenido Materia Orgánica (%) - MO	1,49	1,50
% Pasa por Tamiz UNE 2	74,9	74,9
Total Materia Orgánica (%)	1,12	1,13

MATERIA ORGÁNICA (%)	1,12

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	07021950-1
DESCRIPCIÓN:	SONDEO 6 SPT (4,60-5,20)
SITUACIÓN:	SONDEO 6 SPT (4,60-5,20)
FECHA:	07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

INECO

OBRA: **INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA**

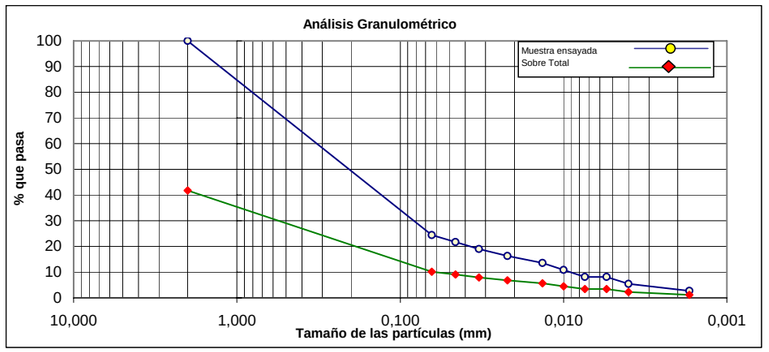
ENSAYO DE SUELOS: **GRANULOMETRIA POR SEDIMENTACIÓN.** **NORMA:** **UNE- 103102/95**

OPERADOR: **PDR**

Peso de muestra seca (g): **59,27**
Peso muestra seca total (g): **1132,40**
Peso específico de las partículas (g/cm^3): **2,6463**

Cm 0,001 Ct -0,0008 Cd 0,003

TIEMPO	TEMP.	LECTURA	LECTURA CORREGIDA	PROF. EFECTIVA	LECTURA VERDADERA	DIÁMETRO EQUIVALENTE	% MASA PARTÍCULAS < D	% MASA DE PARTÍCULAS < D RESPECTO AL TOTAL
t (min)	T (ºC)	R'_h	$R_h = (R'_h-1).1000$	$H_{r\,(mm)}$	$R=R_h+C_m+C_t-C_d$	D (mm)	K (%)	Kt (%)
0	**15**	1,010	10,0	89,1	10,0	2,0000	100,00	41,77
0,5	**15**	1,009	9,0	97,2	9,0	0,0641	24,40	10,19
1	**15**	1,008	8,0	99,8	8,0	0,0459	21,69	9,06
2	**15**	1,007	7,0	102,7	7,0	0,0329	18,98	7,93
5	**15**	1,006	6,0	115,1	6,0	0,0221	16,26	6,79
15	**15**	1,005	5,0	128,6	5,0	0,0135	13,55	5,66
30	**15**	1,004	4,0	141,7	4,0	0,0100	10,84	4,53
60	**15**	1,003	3,0	155,7	3,0	0,0074	8,13	3,40
120	**15**	1,003	3,0	168,9	3,0	0,0055	8,13	3,40
240	**15**	1,002	2,0	181,9	2,0	0,0040	5,42	2,26
1440	**15**	1,001	1,0	195,9	1,0	0,0017	2,70	1,13



OBSERVACIONES:

	TAMAÑOS	% ENSAYO	% SOBRE TOTAL
ARENAS	0,063 - 2 mm	69,00	**28,82**
LIMOS	0,002 - 0,063 mm	28,00	**11,70**
ARCILLAS	<0,002 mm	3,00	**1,25**

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	07021950-2
DESCRIPCIÓN:	SONDEO 6 SPT (9,00-9,60)
SITUACIÓN:	SONDEO 6 SPT (9,00-9,60)
FECHA:	07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

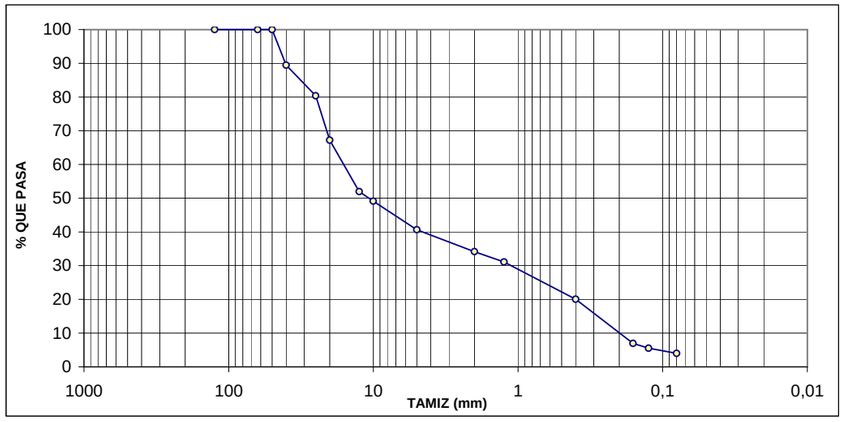
INECO

OBRA: **INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA**

ENSAYO DE SUELOS: **GRANULOMETRÍA** **NORMA:** **UNE 103101**

OPERADOR: **PDR** **Peso de muestra seca (gr):** **2317,5**

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	**5"**	0,0	0,0	2317,5	100,0
63	**2 1/2"**	0,0	0,0	2317,5	100,0
50	**2"**	0,0	0,0	2317,5	100,0
40	**1 1/2"**	244,8	244,8	2072,7	89,4
25	**1"**	209,9	454,7	1862,8	80,4
20	**3/4"**	304,9	759,6	1557,9	67,2
12,5	**1/2"**	353,1	1112,7	1204,8	52,0
10	**3/8"**	66,6	1179,3	1138,2	49,1
5	**nº 4**	196,4	1375,7	941,8	40,6
2	**nº 10**	150,8	1526,5	791,0	34,1
1,25	**nº 16**	70,9	1597,4	720,1	31,1
0,40	**nº 40**	254,9	1852,3	465,2	20,1
0,16	**nº 80**	304,8	2157,1	160,4	6,9
0,125	**nº 120**	32,1	2189,2	128,3	5,5
0,08	**nº 200**	35,9	2225,1	92,4	4,0



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	07021950-2
DESCRIPCIÓN:	SONDEO 6 SPT (9,00-9,60)
SITUACIÓN:	SONDEO 6 SPT (9,00-9,60)
FECHA:	07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

INECO

OBRA: **INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA**

ENSAYO DE SUELOS: **LÍMITES DE ATTERBERG** **NORMAS:** **UNE 103103 Y UNE 103104**

OPERADOR: **PDR**

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	**CARECE**
Límite plástico	**CARECE**
Índice de plasticidad	**CARECE**

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	07021950-2
DESCRIPCIÓN:	SONDEO 6 SPT (9,00-9,60)
SITUACIÓN:	SONDEO 6 SPT (9,00-9,60)
FECHA:	07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: RECONOCIMIENTO DE SULFATOS **NORMA:** UNE 103202

OPERADOR: PDR

MÉTODO DE ANÁLISIS	Presenta indicios
Cualitativo	NO

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	07021950-2
DESCRIPCIÓN:	SONDEO 6 SPT (9,00-9,60)
SITUACIÓN:	SONDEO 6 SPT (9,00-9,60)
FECHA:	07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

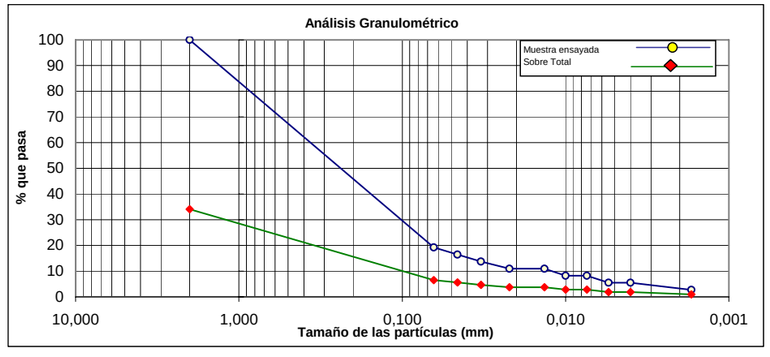
ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRIA POR SEDIMENTACIÓN. **NORMA:** UNE- 103102/95

OPERADOR: PDR

Peso de muestra seca (g): 58,61
Peso muestra seca total (g): 2317,50
Peso específico de las partículas (g/cm^3): 2,6463

Cm 0,001 Ct -0,0008 Cd 0,003

TIEMPO	TEMP.	LECTURA	LECTURA CORREGIDA	PROF. EFECTIVA	LECTURA VERDADERA	DIÁMETRO EQUIVALENTE	% MASA PARTÍCULAS < D	% MASA DE PARTÍCULAS < D RESPECTO AL TOTAL
t (min)	T (ºC)	R'_h	$R_h = (R'_h-1).1000$	$H_{r\,(mm)}$	$R=R_h+C_m+C_t-C_d$	D (mm)	K (%)	Kt (%)
0	**15**	1,008	8,0	89,1	8,0	2,0000	100,00	34,13
0,5	**15**	1,007	7,0	97,2	7,0	0,0641	19,19	6,55
1	**15**	1,006	6,0	99,8	6,0	0,0459	16,45	5,61
2	**15**	1,005	5,0	102,7	5,0	0,0329	13,71	4,68
5	**15**	1,004	4,0	115,1	4,0	0,0221	10,96	3,74
15	**15**	1,004	4,0	128,6	4,0	0,0135	10,96	3,74
30	**15**	1,003	3,0	141,7	3,0	0,0100	8,22	2,81
60	**15**	1,003	3,0	155,7	3,0	0,0074	8,22	2,81
120	**15**	1,002	2,0	168,9	2,0	0,0055	5,48	1,87
240	**15**	1,002	2,0	181,9	2,0	0,0040	5,48	1,87
1440	**15**	1,001	1,0	195,9	1,0	0,0017	2,73	0,93



OBSERVACIONES:

	TAMAÑOS	% ENSAYO	% SOBRE TOTAL
ARENAS	0,063 - 2 mm	81,00	**27,65**
LIMOS	0,002 - 0,063 mm	15,00	**5,12**
ARCILLAS	<0,002 mm	4,00	**1,37**

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	07021950-2
DESCRIPCIÓN:	SONDEO 6 SPT (9,00-9,60)
SITUACIÓN:	SONDEO 6 SPT (9,00-9,60)
FECHA:	07/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

INECO

OBRA: INECO_SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: MATERIA ORGÁNICA **NORMA:** UNE 103204

OPERADOR: PDR

Volumen de solución de permanganato sódico (cm^3) - C	4,30	4,40
Peso de muestra ensayada (g) - M	0,27	0,25
Factor de Normalidad - f	1,01	1,01
Contenido Materia Orgánica (%) - MO	1,68	1,82
% Pasa por Tamiz UNE 2	74,9	74,9
Total Materia Orgánica (%)	1,26	1,36

MATERIA ORGÁNICA (%)	1,31

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA:	G-11-7082
REF. MUESTRA:	220255083
DESCRIPCIÓN:	S-5 VM SPT (14,5-15,10)
SITUACIÓN:	S-5 VM SPT (14,5-15,10)
FECHA:	22/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME:	ORIGINAL

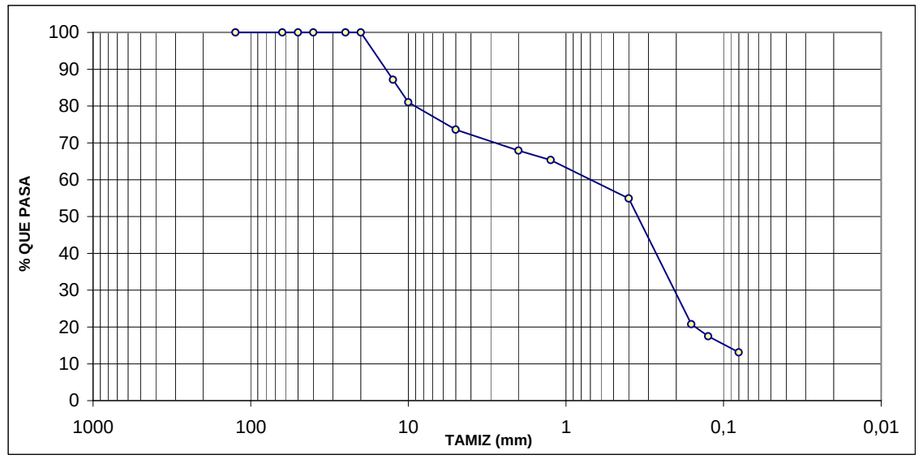
INECO

OBRA: SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRÍA **NORMA:** UNE 103101

OPERADOR: PDR **Peso de muestra seca (gr):** 280,7

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	**5"**	0,0	0,0	280,7	100,0
63	**2 1/2"**	0,0	0,0	280,7	100,0
50	**2"**	0,0	0,0	280,7	100,0
40	**1 1/2"**	0,0	0,0	280,7	100,0
25	**1"**	0,0	0,0	280,7	100,0
20	**3/4"**	0,0	0,0	280,7	100,0
12,5	**1/2"**	36,0	36,0	244,7	87,2
10	**3/8"**	17,2	53,2	227,5	81,0
5	**nº 4**	20,9	74,1	206,6	73,6
2	**nº 10**	16,0	90,1	190,6	67,9
1,25	**nº 16**	7,2	97,3	183,4	65,3
0,40	**nº 40**	29,3	126,6	154,1	54,9
0,16	**nº 80**	95,8	222,4	58,3	20,8
0,125	**nº 120**	9,2	231,6	49,1	17,5
0,08	**nº 200**	12,3	243,9	36,8	13,1



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082 **INECO**
REF. MUESTRA: 220255083
DESCRIPCIÓN: S-5 VM SPT (14,5-15,10)
SITUACIÓN: S-5 VM SPT (14,5-15,10)
FECHA: 22/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

OBRA: SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: LÍMITES DE ATTERBERG **NORMAS:** UNE 103103 Y UNE 103104

OPERADOR: PDR

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	**CARECE**
Límite plástico	**CARECE**
Índice de plasticidad	**CARECE**

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082 **INECO**
REF. MUESTRA: 220255083
DESCRIPCIÓN: S-5 VM SPT (14,5-15,10)
SITUACIÓN: S-5 VM SPT (14,5-15,10)
FECHA: 22/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

OBRA: SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: RECONOCIMIENTO DE SULFATOS **NORMA:** UNE 103202

OPERADOR: PDR

MÉTODO DE ANÁLISIS	Presenta indicios
Cualitativo	NO

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082 **INECO**
REF. MUESTRA: 220255083
DESCRIPCIÓN: S-5 VM SPT (14,5-15,10)
SITUACIÓN: S-5 VM SPT (14,5-15,10)
FECHA: 22/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

OBRA: SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: MATERIA ORGÁNICA NORMA: UNE 103204

OPERADOR: PDR

Volumen de solución de permanganato sódico (cm^3) - C	1,30	1,40
Peso de muestra ensayada (g) - M	0,23	0,24
Factor de Normalidad - f	1,01	1,01
Contenido Materia Orgánica (%) - MO	0,58	0,60
% Pasa por Tamiz UNE 2	74,9	74,9
Total Materia Orgánica (%)	0,44	0,45

MATERIA ORGÁNICA (%)	0,44

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

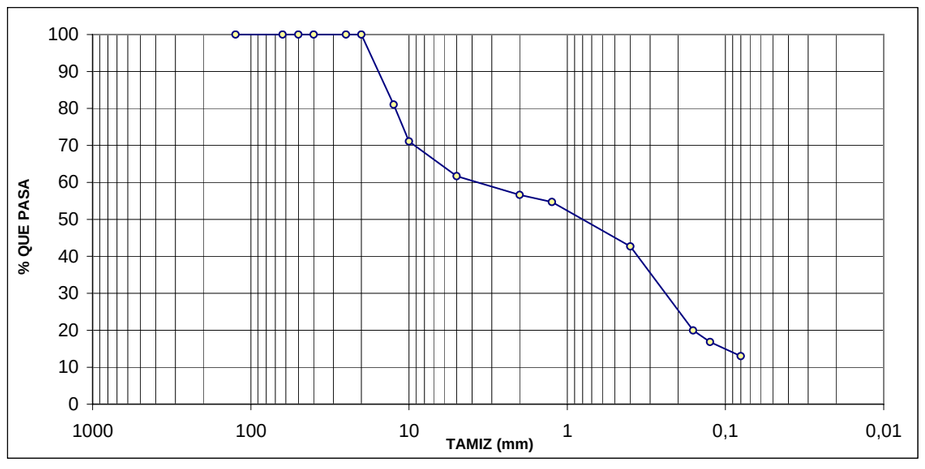
CÓDIGO OBRA: G-11-7082 **INECO**
REF. MUESTRA: 220255084
DESCRIPCIÓN: S-5 VM SPT (20,50-21,10)
SITUACIÓN: S-5 VM SPT (20,50-21,10)
FECHA: 22/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

OBRA: SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: GRANULOMETRÍA NORMA: UNE 103101

OPERADOR: PDR **Peso de muestra seca (gr):** 227,8

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	**5"**	0,0	0,0	227,8	100,0
63	**2 1/2"**	0,0	0,0	227,8	100,0
50	**2"**	0,0	0,0	227,8	100,0
40	**1 1/2"**	0,0	0,0	227,8	100,0
25	**1"**	0,0	0,0	227,8	100,0
20	**3/4"**	0,0	0,0	227,8	100,0
12,5	**1/2"**	43,2	43,2	184,6	81,0
10	**3/8"**	22,7	65,9	161,9	71,1
5	**nº 4**	21,3	87,2	140,6	61,7
2	**nº 10**	11,7	98,9	128,9	56,6
1,25	**nº 16**	4,3	103,2	124,6	54,7
0,40	**nº 40**	27,4	130,6	97,2	42,7
0,16	**nº 80**	51,8	182,4	45,4	19,9
0,125	**nº 120**	7,1	189,5	38,3	16,8
0,08	**nº 200**	8,7	198,2	29,6	13,0



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 220255084
DESCRIPCIÓN: S-5 VM SPT (20,50-21,10)
SITUACIÓN: S-5 VM SPT (20,50-21,10)
FECHA: 22/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

OBRA: SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: LÍMITES DE ATTERBERG **NORMAS:** UNE 103103 Y UNE 103104

OPERADOR: PDR

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	**CARECE**
Límite plástico	**CARECE**
Índice de plasticidad	**CARECE**

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082
REF. MUESTRA: 220255084
DESCRIPCIÓN: S-5 VM SPT (20,50-21,10)
SITUACIÓN: S-5 VM SPT (20,50-21,10)
FECHA: 22/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

INECO

OBRA: SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: RECONOCIMIENTO DE SULFATOS **NORMA:** UNE 103202

OPERADOR: PDR

MÉTODO DE ANÁLISIS	Presenta indicios
Cualitativo	NO

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

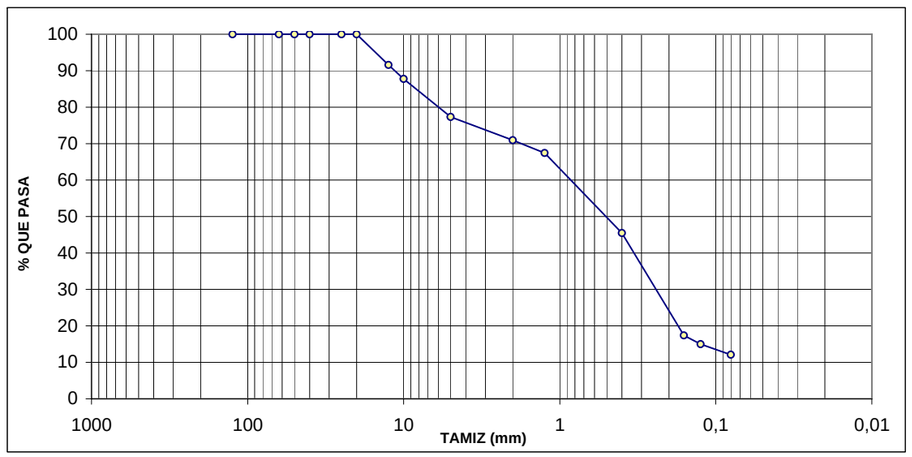
CÓDIGO OBRA: G-11-7082 **INECO**
REF. MUESTRA: 220255081
DESCRIPCIÓN: S-5 VM SPT (9,80-10,04) SPT (12,40-12,61)
SITUACIÓN: S-5 VM SPT (9,80-10,04) SPT (12,40-12,61)
FECHA: 22/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

OBRA: **SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA**

ENSAYO DE SUELOS: **GRANULOMETRÍA** **NORMA:** **UNE 103101**

OPERADOR: **PDR** **Peso de muestra seca (gr):** **401,4**

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	**5"**	0,0	0,0	401,4	100,0
63	**2 1/2"**	0,0	0,0	401,4	100,0
50	**2"**	0,0	0,0	401,4	100,0
40	**1 1/2"**	0,0	0,0	401,4	100,0
25	**1"**	0,0	0,0	401,4	100,0
20	**3/4"**	0,0	0,0	401,4	100,0
12,5	**1/2"**	33,8	33,8	367,6	91,6
10	**3/8"**	15,3	49,1	352,3	87,8
5	**nº 4**	41,9	91,0	310,4	77,3
2	**nº 10**	25,6	116,6	284,8	71,0
1,25	**nº 16**	14,1	130,7	270,7	67,4
0,40	**nº 40**	88,2	218,9	182,5	45,5
0,16	**nº 80**	112,7	331,6	69,8	17,4
0,125	**nº 120**	9,7	341,3	60,1	15,0
0,08	**nº 200**	11,7	353,0	48,4	12,1



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

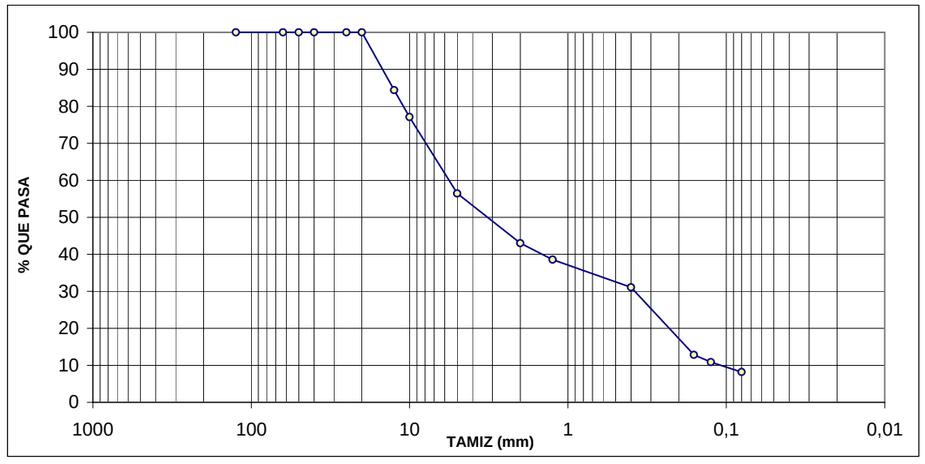
CÓDIGO OBRA: G-11-7082 **INECO**
REF. MUESTRA: 220255088
DESCRIPCIÓN: S VM SPT (5,40-5,50) SPT (3,60-3,
SITUACIÓN: S VM SPT (5,40-5,50) SPT (3,60-3,
FECHA: 22/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

OBRA: **SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA**

ENSAYO DE SUELOS: **GRANULOMETRÍA** **NORMA:** **UNE 103101**

OPERADOR: **PDR** **Peso de muestra seca (gr):** **262,6**

TAMICES		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	**5"**	0,0	0,0	262,6	100,0
63	**2 1/2"**	0,0	0,0	262,6	100,0
50	**2"**	0,0	0,0	262,6	100,0
40	**1 1/2"**	0,0	0,0	262,6	100,0
25	**1"**	0,0	0,0	262,6	100,0
20	**3/4"**	0,0	0,0	262,6	100,0
12,5	**1/2"**	41,0	41,0	221,6	84,4
10	**3/8"**	19,1	60,1	202,5	77,1
5	**nº 4**	54,2	114,3	148,3	56,5
2	**nº 10**	35,3	149,6	113,0	43,0
1,25	**nº 16**	11,7	161,3	101,3	38,6
0,40	**nº 40**	19,6	180,9	81,7	31,1
0,16	**nº 80**	48,0	228,9	33,7	12,8
0,125	**nº 120**	5,1	234,0	28,6	10,9
0,08	**nº 200**	7,1	241,1	21,5	8,2



OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082 **INECO**
REF. MUESTRA: 220255088
DESCRIPCIÓN: VM SPT (5,40-5,50) SPT (3,60-3
SITUACIÓN: VM SPT (5,40-5,50) SPT (3,60-3
FECHA: 22/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

OBRA: SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: LÍMITES DE ATTERBERG **NORMAS:** UNE 103103 Y UNE 103104

OPERADOR: PDR

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94		
nº golpes =		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad(%)=		

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
t+s+a (gr) =		
t+s (gr) =		
t (gr) =		
s (gr) =		
Agua (gr) =		
Humedad (%) =		

Límite líquido	**CARECE**
Límite plástico	**CARECE**
Índice de plasticidad	**CARECE**

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

CÓDIGO OBRA: G-11-7082 **INECO**
REF. MUESTRA: 220255088
DESCRIPCIÓN: 5 VM SPT (5,40-5,50) SPT (3,60-3,7
SITUACIÓN: 5 VM SPT (5,40-5,50) SPT (3,60-3,7
FECHA: 22/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

OBRA: SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ENSAYO DE SUELOS: RECONOCIMIENTO DE SULFATOS **NORMA:** UNE 103202

OPERADOR: PDR

MÉTODO DE ANÁLISIS	Presenta indicios
Cualitativo	NO

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

AIC
AUXILIAR DE INGENIERIA Y CONTROL S.A

CÓDIGO OBRA: G-11-7082 **INECO**
REF. MUESTRA: 220255088
DESCRIPCIÓN: 5 VM SPT (5,40-5,50) SPT (3,60-3,7
SITUACIÓN: 5 VM SPT (5,40-5,50) SPT (3,60-3,7
FECHA: 22/02/2011
EJEMPLAR DE INFORME: ORIGINAL

OBRA: **SOTERRAMIENTO FERROCARRIL EN TORRELAVEGA**

ENSAYO DE SUELOS: **MATERIA ORGÁNICA** **NORMA:** **UNE 103204**

OPERADOR: **PDR**

Volumen de solución de permanganato sódico (cm^3) - C	1,70	1,60
Peso de muestra ensayada (g) - M	0,28	0,26
Factor de Normalidad - f	1,01	1,01
Contenido Materia Orgánica (%) - MO	0,64	0,63
% Pasa por Tamiz UNE 2	74,9	74,9
Total Materia Orgánica (%)	0,48	0,47

MATERIA ORGÁNICA (%)	0,48

OBSERVACIONES:

Fdo.: Marina Solís Berdasco
Director de Laboratorio

Fdo.: José Coello Monroy
Jefe de Ensayos

ANAQUA S.L.

LABORATORIO AUTORIZADO POR LA CONSEJERÍA DE SALUD Y SERVICIOS SANITARIOS DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS PARA EL ANÁLISIS Y CONTROL SANITARIO DE ALIMENTOS, AGUAS Y BEBIDAS. Nº REGISTRO 05.O.

EMPRESA COLABORADORA DE LA ADMINISTRACIÓN HIDRAULICA

EMPRESA CERTIFICADA UNE EN ISO 9001:2008

EMPRESA CERTIFICADA UNE EN ISO 14001:2004

ENAC
ENSAYOS
Nº 780/LE1514

Plaza Eduardo Úrculo, 2 - Bajo * 33001 Oviedo * Tfnos. 985 11 41 08/984 08 88 95 * Fax 984 18 75 86 * anaqua@anaqua.es * www.anaqua.es

INFORME DE ENSAYO

Informe Nº 931/11

DATOS DEL CLIENTE

AUXILIAR DE INGENIERÍA Y CONTROL, S.A.
A - 33570284
Polígono de ASIPO, c/. B - parcela 43
33428 Cayés - LLANERA

DATOS DE LA MUESTRA

Tipo de Muestra[1]:	agua continental
Denominación[1]:	S - 4 Torrelavega
Recogida por[1]:	
Fecha y Hora de Recogida[1]:	
Entregada por:	Gonzalo Villanueva
Fecha y Hora de Recepción:	22/02/2011 10:30
Otros datos[1]:	
Cantidad:	5 litros
Envase:	P
Análisis Iniciado:	22/02/2011
Análisis Finalizado:	23/02/2011

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÁMETRO	RESULTADO	MÉTODO
Amonio por espectrofotometría uv-vis	0,08 mg NH_4^+/l	FQ/008
*Anhidrido carbónico libre, titulación volumétrica	3,5 mg CO_2/l	FQ/034
*Magnesio por cálculo	13,7 mg Mg^{++}/l	FQ/035
*Residuo seco a 180ºC por gravimetría	320 mg/l	FQ/036
*Sulfatos por espectrofotometría uv-vis	51 mg $SO_4^=$/l	FQ/033
pH a 25ºC	7,85 U. de pH	FQ/005

Oviedo, 23/02/2011

Fdo. Pilar Álvarez Sánchez
Directora Técnica

Los ensayos marcados (*) no están incluidos en el alcance de acreditación.
1) Datos facilitados por el cliente.
Las incertidumbres asociadas a los resultados de los ensayos están calculadas y a su disposición en el laboratorio.
Los datos obtenidos sólo se refieren a la muestra presentada para su análisis. Este informe no se puede reproducir sin autorización escrita de ANAQUA, S.L.
El informe emitido no está sujeto al apartado 2º - artículo 335 de la Ley de Enjuiciamiento Civil, por lo que no podrá ser utilizado en ningún procedimiento judicial.
FO-0004-11

ANAQUA S.L.

LABORATORIO AUTORIZADO POR LA CONSEJERÍA DE SALUD Y SERVICIOS SANITARIOS DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS PARA EL ANÁLISIS Y CONTROL SANITARIO DE ALIMENTOS, AGUAS Y BEBIDAS. Nº REGISTRO 05.O.

EMPRESA COLABORADORA DE LA ADMINISTRACIÓN HIDRAULICA

EMPRESA CERTIFICADA UNE EN ISO 9001:2008

EMPRESA CERTIFICADA UNE EN ISO 14001:2004

ENAC ENSAYOS Nº 780/LE1514

Plaza Eduardo Úrculo, 2 - Bajo * 33001 Oviedo * Tfnos. 985 11 41 08/984 08 88 95 * Fax 984 18 75 86 * anaqua@anaqua.es * www.anaqua.es

INFORME DE ENSAYO

Informe Nº 932/11

DATOS DEL CLIENTE

AUXILIAR DE INGENIERÍA Y CONTROL, S.A.
A - 33570284
Polígono de ASIPO, c/. B - parcela 43
33428 Cayés - LLANERA

DATOS DE LA MUESTRA

Tipo de Muestra[1]:	agua continental
Denominación[1]:	S - 6 Torrelavega
Recogida por[1]:	
Fecha y Hora de Recogida[1]:	
Entregada por:	Gonzalo Vilanueva
Fecha y Hora de Recepción:	22/02/2011 10:30
Otros datos[1]:	
Cantidad:	5 litros
Envase:	P
Análisis Iniciado:	22/02/2011
Análisis Finalizado:	23/02/2011

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÁMETRO	RESULTADO	MÉTODO
Amonio por espectrofotometría uv-vis	0,08 mg NH_4^+/l	FQ/008
*Anhidrido carbónico libre, titulación volumétrica	16,7 mg CO_2/l	FQ/034
*Magnesio por cálculo	10,7 mg Mg^{++}/l	FQ/035
*Residuo seco a 180ºC por gravimetría	450 mg/l	FQ/036
*Sulfatos por espectrofotometría uv-vis	82 mg $SO_4^=$/l	FQ/033
pH a 25ºC	7,10 U. de pH	FQ/005

Oviedo, 23/02/2011

Fdo. Pilar Álvarez Sánchez
Directora Técnica

Los ensayos marcados (*) no están incluidos en el alcance de acreditación.

1) Datos facilitados por el cliente.

Las incertidumbres asociadas a los resultados de los ensayos están calculadas y a su disposición en el laboratorio.
Los datos obtenidos sólo se refieren a la muestra presentada para su análisis. Este informe no se puede reproducir sin autorización escrita de ANAQUA, S.L.
El informe emitido no está sujeto al apartado 2º - artículo 335 de la Ley de Enjuiciamiento Civil, por lo que no podrá ser utilizado en ningún procedimiento judicial.

ANAQUA S.L.

LABORATORIO AUTORIZADO POR LA CONSEJERÍA DE SALUD Y SERVICIOS SANITARIOS DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS PARA EL ANÁLISIS Y CONTROL SANITARIO DE ALIMENTOS, AGUAS Y BEBIDAS. Nº REGISTRO 05.O.

EMPRESA COLABORADORA DE LA ADMINISTRACIÓN HIDRAULICA

EMPRESA CERTIFICADA UNE EN ISO 9001:2008

EMPRESA CERTIFICADA UNE EN ISO 14001:2004

Plaza Eduardo Úrculo, 2 - Bajo * 33001 Oviedo * Tfnos. 985 11 41 08/984 08 88 95 * Fax 984 18 75 86 * anaqua@anaqua.es * www.anaqua.es

INFORME DE ENSAYO

Informe Nº 983/11

DATOS DEL CLIENTE

AUXILIAR DE INGENIERÍA Y CONTROL, S.A.
A - 33570284
Polígono de ASIPO, c/. B - parcela 43
33428 Cayés - LLANERA

DATOS DE LA MUESTRA

Tipo de Muestra[1]:	suelo
Denominación[1]:	S - 4 VM cota 42,5 m
Recogida por[1]:	
Fecha y Hora de Recogida[1]:	15/02/2011
Entregada por:	Ismael Tuñón Alvarez
Fecha y Hora de Recepción:	23/02/2011 17:10
Otros datos[1]:	
Cantidad:	1 pieza
Envase:	
Análisis Iniciado:	23/02/2011
Análisis Finalizado:	25/02/2011

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÁMETRO	RESULTADO	MÉTODO
Sulfuros	< 0,10 mg $S^=$/kg	FQ/038

Oviedo, 28/02/2011

Fdo. Lorena García Fernández
Analista

1) Datos facilitados por el cliente.

Los datos obtenidos sólo se refieren a la muestra presentada para su análisis. Este informe no se puede reproducir sin autorización escrita de ANAQUA, S.L.
El informe emitido no está sujeto al apartado 2º - artículo 335 de la Ley de Enjuiciamiento Civil, por lo que no podrá ser utilizado en ningún procedimiento judicial.

4.3 CAMPAÑA PREVIA.

SONINGEO, S.L
Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. Heras, Parc. 211
39792 Heras, (Cantabria)
Telf. 942 541338 FAX. 942 543347

F0 09 01 07

DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS RESISTENTES AL ESFUERZO CORTANTE DE UNA MUESTRA DE SUELO EN LA CAJA DE CORTE DIRECTO
NORMA: UNE - 103401/98

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5503/19972
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEOS S-2 M.A(10,45m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	01/07/2005

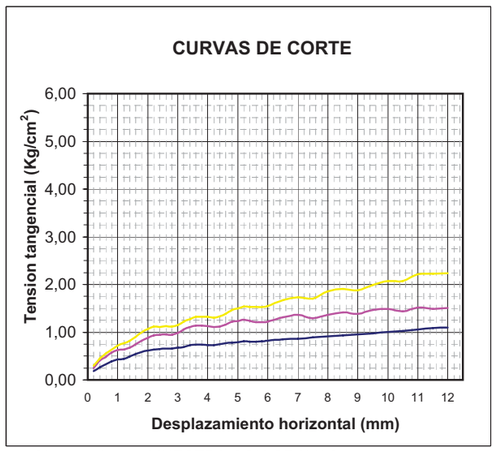
ENSAYO REALIZADO:

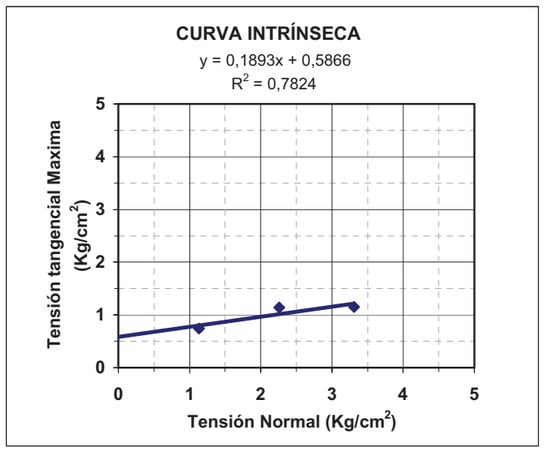
Consolidado-drenado ☐ Consolidado - no drenado ☐ No consolidado - no drenado ■ Residual ☐

PROBETA Nº	1	2	3
MASA INICIAL	81,00	83,34	82,47
DIÁMETRO (mm)	50	50	50
ALTURA (mm)	19,9	19,9	19,9
ÁREA (mm^2)	1962,5	1962,5	1962,5
HUMEDAD (%)	16,8	17,6	17,0
DENSIDAD APARENTE (g/cm^3)	2,1	2,1	2,1
TENSIÓN NORMAL	1,1	2,3	3,3
TENSIÓN TANGENCIAL MÁXIMA	0,74	1,14	1,15

RESULTADOS DEL ENSAYO

COHESIÓN = 0,59 Kg/cm^2 **ÁNGULO = 10,7 º**





Observaciones: MUESTRA CON GRAVAS

Responsable de Laboratorio — Director de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L
Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. Heras, Parc. 211
39792 Heras, (Cantabria)
Telf. 942 541338 FAX. 942 543347

F0 09 01 07

LÍMITES DE ATTERBERG
NORMA: UNE - 103103/94 Y 103104/93

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5520/19999
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEO S-3 M.A. (10,0 m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	01/07/2005

NO PLÁSTICO

Observaciones:

Responsable de Laboratorio — Director de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L
Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. Heras, Parc. 211
39792 Heras, (Cantabria)
Telf. 942 541338 FAX. 942 543347

F0 09 01 07

HUMEDAD NATURAL MEDIANTE SECADO EN ESTUFA
NORMA: UNE - 103300/93

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5520/20000
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEO S-3 M.A. (10,0 m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	01/07/2005

Humedad natural		
h=(a/s)100	humedad natural	18,8 %
a=(t+s+a)-(t+s)	agua	15,0 g
t+s+a	tara+suelo+agua	370,2 g
t+s	tara+suelo	355,2 g
t	tara	275,4 g
s	suelo	79,8 g

CONTENIDO DE HUMEDAD W % = 18,8

Observaciones:

Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L
Laboratorio de Control de Calidad.
Edificación y Obra Civil.
Polg. Ind. Heras, Parc 211
39792 Heras, (Cantabria)
Tel. 942 54 13 38 FAX. 942 54 33 47

F0 09 01 07

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO
NORMA: UNE - 103101/95

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5520/19998
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEO S-3 M.A. (10,0 m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	04/07/2005

Cálculos previos

A	muestra total seca al aire	800,8
B	gruesos lavados	0,0
C=(A-B)f	fracción fina seca	799,5
D=B+C	muestra total seca	799,5
E	fracción fina ensayada seca al aire	113,4
F=Exf	fracción fina ensayada seca	113,3

Humedad higroscópica

f=100/(100+h)		**0,998**
h=(a/s)100	h.higroscópica	0,16
a=(t+s+a)-(t+s)	agua	0,05
t+s+a	tara+suel+agua	175,09
t+s	tara+suelo	175,04
t	tara	144,21
s	suelo	30,83

Fracción gruesa: Material retenido por el tamiz de 2mm.
Fración fina: Material que pasa por el tamiz de 2mm.

C/F= 7,06

tamices			**retenido entre tamices**		**pasa en muestra total**	
UNE	ASTM		gramos en parte fina ensayada	gramos en muestra total	gramos	%
abertura mm	designación	abertura mm				
125	5"	127		0,0	800	100,0
100	4"	101,6		0,0	800	100,0
80	3"	76,2		0,0	800	100,0
63	21/2"	63,5		0,0	800	100,0
50	2"	50,8		0,0	800	100,0
40	11/2"	38,1		0,0	800	100,0
25	1"	25,4		0,0	799,5	100,0
20	3/4"	19,1		0,0	799,5	100,0
12,5	1/2"	12,7		0,0	799,5	100,0
10	3/8"	9,52		0,0	799,5	100,0
6,3	1/4"	6,35		0,0	799,5	100,0
5	nº 4	4,75		0,0	799,5	100,0
2	nº 10	2,00		0,0	799,5	100,0
1,25	nº 16	1,19	0,0	0,2	799,3	100,0
0,40	nº 40	0,42	4,4	30,9	768,4	96,1
0,16	nº 80	0,177	38,1	268,7	499,7	62,5
0,080	nº 200	0,074	31,9	225,4	274,3	34,3

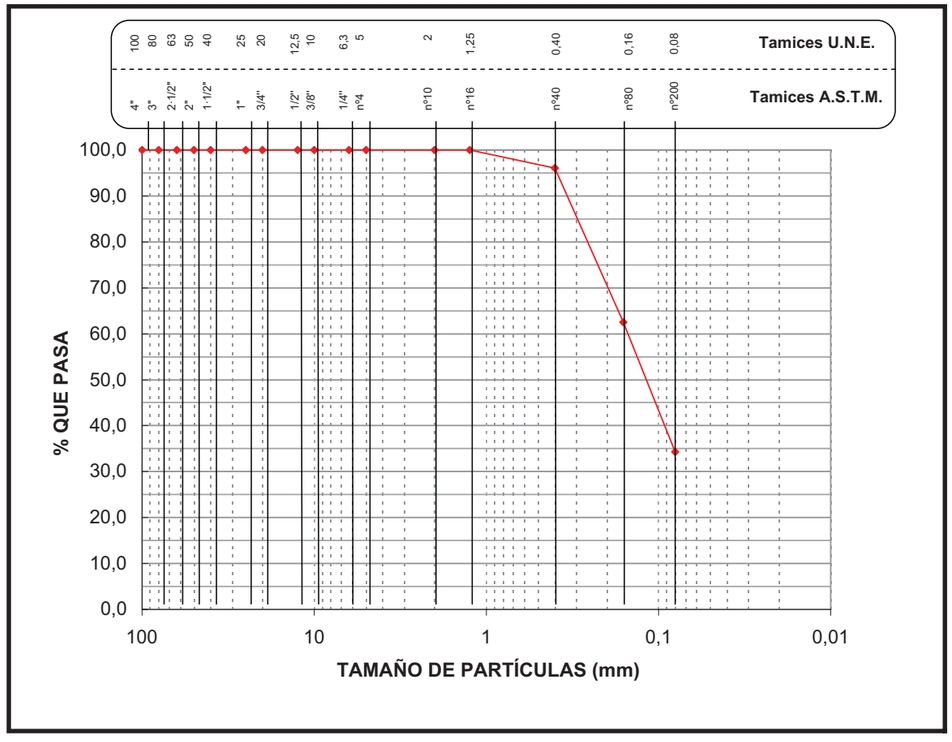
(VER GRÁFICA PÁG.SIGUIENTE).

SONINGEO, S.L
Laboratorio de Control de Calidac
Edificación y Obra Civil.
Polg. Ind. Heras, Parc 211
39792 Heras, (Cantabria)
Tel. 942 54 13 38 FAX. 942 54 33 4

F0 09 01 07

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO
NORMA: UNE - 103101/95

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5520/19998
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEO S-3 M.A. (10,0 m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	04/07/2005



Observaciones:

Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L
Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. Heras, Parc. 211
39792 Heras, (Cantabria)
Telf. 942 541338 FAX. 942 543347

F0 09 01 07

AGRESIVIDAD DE SUELOS AL HORMIGÓN
NORMA: INSTRUCCIÓN DE HORMIGON ESTRUCTURAL - EHE

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5520/20001
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEO S-3 M.A. (10,0 m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	04/07/2005

CONTENIDO DEL SUELO		**ESPECIFICACIÓN EHE**		
Cantidad de muestra:	100 g	GRADO DE AGRESIVIDAD		
Tamiz empleado	0,125 UNE	DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Ac. Baumann - Gully :	**0,0**	>20	*	*

(*) Estas condiciones no se dan en la práctica

Observaciones:

Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L
Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. Heras, Parc. 211
39792 Heras, (Cantabria)
Telf. 942 541338 FAX. 942 543347

F0 09 01 07

DETERMINACIÓN CUALITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO
NORMA: UNE - 103202/95

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5520/20002
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEO S-3 M.A. (10,0 m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	04/07/2005

RESULTADOS DEL ENSAYO

RECONOCIMIENTO ***NEGATIVO*** DE LA EXISTENCIA DE SULFATOS SOLUBLES EN LA MUESTRA.

Ausencia de carbonatos

Observaciones:

Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L
Laboratorio de Control de Calidad.
Edificación y Obra Civil.
Polg. Ind. Heras, Parc 211
39792 Heras, (Cantabria)
Tel. 942 54 13 38 FAX. 942 54 33 47

F0 09 01 07

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO
NORMA: UNE - 103101/95

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5503/19973
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEOS S-2 M.A(10,45m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	04/07/2005

Cálculos previos

A	muestra total seca al aire	851,0
B	gruesos lavados	62,9
C=(A-B)f	fracción fina seca	773,0
D=B+C	muestra total seca	835,9
E	fracción fina ensayada seca al aire	53,3
F=Exf	fracción fina ensayada seca	52,3

Humedad higroscópica

f=100/(100+h)		**0,981**
h=(a/s)100	h.higroscópica	1,95
a=(t+s+a)-(t+s)	agua	0,68
t+s+a	tara+suel+agua	206,09
t+s	tara+suelo	205,41
t	tara	170,60
s	suelo	34,81

Fracción gruesa: Material retenido por el tamiz de 2mm.
Fración fina: Material que pasa por el tamiz de 2mm.

C/F= 14,78

tamices			**retenido entre tamices**		**pasa en muestra total**	
UNE	ASTM		gramos en parte fina ensayada	gramos en muestra total	gramos	%
abertura mm	designación	abertura mm				
125	5"	127		0,0	836	100,0
100	4"	101,6		0,0	836	100,0
80	3"	76,2		0,0	836	100,0
63	21/2"	63,5		0,0	836	100,0
50	2"	50,8		0,0	836	100,0
40	11/2"	38,1		0,0	836	100,0
25	1"	25,4		0,0	835,9	100,0
20	3/4"	19,1		0,0	835,9	100,0
12,5	1/2"	12,7		19,9	816,0	97,6
10	3/8"	9,52		4,4	811,6	97,1
6,3	1/4"	6,35		13,5	798,1	95,5
5	nº 4	4,75		5,6	792,5	94,8
2	nº 10	2,00		19,5	773,0	92,5
1,25	nº 16	1,19	0,8	11,4	761,6	91,1
0,40	nº 40	0,42	2,2	32,5	729,1	87,2
0,16	nº 80	0,177	1,9	27,5	701,6	83,9
0,080	nº 200	0,074	1,4	20,2	681,4	81,5

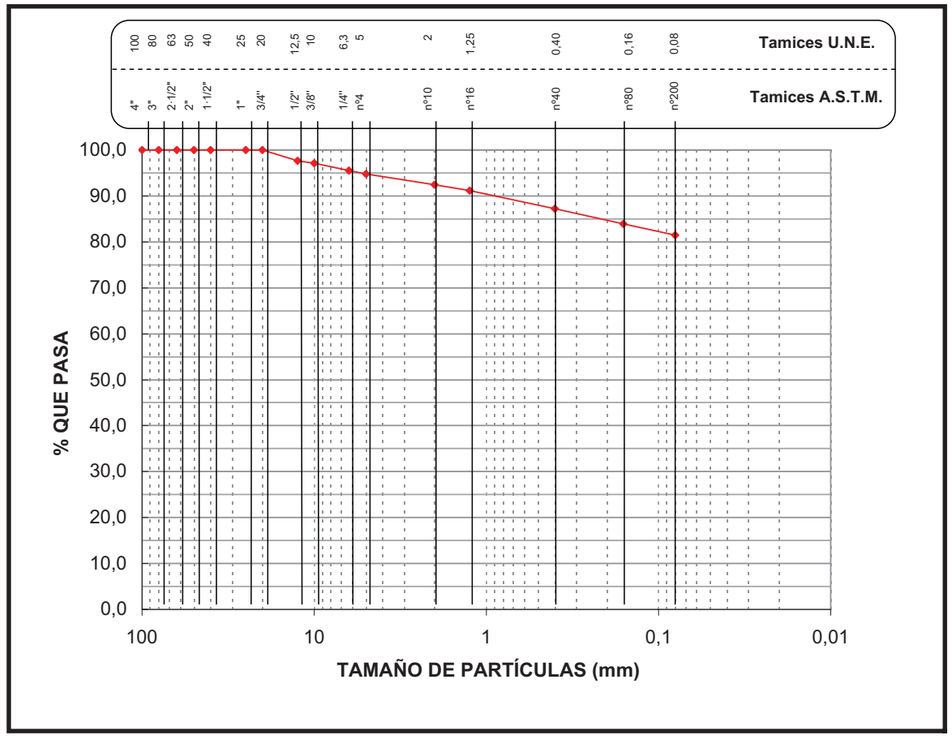
(VER GRÁFICA PÁG.SIGUIENTE).

SONINGEO, S.L
Laboratorio de Control de Calidac
Edificación y Obra Civil.
Polg. Ind. Heras, Parc 211
39792 Heras, (Cantabria)
Tel. 942 54 13 38 FAX. 942 54 33 4

F0 09 01 07

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO
NORMA: UNE - 103101/95

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5503/19973
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEOS S-2 M.A(10,45m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	04/07/2005



Observaciones:

Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L
Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. Heras, Parc. 211
39792 Heras, (Cantabria)
Telf. 942 541338 FAX. 942 543347

F0 09 01 07

LÍMITES DE ATTERBERG
NORMA: UNE 103103/94 Y 103104/93

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5503/19974
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEOS S-2 M.A(10,45m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	04/07/2005

LÍMITE LÍQUIDO

Referencia tara	R-2	S-2
nº de golpes	25	34
tara+suelo+agua	37,76	40,54
tara+suelo	34,09	36,94
tara	22,76	25,54
suelo	11,33	11,40
agua	3,67	3,60
%humedad	32,39	31,58

LÍMITE PLÁSTICO

Referencia tara	S-5	S-7
tara+suelo+agua	21,27	21,24
tara+suelo	20,51	20,49
tara	16,27	16,24
suelo	4,24	4,25
agua	0,76	0,75
%humedad	17,92	17,65

LÍMITE LÍQUIDO (LL):	**32,4**
LÍMITE PLÁSTICO (LP):	**17,8**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP= LL-LP):	**14,6**

Observaciones:

Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L
Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. Heras, Parc. 211
39792 Heras, (Cantabria)
Telf. 942 541338 FAX. 942 543347

F0 09 01 07

AGRESIVIDAD DE SUELOS AL HORMIGÓN
NORMA: INSTRUCCIÓN DE HORMIGON ESTRUCTURAL - EHE

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5503/19975
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEOS S-2 M.A(10,45m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	04/06/2005

CONTENIDO DEL SUELO		**ESPECIFICACIÓN EHE**		
Cantidad de muestra:	100 g	GRADO DE AGRESIVIDAD		
Tamiz empleado	0,125 UNE	DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Ac. Baumann - Gully :	**0,0**	>20	*	*

(*) Estas condiciones no se dan en la práctica

Observaciones:

Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L
Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. Heras, Parc. 211
39792 Heras, (Cantabria)
Telf. 942 541338 FAX. 942 543347

F0 09 01 07

HUMEDAD NATURAL MEDIANTE SECADO EN ESTUFA
NORMA: UNE - 103300/93

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5504/19979
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEOS S-1 M.A(9.00m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	04/07/2005

Humedad natural		
h=(a/s)100	humedad natural	5,2 %
a=(t+s+a)-(t+s)	agua	13,7 g
t+s+a	tara+suelo+agua	461,0 g
t+s	tara+suelo	447,4 g
t	tara	186,6 g
s	suelo	260,7 g

CONTENIDO DE HUMEDAD W % = 5,2

Observaciones:

Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L
Laboratorio de Control de Calidad.
Edificación y Obra Civil.
Polg. Ind. Heras, Parc 211
39792 Heras, (Cantabria)
Tel. 942 54 13 38 FAX. 942 54 33 47

F0 09 01 07

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO
NORMA: UNE - 103301/94

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA	2367/5504/19980
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEOS S-1 M.A(9.00m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	04/07/2005

W	humedad (%)	5,24
M1	muestra	408,60
M2	muestra+parafina	430,50
M3=M2-M1	parafina	21,90
V1	volumen parafina	24,33
M4	muestra sumergida	240,20
V2	volumen muestra	165,97

RESULTADOS DEL ENSAYO

DENSIDAD APARENTE ..... **2,5 gr/cm^3**

DENSIDAD SECA ..... **2,3 gr/cm^3**

Observaciones:

Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L
Laboratorio de Control de Calidad.
Edificación y Obra Civil.
Polg. Ind. Heras, Parc 211
39792 Heras, (Cantabria)
Tel. 942 54 13 38 FAX. 942 54 33 47

F0 09 01 07

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO
NORMA: UNE - 103101/95

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5504/19977
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEOS S-1 M.A(9.00m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	06/07/2005

Cálculos previos

A	muestra total seca al aire	1552,4
B	gruesos lavados	285,9
C=(A-B)f	fracción fina seca	1259,3
D=B+C	muestra total seca	1545,2
E	fracción fina ensayada seca al aire	59,1
F=Exf	fracción fina ensayada seca	58,8

Humedad higroscópica

f=100/(100+h)		**0,994**
h=(a/s)100	h.higroscópica	0,57
a=(t+s+a)-(t+s)	agua	0,16
t+s+a	tara+suel+agua	168,56
t+s	tara+suelo	168,40
t	tara	140,39
s	suelo	28,01

Fracción gruesa: Material retenido por el tamiz de 2mm.
Fración fina: Material que pasa por el tamiz de 2mm.

C/F= 21,43

tamices			**retenido entre tamices**		**pasa en muestra total**	
UNE	ASTM		gramos en parte fina ensayada	gramos en muestra total	gramos	%
abertura mm	designación	abertura mm				
125	5"	127		0,0	1545	100,0
100	4"	101,6		0,0	1545	100,0
80	3"	76,2		0,0	1545	100,0
63	21/2"	63,5		0,0	1545	100,0
50	2"	50,8		0,0	1545	100,0
40	11/2"	38,1		0,0	1545	100,0
25	1"	25,4		56,6	1488,6	96,3
20	3/4"	19,1		0,0	1488,6	96,3
12,5	1/2"	12,7		48,8	1439,8	93,2
10	3/8"	9,52		12,5	1427,3	92,4
6,3	1/4"	6,35		44,8	1382,5	89,5
5	nº 4	4,75		25,7	1356,8	87,8
2	nº 10	2,00		91,5	1265,3	81,9
1,25	nº 16	1,19	3,1	65,4	1199,9	77,7
0,40	nº 40	0,42	5,6	119,6	1080,3	69,9
0,16	nº 80	0,177	1,8	39,2	1041,1	67,4
0,080	nº 200	0,074	2,2	46,9	994,2	64,3

(VER GRÁFICA PÁG.SIGUIENTE).

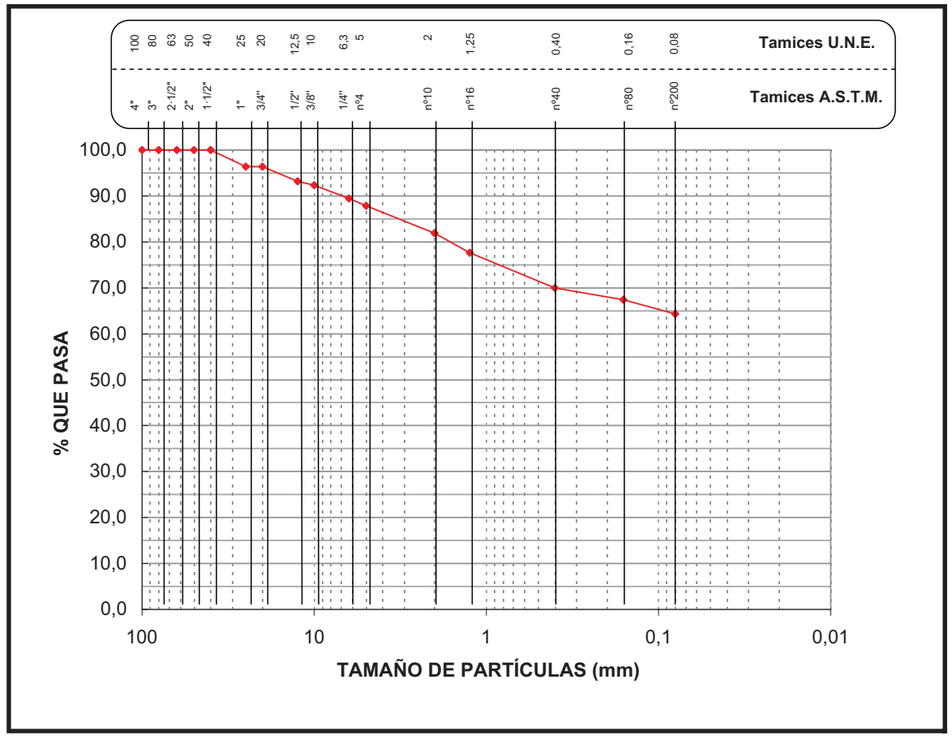
LABORATORIO ACREDITADO EN LAS ÁREAS EHC, GTC, GTL, VSG, VSF, AFC, AFH Y AMC

SONINGEO, S.L
Laboratorio de Control de Calidac
Edificación y Obra Civil.
Polg. Ind. Heras, Parc 211
39792 Heras, (Cantabria)
Tel. 942 54 13 38 FAX. 942 54 33 4

F0 09 01 07

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO
NORMA: UNE - 103101/95

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5504/19977
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEOS S-1 M.A(9.00m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	06/07/2005



Observaciones:

Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L
Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. Heras, Parc. 211
39792 Heras, (Cantabria)
Telf. 942 541338 FAX. 942 543347

F0 09 01 07

LÍMITES DE ATTERBERG
NORMA: UNE 103103/94 Y 103104/93

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5504/19978
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEOS S-1 M.A(9.00m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	06/07/2005

LÍMITE LÍQUIDO

Referencia tara	S10	R2
nº de golpes	21	34
tara+suelo+agua	45,60	37,77
tara+suelo	42,45	34,79
tara	30,60	22,77
suelo	11,85	12,02
agua	3,15	2,98
%humedad	26,58	24,79

LÍMITE PLÁSTICO

Referencia tara	S7	S6
tara+suelo+agua	21,23	21,34
tara+suelo	20,45	20,55
tara	16,23	16,31
suelo	4,22	4,24
agua	0,78	0,79
%humedad	18,48	18,63

LÍMITE LÍQUIDO (LL):	**25,9**
LÍMITE PLÁSTICO (LP):	**18,6**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP= LL-LP):	**7,4**

Observaciones:

Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L
Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. Heras, Parc. 211
39792 Heras, (Cantabria)
Telf. 942 541338 FAX. 942 543347

F0 09 01 07

AGRESIVIDAD DE SUELOS AL HORMIGÓN
NORMA: INSTRUCCIÓN DE HORMIGON ESTRUCTURAL - EHE

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5504/19981
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEOS S-1 M.A(9.00m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	07/07/2005

CONTENIDO DEL SUELO		**ESPECIFICACIÓN EHE**		
Cantidad de muestra:	100 g	GRADO DE AGRESIVIDAD		
Tamiz empleado	0,125 UNE	DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Ac. Baumann - Gully :	**0,2**	>20	*	*

(*) Estas condiciones no se dan en la práctica

Observaciones:

Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L
Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. Heras, Parc. 211
39792 Heras, (Cantabria)
Telf. 942 541338 FAX. 942 543347

F0 09 01 07

DETERMINACIÓN CUALITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO
NORMA: UNE - 103202/95

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5504/19982
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEOS S-1 M.A(9.00m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	07/07/2005

RESULTADOS DEL ENSAYO

RECONOCIMIENTO ***NEGATIVO*** DE LA EXISTENCIA DE SULFATOS SOLUBLES EN LA MUESTRA.

Ausencia de carbonatos

Observaciones:

Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. Heras, Parc. 211
39792 Heras, (Cantabria)
Telf. 942 541338 FAX. 942 543347

F0 09 01 07

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO
NORMA: UNE-103201/96

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5503/19976
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEOS S-2 M.A(10,45m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	08/07/2005

CONTENIDO DE SULFATO		**ESPECIFICACIÓN EHE**		
Cantidad de muestra:	50 g	GRADO DE AGRESIVIDAD		
Tamiz empleado	0,125 UNE	DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Resultado del ensayo (mg/Kg)	**322,8**	2000-3000	3000-12000	>12000

Ausencia de carbonatos

Observaciones:

Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad.
Edificación y Obra Civil.
Polg. Ind. Heras, Parc 211
39792 Heras, (Cantabria)
Tel. 942 54 13 38 FAX. 942 54 33 47

F0 09 01 07

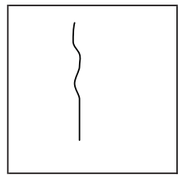
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIAXIAL DE LAS ROCAS
NORMA: UNE 22950/90-1

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNI
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCIT
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5502/19971
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEOS S-1 T.R. (11.40m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	21/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	01/07/2005

RESULTADOS DEL ENSAYO

DIÁMETRO DEL TESTIGO(cm) = ...	7,00 cm
ALTURA DEL TESTIGO(cm) = ...	15,00 cm
SECCIÓN(cm^2) = ...	38,47 cm^2
CARGA DE ROTURA(KN) = ...	4,50 KN
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIAXIAL(Kp/cm^2) =.....	12,00 Kp/cm2

FORMA DE ROTURA



Observaciones:

Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

APÉNDICE 5. PLANTA DE CANTERAS


PARQUE NATURAL DUNAS DE LIENCRES
SANTANDER
Bahía de San
Isla de los Conejos o de Cabrera
Isla Casilda
Isla Solita
Isla Segunda
Playa de Valdearenas
Abra de Pas
Punta del Cuerno
Punta del Dichoso
Punta del Torco
Punta de la Concha
Punta de Alisera
Playa de los Caballos
Punta del Águila
Punta Ballota
Playa de los Locos
Punta de Sopico
Ensenada de Cabrera
Playa de la Tablia
Ensenada de Santa Justa
Playa del Sable
Ensenada de la Jarosa
Ensenada de Calderón
Cuchia
Centinela
Mortera
Santa Cruz de Bezana
Prezanes
Peñacastillo
Fondeadero de los Mártires
Punta de Elechas
Isla de la Hierba
Muriedas
Aeropuerto de Santander
Ensenada de San Bartolomé
Maliaño Alto
Maliaño
Herrera
Igollo
Azoños
Mompía
Racicedo
Suances
Miengo
Mogro
Boo
Cudón
Cortiguera
Hinojedo
Polanco
Requejada
Barcenilla
Parbayón
Renedo
Torrelavega
Sierrapando
Reocín
Campuzano
Tanos
Cartes
Viérnoles
Vargas
Socobio
Castañeda
Pomaluengo
Argomilla
Puente Viesgo
Corrpbarcena
Penilla
Obregón
Sobarzo
Cabárceno
Penagos
Arenal
Sarón
La Penilla
La Cueva
La Abadilla
Santa María de Cayón
Valle de Cayón
Puente Avios
Arce
Barcena de Cudón
Gornazo
Barrio de Llano
Barrio de Velo
Camargo
Revilla
Bod
El Astillero
Pontejos
Guarnizo
San Salvador
Santiago
Dueñas
Santillana
Herrán
Queveda
Viveda
Barrio Obrero
Rinconeda
Barreda
Villapresente
Cerrazo
Puente San Miguel
Ganzo
Torres
Quijas
Helguera
Valles
Mijares
Vispieres
San Esteban
Arroyo
Yuso
Oreña
Campiengo
Ubiarco
Cortiguera
Suances
Tagle
Traslayos
Monte de Llonde
El Castro
El Pedroso
El Caronal
El Tejo
Las Llamias
Avios
Barrio El Soto
Barrio de la Iglesia
San Jero
Monterrey
Los Cacinos
Palacio de La Chamberga
Colegiata
Cuevas de Altamira
Fragua de Solarorre
Alto de Ciudad
Monte de la Garita
Cueto de Morcoso
Ermita de Santa Justa
Ermita de la Guía
El Cotarón
Tarrienle
Monte Egolegre
Barcena
Viallán
San Roque
San Pedro
Ermita de Santa Ana
Ermita de San Sebastián
Ermita de San Antonio
Jagüera
Nezuela
Aguera
Los Perales
Boquerizo
Torre de Cuejas
Ermita de la Consolación
Palacio del Marqués de Villaflores
Palacio del Marqués de Villaflores
Ermita de San Antonio
Ermita de Santa Lucía
Palacio de Mijares
Dueñez
Ermita de Santa Lucía
Ermita de San Cipriano
Ermita de San Gregorio
Ermita de San Martín
Ermita de San Epifanio
Ermita de Santiago
Ermita de Santa Ana
Ermita de San Román
Ermita de Santa Ana
Ermita de San Pedro
Ermita de San Pedro
Ermita de Santa Ana
Ermita de Santa Ana
Ermita de Santa Ana

APÉNDICE 6. FICHAS DE CANTERAS

FICHA DE PLANTA DE CANTERA Y GRAVERAS

ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ineco

DIVISIÓN DE MATERIALES	Cantera	Ref:	Tipo de material: Áridos
		DENOMINACIÓN	**C 1 Cantera LAHERRAN**

LOCALIZACIÓN	
Hoja	1:50000. Torrelavega
Cuadrante	
Número	34

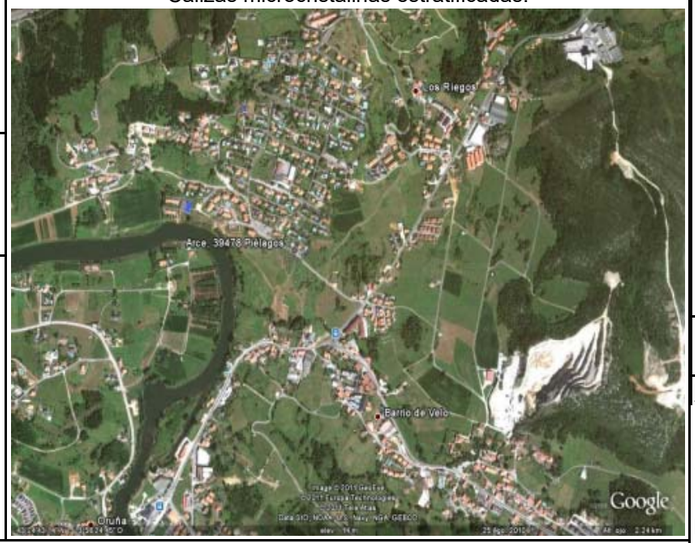
Coordenadas del C. de G:	
LATITUD	43º 24' 34.71" N
LONGITUD	3º 55' 49.27" O
Distancia Traza	15 km
Provincia	Cantabria
Término	Piélagos
Propietario y/o concesionario:	
LAHERRAN, S.A	
Tlfno: 942575454	
Fax:	

APROVECHAMIENTO

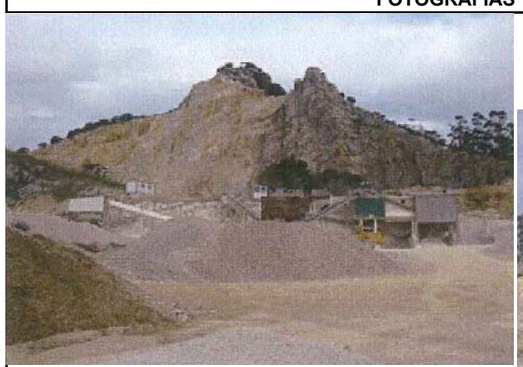
Fundamental para áridos.

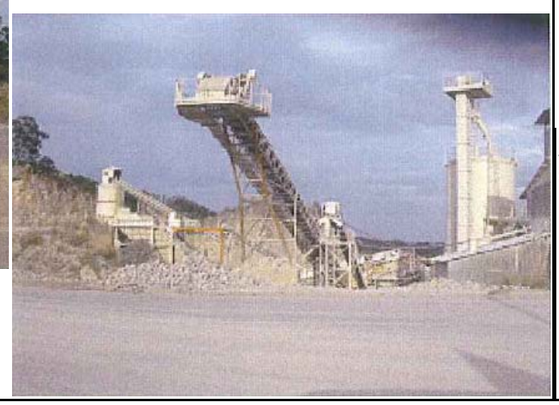
PROCEDENCIA DE ÁRIDOS

Calizas microcristalinas estratificadas.



FOTOGRAFÍAS DE LA CANTERA.





Ref:	**Características Físicas**

Explotación activa. Se accede por la carretera local S-444, pasando por la localidad de Velo y en la entrada de Puente Arce, se toma una pista de unos 200 metros que conduce directamente a la cantera.

La explotación se realiza en varios frentes de gran altura, subdivididos en distintos bancos. La excavación es mediante voladura. En cantera disponen de maquinaria de arranque, plantas de machaqueo, cribados y molinos. Las reservas son ilimitadas.

DESCRIPCIÓN DEL CAMPO Y OBSERVACIONES DE LOS FRENTES DE EXPLOTACIÓN EN CANTERA

DATOS MORFOLÓGICOS:

Se trata de una típica explotación de tipo minero a cielo abierto, o "corta" con taludes escalonados en bermas. La morfología del terreno es plana a ligeramente ondulada. El contorno exterior de la excavación presenta un morfología trapezoidal.

DATOS LITOLÓGICOS:

Se trata de una potente formación de calizas microcristalinas, grises y oscuras, estratificadas, que hacia la parte más alta se hacen más masivas y adquieren aspecto brechoideo. Pertenecen al Cretácico calcáreo de la zona de estudio. Pertenecen al Cretácico calcáreo de la zona de estudio.

USO ACTUAL:

Cantera activa

ENSAYOS DE LABORATORIO

MUESTRAS			A	B (arena lavada)
% Pase tamiz				
% Pase tamiz				
Límites Atterberg		L.L		
		I.P		
Clasificación de Casagrande				
Proctor Normal		D.M		
		H.O		
Indice CBR	M			
	M			
Hinchamiento	M			
Equivalente de Arena				
% materia orgánica				
% Sulfatos				
% Cloruros				
Desgaste "Los Ángeles"		A		
		B		
Microdeval húmedo				
Indice de Colapso (1 kp/cm2)				
Microdeval				
Estabilidad al SO4 Mg (%)				
Estabilidad al SO4 Na2 (%)				
Durabilidad (SDT) %				
Desmoronamiento (UNE NLT-255) %				
Coeficiente friabilidad (%)				

APTITUD PLIEGO PGP-2006 PARA CIMENTO DRENANTE/ PEDRAPLEN

Pedraplén			
Cubrición de Túneles artificiales			
Terraplenes	Nucleo/ Cimiento		
	Cimiento	Cim. Cond Hidrolog. Desfavorab	
		Cimiento de Refuerzo	
		Cimiento de Drenaje	
	Coronación	Coronación	
		Cor. cond. Hidro. Desfavo.	
Espaldón			
Trasdós de muros suelo reforzado			
Cuñas de Transición			
Capa de Forma			
Subbalasto,tam<4mm, y tam >20mm árido artificial machaq, ajustar huso granulom			

FICHA DE PLANTA DE CANTERA Y GRAVERAS

ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ineco

DIVISIÓN DE MATERIALES	Cantera	Ref:	Tipo de material: Áridos	Ref:	**Características Físicas**
		DENOMINACIÓN	**C 2 Cantera EL CUBO (HORMISA)**		
LOCALIZACIÓN		**APROVECHAMIENTO**		La cantera se localiza en el paraje "El Hoyón", por la carretera CA-240, entre las localidades del Arce y Escobedo.	
Hoja 1:50000. Torrelavega		Áridos para hormigones. Capa de coronación, explanada mejorada, rellenos especiales, zahorra artificial, pedraplenes escolleras.			
Cuadrante		**PROCEDENCIA DE ÁRIDOS**			
Número 34		Calizas microcristalinas estratificadas.			
Coordenadas del C. de G:				La explotación se realiza en varios frentes subdivididos en 5 bancos de 20 m cada uno. Dispone de 3 carros perforadores, 5 dumper, 3 cargadoras y una retroexcavadora.	
LATITUD 43º 14' 43,21" N					
LONGITUD 9º 9' 9,55" O					
Distancia Traza 15 km					
Provincia Cantabria					
Término Camargo					
Propietario y/o concesionario: Grupo SADISA				**DESCRIPCIÓN DEL CAMPO Y OBSERVACIONES DE LOS FRENTES DE EXPLOTACIÓN EN CANTERA**	
Tlfno: 942589248 Fax:942575696					
Dirección Cantera: Bº Mijares, S/N 39609 Escobedo, Camargo (Cantabria). Dirección Oficinas: Grupo Empresarial Sadisa, Bº La Venta, S/N. 39608 Igollo de Camargo (Cantabria).					

FOTOGRAFÍAS DE LA CANTERA.





DATOS LITOLÓGICOS:

Los materiales extraídos corresponden a la serie Cretácica de edad Aptiense, definida por un potente tramo de calizas, que en algunos casos se presentan intensamente dolomitizadas, aunque la dolomitización aparece irregularmente distribuída. Son generalmente masivas y en algunos niveles se encuentran estratificadas en bancos de espesor de 1-2 m.

USO ACTUAL:

Cantera activa

OBSERVACIONES

Dispone de planta de áridos (Pa-2) y planta de hormigones (Ph-2).
Producción máxima de hormigón de 80 m3/hora.

ENSAYOS DE LABORATORIO

MUESTRAS			ARIDO CALIZO	MUESTRA C
% Pase tamiz 0.08				
% Pase tamiz 5				
Límites Atterberg		L.L		
		I.P		
Clasificación de Casagrande				
Proctor Normal		D.M		
		H.O		
Indice CBR	M			
	M			
Hinchamiento	M			
Equivalente de Arena				
% materia orgánica				
% Sulfatos				
% Carbonatos				
Desgaste "Los Ángeles"		A		
		B		
Microdeval húmedo				
Indice de Colapso (1 kp/cm2)				
Microdeval				
Estabilidad al SO4 Mg (%)				
Estabilidad al SO4 Na2 (%)				
Durabilidad (SDT) %				
Desmoronamiento (UNE NLT-255) %				
Coeficiente friabilidad (%)				

APTITUD PLIEGO PGP-2006 PARA CIMENTO DRENANTE/ PEDRAPLEN

Pedraplén			
Cubrición de Túneles artificiales			
Terraplenes	Nucleo/ Cimiento		
	Cimiento	Cim. Cond Hidrolog. Desfavorab	
		Cimiento de Refuerzo	
		Cimiento de Drenaje	
	Coronación	Coronación	
		Cor. cond. Hidro. Desfavo.	
Espaldón			
Trasdós de muros suelo reforzado			
Cuñas de Transición			
Capa de Forma			
subbalasto,tam<4mm, y tam >20mm árido artificial machaq, ajustar huso granulon			

FICHA DE PLANTA DE CANTERA Y GRAVERAS

ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ineco

DIVISIÓN DE MATERIALES

Cantera | Ref: | Tipo de material: Áridos

DENOMINACIÓN **C 3 Cantera LA VERDE**

LOCALIZACIÓN

Hoja	1:50000. Torrelavega
Cuadrante	
Número	34

Coordenadas del C. de G:

LATITUD	43º 25' 13.51" N
LONGITUD	3º 52' 49.09" O
Distancia Traza	20 km

Provincia	Cantabria
Término	Camargo

Propietario y/o concesionario:

JOSE TOMÁS FERNANDEZ MARTINEZ

Tlfno: 942254511

Fax:942254650

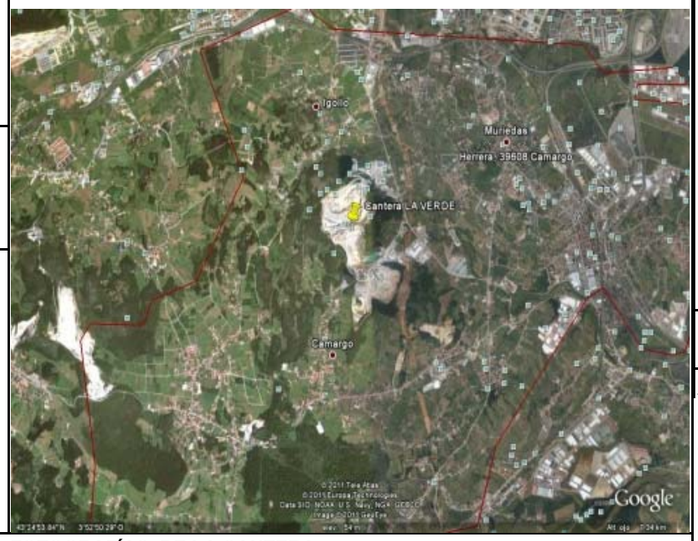
www.canteraslaverde.com

APROVECHAMIENTO

Fundamental para áridos.

PROCEDENCIA DE ÁRIDOS

Calizas microcristalinas estratificadas.



FOTOGRAFÍAS DE LA CANTERA.







Ref: **Características Físicas**

Explotación activa. Se accede mediante la carretera N-623 hacia Santander, tomando el desvío hacia la localidad de Igollo. La cantera se sitúa a unos 2 km de distancia medidos a partir del desvío hacia Igollo. Igualmente, se accede desde la población de Boo- Guarnizo.

La explotación se realiza en varios frentes de gran altura, subdivididos en distintos bancos. La excavación es mediante voladura. En cantera disponen de maquinaria de arranque, plantas de machaqueo, cribados, molinos y planta de hormigón (Hongomar). Las reservas se vienen extrayendo 1 millón de toneladas anuales aproximadamente, en función de las necesidades del árido. la producción de todo uno rechazo se cifra en unas 400 toneladas diarias.

DESCRIPCIÓN DEL CAMPO Y OBSERVACIONES DE LOS FRENTES DE EXPLOTACIÓN EN CANTERA

DATOS MORFOLÓGICOS:

Se trata de una típica explotación de tipo minero a cielo abierto, o "corta" de grandes dimensiones con taludes escalonados en bermas. La morfología del terreno es plana a ligeramente ondulada. El contorno exterior de la excavación presenta un morfología trapezoidal.

DATOS LITOLÓGICOS:

Se trata de una potente formación de caliza gris del Aptiense,se encuentran sub-horizontales y formando bancos de espesor de 1-2 m de espesor. Existen áreas con una dolomitización intensa, dando lugar a zonas con un aspecto masivo donde apenas se distingue la estratificación, presentando aspecto de carniolas y con oquedades rellenas de arcilla, geodas y cuevas en el contacto entre las calizas sanas y las zonas dolomitazadas.

USO ACTUAL:

Cantera activa

ENSAYOS DE LABORATORIO

MUESTRAS			TODO UNO RECHAZO	ARIDO CALIZO
% Pase tamiz 0.08			15,2	2
% Pase tamiz 5			62	3
Límites Atterberg		L.L	19	
		I.P	3,3	
Clasificación de Casagrande				
Proctor Normal		D.M	2,17	
		H.O	7,1	
Indice CBR	M		5,5	
	M			
Hinchamiento	M		0,0	
Equivalente de Arena				
% materia orgánica			0	
% Sulfatos			0,08	
% Carbonatos			87,75	
Desgaste "Los Ángeles"		A		23
		B		
Microdeval húmedo				
Indice de Colapso (1 kp/cm2)				
Microdeval				
Estabilidad al SO4 Mg (%)				
Estabilidad al SO4 Na2 (%)				6,81
Durabilidad (SDT) %				
Desmoronamiento (UNE NLT-255) %				
Coeficiente friabilidad (%)				

APTITUD PLIEGO PGP-2006 PARA CIMENTO DRENANTE/ PEDRAPLEN

Pedraplén			no/dudoso
Cubrición de Túneles artificiales			si
Terraplenes	Nucleo/ Cimiento		si
	Cimiento	Cim. Cond Hidrolog. Desfavorab	no/si
		Cimiento de Refuerzo	no/si
		Cimiento de Drenaje	no/si
	Coronación	Coronación	si
		Cor. cond. Hidro. Desfavo.	no
Espaldón			no/si
Trasdós de muros suelo reforzado			no/si
Cuñas de Transición			no/si
Capa de Forma			no/si
Subbalasto,tam<4mm, y tam >20mm árido artificial machaq, ajustar huso granulom			no/si

FICHA DE PLANTA DE CANTERA Y GRAVERAS

ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ineco

DIVISIÓN DE MATERIALES	Cantera	Ref:	Tipo de material: Áridos
		DENOMINACIÓN	**C 4 Cantera CANDESA**

LOCALIZACIÓN	
Hoja	1:50000. Los Corrales de Buelna
Cuadrante	
Número	58
Coordenadas del C. de G:	
LATITUD	43º 17' 57.86" N
LONGITUD	4º 3' 59.26" O
Distancia Traza	20 km
Provincia	Cantabria
Término	San Felices de Buelna
Propietario y/o concesionario:	
CANDESA	
Tlfno: 942250212	
Fax:942250212	

APROVECHAMIENTO

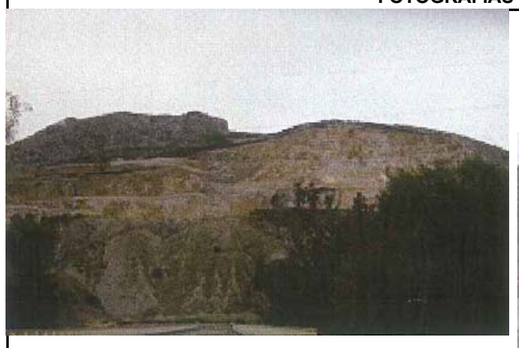
Fundamental para áridos.

PROCEDENCIA DE ÁRIDOS

Calizas microcristalinas estratificadas.



FOTOGRAFÍAS DE LA CANTERA.





Ref:	**Características Físicas**

Se accede fácilmente desde las cercanías de la estación de tren de Las Caldas de Besaya a través de pistas asfaltadas.

La explotación se realiza en varios frentes de gran altura, subdivididos en distintos bancos. La excavación es mediante voladura. En cantera disponen de maquinaria de arranque, plantas de machaqueo, cribados y molinos. Las reservas son ilimitadas.

DESCRIPCIÓN DEL CAMPO Y OBSERVACIONES DE LOS FRENTES DE EXPLOTACIÓN EN CANTERA

DATOS MORFOLÓGICOS:

Se trata de una típica explotación de tipo minero a cielo abierto, o "corta" de grandes dimensiones con taludes escalonados en bermas. La morfología del terreno es plana a ligeramente ondulada. El contorno exterior de la excavación presenta un morfología trapezoidal.

DATOS LITOLÓGICOS:

Se trata de una potente formación de calizas recristalizadas, grises-blanquecinas, de edad Carbonífero ("Calizas de montaña"). Son calizas masivas, de estratificación difícilmente observable, muy fracturadas y bastante marmóreas.

USO ACTUAL:

Cantera activa

ENSAYOS DE LABORATORIO

MUESTRAS			ARIDO CALIZO	MUESTRA C
% Pase tamiz 0.08			0,2	
% Pase tamiz 5			0..3	
Límites Atterberg		L.L		21,5
		I.P		5,1
Clasificación de Casagrande				
Proctor Normal		D.M		2,16
		H.O		7,9
Indice CBR	M			11
	M			
Hinchamiento	M			0
Equivalente de Arena				
% materia orgánica				0,05
% Sulfatos			0,01	0,006
% Carbonatos			11	
Desgaste "Los Ángeles"		A	28	
		B		
Microdeval húmedo				
Indice de Colapso (1 kp/cm2)				
Microdeval				
Estabilidad al SO4 Mg (%)				
Estabilidad al SO4 Na2 (%)			3,84	
Durabilidad (SDT) %				
Desmoronamiento (UNE NLT-255) %				
Coeficiente friabilidad (%)				

APTITUD PLIEGO PGP-2006 PARA CIMENTO DRENANTE/ PEDRAPLEN

Pedraplén			si
Cubrición de Túneles artificiales			si
Terraplenes	Nucleo/ Cimiento		si
	Cimiento	Cim. Cond Hidrolog. Desfavorab	si
		Cimiento de Refuerzo	no
		Cimiento de Drenaje	si
	Coronación	Coronación	si
		Cor. cond. Hidro. Desfavo.	si
Espaldón			si
Trasdós de muros suelo reforzado			si
Cuñas de Transición			si
Capa de Forma			si
ubbalasto,tam<4mm, y tam >20mm árido artificial machaq, ajustar huso granulon			si

FICHA DE PLANTA DE CANTERA Y GRAVERAS

ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ineco

DIVISIÓN DE MATERIALES	Cantera	Ref:	Tipo de material: Áridos
		DENOMINACIÓN	**C-5 Cantera FAUSTO**

LOCALIZACIÓN

Hoja	1:50000. Los Corrales de Buelna
Cuadrante	
Número	58

Coordenadas del C. de G:

LATITUD	43º 24' 47,91" N
LONGITUD	3º 52' 32,29" O
Distancia Traza	15 km

Provincia	Cantabria
Término	San Felices de Buelna

Propietario y/o concesionario:

HORMISA (Grupo SADISA)

Tlfno: 942589248
Fax:942575696

Dirección Cantera: Bº Mijares, S/N 39609 Escobedo, Camargo (Cantabria). Dirección Oficinas: Grupo Empresarial Sadisa, Bº La Venta, S/N. 39608 Igollo de Camargo (Cantabria).

APROVECHAMIENTO

Hormigones, zahorra artificial, subbase, escolleras, suelo.

PROCEDENCIA DE ÁRIDOS

Calizas microcristalinas estratificadas.



FOTOGRAFÍAS DE LA CANTERA.





Ref:	**Características Físicas**

Se accede facilmente desde las cercanías de la estación de tren de Las Caldas de Besaya a través de pistas asfaltadas.

La explotación se realiza en varios frentes de gran altura, subdivididos en distintos bancos. La excavación es mediante voladura. En cantera disponen de maquinaria de arranque, plantas de machaqueo, cribados y molinos. Las reservas son ilimitadas.

DESCRIPCIÓN DEL CAMPO Y OBSERVACIONES DE LOS FRENTES DE EXPLOTACIÓN EN CANTERA

DATOS MORFOLÓGICOS

Se trata de explotaciones de tipo minero a cielo abierto, o "cortas" de grandes dimensiones con taludes escalonados en bermas. La morofología del terreno es plana a ligeramente ondulada. El contorno exterior de la excavación presenta una morfología trapezoidal.

DATOS LITOLÓGICOS:

Se trata de una potente formación de calizas recristalizadas grises lanquecinas, de edad Carbonífero ("Calizas de montaña"). Son calizas masivas, de estratificación difícilmente observable, muy fracturada y bastante marmórea.

USO ACTUAL:

Cantera activa

OBSERVACIONES

La cantera C-5 dispone de planta de áridos)Pa-5) y de hormigones (Ph-5).

ENSAYOS DE LABORATORIO

MUESTRAS			ARIDO CALIZO	MUESTRA C
% Pase tamiz 0.08				
% Pase tamiz 5				
Límites Atterberg		L.L		
		I.P		
Clasificación de Casagrande				
Proctor Normal		D.M		
		H.O		
Indice CBR	M			
	M			
Hinchamiento	M			
Equivalente de Arena				
% materia orgánica				
% Sulfatos				
% Carbonatos				
Desgaste "Los Ángeles"		A		
		B		
Microdeval húmedo				
Indice de Colapso (1 kp/cm2)				
Microdeval				
Estabilidad al SO4 Mg (%)				
Estabilidad al SO4 Na2 (%)				
Durabilidad (SDT) %				
Desmoronamiento (UNE NLT-255) %				
Coeficiente friabilidad (%)				

APTITUD PLIEGO PGP-2006 PARA CIMENTO DRENANTE/ PEDRAPLEN

Pedraplén			
Cubrición de Túneles artificiales			
Terraplenes	Nucleo/ Cimiento		
	Cimiento	Cim. Cond Hidrolog. Desfavorab	
		Cimiento de Refuerzo	
		Cimiento de Drenaje	
	Coronación	Coronación	
		Cor. cond. Hidro. Desfavo.	
Espaldón			
Trasdós de muros suelo reforzado			
Cuñas de Transición			
Capa de Forma			
subbalasto,tam<4mm, y tam >20mm árido artificial machaq, ajustar huso granulom			

FICHA DE PLANTA DE CANTERA Y GRAVERAS

ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ineco

DIVISIÓN DE MATERIALES	Cantera	Ref:	Tipo de material: Áridos
		DENOMINACIÓN	**C 6 Cantera FERNANDEZ ROSILLO Y CIA**

LOCALIZACIÓN	
Hoja	1:50000. Los Corrales de Buelna
Cuadrante	
Número	58

Coordenadas del C. de G:

LATITUD	43º 17' 28.52" N
LONGITUD	3º 57'7.01" O
Distancia Traza	15 km

Provincia	Cantabria
Término	Penilla de Toranzo

Propietario y/o concesionario:

FERNANDEZ ROSILLO Y CIA

Tlfno: 942360500

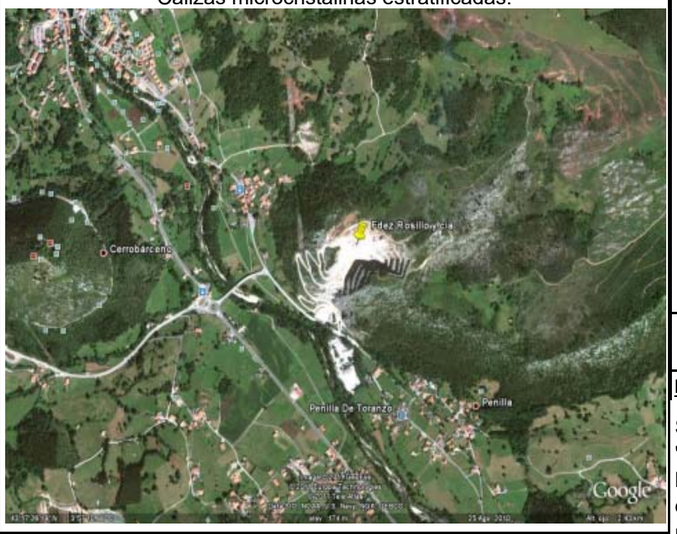
Fax:942360984

APROVECHAMIENTO

Fundamental para áridos.

PROCEDENCIA DE ÁRIDOS

Calizas microcristalinas estratificadas.



FOTOGRAFÍAS DE LA CANTERA.





Ref:	**Características Físicas**

Explotación activa. Tiene un acceso regular a través de la CA-623 que une el pueblo de Vargas con el de La Penilla de Toranzo.

DESCRIPCIÓN DEL CAMPO Y OBSERVACIONES DE LOS FRENTES DE EXPLOTACIÓN EN CANTERA

DATOS MORFOLÓGICOS:

Se trata de una típica explotación de tipo minero a cielo abierto, o "corta" de grandes dimensiones con taludes escalonados en bermas. La morfología del terreno es plana a ligeramente ondulada. El contorno exterior de la excavación presenta un morfología trapezoidal.

DATOS LITOLÓGICOS:

Se trata de una potente formación de calizas recristalizadas, grises-blanquecinas, de edad Carbonifero ("Calizas de montaña"). Son calizas masivas, de estratificación difícilmente observable, muy fracturadas y bastante marmóreas.

USO ACTUAL:

Cantera activa

ENSAYOS DE LABORATORIO

MUESTRAS			TODO UNO RECHAZO	ÁRIDO CALIZO
% Pase tamiz 0.08			7,8	0,4
% Pase tamiz 5			34	100
Límites Atterberg		L.L	20	
		I.P	3	
Clasificación de Casagrande				
Proctor Normal		D.M	2.26gr/cc	
		H.O	7,40%	
Indice CBR	M		55	
	M			
Hinchamiento	M		0,0	
Equivalente de Arena				
% materia orgánica			0,003	
% Sulfatos			0,004	
% Carbonatos			94,97	
Desgaste "Los Ángeles"		A		32
		B		
Microdeval húmedo				
Indice de Colapso (1 kp/cm2)				
Microdeval				
Estabilidad al SO4 Mg (%)				
Estabilidad al SO4 Na2 (%)				2,56
Durabilidad (SDT) %				
Desmoronamiento (UNE NLT-255) %				
Coeficiente friabilidad (%)				

APTITUD PLIEGO PGP-2006 PARA CIMENTO DRENANTE/ PEDRAPLEN

Pedraplén			dudoso
Cubrición de Túneles artificiales			si
Terraplenes	Nucleo/ Cimiento		si
	Cimiento	Cim. Cond Hidrolog. Desfavorab	no
		Cimiento de Refuerzo	si
		Cimiento de Drenaje	no
	Coronación	Coronación	si
		Cor. cond. Hidro. Desfavo.	no
Espaldón			si
Trasdós de muros suelo reforzado			si
Cuñas de Transición			no
Capa de Forma			no
Subbalasto,tam<4mm, y tam >20mm árido artificial machaq, ajustar huso granulom			no

FICHA DE PLANTA DE CANTERA Y GRAVERAS

ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ineco

DIVISIÓN DE MATERIALES	Cantera	Ref:	Tipo de material: Áridos
		DENOMINACIÓN	**C 7 Cantera PEÑAS NEGRAS**

LOCALIZACIÓN

Hoja	1:50000. Torrelavega
Cuadrante	
Número	34

Coordenadas del C. de G:

LATITUD	43º 24' 24.02" N
LONGITUD	3º 55' 23.21" O
Distancia Traza	20 km

Provincia	Cantabria
Término	Piélagos-Camargo

Propietario y/o concesionario:

HORMISA

Tlfno: 942580861

Fax:

APROVECHAMIENTO

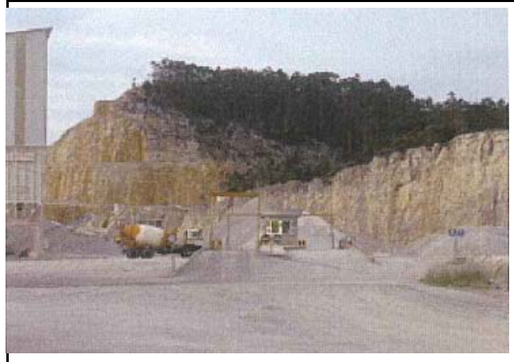
Fundamental para áridos.

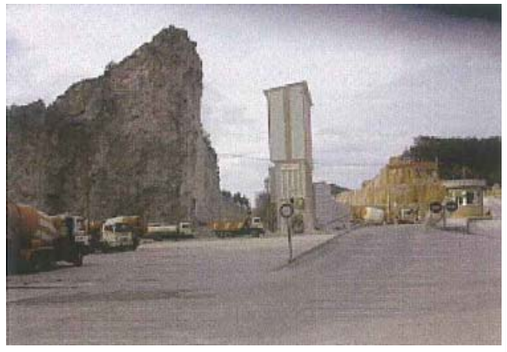
PROCEDENCIA DE ÁRIDOS

Calizas microcristalinas estratificadas.



FOTOGRAFÍAS DE LA CANTERA.





Ref:	**Características Físicas**

Explotación activa. La cantera se localiza a la altura del pk-3 de la carretera S-444, entre las localidades de Escobedo y Velo.

La explotación se realiza en varios frentes de gran altura, subdivididos en distintos bancos. La excavación es mediante voladura. En cantera disponen de maquinaria de arranque, plantas de machaqueo, cribados y molinos. Las reservas son ilimitadas. Reservas estimadas para unos 30 años según la producción actual.

DESCRIPCIÓN DEL CAMPO Y OBSERVACIONES DE LOS FRENTES DE EXPLOTACIÓN EN CANTERA

DATOS MORFOLÓGICOS:

Se trata de una típica explotación de tipo minero a cielo abierto, o "corta" de grandes dimensiones con taludes escalonados en bermas. La morfología del terreno es plana a ligeramente ondulada. El contorno exterior de la excavación presenta un morfología trapezoidal.

DATOS LITOLÓGICOS:

Los materiales extraídos corresponden a la serie Cretácica de edad Aptiense,definida por un potente tramo de calizas, que en algunos casos se presentan intensamente dolomitizadas, aunque la dolomitización aparece irregularmente distribuida Son generalmente masivas y en algunos niveles se encuentran estratificadas en bancos de espesor de 1-2 m.

USO ACTUAL:

Cantera activa

ENSAYOS DE LABORATORIO

MUESTRAS			ARIDO CALIZO	MUESTRA B
% Pase tamiz 0.08			0,6	6,8
% Pase tamiz 5			0,8	46
Límites Atterberg		L.L		NP
		I.P		NP
Clasificación de Casagrande				
Proctor Normal		D.M		2,18
		H.O		8,7
Indice CBR	M			54,2
	M			
Hinchamiento	M			0
Equivalente de Arena				
% materia orgánica				0
% Sulfatos				0,008
% Carbonatos			36,9	
Desgaste "Los Ángeles"		A	26	
		B		
Microdeval húmedo				
Indice de Colapso (1 kp/cm2)				
Microdeval				
Estabilidad al SO4 Mg (%)				
Estabilidad al SO4 Na2 (%)			6,28	
Durabilidad (SDT) %				
Desmoronamiento (UNE NLT-255) %				
Coeficiente friabilidad (%)				

APTITUD PLIEGO PGP-2006 PARA CIMENTO DRENANTE/ PEDRAPLEN

Pedraplén			si
Cubrición de Túneles artificiales			si
Terraplenes	Nucleo/ Cimiento		si
	Cimiento	Cim. Cond Hidrolog. Desfavorab	si/no
		Cimiento de Refuerzo	si
		Cimiento de Drenaje	si/no
	Coronación	Coronación	si
		Cor. cond. Hidro. Desfavo.	si/no
Espaldón			si
Trasdós de muros suelo reforzado			si
Cuñas de Transición			si
Capa de Forma			si
ubbalasto,tam<4mm, y tam >20mm árido artificial machaq, ajustar huso granulor			si

FICHA DE PLANTA DE CANTERA Y GRAVERAS

ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ineco

DIVISIÓN DE MATERIALES

Cantera | Ref: | Tipo de material: Áridos

DENOMINACIÓN: **C 8 Cantera EL CASTILLO**

LOCALIZACIÓN

Hoja 1:50000. Santander

Cuadrante

Número 35

Coordenadas del C. de G:

LATITUD 43º 23' 4.1" N

LONGITUD 3º 42' 56.92" O

Distancia Traza 40 km

Provincia Cantabria

Término Entrambasaguas

Propietario y/o concesionario:

MANUEL GOMEZ LLOREDA, S.A

Tlfno: 942520470

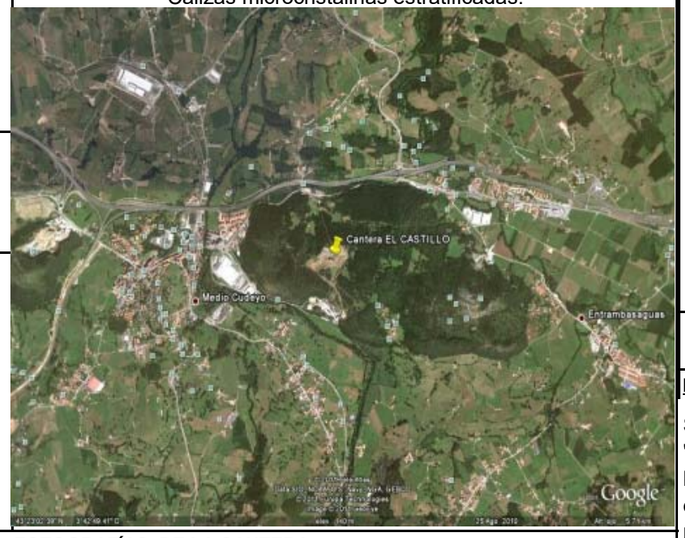
Fax:942520473

APROVECHAMIENTO

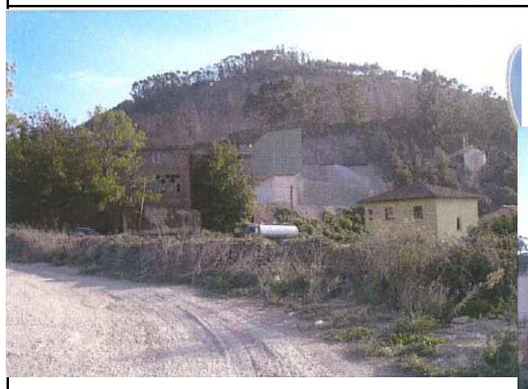
Fundamental para áridos.

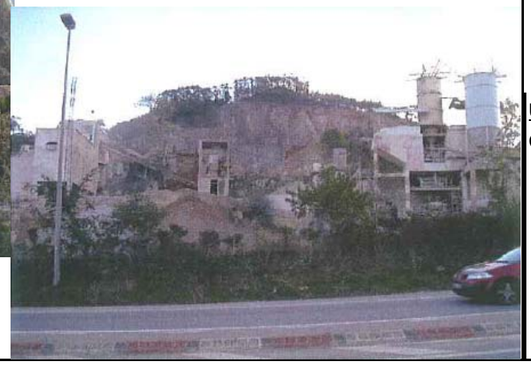
PROCEDENCIA DE ÁRIDOS

Calizas microcristalinas estratificadas.



FOTOGRAFÍAS DE LA CANTERA.





Ref: | **Características Físicas**

Explotación activa. Está situada en la entrada de la localidad de Solares, según se toma el desvío desde la Autopista del Cantábrico hacia esta población. La cantera se localiza en el denominado Paraje la Encina o al pie del pico El Castillo.

La explotación se realiza en varios frentes de gran altura, subdivididos en distintos bancos. La excavación es mediante voladura. En cantera disponen de maquinaria de arranque, dos plantas de machaqueo, cribas y molinos. Las reservas según fuentes de la propia cantera , se estiman producciones del orden de 2 millones de metros cúbicos.

DESCRIPCIÓN DEL CAMPO Y OBSERVACIONES DE LOS FRENTES DE EXPLOTACIÓN EN CANTERA

DATOS MORFOLÓGICOS:

Se trata de una típica explotación de tipo minero a cielo abierto, o "corta" de grandes dimensiones con taludes escalonados en bermas. La morfología del terreno es plana a ligeramente ondulada. El contorno exterior de la excavación presenta un morfología trapezoidal.

DATOS LITOLÓGICOS:

Se trata de una potente formación de calizas microcristalinas, grises y oscuras, estratificadas en bancos de 50 cm., que hacia la parte más alta se hacen más masivas y adquieren aspecto brechoideo. Pertenecen al Cretácico calcáreo de la zona de estudio.

USO ACTUAL:

Cantera activa

ENSAYOS DE LABORATORIO

MUESTRAS			TODO UNO	ARIDO-ACOPIO
% Pase tamiz 0.08			5	9
% Pase tamiz 5			47	20
Límites Atterberg		L.L	NP	
		I.P	NP	
Clasificación de Casagrande				
Proctor Normal		D.M		
		H.O		
Indice CBR	M			
	M			
Hinchamiento	M			
Equivalente de Arena				
% materia orgánica				
% Sulfatos				
% Cloruros				
Desgaste "Los Ángeles"		A		27
		B		
Microdeval húmedo				
Indice de Colapso (1 kp/cm2)				
Microdeval				
Estabilidad al SO4 Mg (%)				
Estabilidad al SO4 Na2 (%)				
Durabilidad (SDT) %				
Desmoronamiento (UNE NLT-255) %				
Coeficiente friabilidad (%)				

APTITUD PLIEGO PGP-2006 PARA CIMENTO DRENANTE/ PEDRAPLEN

Pedraplén			
Cubrición de Túneles artificiales			
Terraplenes	Nucleo/ Cimiento		
	Cimiento	Cim. Cond Hidrolog. Desfavorab	
		Cimiento de Refuerzo	
		Cimiento de Drenaje	
	Coronación	Coronación	
		Cor. cond. Hidro. Desfavo.	
Espaldón			
Trasdós de muros suelo reforzado			
Cuñas de Transición			
Capa de Forma			

ubbalasto,tam<4mm, y tam >20mm árido artificial machaq, ajustar huso granulor

APÉNDICE 7. ENSAYOS DE CANTERAS

CANTERA LA HERRAN - C-1

© SENER Ingeniería y Sistemas S.A. - Getxo 2007

Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. de Heras, parc. 211
39792 Heras (Cantabria)
Tel. 942 541338 Fax. 942 543347
Arnedo (La Rioja) Tel. 941 383034
Logroño (La Rioja) Tel. 941 265027

INFORME DE ENSAYO

REFERENCIA: 87985 - C

SOLICITANTE: CANTERAS LAHERRAN, S.A.

Análisis granulométrico de los áridos
UNE-EN 933-1/1998

Nº EXP/OBRA: 1325 / CANTERA LAHERRAN

Nº ALB. SONINGEO: 018494 SU ALBARÁN:
F.MUESTREO: 16/09/2008 SU REF.:
F.ENSAYO: 19/09/2008 a 19/09/2008
MUESTRA: HC.1590 / AG-T-4/12-C
LOCALIZACIÓN: CINTA

CANTERAS LAHERRAN, S.A.
JAVIER
C/ LA CALZADA Nº 23
39478 PUENTE ARCE
CANTABRIA

Método de ensayo: Vía Húmeda

M_1	masa seca total	1993,4
M_2	masa seca tras lavado	1963,9
M_1-M_2	masa seca de finos eliminados	29,5
% finos	%finos pasan UNE0,063mm	1,6

TAMICES	RETENIDO ENTRE TAMICES		PASA EN MUESTRA TOTAL	
UNE abertura mm	gramos	%	gramos	
20	0,0	0,0	1993,4	100,0
16	0,0	0,0	1993,4	100,0
14	0,0	0,0	1993,4	100,0
12,5	42,2	2,1	1951,2	97,9
10	299,9	15,0	1651,3	82,8
8	440,3	22,1	1211,0	60,8
6,3	634,3	31,8	576,7	28,9
4	514,9	25,8	61,8	3,1
2	24,4	1,2	37,4	1,9
1	1,0	0,1	36,4	1,8
0,063	5,4	0,3	31,0	1,6

- Fecha de emisión del informe: 24 de septiembre de 2008
Observaciones: CONDICIONES CLIMATOLOGICAS= SOLEADO
HORA DE RECOGIDA= 11:20 h

Ver gráfico en página siguiente

Responsable Técnico de Área

Mª Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad
Edificación y Obra Civil
C.I.F. B-39512173
Pol. Ind. Heras, Parcela 211 - 39792 HERAS (Cantabria)
Tfno.:942 541 338 - Fax: 942 543 347

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. de Heras, parc. 211
39792 Heras (Cantabria)
Tel. 942 541338 Fax. 942 543347
Arnedo (La Rioja) Tel. 941 383034
Logroño (La Rioja) Tel. 941 265027

INFORME DE ENSAYO

REFERENCIA: 87985 - C

SOLICITANTE: CANTERAS LAHERRAN, S.A.

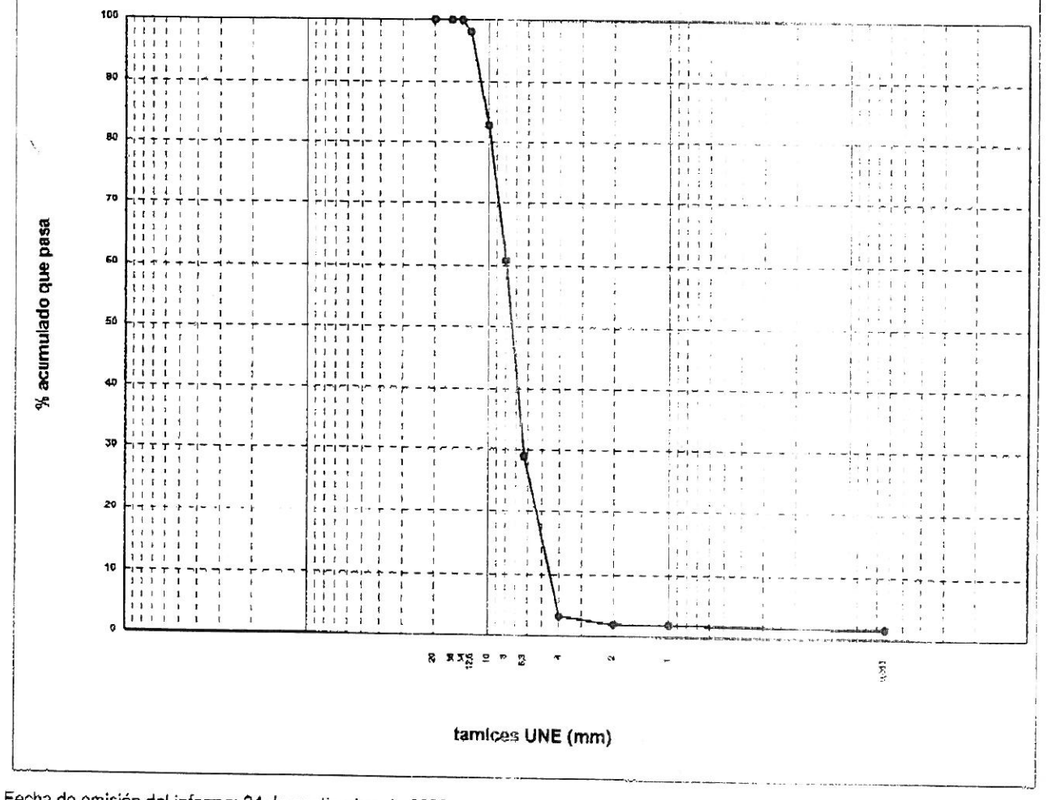
Análisis granulométrico de los áridos
UNE-EN 933-1/1998

Nº EXP/OBRA: 1325 / CANTERA LAHERRAN

Nº ALB. SONINGEO: 018494 SU ALBARÁN:
F.MUESTREO: 16/09/2008 SU REF.:
F.ENSAYO: 19/09/2008 a 19/09/2008
MUESTRA: HC.1590 / AG-T-4/12-C
LOCALIZACIÓN: CINTA

CANTERAS LAHERRAN, S.A.
JAVIER
C/ LA CALZADA Nº 23
39478PUENTE ARCE
CANTABRIA

CURVA GRANULOMÉTRICA



- Fecha de emisión del informe: 24 de septiembre de 2008
Observaciones: CONDICIONES CLIMATOLOGICAS= SOLEADO
HORA DE RECOGIDA= 11:20 h

Responsable Técnico de Área

Mª Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad
Edificación y Obra Civil
C.I.F. B-39512173
Pol. Ind. Heras, Parcela 211 - 39792 HERAS (Cantabria)
Tfno.:942 541 338 - Fax: 942 543 347

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. de Heras, parc. 211
39792 Heras (Cantabria)
Tel. 942 541338 Fax. 942 543347
Arnedo (La Rioja) Tel. 941 383034
Logroño (La Rioja) Tel. 941 265027

INFORME DE ENSAYO

REFERENCIA: 88322 - C

Análisis granulométrico de los áridos
UNE-EN 933-1/1998

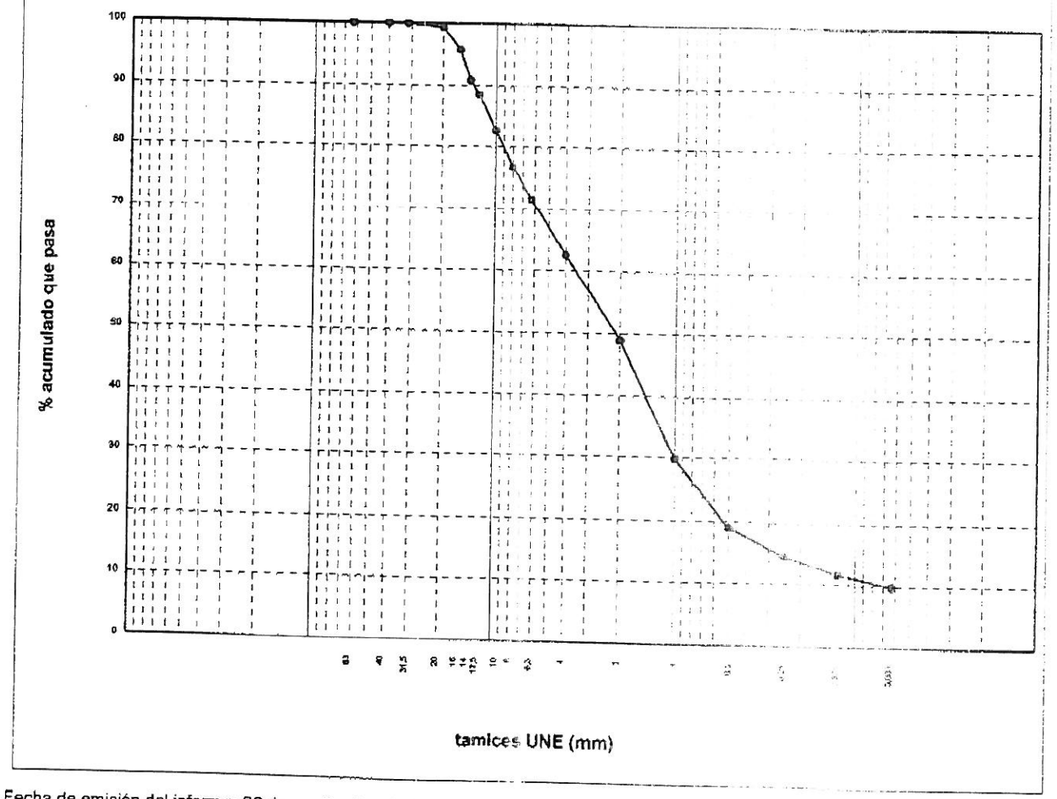
SOLICITANTE: CANTERAS LAHERRAN, S.A.

Nº EXP/OBRA: 1325 / CANTERA LAHERRAN

Nº ALB. SONINGEO: 019836 SU ALBARÁN:
F.MUESTREO: 22/09/2008 SU REF.:
F.ENSAYO: 25/09/2008 a 26/09/2008
MUESTRA: HC.1625 / AG-T-0/20-C
LOCALIZACIÓN: CINTA

CANTERAS LAHERRAN S.A.
JAVIER
C/ LA CALZADA Nº 23
39478PUENTE ARCE
CANTABRIA

CURVA GRANULOMÉTRICA



- Fecha de emisión del informe: 26 de septiembre de 2008

Observaciones: CONDICIONES CLIMATOLÓGICA=NUBLADO
HORA DE RECOGIDA=16:00

Responsable Técnico de Área

Mª Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad
Edificación y Obra Civil
C.I.F. B-39512173
Pol. Ind. Heras, Parcela 211 - 39792 HERAS (Cantabria)
Tfno.:942 541 338 - Fax: 942 543 347

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. de Heras, parc. 211
39792 Heras (Cantabria)
Tel. 942 541338 Fax. 942 543347
Arnedo (La Rioja) Tel. 941 383034
Logroño (La Rioja) Tel. 941 265027

INFORME DE ENSAYO

REFERENCIA: 88322 - C

Análisis granulométrico de los áridos
UNE-EN 933-1/1995

SOLICITANTE: CANTERAS LAHERRAN, S.A.

Nº EXP/OBRA: 1325 / CANTERA LAHERRAN

Nº ALB. SONINGEO: 019836 SU ALBARÁN:
F.MUESTREO: 22/09/2008 SU REF.:
F.ENSAYO: 25/09/2008 a 26/09/2008
MUESTRA: HC.1625 / AG-T-0/20-C
LOCALIZACIÓN: CINTA

CANTERAS LAHERRAN S.A.
JAVIER
C/ LA CALZADA Nº 23
39478 PUENTE ARCE
CANTABRIA

Método de ensayo: Vía Húmeda

M_1	masa seca total	2904,8
M_2	masa seca tras lavado	2624,3
M_1-M_2	masa seca de finos eliminados	280,5
% finos	%finos pasan UNE0,063mm	9,8

TAMICES	RETENIDO ENTRE TAMICES		PASA EN MUESTRA TOTAL	
UNE abertura mm	gramos	%	gramos	%
63	0,0	0,0	2904,8	100,0
40	0,0	0,0	2904,8	100,0
31,5	0,0	0,0	2904,8	100,0
20	17,1	0,6	2887,7	99,4
16	103,4	3,6	2784,3	95,9
14	142,6	4,9	2641,7	90,9
12,5	68,0	2,3	2573,7	88,6
10	171,4	5,9	2402,3	82,7
8	169,5	5,8	2232,8	76,9
6,3	153,4	5,3	2079,4	71,6
4	264,8	9,1	1814,6	62,5
2	395,2	13,6	1419,4	48,9
1	552,7	19,0	866,7	29,8
0,5	315,9	10,9	550,8	19,0
0,25	128,5	4,4	422,3	14,5
0,125	85,3	2,9	337,0	11,6
0,063	53,1	1,8	283,9	9,8

*Ver gráfica en página siguiente

- Fecha de emisión del informe: 26 de septiembre de 2008

Observaciones: CONDICIONES CLIMATOLÓGICA=NUBLADO
HORA DE RECOGIDA=16:00

Responsable Técnico de Área

Mª Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad
Edificación y Obra Civil
C.I.F. B-39512173
Pol. Ind. Heras, Parcela 211 - 39792 HERAS (Cantabria)
Tfno.:942 541 338 - Fax: 942 543 347

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L.
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL
Pol. Ind. de Heras, parc. 211
39792 Heras (Cantabria)
Tel. 942 541338 Fax. 942 543347
Arnedo (La Rioja) Tel. 941 383034
Logroño (La Rioja) Tel. 941 265027

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CANTERAS LAHERRAN, S.A.

Nº EXP/OBRA: 1325 / CANTERA LAHERRAN

Nº ALB. SONINGEO: 019836 SU ALBARÁN:
F. MUESTREO: 22/09/2008 SU REF.:
F. ENSAYO: 23/09/2008 a 23/09/2008
MUESTRA: HC.1625 / AG-T-0/20-C
LOCALIZACIÓN: CINTA

REFERENCIA: 88323 - C

Determinación del equivalente de arena en áridos
UNE-EN 933-8/00

CANTERAS LAHERRAN, S.A.
JAVIER
C/ LA CALZADA Nº 23
39478-PUENTE ARCE
CANTABRIA

		PROBETA 1	PROBETA 2
Masa de la submuestra	g	120.0	120.0
h_1	mm	23.2	24.2
h_2	mm	8.6	8.7
SE		37	36

RESULTADOS DEL ENSAYO	
Equivalente de arena medido a pistón SE (media)	36

- Fecha de emisión del informe: 26 de septiembre de 2008
CONDICIONES CLIMATOLÓGICA=NUBLADO
HORA DE RECOGIDA=16:00

Responsable Técnico de Área

Mª Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad
Edificación y Obra Civil
C.I.F. B-S9612175
Pol. Ind. Heras, Parcela 211 - 39792 HERAS (Cantabria)
Tlfno.:942 541 338 - Fax: 942 543 347

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

LABORATORIO ACREDITADO EN LAS ÁREAS EHC, GTC, GTL, VEG, VEF, AFC, AFH Y AMC
EMPRESA COLABORADORA DE ORGANISMO DE CUENCA EN CONTROL DE VERTIDOS-GRUPO [illegible]
CERTIFICACIÓN DE CALIDAD ISO 9001:2000 ANALISIS DE AGUAS, ÁRIDOS Y AGRESIVIDAD DE SUELOS

Tel. 941 265 027 Soningeo La Rioja S.L. Logroño (La Rioja) - Tel. 941 383 034 Soningeo La Rioja S.L. Arnedo (La Rioja) - Tel. 942 541 338 SONINGEO, S.L., Heras (Cantabria)

CANTERA DE SADISA "EL CUBO" - C-2

© SENER Ingeniería y Sistemas S.A. - Getxo 2007

Hormisa

Escobedo de Camargo
Cantabria

Documento de
acompañamiento CE

Fecha de Creación : 24/08/2005
Referencia del documento : MP 08.02.01 REV 0

CE

Nº1035
CANTERA ESCOBEDO
Escobedo de Camargo
Cantabria
04
ESPMDD005668-B-1035

ARROCILLO 6/12 - CE (6/12)

EN 12620 Áridos para Hormigón

Áridos para Hormigón

Forma de las particulas			12Fl. 15(FL)
Tamaño de las particulas			6/12 - (Gc 80/20) (d/D)
Densidad de partículas (MVR)	EN 1097-6		2.70 (Mg/m3)
Ca ad de los finos		Cumple el valor umbral y catergoría.	f. 1.5
Resistencia al desgaste (Los Angeles) (LA)	EN 1097-2		LA 30
Contenido en cloruros (C)	EN 1744-1. art7.8 ou 9		0.00 (% Cl)
Sulfatos solubles en acido (AS)	EN 1744-1 art12		AS. 0.2
Contenido total en Azufre (S)	EN 1744-1 Apdo.11		0.01 (% S)
Componentes que alteran la velocidad de fraguado			Cumple valor umbral
Absorción de Agua (Anexo 3 de la EN 1097-6) (Wcm)	EN 1097-6 Anexo B		1.0 (%WA)

HORMIGONES SANTANDER, S.L. - CANTERA ESCOBEDO

Hormisa

Escobedo de Camargo
Cantabria

Documento de
acompañamiento CE

Fecha de Creación : 24/08/2005
Referencia del documento : MP 08.02.01 REV 0

CE

Nº 1035
CANTERA ESCOBEDO
Escobedo de Camargo
Cantabria
04
ESPMDD005668-B-1035

ARENA REMOLIDA 0/4 - CE CF1 (0/4)

EN 13139 Áridos para Morteros

Áridos para Morteros

Tamaño de las particulas			0/4 (d/D)
Densidad de partículas (MVR)	EN 1097-6		2.67 (Mg/m3)
Calidad de los finos			(0.3 BM, 92% EA)
Co enido en cloruros (C)	EN 1744-1. art7.8 ou 9		0.00 (% Cl)
Sulfatos solubles en acido (AS)	EN 1744-1 art12		AS. 0.2
Contenido total en Azufre (S)	EN 1744-1 Apdo.11		0.01 (% S)
Componentes que alteran la velocidad de fraguado			Cumple valor umbral
Absorción de Agua (WA24)	EN 1097-6. apdo. 7. 8 o 9		0.1 (% WA)

CE

Nº 1035
CANTERA ESCOBEDO
Escobedo de Camargo
Cantabria
04
ESPMDD005668-B-1035

ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-40 (0/30)

EN 13242 Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglom. Hidráulicos
Áridos para materiales tratados con ligantes hidráulicos y materiales no tratados utilizados para los trabajos de ingeniería civil y para la contrucción de carreteras.

Forma de las particulas			9 Fl 20 (FL)
Tamaño de las particulas			0/40 GA 85 (d/D)
Contenido en finos			f. 7
Calidad de los finos		Cumple el valor umbral	(MB, 58 SE)
Porcentaje de particulas machacadas			G 90/3
Resistencia al desgaste (Los Angeles) (LA)	EN 1097-2		LA 25
Contenido total en Azufre (S)	EN 1744-1 Apdo.11	cumple el valor umbral	S 1

HORMIGONES SANTANDER, S.L. - CANTERA ESCOBEDO

Hormisa

Escobedo de Camargo
Cantabria

Documento de acompañamiento CE

Fecha de Creación : 24/08/2005
Referencia del documento : MP 08.02.01 REV 0

CE

Nº 1035
CANTERA ESCOBEDO
Escobedo de Camargo
Cantabria
04
ESPMDD005668-B-1035

ESCOLLERA SELECCIONADA - CE (500/900)

EN13383-1 Escolleras
Escolleras. Parte 1 : Especificaciones

Forma de las particulas			LTA
Tamaño de las particulas			HMA 1000/3000
Resistencia a la rotura			CS 60
Durabilidad frente a la cristalisaciónde las sales			Categoria

GRUPO EMPRESARIAL SADISA, S.L.
Bº la Venta S/N- 39608 IGOLLO DE CAMARGO
Tel. 942580861 - Fax 942580311

Ficha Técnica de Producto

Productor : HORMIGONES SANTANDER, S.L. - CANTERA ESCOBEDO
Áridos : **ZA-25 ZAHORRA ARTIFICIAL CE**

Parte contractual

Valores especificados en los cuales el productor se compromete

Clase de áridos

0	30

Norma

EN 13242 Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglom. Hidráulicos

Categoría

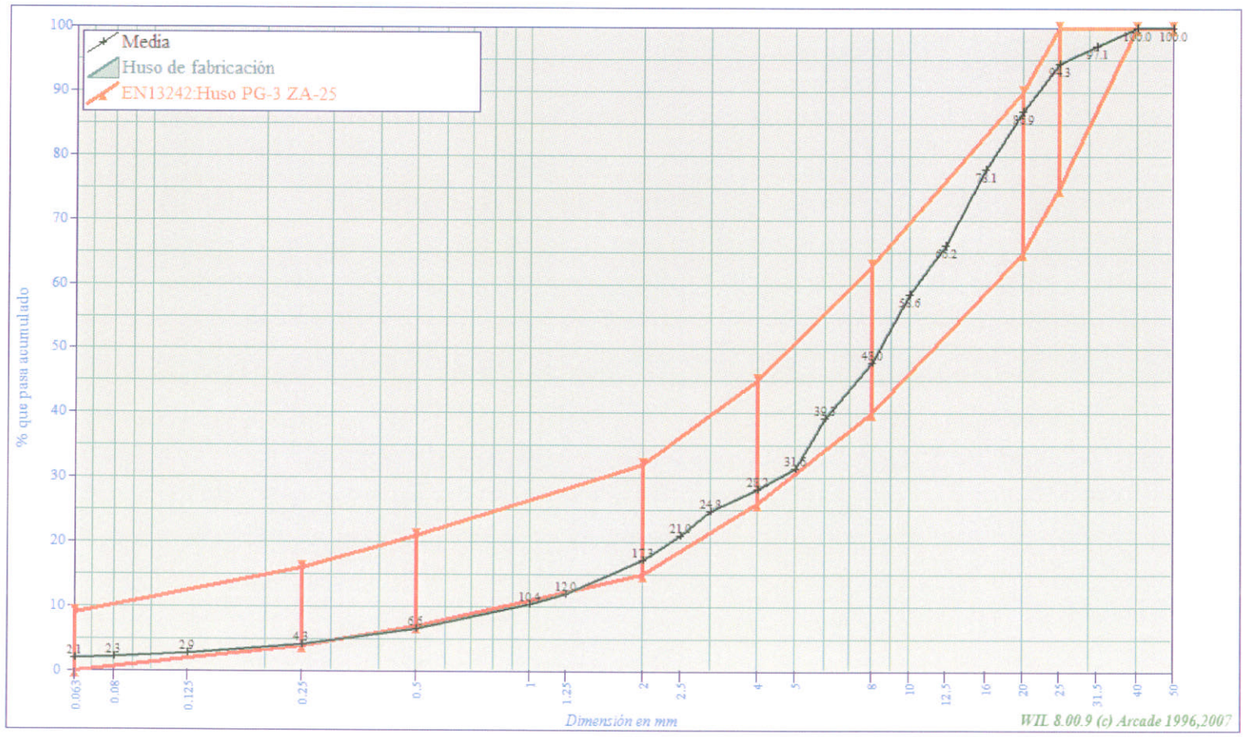
Huso PG-3 ZA-25

	0.063	0.08	0.125	0.25	0.5	1	1.25	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12.5	16	20	25	D	1.4D	40	50	MB	SE	HUMED	MF
Extensión e																											
V.S.S.+U	9.0			16	21			32			45			63				90	100			100	100				
V.S.S.	9.0			16	21			32			45			63				90	100			100	100				
V.S.I.	0.0			4	7			15			25			40				65	75			100	100				
V.S.I.-U	0.0			4	7			15			25			40				65	75			100	100				

Parte informativa

Resultados de producción

	0.063	0.08	0.125	0.25	0.5	1	1.25	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	MB	SE	HUMED	MF
Máximo																										
Huso de fabricación Desconocido																										
Media Xf	2.1	2.3	3	4	7	10	12	17	21	25	28	32	39	48	59	66	78	87	94	97	100	100	0.75	76.1	1.0	6.07
Huso de fabricación Desconocido																										
Mínimo																										
Desviación estándar																										
Número de resultados	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1



GRUPO EMPRESARIAL SADISA, S.L.
Bº la Venta S/N- 39608 IGOLLO DE CAMARGO
Tel. 942580861 - Fax 942580311

Ficha Técnica de Producto

Productor : HORMIGONES SANTANDER, S.L. - CANTERA ESCOBEDO
Áridos : **AG-T-6/12-C ARROCILLO CE**

Parte contractual

Valores especificados en los cuales el productor se compromete

Clase de áridos

6	12

Categoría

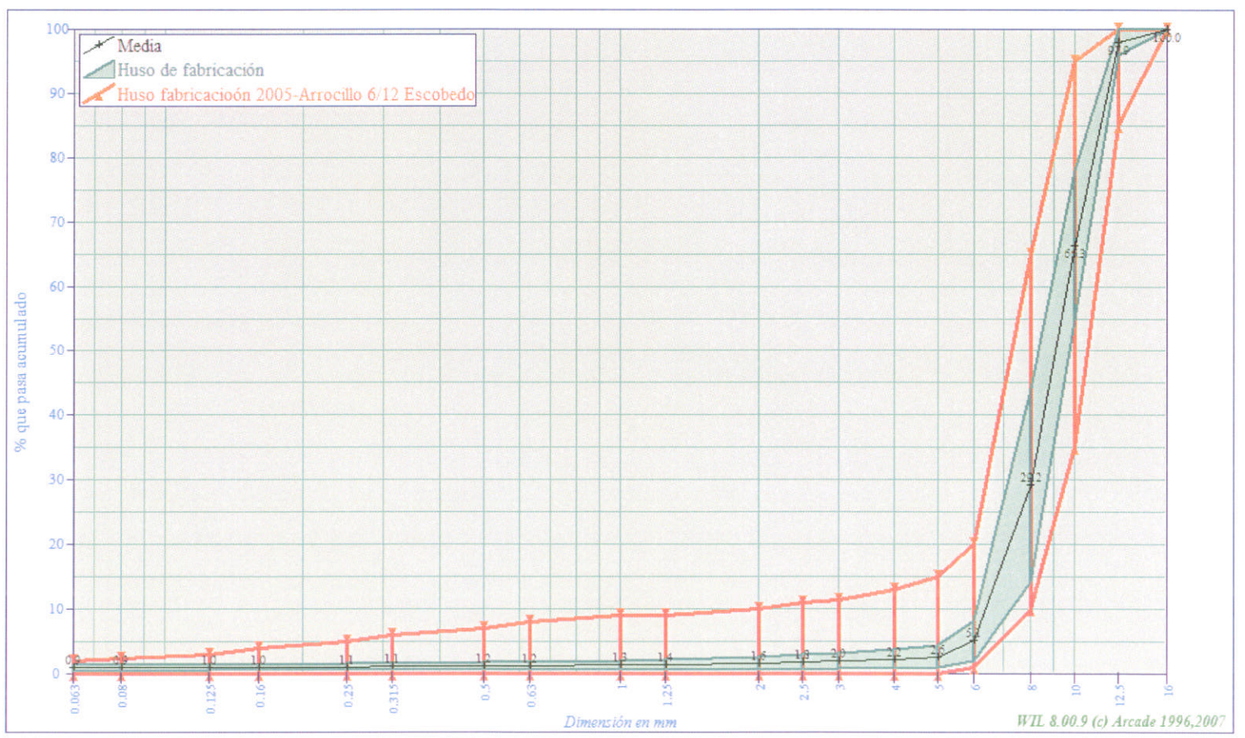
Huso fabricacioón 2005-Arrocillo 6/12 Escobedo

	0.063	0.08	0.125	0.16	0.25	0.315	0.5	0.63	1	1.25	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12.5	16	SI	HUMED	IL	MF
Extensión e																								
V.S.S.+U	2.00	2.50	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	9.00	10.00	11.00	11.50	13.00	15.00	20.00	65.00	95.00	100.00	100.00				
V.S.S.	2.00	2.50	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	9.00	10.00	11.00	11.50	13.00	15.00	20.00	65.00	95.00	100.00	100.00				
V.S.I.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10.00	35.00	85.00	100.00				
V.S.I.-U	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10.00	35.00	85.00	100.00				

Parte informativa

Resultados de producción

	0.063	0.08	0.125	0.16	0.25	0.315	0.5	0.63	1	1.25	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12.5	16	SI	HUMED	IL	MF
Máximo	1.83	1.87	2.01	2.07	2.18	2.32	2.60	2.80	3.08	3.42	4.20	4.66	5.15	6.40	7.05	10.95	48.39	80.04	100.00	100.00	22	0.7	21.14	6.90
Xf+1.25tDesviaciones estandar	1.35	1.38	1.45	1.49	1.59	1.65	1.79	1.88	2.07	2.21	2.64	2.93	3.26	3.74	4.31	8.28	44.07	77.90	99.97	100.00	18	0.6	19.68	6.80
Media Xf	0.92	0.94	0.99	1.02	1.07	1.11	1.18	1.22	1.32	1.39	1.61	1.78	1.96	2.23	2.65	5.13	29.18	66.26	97.94	100.00	13	0.4	16.19	6.63
Xf-1.25tDesviaciones estandar	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	0.56	0.57	0.57	0.58	0.57	0.59	0.63	0.70	0.73	0.98	1.99	14.29	54.62	95.91	100.00	7	0.2	12.69	6.45
Mínimo	0.35	0.36	0.36	0.38	0.39	0.39	0.40	0.41	0.44	0.45	0.47	0.53	0.60	0.68	0.69	1.03	5.98	43.93	92.17	100.00	8	0.1	12.29	6.38
Desviación estandar	0.35	0.35	0.37	0.38	0.41	0.44	0.49	0.52	0.59	0.65	0.82	0.92	1.02	1.20	1.33	2.52	11.91	9.31	1.62	0.00	4.66	0.12	2.80	0.14
Número de resultados	35	35	35	35	36	36	36	36	36	36	36	36	36	37	37	37	37	37	37	37	8	37	9	37



GRUPO EMPRESARIAL SADISA, S.L.
Bº la Venta S/N- 39608 IGOLLO DE CAMARGO
Tel. 942580861 - Fax 942580311

Ficha Técnica de Producto

del 01/06/2006 al 30/11/2006

Productor : HORMIGONES SANTANDER, S.L. - CANTERA ESCOBEDO
Áridos : AF-T-0/4-C ARENA REMOLIDA CE CF1

Parte contractual

Valores especificados en los cuales el productor se compromete

Clase de áridos

0	4

Categoría

Huso Norma Arena (06/01/2005)

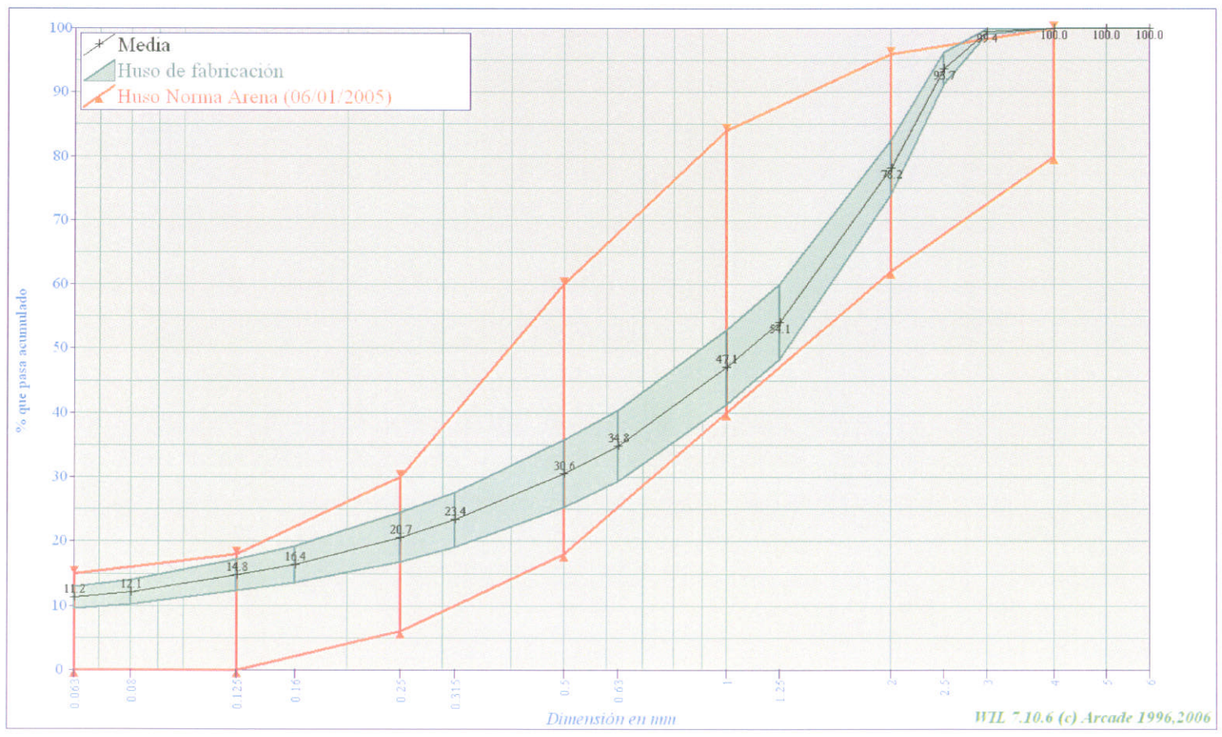
	0.063	0.08	0.125	0.16	0.25	0.315	0.5	0.63	1	1.25	2	2.5	3	4	5	6	MB	SE	HUMED
Extensión e																			
V.S.S.+U	15.00		18.00		30.00		60.00		84.00		96.00			100.00					
V.S.S.	15.00		18.00		30.00		60.00		84.00		96.00			100.00					
V.S.I.	0.00		0.00		6.00		18.00		40.00		62.00			80.00					
V.S.I.-U	0.00		0.00		6.00		18.00		40.00		62.00			80.00					

Parte informativa

Resultados de producción

del 05/06/06 al 13/11/06

	0.063	0.08	0.125	0.16	0.25	0.315	0.5	0.63	1	1.25	2	2.5	3	4	5	6	MB	SE	HUMED
Máximo	16.87	18.74	23.32	26.22	34.25	38.34	49.42	54.24	65.98	71.33	88.02	97.14	99.85	100.00	100.00	100.00	0.35	86.7	0.9
Xf+1.25xDesviaciones estándares	12.92	14.00	17.25	19.23	24.44	27.58	35.85	40.40	52.84	59.96	82.48	96.17	99.88	100.00	100.00	100.00	0.30	83.4	0.5
Media Xf	11.24	12.10	14.78	16.40	20.66	23.37	30.58	34.85	47.07	54.13	78.25	93.70	99.44	99.99	100.00	100.00	0.27	79.8	0.3
Xf-1.25xDesviaciones estándares	9.56	10.20	12.32	13.57	16.87	19.15	25.31	29.30	41.29	48.30	74.02	91.24	99.00	99.97	100.00	100.00	0.23	76.2	0.1
Mínimo	8.22	8.86	10.73	11.92	14.82	16.80	22.36	25.87	37.24	44.16	70.99	86.23	97.84	99.87	100.00	100.00	0.25	72.3	0.1
Desviación estándar	1.35	1.52	1.97	2.26	3.03	3.37	4.21	4.44	4.62	4.66	3.38	1.97	0.35	0.02	0.00	0.00	0.03	2.86	0.14
Número de resultados	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	46	46	48



GRUPO EMPRESARIAL SADISA, S.L.
Bº la Venta S/N- 39608 IGOLLO DE CAMARGO
Tel. 942580861 - Fax 942580311

Ficha Técnica de Producto

del 01/06/2006 al 30/11/2006

Página 1/1, impreso el martes, 21 de noviembre de 2006

Productor : HORMIGONES SANTANDER, S.L. - CANTERA ESCOBEDO
Áridos : AF-T-0/2-C ARENA REMOLIDA CE CF2

Parte contractual

Valores especificados en los cuales el productor se compromete

Clase de áridos

0	2

Categoría

Huso Norma Arena (05/01/2005)

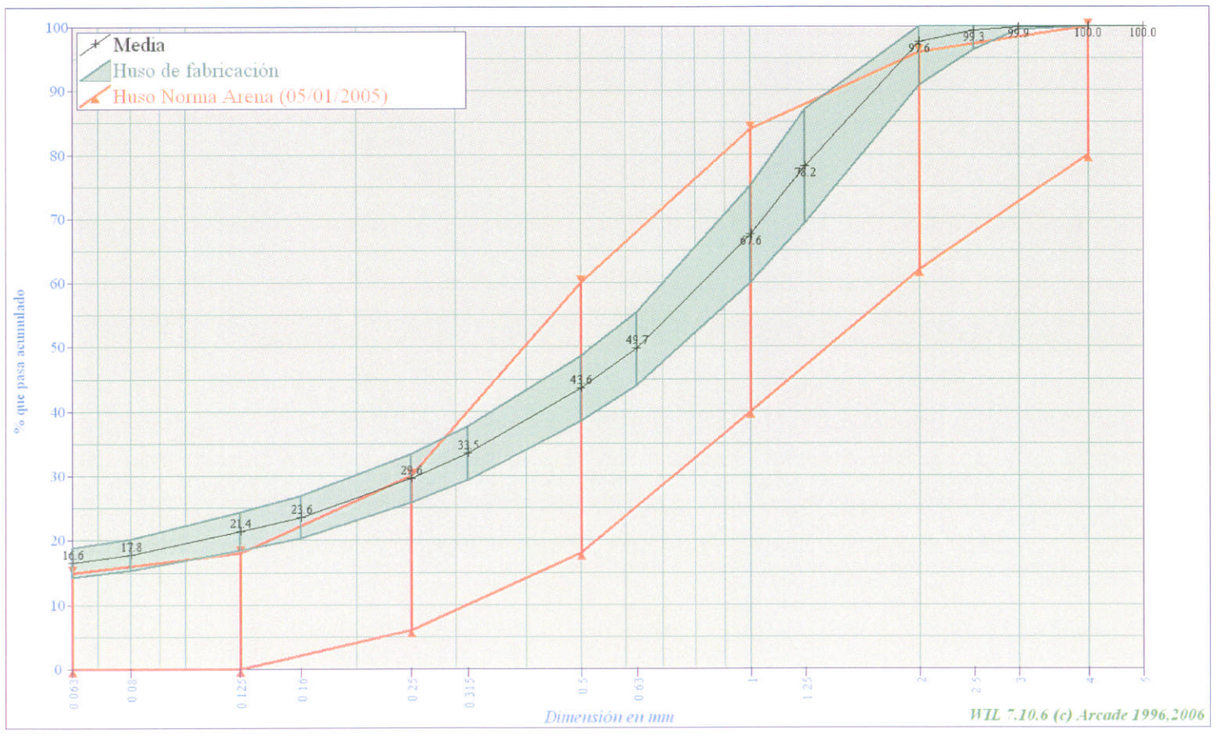
	0.063	0.08	0.125	0.16	0.25	0.315	0.5	0.63	1	1.25	2	2.5	3	4	5	MB	SE	HUMED
Extensión e																		
V.S.S.+U	15.00		18.00		30.00		60.00		84.00		96.00			100.00				
V.S.S.	15.00		18.00		30.00		60.00		84.00		96.00			100.00				
V.S.I.	0.00		0.00		6.00		18.00		40.00		62.00			80.00				
V.S.I.-U	0.00		0.00		6.00		18.00		40.00		62.00			80.00				

Parte informativa

Resultados de producción

del 06/06/06 al 06/11/06

	0.063	0.08	0.125	0.16	0.25	0.315	0.5	0.63	1	1.25	2	2.5	3	4	5	MB	SE	HUMED
Máximo	19.25	20.69	25.34	27.84	34.42	38.53	49.20	56.07	75.27	86.13	99.98	100.00	100.00	100.00	100.00	0.35	76.9	0.4
Xf+1.25xDesviaciones estándares	18.89	20.18	24.42	26.93	33.38	37.67	48.61	55.47	75.13	87.02	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	0.32	75.4	0.3
Media Xf	16.56	17.77	21.43	23.60	29.59	33.48	43.56	49.74	67.57	78.19	97.62	99.35	99.92	100.00	100.00	0.27	72.8	0.2
Xf-1.25xDesviaciones estándares	14.23	15.35	18.44	20.27	25.79	29.29	38.52	44.01	60.01	69.36	90.85	96.33	99.53	99.99	100.00	0.22	70.2	0.1
Mínimo	12.02	13.11	15.63	17.33	21.73	24.49	32.19	36.47	48.99	55.79	77.30	89.72	98.86	99.98	100.00	0.20	68.0	0.1
Desviación estándar	1.86	1.93	2.39	2.67	3.03	3.35	4.04	4.58	6.05	7.07	5.41	2.41	0.32	0.00	0.00	0.04	2.08	0.10
Número de resultados	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18



GRUPO EMPRESARIAL SADISA, S.L.
Bº la Venta S/N- 39608 IGOLLO DE CAMARGO
Tel. 942580861 - Fax 942580311

Ficha Técnica de Producto

Productor : HORMIGONES SANTANDER, S.L. - CANTERA ESCOBEDO
Áridos : **AF-T-0/4-C ARENA REMOLIDA CE CF1**

Parte contractual

Valores especificados en los cuales el productor se compromete

Clase de áridos

0	4

Categoría

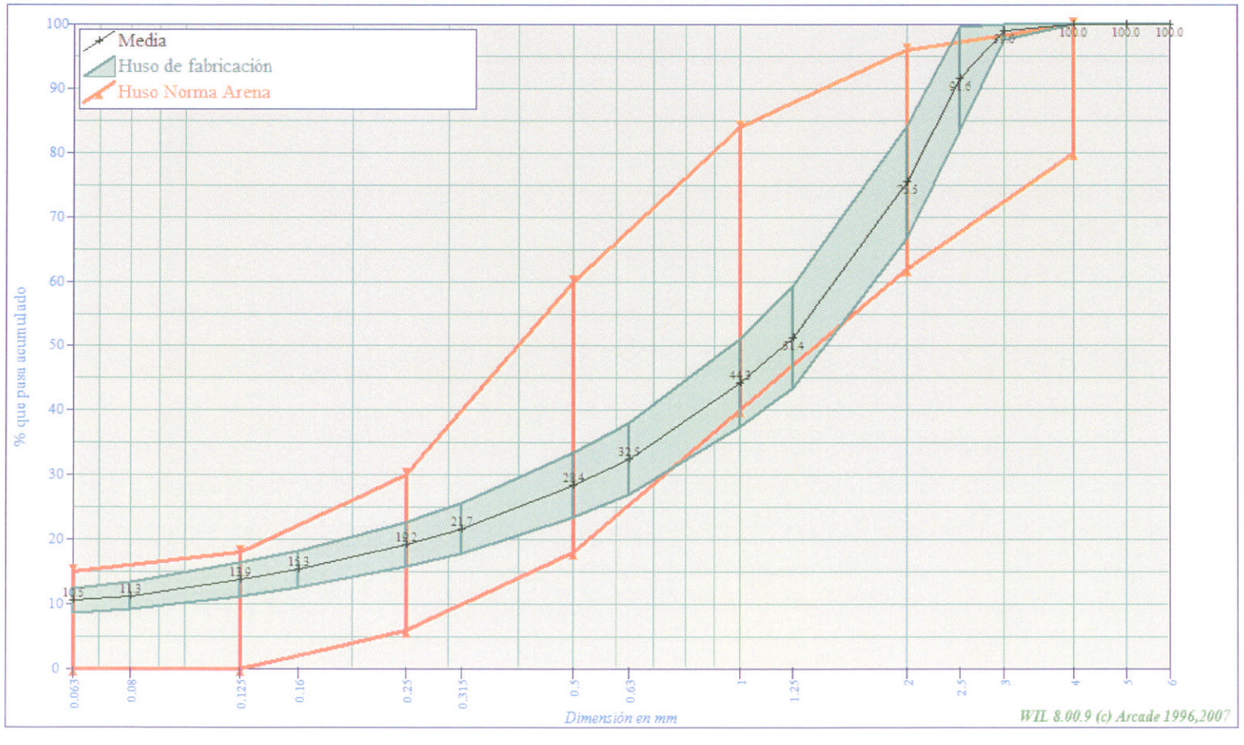
Huso Norma Arena

	0.063	0.08	0.125	0.16	0.25	0.315	0.5	0.63	1	1.25	2	2.5	3	4	5	6	MB	SE	HUMED	MF	MCFA
Extensión e																					
V.S.S.+U	15.00		18.00		30.00		60.00		84.00		96.00			100.00							
V.S.S.	15.00		18.00		30.00		60.00		84.00		96.00			100.00							
V.S.I.	0.00		0.00		6.00		18.00		40.00		62.00			80.00							
V.S.I.-U	0.00		0.00		6.00		18.00		40.00		62.00			80.00							

Parte informativa

Resultados de producción

	0.063	0.08	0.125	0.16	0.25	0.315	0.5	0.63	1	1.25	2	2.5	3	4	5	6	MB	SE	HUMED	MF	MCFA
Máximo	14.65	15.73	19.42	21.45	26.88	30.32	39.07	43.84	56.88	67.22	85.25	98.82	100.00	100.00	100.00	100.00	0.40	87.9	0.9	3.65	
Xf+1.25xDesviaciones estándar	12.46	13.42	16.40	18.14	22.70	25.65	33.44	38.05	51.12	59.34	84.20	99.51	100.00	100.00	100.00	100.00	0.31	83.0	0.6	3.44	
Media Xf	10.52	11.32	13.86	15.34	19.22	21.70	28.45	32.51	44.31	51.37	75.80	91.58	98.97	99.99	100.00	100.00	0.27	79.5	0.4	3.19	23
Xf-1.25xDesviaciones estándar	8.59	9.21	11.32	12.55	15.74	17.75	23.46	26.97	37.50	43.39	66.81	83.64	97.61	99.95	100.00	100.00	0.23	76.0	0.2	2.94	
Mínimo	7.31	7.73	9.52	10.55	13.24	14.86	19.83	22.48	31.41	36.59	59.61	78.51	95.86	99.87	100.00	100.00	0.25	74.3	0.1	2.76	
Desviación estándar	1.55	1.68	2.03	2.23	2.78	3.16	3.99	4.43	5.45	6.38	6.96	6.35	1.08	0.03	0.00	0.00	0.03	2.80	0.15	0.20	
Número de resultados	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	1



WIL 8.00.9 (c) Arcade 1996,2007

BVQi

Certificado de control de la producción de fábrica

Concedida a

HORMIGONES DE SANTANDER, S.L. (HORMISA)

CANTABRIA

Bº LA VENTA, S/N, 39608. IGOLLO DE CAMARGO

En aplicación del Anexo III, punto (2) B) del Real Decreto 1630/1992 relativo a la aplicación de la Directiva 89/106/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas de 21 de Diciembre de 1998 sobre aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros sobre los productos de la construcción (Directiva de Productos de Construcción - DPC), ha sido establecido que los **ÁRIDOS**, con la siguiente identificación:

ORIGEN: CANTERA "EL CUBO". Bº MIJARES DE ESCOBEDO - CANTABRIA

GRANULOMETRÍA	PARA LOS USOS SEGÚN LA NORMA
0/2, 0/4, 0/5, 6/12, 12/20 y 20/32	UNE EN 12620/2003 – Áridos para hormigones
0/5, 6/12, 12/20 y 20/32	UNE EN 13043/2003 – Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas
0/2 y 0/4	UNE EN 13139/2003 – Áridos para morteros
0/40	UNE EN 13242/2003 – Áridos para materiales tratados con ligantes hidráulicos y materiales no tratados utilizados para los trabajos de ingeniería civil y para la construcción de carreteras.
1000/3000	UNE EN 13383-1/2003 – Escolleras. Parte 1: Especificaciones.

FABRICANTE: Hormigones de Santander, S.L. (HORMISA) en la planta situada en Bº La Venta, s/n. Igollo de Camargo. Cantabria

Están sometidos por el fabricante al ensayo inicial del producto y al control de la producción de fábrica y que el Organismo Notificado, **BVQI España S.A.U**, ha realizado la inspección inicial de la fábrica y del control de producción y realiza la vigilancia, evaluación y autorización permanentes del control de producción de la fábrica establecidos en el anexo ZA de las normas armonizadas UNE EN arriba indicadas

Este certificado permanece válido mientras las condiciones establecidas en las normas armonizadas correspondientes, las condiciones de fabricación de la planta, o el sistema de CPF, no hayan cambiado significativamente.

Número del Certificado ESPMDD005668-B-1035 *Fecha* 20 Diciembre 2004

Oficina CoordinadoraBVQI ESPAÑA, S.AU.
Oficina Emisora BVQI ESPAÑA, S.A.U
Francisca Delgado, 11.
Parque Empresarial Arroyo de la Vega.
28108 Alcobendas - Madrid.



CANTERA "LA VERDE" - C-3

© SENER Ingeniería y Sistemas S.A. - Getxo 2007

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL
Pol. Ind. de Heras, parc. 211
39792 Heras (Cantabria)
Tel. 942 541338 Fax. 942 543347
Arnedo (La Rioja) Tel. 941 383034
Logroño (La Rioja) Tel. 941 265027

INFORME DE ENSAYO	REFERENCIA: 75269 - C
SOLICITANTE: CANTERAS LA VERDE, S.L. Nº EXP/OBRA: 2331 / CANTERAS LA VERDE. MARCADO CE Nº ALB. SONINGEO: 015632 SU ALBARÁN: F. MUESTREO: 07/02/2008 SU REF.: F. ENSAYO: 25/02/2008 a 26/02/2008 MUESTRA: HC.248 / ARIDO GRUESO LOCALIZACIÓN: ACOPIO	**Sulfatos solubles en acido** **UNE-EN 1744-1: 1999 Apdo.12** CANTERAS LA VERDE, S.L. Bº LA VERDE Nº 19 - A 39608-HERRERA DE CAMARGO CANTABRIA

CÁLCULOS DEL ENSAYO		
m1 = masa de la muestra ensayada	g	2.0071
tara	g	27.8620
tara + precipitado	g	27.8727
m2 = masa del precipitado	g	0.0107

RESULTADO DEL ENSAYO		
SO_3	%	**0.18**

- Fecha de emisión del informe: 9 de mayo de 2008

Responsable Lab. Aguas y Medio Ambiente

Eva Pérez González
Ingeniera Química

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad
Edificación y Obra Civil
C.I.F. B-39512173
Pol. Ind. Heras, Parcela 211 - 39792 HERAS (Cantabria)
Tfno.:942 541 338 - Fax: 942 543 347

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Tel. 941 265 027 Soningeo La Rioja S.L. Logroño (La Rioja) - Tel. 941 383 034 Soningeo La Rioja S.L. Arnedo (La Rioja) - Tel. 942 541 338 SONINGEO, S.L., Heras (Cantabria)

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL
Pol. Ind. de Heras, parc. 211
39792 Heras (Cantabria)
Tel. 942 541338 Fax. 942 543347
Arnedo (La Rioja) Tel. 941 383034
Logroño (La Rioja) Tel. 941 265027

INFORME DE ENSAYO	REFERENCIA: 75273 - C
SOLICITANTE: CANTERAS LA VERDE, S.L. Nº EXP/OBRA: 2331 / CANTERAS LA VERDE. MARCADO CE Nº ALB. SONINGEO: 015634 SU ALBARÁN: F. MUESTREO: 07/02/2008 SU REF.: F. ENSAYO: 25/02/2008 a 26/02/2008 MUESTRA: HC.249 / ARIDO FINO LOCALIZACIÓN: ACOPIO	**Sulfatos solubles en acido** **UNE-EN 1744-1: 1999 Apdo.12** CANTERAS LA VERDE, S.L. Bº LA VERDE Nº 19 - A 39608-HERRERA DE CAMARGO CANTABRIA

CÁLCULOS DEL ENSAYO		
m1 = masa de la muestra ensayada	g	2.0090
tara	g	27.2292
tara + precipitado	g	27.2327
m2 = masa del precipitado	g	0.0035

RESULTADO DEL ENSAYO		
SO_3	%	**0.06**

- Fecha de emisión del informe: 9 de mayo de 2008

Responsable Lab. Aguas y Medio Ambiente

Eva Pérez González
Ingeniera Química

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad
Edificación y Obra Civil
C.I.F. B-39512173
Pol. Ind. Heras, Parcela 211 - 39792 HERAS (Cantabria)
Tfno.:942 541 338 - Fax: 942 543 347

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL
Pol. Ind. de Heras, parc. 211
39792 Heras (Cantabria)
Tel. 942 541338 Fax. 942 543347
Arnedo (La Rioja) Tel. 941 383034
Logroño (La Rioja) Tel. 941 265027

INFORME DE ENSAYO

REFERENCIA: 75268 - C

SOLICITANTE: CANTERAS LA VERDE, S.L.

Nº EXP/OBRA: 2331 / CANTERAS LA VERDE. MARCADO CE

Nº ALB. SONINGEO: 015632 SU ALBARÁN:
F. MUESTREO: 07/02/2008 SU REF.:
F. ENSAYO: 18/02/2008 a 19/02/2008
MUESTRA: HC.248 / ARIDO GRUESO
LOCALIZACIÓN: ACOPIO

Determinación cuantitativa de compuestos de azufre UNE-EN 1744-1/1999 Art. 11

CANTERAS LA VERDE, S.L.
Bº LA VERDE Nº 19 - A
39608-HERRERA DE CAMARGO
CANTABRIA

RESULTADO DEL ENSAYO		
m1 = masa de la muestra ensayada	g	1.0017
tara	g	27.2366
tara + residuo	g	27.2472
m2 = masa del residuo	g	0.0106
Contenido de azufre del árido S	%	**0.15**

- Fecha de emisión del informe: 9 de mayo de 2008

Responsable Lab. Aguas y Medio Ambiente

Eva Pérez González
Ingeniera Química

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad
Edificación y Obra Civil
C.I.F. B-39512173
Pol. Ind. Heras, Parcela 211 - 39792 HERAS (Cantabria)
Tfno.:942 541 338 - Fax: 942 543 347

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Tel. 941 265 027 Soningeo La Rioja S.L. Logroño (La Rioja) - Tel. 941 383 034 Soningeo La Rioja S.L. Arnedo (La Rioja) - Tel. 942 541 338 SONINGEO, S.L., Heras (Cantabria)

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL
Pol. Ind. de Heras, parc. 211
39792 Heras (Cantabria)
Tel. 942 541338 Fax. 942 543347
Arnedo (La Rioja) Tel. 941 383034
Logroño (La Rioja) Tel. 941 265027

INFORME DE ENSAYO

REFERENCIA: 75272 - C

SOLICITANTE: CANTERAS LA VERDE, S.L.

Nº EXP/OBRA: 2331 / CANTERAS LA VERDE. MARCADO CE

Nº ALB. SONINGEO: 015634 SU ALBARÁN:
F. MUESTREO: 07/02/2008 SU REF.:
F. ENSAYO: 18/02/2008 a 19/02/2008
MUESTRA: HC.249 / ARIDO FINO
LOCALIZACIÓN: ACOPIO

Determinación cuantitativa de compuestos de azufre UNE-EN 1744-1/1999 Art. 11

CANTERAS LA VERDE, S.L.
Bº LA VERDE Nº 19 - A
39608-HERRERA DE CAMARGO
CANTABRIA

RESULTADO DEL ENSAYO		
m1 = masa de la muestra ensayada	g	1.0023
tara	g	28.1848
tara + residuo	g	28.1987
m2 = masa del residuo	g	0.0139
Contenido de azufre del árido S	%	**0.19**

- Fecha de emisión del informe: 9 de mayo de 2008

Responsable Lab. Aguas y Medio Ambiente

Eva Pérez González
Ingeniera Química

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad
Edificación y Obra Civil
C.I.F. B-39512173
Pol. Ind. Heras, Parcela 211 - 39792 HERAS (Cantabria)
Tfno.:942 541 338 - Fax: 942 543 347

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL
Pol. Ind. de Heras, parc. 211
39792 Heras (Cantabria)
Tel. 942 541338 Fax. 942 543347
Arnedo (La Rioja) Tel. 941 383034
Logroño (La Rioja) Tel. 941 265027

INFORME DE ENSAYO

REFERENCIA: 75271 - C

SOLICITANTE: CANTERAS LA VERDE, S.L.

Nº EXP/OBRA: 2331 / CANTERAS LA VERDE. MARCADO CE

Nº ALB. SONINGEO: 015632 SU ALBARÁN:
F. MUESTREO: 07/02/2008 SU REF.:
F. ENSAYO: 14/02/2008 a 29/04/2008
MUESTRA: HC.248 / ARIDO GRUESO
LOCALIZACIÓN: ACOPIO

Determinación de la reactividad álcali-carbonato UNE 146507-2/99

CANTERAS LA VERDE, S.L.
Bº LA VERDE Nº 19 - A
39608-HERRERA DE CAMARGO
CANTABRIA

DETERMINACIONES	EXPRESIÓN DE RESULTADOS	VALORES OBTENIDOS
Óxido de aluminio (Al2O3)	%	< 0,5
Relación (CaO/MgO)	-	25,4
Reactividad de los áridos	-	NO REACTIVO

Observaciones: ENSAYO REALIZADO EN LAB. COLAB. ENSATEC

- Fecha de emisión del informe: 9 de mayo de 2008

Responsable Lab. Aguas y Medio Ambiente
Eva Pérez González
Ingeniera Química

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad
Edificación y Obra Civil
C.I.F. B-39512173
Pol. Ind. Heras, Parcela 211 - 39792 HERAS (Cantabria)
Tfno.:942 541 338 - Fax: 942 543 347

Director de Laboratorio
Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Tel. 941 265 027 Soningeo La Rioja S.L. Logroño (La Rioja) - Tel. 941 383 034 Soningeo La Rioja S.L. Arnedo (La Rioja) - Tel. 942 541 338 SONINGEO, S.L., Heras (Cantabria)

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL
Pol. Ind. de Heras, parc. 211
39792 Heras (Cantabria)
Tel. 942 541338 Fax. 942 543347
Arnedo (La Rioja) Tel. 941 383034
Logroño (La Rioja) Tel. 941 265027

INFORME DE ENSAYO

REFERENCIA: 75275 - C

SOLICITANTE: CANTERAS LA VERDE, S.L.

Nº EXP/OBRA: 2331 / CANTERAS LA VERDE. MARCADO CE

Nº ALB. SONINGEO: 015634 SU ALBARÁN:
F. MUESTREO: 07/02/2008 SU REF.:
F. ENSAYO: 14/02/2008 a 29/04/2008
MUESTRA: HC.249 / ARIDO FINO
LOCALIZACIÓN: ACOPIO

Determinación de la reactividad álcali-carbonato UNE 146507-2/99

CANTERAS LA VERDE, S.L.
Bº LA VERDE Nº 19 - A
39608-HERRERA DE CAMARGO
CANTABRIA

DETERMINACIONES	EXPRESIÓN DE RESULTADOS	VALORES OBTENIDOS
Óxido de aluminio (Al2O3)	%	0,5
Relación (CaO/MgO)	-	19,6
Reactividad de los áridos	-	NO REACTIVO

Observaciones: ENSAYO REALIZADO EN LAB. COLAB. ENSATEC

- Fecha de emisión del informe: 9 de mayo de 2008

Responsable Lab. Aguas y Medio Ambiente
Eva Pérez González
Ingeniera Química

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad
Edificación y Obra Civil
C.I.F. B-39512173
Pol. Ind. Heras, Parcela 211 - 39792 HERAS (Cantabria)
Tfno.:942 541 338 - Fax: 942 543 347

Director de Laboratorio
Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL
Pol. Ind. de Heras, parc. 211
39792 Heras (Cantabria)
Tel. 942 541338 Fax. 942 543347
Arnedo (La Rioja) Tel. 941 383034
Logroño (La Rioja) Tel. 941 265027

INFORME DE ENSAYO	REFERENCIA: 73815 - C
SOLICITANTE: CANTERAS LA VERDE, S.L. Nº EXP/OBRA: 2331 / CANTERAS LA VERDE. MARCADO CE Nº ALB. SONINGEO: 016190 SU ALBARÁN: F. MUESTREO: 10/06/2006 SU REF.: F. ENSAYO: 19/06/2006 a 21/06/2006 MUESTRA: HC.105 / ARIDO GRUESO LOCALIZACIÓN: CANTERA	**Determinación de cloruros, método volumétrico (Volhard) UNE-EN 1744-1/1999 Art. 7** CANTERAS LA VERDE, S.L. Bº LA VERDE Nº 19 - A 39608-HERRERA DE CAMARGO CANTABRIA

	M1	M2
V_1 = ml de la disolución de nitrato de plata añadidos	8	8
V_2 = ml de la disolución patrón de tiocianato consumidos	7.45	7.4
C_t = concentración de la disolución patrón de tiocianato (moles/L)	0.1	0.1
W = relación agua/árido en gramos/gramo	1	1
Cl^- (%)	0.002	0.002

RESULTADO DEL ENSAYO		
Cl^- (% en masa)	%	0.00200

- Fecha de emisión del informe: 23 de enero de 2008

Responsable Lab. Aguas y Medio Ambiente

Eva Pérez González
Ingeniera Química

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad
Edificación y Obra Civil
C.I.F. B-39512173
Pol. Ind. Heras. Parcela 211 - 39792 HERAS (Cantabria)
Tfno.:942 541 338 - Fax: 942 543 347

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Tel. 941 265 027 Soningeo La Rioja S.L. Logroño (La Rioja) - Tel. 941 383 034 Soningeo La Rioja S.L. Arnedo (La Rioja) - Tel. 942 541 338 SONINGEO, S.L., Heras (Cantabria)

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL
Pol. Ind. de Heras, parc. 211
39792 Heras (Cantabria)
Tel. 942 541338 Fax. 942 543347
Arnedo (La Rioja) Tel. 941 383034
Logroño (La Rioja) Tel. 941 265027

INFORME DE ENSAYO	REFERENCIA: 73813 - C
SOLICITANTE: CANTERAS LA VERDE, S.L. Nº EXP/OBRA: 2331 / CANTERAS LA VERDE. MARCADO CE Nº ALB. SONINGEO: 016186 SU ALBARÁN: F. MUESTREO: 11/09/2007 SU REF.: F. ENSAYO: 17/09/2007 a 17/09/2007 MUESTRA: HC.103 / GRAVA 31.5 / 50 LOCALIZACIÓN: CANTERA	**Resistencia al desgaste de las gravas. (Coeficiente de Los Ángeles) NLT 149/91** CANTERAS LA VERDE, S.L. Bº LA VERDE Nº 19 - A 39608-HERRERA DE CAMARGO CANTABRIA

Masa antes de ensayo	g	10000
Masa después de ensayo	g	7954.1

RESULTADO DEL ENSAYO	
Coeficiente de desgaste de los Ángeles LA	20

- Fecha de emisión del informe: 21 de enero de 2008

Responsable Técnico de Área

Mª Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad
Edificación y Obra Civil
C.I.F. B-39512173
Pol. Ind. Heras. Parcela 211 - 39792 HERAS (Cantabria)
Tfno.:942 541 338 - Fax: 942 543 347

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

LABORATORIO ACREDITADO EN LAS ÁREAS EHC, GTC, GTL, VSG, VSF, AFC, AFH Y AMC
EMPRESA COLABORADORA DE ORGANISMO DE CUENCA EN CONTROL DE VERTIDOS-GRUPO 1(MINIST. DE MEDIO AMB.)
CERTIFICACIÓN DE CALIDAD ISO 9001:2000 ANÁLISIS DE AGUAS, ÁRIDOS Y AGRESIVIDAD DE SUELOS

Tel. 941 265 027 Soningeo La Rioja S.L. Logroño (La Rioja) - Tel. 941 383 034 Soningeo La Rioja S.L. Arnedo (La Rioja) - Tel. 942 541 338 SONINGEO, S.L., Heras (Cantabria)

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL
Pol. Ind. de Heras, parc. 211
39792 Heras (Cantabria)
Tel. 942 541338 Fax. 942 543347
Arnedo (La Rioja) Tel. 941 383034
Logroño (La Rioja) Tel. 941 265027

INFORME DE ENSAYO

REFERENCIA: 51598 - C

SOLICITANTE: CANTERAS LA VERDE, S.L.

Nº EXP/OBRA: 2331 / CANTERAS LA VERDE. MARCADO CE

Nº ALB. SONINGEO: 08797 SU ALBARÁN:
F. MUESTREO: 01/06/2006 SU REF.:
F. ENSAYO: 13/06/2006 a 13/06/2006
MUESTRA: HC.2194 / ARIDO FINO
LOCALIZACIÓN: ACOPIO

Determinación de cloruros, método volumétrico (Volhard)
UNE-EN 1744-1/1999 Art. 7

CANTERAS LA VERDE, S.L.
Bº LA VERDE Nº 19 - A
39608-HERRERA DE CAMARGO
CANTABRIA

	M1	M2
V_1 = ml de la disolución de nitrato de plata añadidos	8	8
V_2 = ml de la disolución patrón de tiocianato consumidos	7.75	7.8
C_t = concentración de la disolución patrón de tiocianato (moles/L)	0.1	0.1
W = relación agua/árido en gramos/gramo	1	1
Cl^- (%)	0.00088	0.00071

RESULTADO DEL ENSAYO		
Cl^- (% en masa)	%	**0.00080**

- Fecha de emisión del informe: 13 de junio de 2006

Responsable Técnico de Área

Mª Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad
Edificación y Obra Civil
C.I.F. B-39512172
Pol. Ind. Heras, Parcela 211 • 39792 HERAS (Cantabria)
Tfno.: 942 541 338 • Fax: 942 543 347

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Tel. 941 265 027 Soningeo La Rioja S.L. Logroño (La Rioja) - Tel. 941 383 034 Soningeo La Rioja S.L. Arnedo (La Rioja) - Tel. 942 541 338 SONINGEO, S.L., Heras (Cantabria)

CANTERA DE CANDESA - C-4

© SENER Ingeniería y Sistemas S.A. - Getxo 2007

BVQi

Certificado de control de la producción de fábrica

Concedida a

CANTERAS DE SANTANDER, S.A. (CANDESA)

CANTABRIA

Bº LA VERDE, S/N, 39608, HERRERA DE CAMARGO

En aplicación del Anexo III, punto (2) B) del Real Decreto 1630/1992 relativo a la aplicación de la Directiva 89/106/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas de 21 de Diciembre de 1998 sobre aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros sobre los productos de la construcción (Directiva de Productos de Construcción - DPC), ha sido establecido que los **ÁRIDOS**, con la siguiente identificación:

ORIGEN: CANTERA DE HERRERA DE CAMARGO (CANTABRIA)

GRANULOMETRÍA	PARA LOS USOS SEGÚN LA NORMA
Árido fino 0/2-0/4, Árido grueso 4/11-10/20 -11/22 -22/32 -16/32	UNE EN 12620/2003 – Áridos para hormigones
Árido fino 0/4, Árido mixto 0/6, Árido grueso 4/11-10/20 -11/22 -22/32 -16/32	UNE EN 13043/2003 – Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas
Árido fino 0/2-0/4	UNE EN 13139/2003 – Áridos para morteros
Árido fino 0/4, Árido mixto 0/6 - 2/6 Árido grueso 4/11-10/20 -11/22 -22/32 -16/32 -32/63 -0/40 (ZA-25) -0/40 Todo Uno	UNE EN 13242/2003 – Áridos para materiales tratados con ligantes hidráulicos y materiales no tratados utilizados para los trabajos de ingeniería civil y para la construcción de carreteras.
Árido grueso 90/250-II mb 1000/3000	UNE EN 13383-1/2003 – Escolleras. Parte 1: Especificaciones.
Árido grueso 32/63	Norma UNE EN 13450/2003 – Áridos para balasto

FABRICANTE: Canteras de Santander, S.A. en la planta situada en Bº La Verde, s/n, Herrera de Camargo (Cantabria)

Están sometidos por el fabricante al ensayo inicial del producto y al control de la producción de fábrica y que el Organismo Notificado, **BVQI España S.A.U**, ha realizado la inspección inicial de la fábrica y del control de producción y realiza la vigilancia, evaluación y autorización permanentes del control de producción de la fábrica establecidos en el anexo ZA de las normas armonizadas UNE EN arriba indicadas

Este certificado permanece válido mientras las condiciones establecidas en las normas armonizadas correspondientes, las condiciones de fabricación de la planta, o el sistema de CPF, no hayan cambiado significativamente.

Número del Certificado ESPMDD004964-A-1035 *Fecha* 17 Agosto 2004

Oficina Coordinadora BVQI ESPAÑA, S.A.U.
Oficina Emisora BVQI ESPAÑA, S.A.U.
Francisca Delgado, 11.
Parque Empresarial Arroyo de la Vega.
28108 Alcobendas - Madrid.



AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación

CERTIFICADO AENOR DE PRODUCTO Nº 061 / 000292

AENOR PRODUCT CERTIFICATE Nº

La Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) certifica que el producto
The Spanish Association for Standardisation and Certification (AENOR) certifies that the product

HORMIGÓN PREPARADO FABRICADO EN CENTRAL

READY MIXED CONCRETE

RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS (N/mm2)
CHARACTERISTIC STRENGTHS (N/mm2)
20 - 25 - 30 - 35

suministrado por / supplied by

CANTERAS DE SANTANDER, S.A.
BO VERDE, S/N 39608 HERRERA DE CAMARGO (Cantabria - ESPAÑA)

y elaborado en / and manufactured in

BO LA VERDE, S/N
39608 HERRERA DE CAMARGO (Cantabria - ESPAÑA)

es conforme con / complies with

UNE 83001:2000

Para conceder este Certificado, AENOR ha ensayado el producto y ha comprobado el sistema de la calidad aplicado para su elaboración. AENOR realiza estas actividades periódicamente mientras el Certificado no haya sido anulado, según se establece en el Reglamento Particular RP 61.01.

In order to grant this Certificate, AENOR has tested the product and has verified the quality system used in its manufacture. AENOR performs these tasks periodically while the Certificate has not been cancelled, in accordance with the stipulations of the Specific Rules RP 61.01.

Fecha de concesión: **2000-06-23** First issued on:
Fecha de renovación: **2005-06-23** Renewed on:
Fecha de caducidad: **2010-06-23** Expires on:

El Director General de AENOR
General Manager

No está autorizada la reproducción parcial de este documento. / The partial reproduction of this document is not permitted.

AENOR - Génova, 6 - 28004 MADRID - Teléfono 914 32 60 00 - Telefax 913 10 46 83

CE
04

Canteras de Santander S.A
Bº La Verde s/n
Herrera de Camargo
39608 Cantabria

Nº de certificado:
ESPMDD004964-A-1035

NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE NORMATIVO	UNE EN 12620 Hormigón	UNE EN 13139 Mortero	UNE EN 13043 Bituminosas	UNE EN 13242 Capas granulares	UNE EN 13450 Balasto	UNE EN 13383 Escolleras	FORMA DE LAS PARTICULAS	DENSIDAD EN Mg/m3	ABSORCION (WS)	CONTENIDO EN FINOS	EQUIVALENTE DE ARENA Y AZUL DE METILENO	% DE CARAS TRITURADAS O FRACTURADAS (para mezclas bituminosas)	% PARTICULAS MACHACADAS (para capas granulares)	CATEGORIA SEGÚN VALOR MAXIMO DEL AM (para mezclas bituminosas)	RESISTENCA A LA FRAGMENTACION	RESISTEINECIA A LA ROTURA (ESCOLLERAS)	CLORUROS (%)	SULFATOS SOLUBLES EN ACIDO	AZUFRE TOTAL (%)	COMP QUE ALTERAN VELOCIDAD FRAGUADO Y ENDURECIDO	DURABILIDAD AL HIELO DES- HIELO	DURABILIDAD FRENTE CRISTALIZACION DE SALES (MS) (ESCOPLLERAS)
ARENA REMOLIDA	AF-T-0/2-C	G_A85	●					--	2.61	<5%	F 16	cumple	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ARENA	AF-T-0/4-C	G_A85	●					FL 20	2.62	<5%	F 16	cumple	C100/0	G 90/3	MB F 10	LA_{35}	--	<0.01	AS 0.8	≤1	cumple	SM 18	MS 18
ARENA	AG-T-0/6-C			G_A85	GR_A0			FL 20	--	--	--	--	C100/0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ARROCILLO	AG-T-2/6-C				G_C 80/20			FL 20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ARROCILLO	AG-T-4/11-C	G_C 80/20		G_C 80/20	G_C 80/20			FL 20	2.70	<5%	F4	cumple	C100/0	G 90/3	MB F 10	LA_{35}	--	<0.01	AS 0.8	≤1	cumple	SM 18	--
GUIJILLO	AG-T-10/20-C	G_C 80/20		G_C 80/20	G_C 85/20			FL 20	2.66	<5%	F4	cumple	C100/0	G 90/3	MB F 10	LA_{35}	--	<0.01	AS 0.8	≤1	cumple	SM 18	--
GUIJILLO	AG-T-11/22-C	G_C 80/20		G_C 80/20	G_C 80/20			FL 20	2.69	<5%	F4	cumple	C100/0	G 90/3	MB F 10	LA_{35}	--	<0.01	AS 0.8	≤1	cumple	SM 18	--
GUIJO	AG-T-22/32-C	G_C 80/20		G_C 80/20	G_C 80/20			FL 20	2.67	<5%	F4	cumple	C100/0	G 90/3	MB F 10	LA_{35}	--	<0.01	AS 0.8	≤1	cumple	SM 18	--
GUIJO	AG-T-16/32-C	G_C 80/20		G_C 80/20	G_C 80/20			FL 20	2.67	<5%	F4	cumple	C100/0	G 90/3	MB F 10	LA_{35}	--	<0.01	AS 0.8	≤1	cumple	SM 18	--
GRAVA	AG-T-32/63-C				G_C 80/20	E y D		FL 20	2.65	--	--	--	--	G 90/3	----	LA_{35}	--	---	AS 0.8	≤1	cumple	--	--
(TODO UNO)	AG-T-0/40-C			G_A80				FL 20	--	--	--	--	--	G 90/3	--	LA_{35}	--	---	AS 0.8	≤1	cumple	--	--
(ZA-25)	AG-T-0/40-C			G_A80				FL 20	--	--	--	--	--	G 90/3	--	LA_{25}	--	---	AS 0.8	≤1	cumple	--	--
ESCOLLERA FINA	AG-T-90/250-C						Cp	LTA	--	--	--	--	--	--	--	--	CS 80	--	--	--	--	--	MS 18
ESCOLLERA SELECC.	HMb 1000/3000						●	LTA	--	--	--	--	--	--	--	--	CS 80	--	--	--	--	--	MS 18

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

CANDESA

CANTERAS DE SANTANDER S.A
Bº LA VERDE S/N
HERRERA DE CAMARGO
39608 CANTABRIA

Declaramos, de acuerdo con el certificado de control de producción en fábrica de los áridos, nº **ESPMDD004964-A-1035** correspondiente a la cantera de Herrera de Camargo y nº **ESPMDD004964B-1035** correspondiente a la cantera de Las Caldas de Besaya,, que los áridos que se referencian en el cuadro siguiente cumplen con las disposiciones de las normas UNE EN 12620, UNE EN 13043, UNE EN 13139, UNE EN 13242, UNE EN 13383-1 y UNE EN 13450.

					Aplicación					
Grupo	Forma de presentación	Granulometría	Naturaleza	Lavado	UNE EN 12620 Hormigones	UNE EN 13043 Mezclas Bituminosas	UNE EN 13139 Morteros	UNE EN 13242 Bases y subbases	UNE EN 13383-1 Escolleras	UNE EN 13450 Balasto
AF	T	0/2	C	--	●		●			
AF	T	0/4	C	--	●	●	●	●		
AG	T	0/6	C	--		●		●		
AG	T	2/6	C	--		●		●		
AG	T	4/11	C	--	●	●		●		
AG	T	10/20	C	--	●	●		●		
AG	T	11/22	C	--	●	●		●		
AG	T	22/32	C	--	●	●		●		
AG	T	16/32	C	--	●	●		●		
AG	T	32/63	C	--				●		●
AG	T	0/40	C	--				●		
AG	T	0/40	C	--				●		
AG	T	90/250	C	--					●	
AG	T	63/180	C	--					●	
AG	T	1000/3000	C	--					●	

Las características declaradas en el marcado de los productos que se indican más arriba se encuentran recogidas en las fichas de información del marcado CE que se adjuntan a la presente declaración.

D. Francisco Javier Arruti Bustillo

Director Gerente

A 1 de Septiembre de 2004.

4.3 CAMPAÑA PREVIA

SONINGEO, S.L
Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. Heras, Parc. 211
39792 Heras, (Cantabria)
Telf. 942 541338 FAX. 942 543347

F0 09 01 07

DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS RESISTENTES AL ESFUERZO CORTANTE DE UNA MUESTRA DE SUELO EN LA CAJA DE CORTE DIRECTO
NORMA: UNE - 103401/98

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5503/19972
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEOS S-2 M.A(10,45m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	01/07/2005

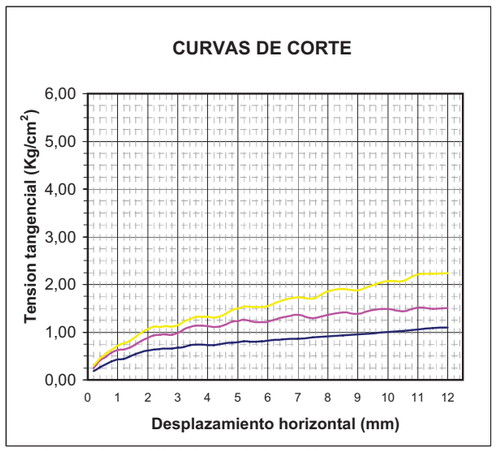
ENSAYO REALIZADO:

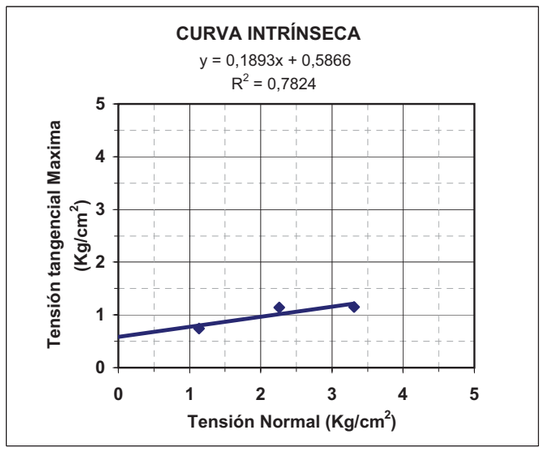
Consolidado-drenado ☐ Consolidado - no drenado ☐ No consolidado - no drenado ■ Residual ☐

PROBETA Nº	1	2	3
MASA INICIAL	81,00	83,34	82,47
DIÁMETRO (mm)	50	50	50
ALTURA (mm)	19,9	19,9	19,9
ÁREA (mm^2)	1962,5	1962,5	1962,5
HUMEDAD (%)	16,8	17,6	17,0
DENSIDAD APARENTE (g/cm^3)	2,1	2,1	2,1
TENSIÓN NORMAL	1,1	2,3	3,3
TENSIÓN TANGENCIAL MÁXIMA	0,74	1,14	1,15

RESULTADOS DEL ENSAYO

COHESIÓN = 0,59 Kg/cm^2 **ÁNGULO = 10,7 º**





Observaciones: MUESTRA CON GRAVAS

Responsable de Laboratorio — Director de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L
Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. Heras, Parc. 211
39792 Heras, (Cantabria)
Telf. 942 541338 FAX. 942 543347

F0 09 01 07

LÍMITES DE ATTERBERG
NORMA: UNE - 103103/94 Y 103104/93

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5520/19999
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEO S-3 M.A. (10,0 m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	01/07/2005

NO PLÁSTICO

Observaciones:

Responsable de Laboratorio — Director de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L
Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. Heras, Parc. 211
39792 Heras, (Cantabria)
Telf. 942 541338 FAX. 942 543347

F0 09 01 07

HUMEDAD NATURAL MEDIANTE SECADO EN ESTUFA
NORMA: UNE - 103300/93

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5520/20000
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEO S-3 M.A. (10,0 m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	01/07/2005

Humedad natural		
h=(a/s)100	humedad natural	18,8 %
a=(t+s+a)-(t+s)	agua	15,0 g
t+s+a	tara+suelo+agua	370,2 g
t+s	tara+suelo	355,2 g
t	tara	275,4 g
s	suelo	79,8 g

CONTENIDO DE HUMEDAD W % = 18,8

Observaciones:

Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L
Laboratorio de Control de Calidad.
Edificación y Obra Civil.
Polg. Ind. Heras, Parc 211
39792 Heras, (Cantabria)
Tel. 942 54 13 38 FAX. 942 54 33 47

F0 09 01 07

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO
NORMA: UNE - 103101/95

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5520/19998
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEO S-3 M.A. (10,0 m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	04/07/2005

Cálculos previos

A	muestra total seca al aire	800,8
B	gruesos lavados	0,0
C=(A-B)f	fracción fina seca	799,5
D=B+C	muestra total seca	799,5
E	fracción fina ensayada seca al aire	113,4
F=Exf	fracción fina ensayada seca	113,3

Humedad higroscópica

f=100/(100+h)		**0,998**
h=(a/s)100	h.higroscópica	0,16
a=(t+s+a)-(t+s)	agua	0,05
t+s+a	tara+suel+agua	175,09
t+s	tara+suelo	175,04
t	tara	144,21
s	suelo	30,83

Fracción gruesa: Material retenido por el tamiz de 2mm.
Fración fina: Material que pasa por el tamiz de 2mm.

C/F= 7,06

tamices			**retenido entre tamices**		**pasa en muestra total**	
UNE	ASTM		gramos en parte fina ensayada	gramos en muestra total	gramos	%
abertura mm	designación	abertura mm				
125	5"	127		0,0	800	100,0
100	4"	101,6		0,0	800	100,0
80	3"	76,2		0,0	800	100,0
63	21/2"	63,5		0,0	800	100,0
50	2"	50,8		0,0	800	100,0
40	11/2"	38,1		0,0	800	100,0
25	1"	25,4		0,0	799,5	100,0
20	3/4"	19,1		0,0	799,5	100,0
12,5	1/2"	12,7		0,0	799,5	100,0
10	3/8"	9,52		0,0	799,5	100,0
6,3	1/4"	6,35		0,0	799,5	100,0
5	nº 4	4,75		0,0	799,5	100,0
2	nº 10	2,00		0,0	799,5	100,0
1,25	nº 16	1,19	0,0	0,2	799,3	100,0
0,40	nº 40	0,42	4,4	30,9	768,4	96,1
0,16	nº 80	0,177	38,1	268,7	499,7	62,5
0,080	nº 200	0,074	31,9	225,4	274,3	34,3

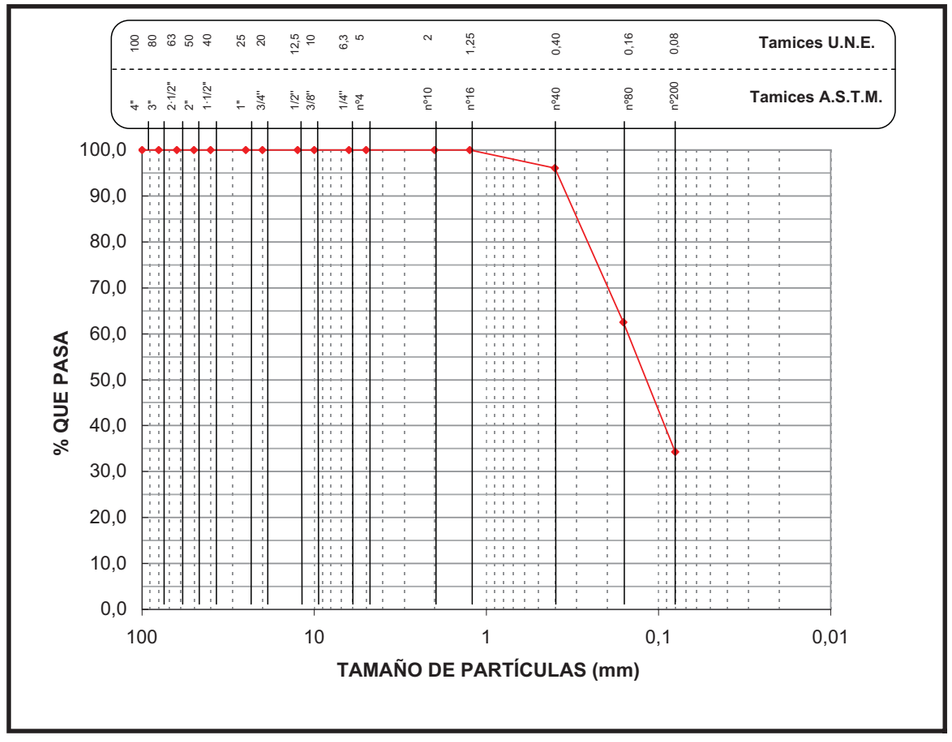
(VER GRÁFICA PÁG.SIGUIENTE).

SONINGEO, S.L
Laboratorio de Control de Calidac
Edificación y Obra Civil.
Polg. Ind. Heras, Parc 211
39792 Heras, (Cantabria)
Tel. 942 54 13 38 FAX. 942 54 33 4

F0 09 01 07

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO
NORMA: UNE - 103101/95

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5520/19998
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEO S-3 M.A. (10,0 m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	04/07/2005



Observaciones:

Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L
Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. Heras, Parc. 211
39792 Heras, (Cantabria)
Telf. 942 541338 FAX. 942 543347

F0 09 01 07

AGRESIVIDAD DE SUELOS AL HORMIGÓN
NORMA: INSTRUCCIÓN DE HORMIGON ESTRUCTURAL - EHE

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5520/20001
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEO S-3 M.A. (10,0 m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	04/07/2005

CONTENIDO DEL SUELO		**ESPECIFICACIÓN EHE**		
Cantidad de muestra:	100 g	GRADO DE AGRESIVIDAD		
Tamiz empleado	0,125 UNE	DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Ac. Baumann - Gully :	**0,0**	>20	*	*

(*) Estas condiciones no se dan en la práctica

Observaciones:

Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L
Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. Heras, Parc. 211
39792 Heras, (Cantabria)
Telf. 942 541338 FAX. 942 543347

F0 09 01 07

DETERMINACIÓN CUALITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO
NORMA: UNE - 103202/95

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5520/20002
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEO S-3 M.A. (10,0 m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	04/07/2005

RESULTADOS DEL ENSAYO

RECONOCIMIENTO ***NEGATIVO*** DE LA EXISTENCIA DE SULFATOS SOLUBLES EN LA MUESTRA.

Ausencia de carbonatos

Observaciones:

Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L
Laboratorio de Control de Calidad.
Edificación y Obra Civil.
Polg. Ind. Heras, Parc 211
39792 Heras, (Cantabria)
Tel. 942 54 13 38 FAX. 942 54 33 47

F0 09 01 07

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO
NORMA: UNE - 103101/95

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5503/19973
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEOS S-2 M.A(10,45m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	04/07/2005

Cálculos previos

A	muestra total seca al aire	851,0
B	gruesos lavados	62,9
C=(A-B)f	fracción fina seca	773,0
D=B+C	muestra total seca	835,9
E	fracción fina ensayada seca al aire	53,3
F=Exf	fracción fina ensayada seca	52,3

Humedad higroscópica

f=100/(100+h)		**0,981**
h=(a/s)100	h.higroscópica	1,95
a=(t+s+a)-(t+s)	agua	0,68
t+s+a	tara+suel+agua	206,09
t+s	tara+suelo	205,41
t	tara	170,60
s	suelo	34,81

Fracción gruesa: Material retenido por el tamiz de 2mm.
Fración fina: Material que pasa por el tamiz de 2mm.

C/F= 14,78

tamices			**retenido entre tamices**		**pasa en muestra total**	
UNE	ASTM		gramos en parte fina ensayada	gramos en muestra total	gramos	%
abertura mm	designación	abertura mm				
125	5"	127		0,0	836	100,0
100	4"	101,6		0,0	836	100,0
80	3"	76,2		0,0	836	100,0
63	21/2"	63,5		0,0	836	100,0
50	2"	50,8		0,0	836	100,0
40	11/2"	38,1		0,0	836	100,0
25	1"	25,4		0,0	835,9	100,0
20	3/4"	19,1		0,0	835,9	100,0
12,5	1/2"	12,7		19,9	816,0	97,6
10	3/8"	9,52		4,4	811,6	97,1
6,3	1/4"	6,35		13,5	798,1	95,5
5	nº 4	4,75		5,6	792,5	94,8
2	nº 10	2,00		19,5	773,0	92,5
1,25	nº 16	1,19	0,8	11,4	761,6	91,1
0,40	nº 40	0,42	2,2	32,5	729,1	87,2
0,16	nº 80	0,177	1,9	27,5	701,6	83,9
0,080	nº 200	0,074	1,4	20,2	681,4	81,5

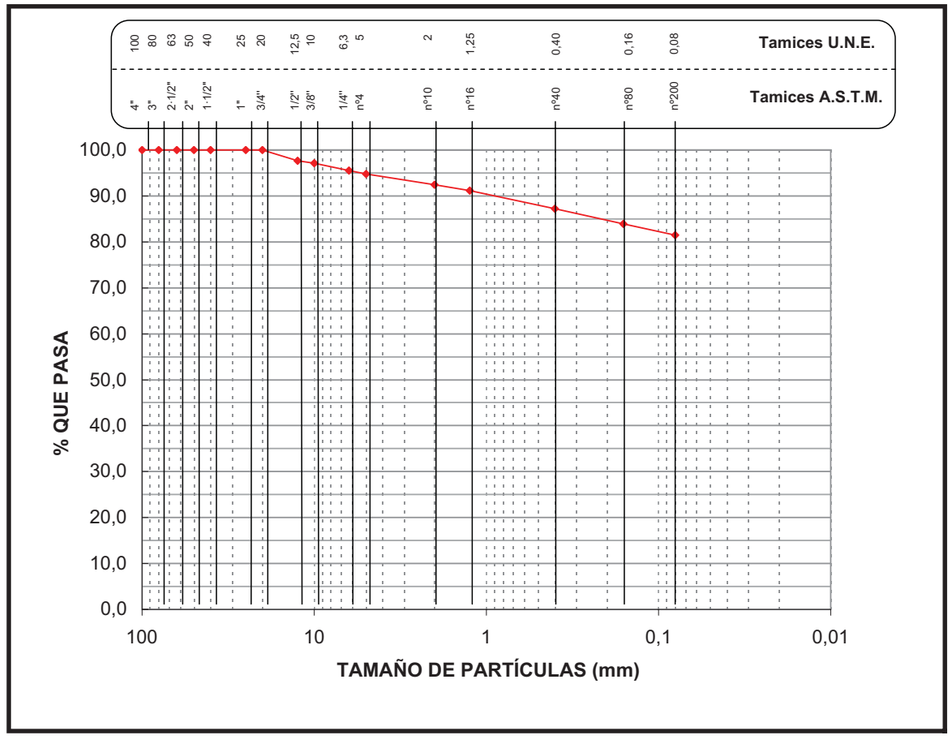
(VER GRÁFICA PÁG.SIGUIENTE).

SONINGEO, S.L
Laboratorio de Control de Calidac
Edificación y Obra Civil.
Polg. Ind. Heras, Parc 211
39792 Heras, (Cantabria)
Tel. 942 54 13 38 FAX. 942 54 33 4

F0 09 01 07

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO
NORMA: UNE - 103101/95

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5503/19973
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEOS S-2 M.A(10,45m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	04/07/2005



Observaciones:

Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L
Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. Heras, Parc. 211
39792 Heras, (Cantabria)
Telf. 942 541338 FAX. 942 543347

F0 09 01 07

LÍMITES DE ATTERBERG
NORMA: UNE 103103/94 Y 103104/93

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5503/19974
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEOS S-2 M.A(10,45m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	04/07/2005

LÍMITE LÍQUIDO

Referencia tara	R-2	S-2
nº de golpes	25	34
tara+suelo+agua	37,76	40,54
tara+suelo	34,09	36,94
tara	22,76	25,54
suelo	11,33	11,40
agua	3,67	3,60
%humedad	32,39	31,58

LÍMITE PLÁSTICO

Referencia tara	S-5	S-7
tara+suelo+agua	21,27	21,24
tara+suelo	20,51	20,49
tara	16,27	16,24
suelo	4,24	4,25
agua	0,76	0,75
%humedad	17,92	17,65

LÍMITE LÍQUIDO (LL):	**32,4**
LÍMITE PLÁSTICO (LP):	**17,8**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP= LL-LP):	**14,6**

Observaciones:

Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L
Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. Heras, Parc. 211
39792 Heras, (Cantabria)
Telf. 942 541338 FAX. 942 543347

F0 09 01 07

AGRESIVIDAD DE SUELOS AL HORMIGÓN
NORMA: INSTRUCCIÓN DE HORMIGON ESTRUCTURAL - EHE

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5503/19975
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEOS S-2 M.A(10,45m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	04/06/2005

CONTENIDO DEL SUELO		**ESPECIFICACIÓN EHE**		
Cantidad de muestra:	100 g	GRADO DE AGRESIVIDAD		
Tamiz empleado	0,125 UNE	DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Ac. Baumann - Gully :	**0,0**	>20	*	*

(*) Estas condiciones no se dan en la práctica

Observaciones:

Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L
Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. Heras, Parc. 211
39792 Heras, (Cantabria)
Telf. 942 541338 FAX. 942 543347

F0 09 01 07

HUMEDAD NATURAL MEDIANTE SECADO EN ESTUFA
NORMA: UNE - 103300/93

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5504/19979
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEOS S-1 M.A(9.00m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	04/07/2005

Humedad natural		
h=(a/s)100	humedad natural	5,2 %
a=(t+s+a)-(t+s)	agua	13,7 g
t+s+a	tara+suelo+agua	461,0 g
t+s	tara+suelo	447,4 g
t	tara	186,6 g
s	suelo	260,7 g

CONTENIDO DE HUMEDAD W % = 5,2

Observaciones:

Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L
Laboratorio de Control de Calidad.
Edificación y Obra Civil.
Polg. Ind. Heras, Parc 211
39792 Heras, (Cantabria)
Tel. 942 54 13 38 FAX. 942 54 33 47

F0 09 01 07

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO
NORMA: UNE - 103301/94

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA	2367/5504/19980
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEOS S-1 M.A(9.00m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	04/07/2005

W	humedad (%)	5,24
M1	muestra	408,60
M2	muestra+parafina	430,50
M3=M2-M1	parafina	21,90
V1	volumen parafina	24,33
M4	muestra sumergida	240,20
V2	volumen muestra	165,97

RESULTADOS DEL ENSAYO

DENSIDAD APARENTE ..... **2,5 gr/cm^3**

DENSIDAD SECA ..... **2,3 gr/cm^3**

Observaciones:

Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L
Laboratorio de Control de Calidad.
Edificación y Obra Civil.
Polg. Ind. Heras, Parc 211
39792 Heras, (Cantabria)
Tel. 942 54 13 38 FAX. 942 54 33 47

F0 09 01 07

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO
NORMA: UNE - 103101/95

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5504/19977
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEOS S-1 M.A(9.00m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	06/07/2005

Cálculos previos

A	muestra total seca al aire	1552,4
B	gruesos lavados	285,9
C=(A-B)f	fracción fina seca	1259,3
D=B+C	muestra total seca	1545,2
E	fracción fina ensayada seca al aire	59,1
F=Exf	fracción fina ensayada seca	58,8

Humedad higroscópica

f=100/(100+h)		**0,994**
h=(a/s)100	h.higroscópica	0,57
a=(t+s+a)-(t+s)	agua	0,16
t+s+a	tara+suel+agua	168,56
t+s	tara+suelo	168,40
t	tara	140,39
s	suelo	28,01

Fracción gruesa: Material retenido por el tamiz de 2mm.
Fración fina: Material que pasa por el tamiz de 2mm.

C/F= 21,43

tamices			**retenido entre tamices**		**pasa en muestra total**	
UNE	ASTM		gramos en parte fina ensayada	gramos en muestra total	gramos	%
abertura mm	designación	abertura mm				
125	5"	127		0,0	1545	100,0
100	4"	101,6		0,0	1545	100,0
80	3"	76,2		0,0	1545	100,0
63	21/2"	63,5		0,0	1545	100,0
50	2"	50,8		0,0	1545	100,0
40	11/2"	38,1		0,0	1545	100,0
25	1"	25,4		56,6	1488,6	96,3
20	3/4"	19,1		0,0	1488,6	96,3
12,5	1/2"	12,7		48,8	1439,8	93,2
10	3/8"	9,52		12,5	1427,3	92,4
6,3	1/4"	6,35		44,8	1382,5	89,5
5	nº 4	4,75		25,7	1356,8	87,8
2	nº 10	2,00		91,5	1265,3	81,9
1,25	nº 16	1,19	3,1	65,4	1199,9	77,7
0,40	nº 40	0,42	5,6	119,6	1080,3	69,9
0,16	nº 80	0,177	1,8	39,2	1041,1	67,4
0,080	nº 200	0,074	2,2	46,9	994,2	64,3

(VER GRÁFICA PÁG.SIGUIENTE).

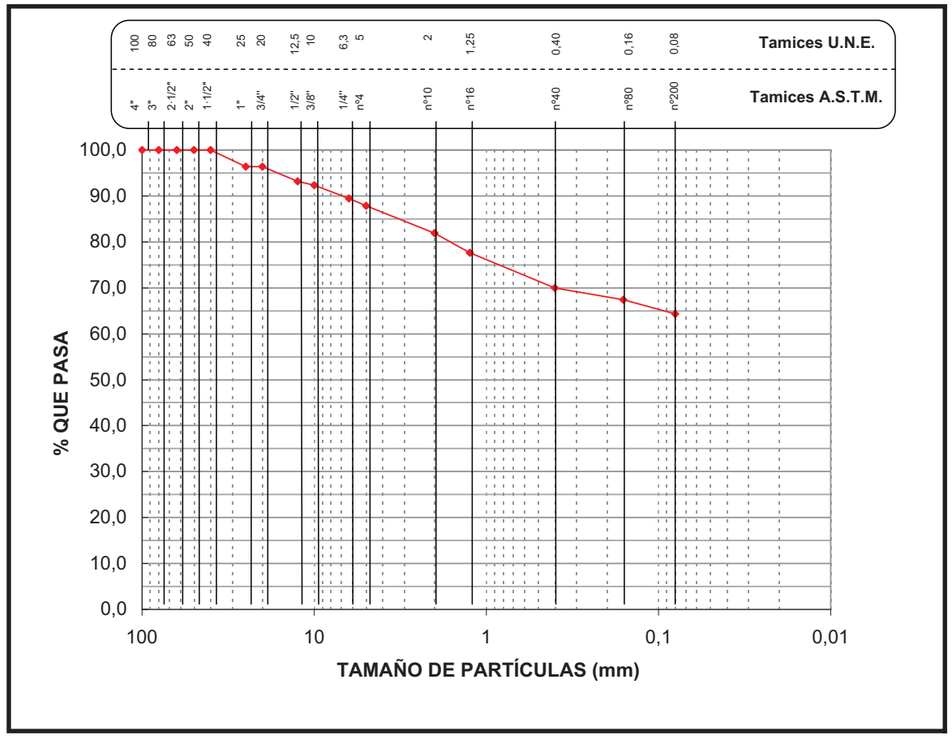
LABORATORIO ACREDITADO EN LAS ÁREAS EHC, GTC, GTL, VSG, VSF, AFC, AFH Y AMC

SONINGEO, S.L
Laboratorio de Control de Calidac
Edificación y Obra Civil.
Polg. Ind. Heras, Parc 211
39792 Heras, (Cantabria)
Tel. 942 54 13 38 FAX. 942 54 33 4

F0 09 01 07

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO
NORMA: UNE - 103101/95

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5504/19977
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEOS S-1 M.A(9.00m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	06/07/2005



Observaciones:

Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L
Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. Heras, Parc. 211
39792 Heras, (Cantabria)
Telf. 942 541338 FAX. 942 543347

F0 09 01 07

LÍMITES DE ATTERBERG
NORMA: UNE 103103/94 Y 103104/93

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5504/19978
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEOS S-1 M.A(9.00m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	06/07/2005

LÍMITE LÍQUIDO

Referencia tara	S10	R2
nº de golpes	21	34
tara+suelo+agua	45,60	37,77
tara+suelo	42,45	34,79
tara	30,60	22,77
suelo	11,85	12,02
agua	3,15	2,98
%humedad	26,58	24,79

LÍMITE PLÁSTICO

Referencia tara	S7	S6
tara+suelo+agua	21,23	21,34
tara+suelo	20,45	20,55
tara	16,23	16,31
suelo	4,22	4,24
agua	0,78	0,79
%humedad	18,48	18,63

LÍMITE LÍQUIDO (LL):	**25,9**
LÍMITE PLÁSTICO (LP):	**18,6**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP= LL-LP):	**7,4**

Observaciones:

Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L
Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. Heras, Parc. 211
39792 Heras, (Cantabria)
Telf. 942 541338 FAX. 942 543347

F0 09 01 07

AGRESIVIDAD DE SUELOS AL HORMIGÓN
NORMA: INSTRUCCIÓN DE HORMIGON ESTRUCTURAL - EHE

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5504/19981
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEOS S-1 M.A(9.00m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	07/07/2005

CONTENIDO DEL SUELO		**ESPECIFICACIÓN EHE**		
Cantidad de muestra:	100 g	GRADO DE AGRESIVIDAD		
Tamiz empleado	0,125 UNE	DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Ac. Baumann - Gully :	**0,2**	>20	*	*

(*) Estas condiciones no se dan en la práctica

Observaciones:

Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L
Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. Heras, Parc. 211
39792 Heras, (Cantabria)
Telf. 942 541338 FAX. 942 543347

F0 09 01 07

DETERMINACIÓN CUALITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO
NORMA: UNE - 103202/95

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5504/19982
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEOS S-1 M.A(9.00m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	07/07/2005

RESULTADOS DEL ENSAYO

RECONOCIMIENTO ***NEGATIVO*** DE LA EXISTENCIA DE SULFATOS SOLUBLES EN LA MUESTRA.

Ausencia de carbonatos

Observaciones:

Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. Heras, Parc. 211
39792 Heras, (Cantabria)
Telf. 942 541338 FAX. 942 543347

F0 09 01 07

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO
NORMA: UNE-103201/96

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCITA"TORRELAVEGA
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5503/19976
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEOS S-2 M.A(10,45m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	08/07/2005

CONTENIDO DE SULFATO		**ESPECIFICACIÓN EHE**		
Cantidad de muestra:	50 g	GRADO DE AGRESIVIDAD		
Tamiz empleado	0,125 UNE	DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Resultado del ensayo (mg/Kg)	**322,8**	2000-3000	3000-12000	>12000

Ausencia de carbonatos

Observaciones:

Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad.
Edificación y Obra Civil.
Polg. Ind. Heras, Parc 211
39792 Heras, (Cantabria)
Tel. 942 54 13 38 FAX. 942 54 33 47

F0 09 01 07

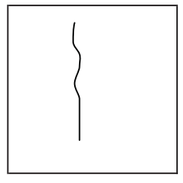
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIAXIAL DE LAS ROCAS
NORMA: UNE 22950/90-1

CLIENTE:	GOB. DE CANTABRIA - DCC. GRAL. TRANSPORTES Y COMUNI
OBRA:	E.G. ESTACION DE AUTOBUSES EN LA FINCA "LA CARMENCIT
REFERENCIA DE LA MUESTRA:	2367/5502/19971
MUESTRA:	
Nº ALB. SONINGEO:	
LOCALIZACIÓN:	SONDEOS S-1 T.R. (11.40m)
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	21/06/2005
FECHA DE ENSAYO:	01/07/2005

RESULTADOS DEL ENSAYO

DIÁMETRO DEL TESTIGO(cm) = ...	7,00 cm
ALTURA DEL TESTIGO(cm) = ...	15,00 cm
SECCIÓN(cm^2) = ...	38,47 cm^2
CARGA DE ROTURA(KN) = ...	4,50 KN
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIAXIAL(Kp/cm^2) =.....	12,00 Kp/cm2

FORMA DE ROTURA



Observaciones:

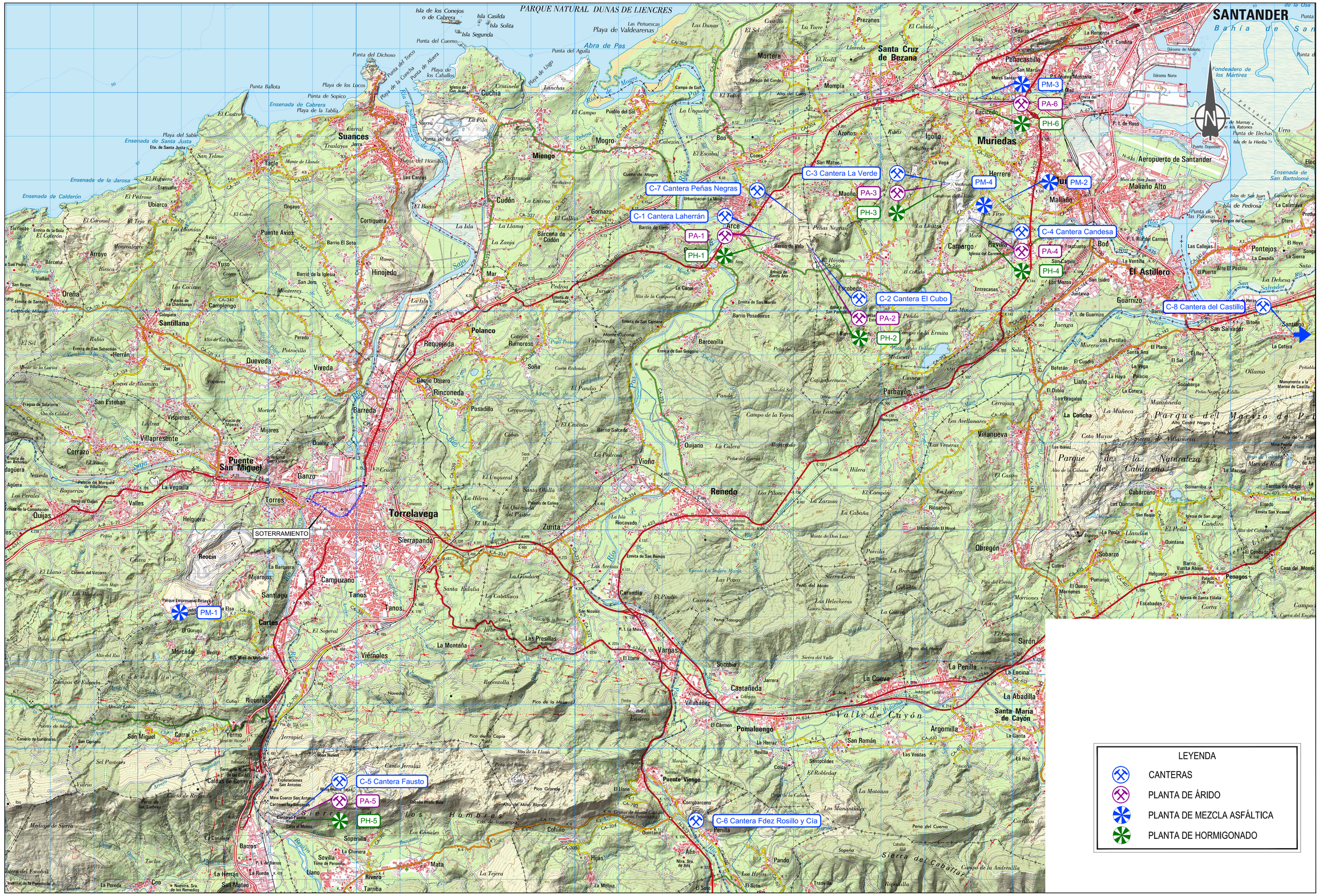
Responsable de Laboratorio

Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

APÉNDICE 5. PLANTA DE CANTERAS Y SUMINISTROS


PARQUE NATURAL DUNAS DE LIENCRES
SANTANDER
Bahía de San
Abra de Pas
Ensenada de Cabrera
Ensenada de la Jarosa
Ensenada de Calderón
Ensenada de San Bartolomé
Fondeadero de los Mártires
Suances
Miengo
Cuchia
Mogro
Boo
Cudón
Gornazo
Arce
Mortera
Santa Cruz de Bezana
Prezanes
Peñacastillo
Muriedas
Herrera
Maoño
Igollo
Azoños
Mompía
Gacilredo
Camargo
Revilla
Escobedo
Maliaño
Maliaño Alto
Bod
El Astillero
Pontejos
Guarnizo
Santiago
San Salvador
Aeropuerto de Santander
Polanco
Requejada
Barcenilla
Parbayón
Villaneuva
Liaño
Viveda
Queveda
Barreda
Rinconeda
Posadillo
Quijano
Vioño
Renedo
Torrelavega
Sierrapando
Zurita
Reocín
Campuzano
Tanos
Cartes
Santiago
Mijarojos
Viérnoles
La Monteña
Las Presillas
Vargas
Socobio
Castañeda
Villahánez
Pomaluengo
Puente Viesgo
Corrobarcono
Penilla
Cohiño
Hijas
Mata
Rivero
Tarriba
Renedo
Obregón
Sobarzo
Penagos
Cabárceno
Parque de la Naturaleza de Cabárceno
Parque del Macizo de Peña Cabarga
Sierra de Villaneuva
Sierra del Caballar
Los Hombres
Puente San Miguel
Ganzo
Torres
Quijas
Valles
Helguera
Oreña
Santillana
Arroyo
Yuso
Puente Avios
Hinojedo
Cortiguera
Ubiarco
Suances
Oyambre
Playa de los Locos
Playa de Valdearenas
Isla de los Conejos o de Cabrera
Isla Casilda
Isla Solita
Isla Segunda
Punta del Cuerno
Punta del Dichoso
Punta Ballota
Punta del Torco
Punta de la Concha
Punta de Mueras
Punta del Águila
Punta de Sopico
Playa de la Tablá
Playa del Sable
Eta. de Santa Justa
Playa de los Caballos
Playa de Usgo
Lanchas
Centinela
Punta del Hornillo
Punta de la Cal
Punta de Elechas
Isla de la Hierba
Puerto Deportivo
Península de la Magdalena
Península de la Horadada
Península de la Horadada
Península de la Horadada

APÉNDICE 6. FICHAS DE CANTERAS

FICHA DE PLANTA DE CANTERA Y GRAVERAS

ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ineco

DIVISIÓN DE MATERIALES	Cantera	Ref:	Tipo de material: Áridos
		DENOMINACIÓN	**C 1 Cantera LAHERRAN**

LOCALIZACIÓN	
Hoja	1:50000. Torrelavega
Cuadrante	
Número	34

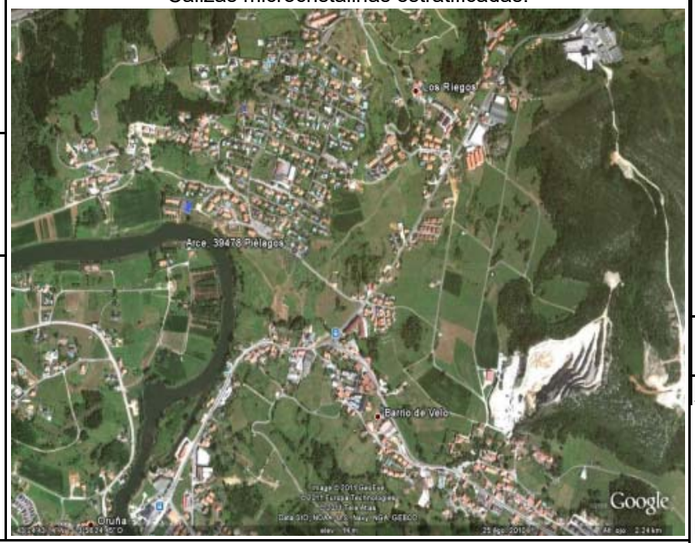
Coordenadas del C. de G:	
LATITUD	43º 24' 34.71" N
LONGITUD	3º 55' 49.27" O
Distancia Traza	15 km
Provincia	Cantabria
Término	Piélagos
Propietario y/o concesionario:	
LAHERRAN, S.A	
Tlfno: 942575454	
Fax:	

APROVECHAMIENTO

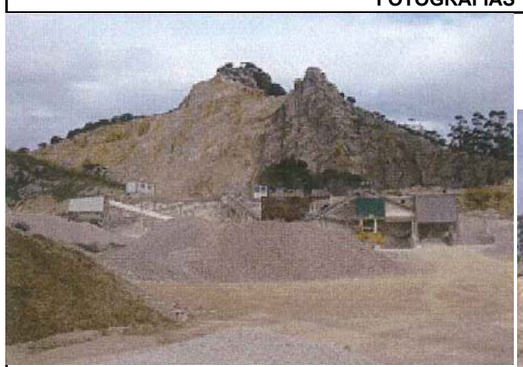
Fundamental para áridos.

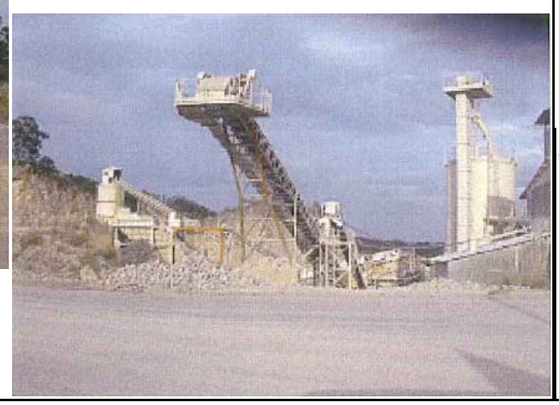
PROCEDENCIA DE ÁRIDOS

Calizas microcristalinas estratificadas.



FOTOGRAFÍAS DE LA CANTERA.





Ref:	**Características Físicas**

Explotación activa. Se accede por la carretera local S-444, pasando por la localidad de Velo y en la entrada de Puente Arce, se toma una pista de unos 200 metros que conduce directamente a la cantera.

La explotación se realiza en varios frentes de gran altura, subdivididos en distintos bancos. La excavación es mediante voladura. En cantera disponen de maquinaria de arranque, plantas de machaqueo, cribados y molinos. Las reservas son ilimitadas.

DESCRIPCIÓN DEL CAMPO Y OBSERVACIONES DE LOS FRENTES DE EXPLOTACIÓN EN CANTERA

DATOS MORFOLÓGICOS:

Se trata de una típica explotación de tipo minero a cielo abierto, o "corta" con taludes escalonados en bermas. La morfología del terreno es plana a ligeramente ondulada. El contorno exterior de la excavación presenta un morfología trapezoidal.

DATOS LITOLÓGICOS:

Se trata de una potente formación de calizas microcristalinas, grises y oscuras, estratificadas, que hacia la parte más alta se hacen más masivas y adquieren aspecto brechoideo. Pertenecen al Cretácico calcáreo de la zona de estudio. Pertenecen al Cretácico calcáreo de la zona de estudio.

USO ACTUAL:

Cantera activa

ENSAYOS DE LABORATORIO

MUESTRAS			A	B (arena lavada)
% Pase tamiz				
% Pase tamiz				
Límites Atterberg		L.L		
		I.P		
Clasificación de Casagrande				
Proctor Normal		D.M		
		H.O		
Indice CBR	M			
	M			
Hinchamiento	M			
Equivalente de Arena				
% materia orgánica				
% Sulfatos				
% Cloruros				
Desgaste "Los Ángeles"		A		
		B		
Microdeval húmedo				
Indice de Colapso (1 kp/cm2)				
Microdeval				
Estabilidad al SO4 Mg (%)				
Estabilidad al SO4 Na2 (%)				
Durabilidad (SDT) %				
Desmoronamiento (UNE NLT-255) %				
Coeficiente friabilidad (%)				

APTITUD PLIEGO PGP-2006 PARA CIMENTO DRENANTE/ PEDRAPLEN

Pedraplén			
Cubrición de Túneles artificiales			
Terraplenes	Nucleo/ Cimiento		
	Cimiento	Cim. Cond Hidrolog. Desfavorab	
		Cimiento de Refuerzo	
		Cimiento de Drenaje	
	Coronación	Coronación	
		Cor. cond. Hidro. Desfavo.	
Espaldón			
Trasdós de muros suelo reforzado			
Cuñas de Transición			
Capa de Forma			
Subbalasto,tam<4mm, y tam >20mm árido artificial machaq, ajustar huso granulom			

FICHA DE PLANTA DE CANTERA Y GRAVERAS

ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ineco

DIVISIÓN DE MATERIALES	Cantera	Ref:	Tipo de material: Áridos	Ref:	**Características Físicas**
		DENOMINACIÓN	**C 2 Cantera EL CUBO (HORMISA)**		
LOCALIZACIÓN		**APROVECHAMIENTO**		La cantera se localiza en el paraje "El Hoyón", por la carretera CA-240, entre las localidades del Arce y Escobedo.	
Hoja 1:50000. Torrelavega		Áridos para hormigones. Capa de coronación, explanada mejorada, rellenos especiales, zahorra artificial, pedraplenes escolleras.			
Cuadrante		**PROCEDENCIA DE ÁRIDOS**			
Número 34		Calizas microcristalinas estratificadas.			
Coordenadas del C. de G:				La explotación se realiza en varios frentes subdivididos en 5 bancos de 20 m cada uno. Dispone de 3 carros perforadores, 5 dumper, 3 cargadoras y una retroexcavadora.	
LATITUD 43º 14' 43,21" N					
LONGITUD 9º 9' 9,55" O					
Distancia Traza 15 km					
Provincia Cantabria					
Término Camargo					
Propietario y/o concesionario: Grupo SADISA				**DESCRIPCIÓN DEL CAMPO Y OBSERVACIONES DE LOS FRENTES DE EXPLOTACIÓN EN CANTERA**	
Tlfno: 942589248 Fax:942575696					
Dirección Cantera: Bº Mijares, S/N 39609 Escobedo, Camargo (Cantabria). Dirección Oficinas: Grupo Empresarial Sadisa, Bº La Venta, S/N. 39608 Igollo de Camargo (Cantabria).					

FOTOGRAFÍAS DE LA CANTERA.





DATOS LITOLÓGICOS:

Los materiales extraídos corresponden a la serie Cretácica de edad Aptiense, definida por un potente tramo de calizas, que en algunos casos se presentan intensamente dolomitizadas, aunque la dolomitización aparece irregularmente distribuída. Son generalmente masivas y en algunos niveles se encuentran estratificadas en bancos de espesor de 1-2 m.

USO ACTUAL:

Cantera activa

OBSERVACIONES

Dispone de planta de áridos (Pa-2) y planta de hormigones (Ph-2).
Producción máxima de hormigón de 80 m3/hora.

ENSAYOS DE LABORATORIO

MUESTRAS			ARIDO CALIZO	MUESTRA C
% Pase tamiz 0.08				
% Pase tamiz 5				
Límites Atterberg		L.L		
		I.P		
Clasificación de Casagrande				
Proctor Normal		D.M		
		H.O		
Indice CBR	M			
	M			
Hinchamiento	M			
Equivalente de Arena				
% materia orgánica				
% Sulfatos				
% Carbonatos				
Desgaste "Los Ángeles"		A		
		B		
Microdeval húmedo				
Indice de Colapso (1 kp/cm2)				
Microdeval				
Estabilidad al SO4 Mg (%)				
Estabilidad al SO4 Na2 (%)				
Durabilidad (SDT) %				
Desmoronamiento (UNE NLT-255) %				
Coeficiente friabilidad (%)				

APTITUD PLIEGO PGP-2006 PARA CIMENTO DRENANTE/ PEDRAPLEN

Pedraplén			
Cubrición de Túneles artificiales			
Terraplenes	Nucleo/ Cimiento		
	Cimiento	Cim. Cond Hidrolog. Desfavorab	
		Cimiento de Refuerzo	
		Cimiento de Drenaje	
	Coronación	Coronación	
		Cor. cond. Hidro. Desfavo.	
Espaldón			
Trasdós de muros suelo reforzado			
Cuñas de Transición			
Capa de Forma			
subbalasto,tam<4mm, y tam >20mm árido artificial machaq, ajustar huso granulon			

FICHA DE PLANTA DE CANTERA Y GRAVERAS

ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ineco

DIVISIÓN DE MATERIALES

Cantera | Ref: | Tipo de material: Áridos

DENOMINACIÓN **C 3 Cantera LA VERDE**

LOCALIZACIÓN

Hoja	1:50000. Torrelavega
Cuadrante	
Número	34

Coordenadas del C. de G:

LATITUD	43º 25' 13.51" N
LONGITUD	3º 52' 49.09" O
Distancia Traza	20 km

Provincia	Cantabria
Término	Camargo

Propietario y/o concesionario:

JOSE TOMÁS FERNANDEZ MARTINEZ

Tlfno: 942254511

Fax:942254650

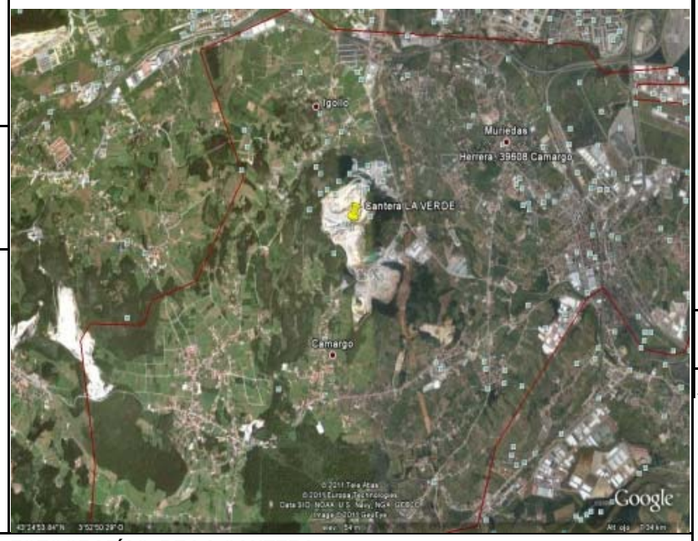
www.canteraslaverde.com

APROVECHAMIENTO

Fundamental para áridos.

PROCEDENCIA DE ÁRIDOS

Calizas microcristalinas estratificadas.



FOTOGRAFÍAS DE LA CANTERA.







Ref: **Características Físicas**

Explotación activa. Se accede mediante la carretera N-623 hacia Santander, tomando el desvío hacia la localidad de Igollo. La cantera se sitúa a unos 2 km de distancia medidos a partir del desvío hacia Igollo. Igualmente, se accede desde la población de Boo- Guarnizo.

La explotación se realiza en varios frentes de gran altura, subdivididos en distintos bancos. La excavación es mediante voladura. En cantera disponen de maquinaria de arranque, plantas de machaqueo, cribados, molinos y planta de hormigón (Hongomar). Las reservas se vienen extrayendo 1 millón de toneladas anuales aproximadamente, en función de las necesidades del árido. la producción de todo uno rechazo se cifra en unas 400 toneladas diarias.

DESCRIPCIÓN DEL CAMPO Y OBSERVACIONES DE LOS FRENTES DE EXPLOTACIÓN EN CANTERA

DATOS MORFOLÓGICOS:

Se trata de una típica explotación de tipo minero a cielo abierto, o "corta" de grandes dimensiones con taludes escalonados en bermas. La morfología del terreno es plana a ligeramente ondulada. El contorno exterior de la excavación presenta un morfología trapezoidal.

DATOS LITOLÓGICOS:

Se trata de una potente formación de caliza gris del Aptiense,se encuentran sub-horizontales y formando bancos de espesor de 1-2 m de espesor. Existen áreas con una dolomitización intensa, dando lugar a zonas con un aspecto masivo donde apenas se distingue la estratificación, presentando aspecto de carniolas y con oquedades rellenas de arcilla, geodas y cuevas en el contacto entre las calizas sanas y las zonas dolomitazadas.

USO ACTUAL:

Cantera activa

ENSAYOS DE LABORATORIO

MUESTRAS			TODO UNO RECHAZO	ARIDO CALIZO
% Pase tamiz 0.08			15,2	2
% Pase tamiz 5			62	3
Límites Atterberg		L.L	19	
		I.P	3,3	
Clasificación de Casagrande				
Proctor Normal		D.M	2,17	
		H.O	7,1	
Indice CBR	M		5,5	
	M			
Hinchamiento	M		0,0	
Equivalente de Arena				
% materia orgánica			0	
% Sulfatos			0,08	
% Carbonatos			87,75	
Desgaste "Los Ángeles"		A		23
		B		
Microdeval húmedo				
Indice de Colapso (1 kp/cm2)				
Microdeval				
Estabilidad al SO4 Mg (%)				
Estabilidad al SO4 Na2 (%)				6,81
Durabilidad (SDT) %				
Desmoronamiento (UNE NLT-255) %				
Coeficiente friabilidad (%)				

APTITUD PLIEGO PGP-2006 PARA CIMENTO DRENANTE/ PEDRAPLEN

Pedraplén			no/dudoso
Cubrición de Túneles artificiales			si
Terraplenes	Nucleo/ Cimiento		si
	Cimiento	Cim. Cond Hidrolog. Desfavorab	no/si
		Cimiento de Refuerzo	no/si
		Cimiento de Drenaje	no/si
	Coronación	Coronación	si
		Cor. cond. Hidro. Desfavo.	no
Espaldón			no/si
Trasdós de muros suelo reforzado			no/si
Cuñas de Transición			no/si
Capa de Forma			no/si
Subbalasto,tam<4mm, y tam >20mm árido artificial machaq, ajustar huso granulom			no/si

FICHA DE PLANTA DE CANTERA Y GRAVERAS

ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ineco

DIVISIÓN DE MATERIALES	Cantera	Ref:	Tipo de material: Áridos
		DENOMINACIÓN	**C 4 Cantera CANDESA**

LOCALIZACIÓN	
Hoja	1:50000. Los Corrales de Buelna
Cuadrante	
Número	58
Coordenadas del C. de G:	
LATITUD	43º 17' 57.86" N
LONGITUD	4º 3' 59.26" O
Distancia Traza	20 km
Provincia	Cantabria
Término	San Felices de Buelna
Propietario y/o concesionario:	
CANDESA	
Tlfno: 942250212	
Fax:942250212	

APROVECHAMIENTO

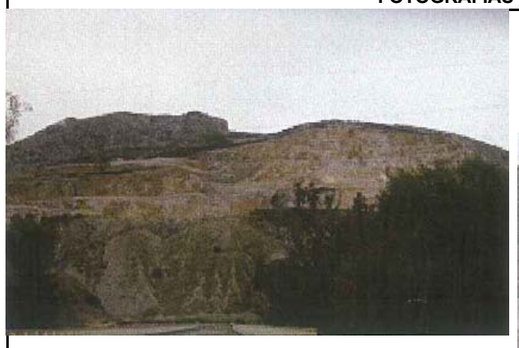
Fundamental para áridos.

PROCEDENCIA DE ÁRIDOS

Calizas microcristalinas estratificadas.



FOTOGRAFÍAS DE LA CANTERA.





Ref:	**Características Físicas**

Se accede fácilmente desde las cercanías de la estación de tren de Las Caldas de Besaya a través de pistas asfaltadas.

La explotación se realiza en varios frentes de gran altura, subdivididos en distintos bancos. La excavación es mediante voladura. En cantera disponen de maquinaria de arranque, plantas de machaqueo, cribados y molinos. Las reservas son ilimitadas.

DESCRIPCIÓN DEL CAMPO Y OBSERVACIONES DE LOS FRENTES DE EXPLOTACIÓN EN CANTERA

DATOS MORFOLÓGICOS:

Se trata de una típica explotación de tipo minero a cielo abierto, o "corta" de grandes dimensiones con taludes escalonados en bermas. La morfología del terreno es plana a ligeramente ondulada. El contorno exterior de la excavación presenta un morfología trapezoidal.

DATOS LITOLÓGICOS:

Se trata de una potente formación de calizas recristalizadas, grises-blanquecinas, de edad Carbonífero ("Calizas de montaña"). Son calizas masivas, de estratificación difícilmente observable, muy fracturadas y bastante marmóreas.

USO ACTUAL:

Cantera activa

ENSAYOS DE LABORATORIO

MUESTRAS			ARIDO CALIZO	MUESTRA C
% Pase tamiz 0.08			0,2	
% Pase tamiz 5			0..3	
Límites Atterberg		L.L		21,5
		I.P		5,1
Clasificación de Casagrande				
Proctor Normal		D.M		2,16
		H.O		7,9
Indice CBR	M			11
	M			
Hinchamiento	M			0
Equivalente de Arena				
% materia orgánica				0,05
% Sulfatos			0,01	0,006
% Carbonatos			11	
Desgaste "Los Ángeles"		A	28	
		B		
Microdeval húmedo				
Indice de Colapso (1 kp/cm2)				
Microdeval				
Estabilidad al SO4 Mg (%)				
Estabilidad al SO4 Na2 (%)			3,84	
Durabilidad (SDT) %				
Desmoronamiento (UNE NLT-255) %				
Coeficiente friabilidad (%)				

APTITUD PLIEGO PGP-2006 PARA CIMENTO DRENANTE/ PEDRAPLEN

Pedraplén			si
Cubrición de Túneles artificiales			si
Terraplenes	Nucleo/ Cimiento		si
	Cimiento	Cim. Cond Hidrolog. Desfavorab	si
		Cimiento de Refuerzo	no
		Cimiento de Drenaje	si
	Coronación	Coronación	si
		Cor. cond. Hidro. Desfavo.	si
Espaldón			si
Trasdós de muros suelo reforzado			si
Cuñas de Transición			si
Capa de Forma			si
ubbalasto,tam<4mm, y tam >20mm árido artificial machaq, ajustar huso granulon			si

FICHA DE PLANTA DE CANTERA Y GRAVERAS

ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ineco

DIVISIÓN DE MATERIALES	Cantera	Ref:	Tipo de material: Áridos
		DENOMINACIÓN	**C-5 Cantera FAUSTO**

LOCALIZACIÓN

Hoja	1:50000. Los Corrales de Buelna
Cuadrante	
Número	58

Coordenadas del C. de G:

LATITUD	43º 24' 47,91" N
LONGITUD	3º 52' 32,29" O
Distancia Traza	15 km

Provincia	Cantabria
Término	San Felices de Buelna

Propietario y/o concesionario:

HORMISA (Grupo SADISA)

Tlfno: 942589248
Fax:942575696

Dirección Cantera: Bº Mijares, S/N 39609 Escobedo, Camargo (Cantabria). Dirección Oficinas: Grupo Empresarial Sadisa, Bº La Venta, S/N. 39608 Igollo de Camargo (Cantabria).

APROVECHAMIENTO

Hormigones, zahorra artificial, subbase, escolleras, suelo.

PROCEDENCIA DE ÁRIDOS

Calizas microcristalinas estratificadas.



FOTOGRAFÍAS DE LA CANTERA.





Ref:	**Características Físicas**

Se accede facilmente desde las cercanías de la estación de tren de Las Caldas de Besaya a través de pistas asfaltadas.

La explotación se realiza en varios frentes de gran altura, subdivididos en distintos bancos. La excavación es mediante voladura. En cantera disponen de maquinaria de arranque, plantas de machaqueo, cribados y molinos. Las reservas son ilimitadas.

DESCRIPCIÓN DEL CAMPO Y OBSERVACIONES DE LOS FRENTES DE EXPLOTACIÓN EN CANTERA

DATOS MORFOLÓGICOS

Se trata de explotaciones de tipo minero a cielo abierto, o "cortas" de grandes dimensiones con taludes escalonados en bermas. La morofología del terreno es plana a ligeramente ondulada. El contorno exterior de la excavación presenta una morfología trapezoidal.

DATOS LITOLÓGICOS:

Se trata de una potente formación de calizas recristalizadas grises lanquecinas, de edad Carbonífero ("Calizas de montaña"). Son calizas masivas, de estratificación difícilmente observable, muy fracturada y bastante marmórea.

USO ACTUAL:

Cantera activa

OBSERVACIONES

La cantera C-5 dispone de planta de áridos)Pa-5) y de hormigones (Ph-5).

ENSAYOS DE LABORATORIO

MUESTRAS			ARIDO CALIZO	MUESTRA C
% Pase tamiz 0.08				
% Pase tamiz 5				
Límites Atterberg		L.L		
		I.P		
Clasificación de Casagrande				
Proctor Normal		D.M		
		H.O		
Indice CBR	M			
	M			
Hinchamiento	M			
Equivalente de Arena				
% materia orgánica				
% Sulfatos				
% Carbonatos				
Desgaste "Los Ángeles"		A		
		B		
Microdeval húmedo				
Indice de Colapso (1 kp/cm2)				
Microdeval				
Estabilidad al SO4 Mg (%)				
Estabilidad al SO4 Na2 (%)				
Durabilidad (SDT) %				
Desmoronamiento (UNE NLT-255) %				
Coeficiente friabilidad (%)				

APTITUD PLIEGO PGP-2006 PARA CIMENTO DRENANTE/ PEDRAPLEN

Pedraplén			
Cubrición de Túneles artificiales			
Terraplenes	Nucleo/ Cimiento		
	Cimiento	Cim. Cond Hidrolog. Desfavorab	
		Cimiento de Refuerzo	
		Cimiento de Drenaje	
	Coronación	Coronación	
		Cor. cond. Hidro. Desfavo.	
Espaldón			
Trasdós de muros suelo reforzado			
Cuñas de Transición			
Capa de Forma			
subbalasto,tam<4mm, y tam >20mm árido artificial machaq, ajustar huso granulom			

FICHA DE PLANTA DE CANTERA Y GRAVERAS

ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ineco

DIVISIÓN DE MATERIALES	Cantera	Ref:	Tipo de material: Áridos
		DENOMINACIÓN	**C 6 Cantera FERNANDEZ ROSILLO Y CIA**

LOCALIZACIÓN	
Hoja	1:50000. Los Corrales de Buelna
Cuadrante	
Número	58

Coordenadas del C. de G:

LATITUD	43º 17' 28.52" N
LONGITUD	3º 57'7.01" O
Distancia Traza	15 km

Provincia	Cantabria
Término	Penilla de Toranzo

Propietario y/o concesionario:

FERNANDEZ ROSILLO Y CIA

Tlfno: 942360500

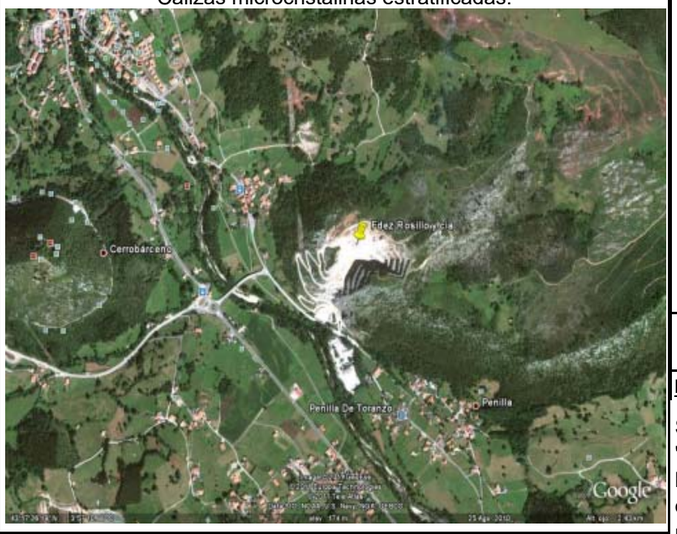
Fax:942360984

APROVECHAMIENTO

Fundamental para áridos.

PROCEDENCIA DE ÁRIDOS

Calizas microcristalinas estratificadas.



FOTOGRAFÍAS DE LA CANTERA.





Ref:	**Características Físicas**

Explotación activa. Tiene un acceso regular a través de la CA-623 que une el pueblo de Vargas con el de La Penilla de Toranzo.

DESCRIPCIÓN DEL CAMPO Y OBSERVACIONES DE LOS FRENTES DE EXPLOTACIÓN EN CANTERA

DATOS MORFOLÓGICOS:

Se trata de una típica explotación de tipo minero a cielo abierto, o "corta" de grandes dimensiones con taludes escalonados en bermas. La morfología del terreno es plana a ligeramente ondulada. El contorno exterior de la excavación presenta un morfología trapezoidal.

DATOS LITOLÓGICOS:

Se trata de una potente formación de calizas recristalizadas, grises-blanquecinas, de edad Carbonifero ("Calizas de montaña"). Son calizas masivas, de estratificación difícilmente observable, muy fracturadas y bastante marmóreas.

USO ACTUAL:

Cantera activa

ENSAYOS DE LABORATORIO

MUESTRAS			TODO UNO RECHAZO	ÁRIDO CALIZO
% Pase tamiz 0.08			7,8	0,4
% Pase tamiz 5			34	100
Límites Atterberg		L.L	20	
		I.P	3	
Clasificación de Casagrande				
Proctor Normal		D.M	2.26gr/cc	
		H.O	7,40%	
Indice CBR	M		55	
	M			
Hinchamiento	M		0,0	
Equivalente de Arena				
% materia orgánica			0,003	
% Sulfatos			0,004	
% Carbonatos			94,97	
Desgaste "Los Ángeles"		A		32
		B		
Microdeval húmedo				
Indice de Colapso (1 kp/cm2)				
Microdeval				
Estabilidad al SO4 Mg (%)				
Estabilidad al SO4 Na2 (%)				2,56
Durabilidad (SDT) %				
Desmoronamiento (UNE NLT-255) %				
Coeficiente friabilidad (%)				

APTITUD PLIEGO PGP-2006 PARA CIMENTO DRENANTE/ PEDRAPLEN

Pedraplén			dudoso
Cubrición de Túneles artificiales			si
Terraplenes	Nucleo/ Cimiento		si
	Cimiento	Cim. Cond Hidrolog. Desfavorab	no
		Cimiento de Refuerzo	si
		Cimiento de Drenaje	no
	Coronación	Coronación	si
		Cor. cond. Hidro. Desfavo.	no
Espaldón			si
Trasdós de muros suelo reforzado			si
Cuñas de Transición			no
Capa de Forma			no
Subbalasto,tam<4mm, y tam >20mm árido artificial machaq, ajustar huso granulom			no

FICHA DE PLANTA DE CANTERA Y GRAVERAS

ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ineco

DIVISIÓN DE MATERIALES	Cantera	Ref:	Tipo de material: Áridos
		DENOMINACIÓN	**C 7 Cantera PEÑAS NEGRAS**

LOCALIZACIÓN

Hoja	1:50000. Torrelavega
Cuadrante	
Número	34

Coordenadas del C. de G:

LATITUD	43º 24' 24.02" N
LONGITUD	3º 55' 23.21" O
Distancia Traza	20 km

Provincia	Cantabria
Término	Piélagos-Camargo

Propietario y/o concesionario:

HORMISA

Tlfno: 942580861

Fax:

APROVECHAMIENTO

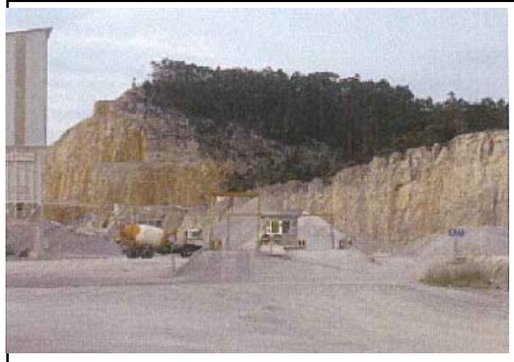
Fundamental para áridos.

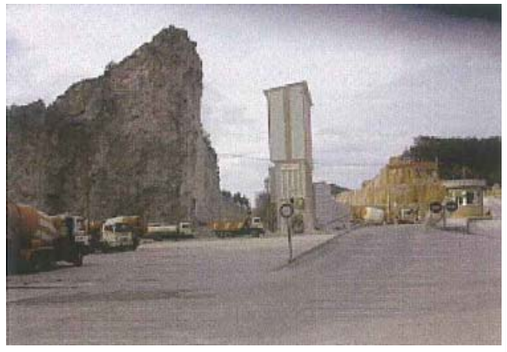
PROCEDENCIA DE ÁRIDOS

Calizas microcristalinas estratificadas.



FOTOGRAFÍAS DE LA CANTERA.





Ref:	**Características Físicas**

Explotación activa. La cantera se localiza a la altura del pk-3 de la carretera S-444, entre las localidades de Escobedo y Velo.

La explotación se realiza en varios frentes de gran altura, subdivididos en distintos bancos. La excavación es mediante voladura. En cantera disponen de maquinaria de arranque, plantas de machaqueo, cribados y molinos. Las reservas son ilimitadas. Reservas estimadas para unos 30 años según la producción actual.

DESCRIPCIÓN DEL CAMPO Y OBSERVACIONES DE LOS FRENTES DE EXPLOTACIÓN EN CANTERA

DATOS MORFOLÓGICOS:

Se trata de una típica explotación de tipo minero a cielo abierto, o "corta" de grandes dimensiones con taludes escalonados en bermas. La morfología del terreno es plana a ligeramente ondulada. El contorno exterior de la excavación presenta un morfología trapezoidal.

DATOS LITOLÓGICOS:

Los materiales extraídos corresponden a la serie Cretácica de edad Aptiense,definida por un potente tramo de calizas, que en algunos casos se presentan intensamente dolomitizadas, aunque la dolomitización aparece irregularmente distribuida Son generalmente masivas y en algunos niveles se encuentran estratificadas en bancos de espesor de 1-2 m.

USO ACTUAL:

Cantera activa

ENSAYOS DE LABORATORIO

MUESTRAS			ARIDO CALIZO	MUESTRA B
% Pase tamiz 0.08			0,6	6,8
% Pase tamiz 5			0,8	46
Límites Atterberg		L.L		NP
		I.P		NP
Clasificación de Casagrande				
Proctor Normal		D.M		2,18
		H.O		8,7
Indice CBR	M			54,2
	M			
Hinchamiento	M			0
Equivalente de Arena				
% materia orgánica				0
% Sulfatos				0,008
% Carbonatos			36,9	
Desgaste "Los Ángeles"		A	26	
		B		
Microdeval húmedo				
Indice de Colapso (1 kp/cm2)				
Microdeval				
Estabilidad al SO4 Mg (%)				
Estabilidad al SO4 Na2 (%)			6,28	
Durabilidad (SDT) %				
Desmoronamiento (UNE NLT-255) %				
Coeficiente friabilidad (%)				

APTITUD PLIEGO PGP-2006 PARA CIMENTO DRENANTE/ PEDRAPLEN

Pedraplén			si
Cubrición de Túneles artificiales			si
Terraplenes	Nucleo/ Cimiento		si
	Cimiento	Cim. Cond Hidrolog. Desfavorab	si/no
		Cimiento de Refuerzo	si
		Cimiento de Drenaje	si/no
	Coronación	Coronación	si
		Cor. cond. Hidro. Desfavo.	si/no
Espaldón			si
Trasdós de muros suelo reforzado			si
Cuñas de Transición			si
Capa de Forma			si
ubbalasto,tam<4mm, y tam >20mm árido artificial machaq, ajustar huso granulor			si

FICHA DE PLANTA DE CANTERA Y GRAVERAS

ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

ineco

DIVISIÓN DE MATERIALES

Cantera | Ref: | Tipo de material: Áridos

DENOMINACIÓN: **C 8 Cantera EL CASTILLO**

LOCALIZACIÓN

Hoja 1:50000. Santander

Cuadrante

Número 35

Coordenadas del C. de G:

LATITUD 43º 23' 4.1" N

LONGITUD 3º 42' 56.92" O

Distancia Traza 40 km

Provincia Cantabria

Término Entrambasaguas

Propietario y/o concesionario:

MANUEL GOMEZ LLOREDA, S.A

Tlfno: 942520470

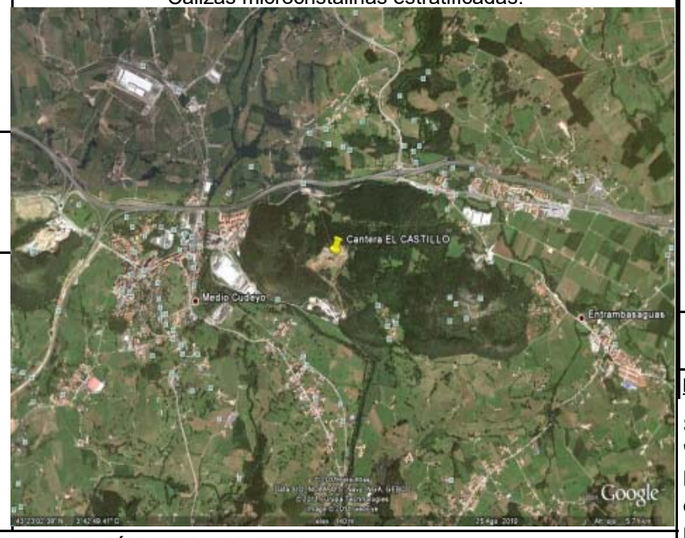
Fax:942520473

APROVECHAMIENTO

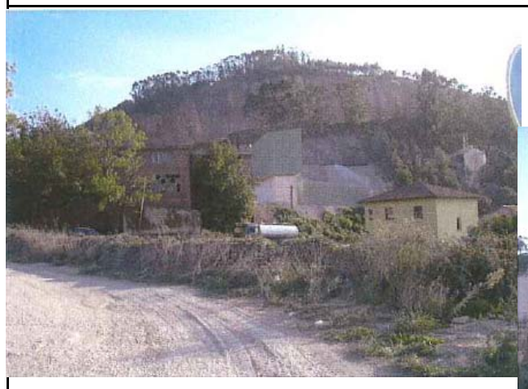
Fundamental para áridos.

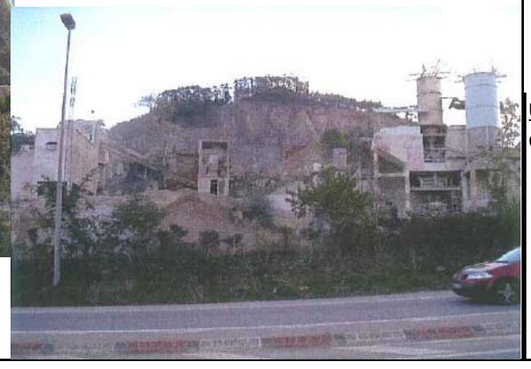
PROCEDENCIA DE ÁRIDOS

Calizas microcristalinas estratificadas.



FOTOGRAFÍAS DE LA CANTERA.





Ref: | **Características Físicas**

Explotación activa. Está situada en la entrada de la localidad de Solares, según se toma el desvío desde la Autopista del Cantábrico hacia esta población. La cantera se localiza en el denominado Paraje la Encina o al pie del pico El Castillo.

La explotación se realiza en varios frentes de gran altura, subdivididos en distintos bancos. La excavación es mediante voladura. En cantera disponen de maquinaria de arranque, dos plantas de machaqueo, cribas y molinos. Las reservas según fuentes de la propia cantera , se estiman producciones del orden de 2 millones de metros cúbicos.

DESCRIPCIÓN DEL CAMPO Y OBSERVACIONES DE LOS FRENTES DE EXPLOTACIÓN EN CANTERA

DATOS MORFOLÓGICOS:

Se trata de una típica explotación de tipo minero a cielo abierto, o "corta" de grandes dimensiones con taludes escalonados en bermas. La morfología del terreno es plana a ligeramente ondulada. El contorno exterior de la excavación presenta un morfología trapezoidal.

DATOS LITOLÓGICOS:

Se trata de una potente formación de calizas microcristalinas, grises y oscuras, estratificadas en bancos de 50 cm., que hacia la parte más alta se hacen más masivas y adquieren aspecto brechoideo. Pertenecen al Cretácico calcáreo de la zona de estudio.

USO ACTUAL:

Cantera activa

ENSAYOS DE LABORATORIO

MUESTRAS			TODO UNO	ARIDO-ACOPIO
% Pase tamiz 0.08			5	9
% Pase tamiz 5			47	20
Límites Atterberg		L.L	NP	
		I.P	NP	
Clasificación de Casagrande				
Proctor Normal		D.M		
		H.O		
Indice CBR	M			
	M			
Hinchamiento	M			
Equivalente de Arena				
% materia orgánica				
% Sulfatos				
% Cloruros				
Desgaste "Los Ángeles"		A		27
		B		
Microdeval húmedo				
Indice de Colapso (1 kp/cm2)				
Microdeval				
Estabilidad al SO4 Mg (%)				
Estabilidad al SO4 Na2 (%)				
Durabilidad (SDT) %				
Desmoronamiento (UNE NLT-255) %				
Coeficiente friabilidad (%)				

APTITUD PLIEGO PGP-2006 PARA CIMENTO DRENANTE/ PEDRAPLEN

Pedraplén			
Cubrición de Túneles artificiales			
Terraplenes	Nucleo/ Cimiento		
	Cimiento	Cim. Cond Hidrolog. Desfavorab	
		Cimiento de Refuerzo	
		Cimiento de Drenaje	
	Coronación	Coronación	
		Cor. cond. Hidro. Desfavo.	
Espaldón			
Trasdós de muros suelo reforzado			
Cuñas de Transición			
Capa de Forma			

ubbalasto,tam<4mm, y tam >20mm árido artificial machaq, ajustar huso granulor

APÉNDICE 7. ENSAYOS DE CANTERAS

CANTERA LA HERRAN - C-1

© SENER Ingeniería y Sistemas S.A. - Getxo 2007

Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. de Heras, parc. 211
39792 Heras (Cantabria)
Tel. 942 541338 Fax. 942 543347
Arnedo (La Rioja) Tel. 941 383034
Logroño (La Rioja) Tel. 941 265027

INFORME DE ENSAYO

REFERENCIA: 87985 - C

SOLICITANTE: CANTERAS LAHERRAN, S.A.

Análisis granulométrico de los áridos
UNE-EN 933-1/1998

Nº EXP/OBRA: 1325 / CANTERA LAHERRAN

Nº ALB. SONINGEO: 018494 SU ALBARÁN:
F.MUESTREO: 16/09/2008 SU REF.:
F.ENSAYO: 19/09/2008 a 19/09/2008
MUESTRA: HC.1590 / AG-T-4/12-C
LOCALIZACIÓN: CINTA

CANTERAS LAHERRAN, S.A.
JAVIER
C/ LA CALZADA Nº 23
39478 PUENTE ARCE
CANTABRIA

Método de ensayo: Vía Húmeda

M_1	masa seca total	1993,4
M_2	masa seca tras lavado	1963,9
M_1-M_2	masa seca de finos eliminados	29,5
% finos	%finos pasan UNE0,063mm	1,6

TAMICES	RETENIDO ENTRE TAMICES		PASA EN MUESTRA TOTAL	
UNE abertura mm	gramos	%	gramos	
20	0,0	0,0	1993,4	100,0
16	0,0	0,0	1993,4	100,0
14	0,0	0,0	1993,4	100,0
12,5	42,2	2,1	1951,2	97,9
10	299,9	15,0	1651,3	82,8
8	440,3	22,1	1211,0	60,8
6,3	634,3	31,8	576,7	28,9
4	514,9	25,8	61,8	3,1
2	24,4	1,2	37,4	1,9
1	1,0	0,1	36,4	1,8
0,063	5,4	0,3	31,0	1,6

- Fecha de emisión del informe: 24 de septiembre de 2008
Observaciones: CONDICIONES CLIMATOLOGICAS= SOLEADO
HORA DE RECOGIDA= 11:20 h

Ver gráfico en página siguiente

Responsable Técnico de Área

Mª Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad
Edificación y Obra Civil
C.I.F. B-39512173
Pol. Ind. Heras, Parcela 211 - 39792 HERAS (Cantabria)
Tfno.:942 541 338 - Fax: 942 543 347

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. de Heras, parc. 211
39792 Heras (Cantabria)
Tel. 942 541338 Fax. 942 543347
Arnedo (La Rioja) Tel. 941 383034
Logroño (La Rioja) Tel. 941 265027

INFORME DE ENSAYO

REFERENCIA: 87985 - C

SOLICITANTE: CANTERAS LAHERRAN, S.A.

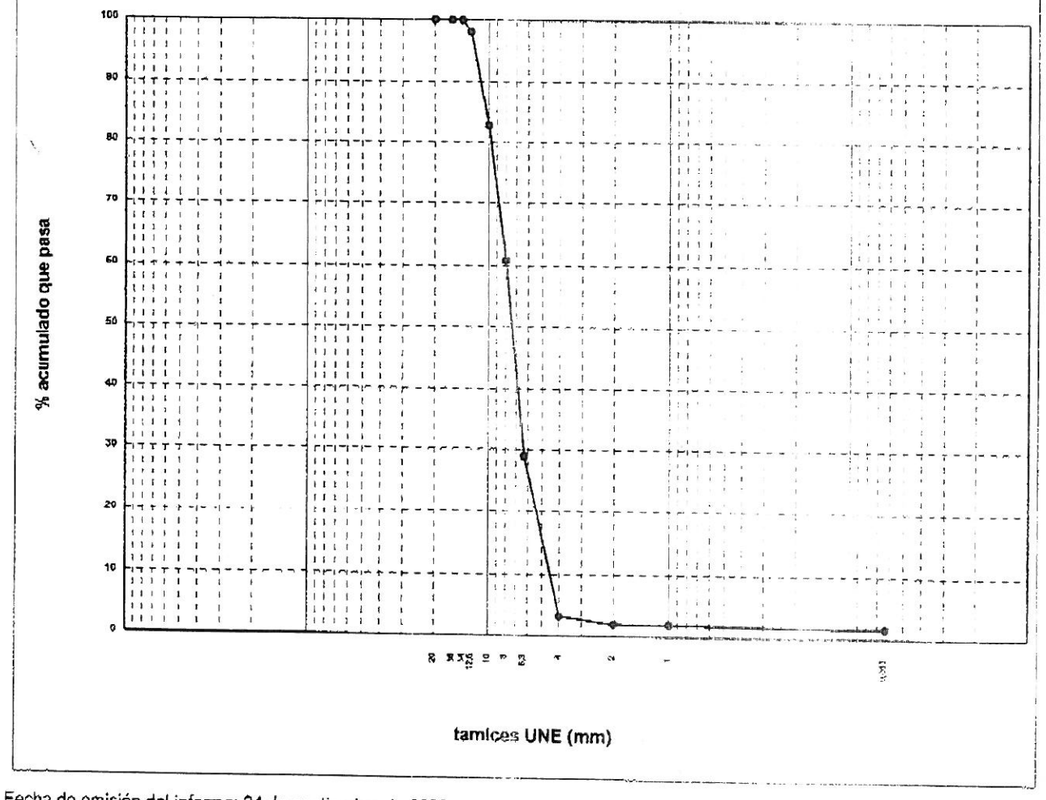
Análisis granulométrico de los áridos
UNE-EN 933-1/1998

Nº EXP/OBRA: 1325 / CANTERA LAHERRAN

Nº ALB. SONINGEO: 018494 SU ALBARÁN:
F.MUESTREO: 16/09/2008 SU REF.:
F.ENSAYO: 19/09/2008 a 19/09/2008
MUESTRA: HC.1590 / AG-T-4/12-C
LOCALIZACIÓN: CINTA

CANTERAS LAHERRAN, S.A.
JAVIER
C/ LA CALZADA Nº 23
39478PUENTE ARCE
CANTABRIA

CURVA GRANULOMÉTRICA



- Fecha de emisión del informe: 24 de septiembre de 2008
Observaciones: CONDICIONES CLIMATOLOGICAS= SOLEADO
HORA DE RECOGIDA= 11:20 h

Responsable Técnico de Área

Mª Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad
Edificación y Obra Civil
C.I.F. B-39512173
Pol. Ind. Heras, Parcela 211 - 39792 HERAS (Cantabria)
Tfno.:942 541 338 - Fax: 942 543 347

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. de Heras, parc. 211
39792 Heras (Cantabria)
Tel. 942 541338 Fax. 942 543347
Arnedo (La Rioja) Tel. 941 383034
Logroño (La Rioja) Tel. 941 265027

INFORME DE ENSAYO

REFERENCIA: 88322 - C

Análisis granulométrico de los áridos
UNE-EN 933-1/1998

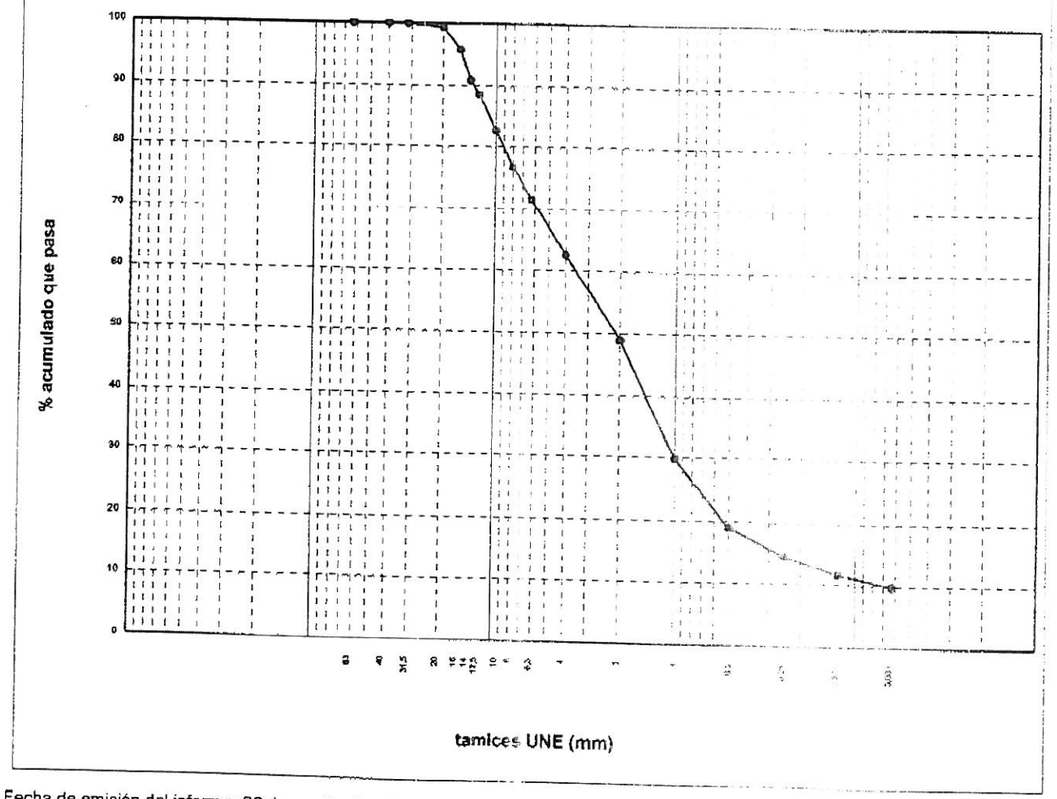
SOLICITANTE: CANTERAS LAHERRAN, S.A.

Nº EXP/OBRA: 1325 / CANTERA LAHERRAN

Nº ALB. SONINGEO: 019836 SU ALBARÁN:
F.MUESTREO: 22/09/2008 SU REF.:
F.ENSAYO: 25/09/2008 a 26/09/2008
MUESTRA: HC.1625 / AG-T-0/20-C
LOCALIZACIÓN: CINTA

CANTERAS LAHERRAN S.A.
JAVIER
C/ LA CALZADA Nº 23
39478PUENTE ARCE
CANTABRIA

CURVA GRANULOMÉTRICA



- Fecha de emisión del informe: 26 de septiembre de 2008

Observaciones: CONDICIONES CLIMATOLÓGICA=NUBLADO
HORA DE RECOGIDA=16:00

Responsable Técnico de Área

Mª Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad
Edificación y Obra Civil
C.I.F. B-39512173
Pol. Ind. Heras, Parcela 211 - 39792 HERAS (Cantabria)
Tfno.:942 541 338 - Fax: 942 543 347

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Laboratorio de control de calidad
Edificación y Obra Civil
Pol. Ind. de Heras, parc. 211
39792 Heras (Cantabria)
Tel. 942 541338 Fax. 942 543347
Arnedo (La Rioja) Tel. 941 383034
Logroño (La Rioja) Tel. 941 265027

INFORME DE ENSAYO

REFERENCIA: 88322 - C

Análisis granulométrico de los áridos
UNE-EN 933-1/1995

SOLICITANTE: CANTERAS LAHERRAN, S.A.

Nº EXP/OBRA: 1325 / CANTERA LAHERRAN

Nº ALB. SONINGEO: 019836 SU ALBARÁN:
F.MUESTREO: 22/09/2008 SU REF.:
F.ENSAYO: 25/09/2008 a 26/09/2008
MUESTRA: HC.1625 / AG-T-0/20-C
LOCALIZACIÓN: CINTA

CANTERAS LAHERRAN S.A.
JAVIER
C/ LA CALZADA Nº 23
39478 PUENTE ARCE
CANTABRIA

Método de ensayo: Vía Húmeda

M_1	masa seca total	2904,8
M_2	masa seca tras lavado	2624,3
M_1-M_2	masa seca de finos eliminados	280,5
% finos	%finos pasan UNE0,063mm	9,8

TAMICES	RETENIDO ENTRE TAMICES		PASA EN MUESTRA TOTAL	
UNE abertura mm	gramos	%	gramos	%
63	0,0	0,0	2904,8	100,0
40	0,0	0,0	2904,8	100,0
31,5	0,0	0,0	2904,8	100,0
20	17,1	0,6	2887,7	99,4
16	103,4	3,6	2784,3	95,9
14	142,6	4,9	2641,7	90,9
12,5	68,0	2,3	2573,7	88,6
10	171,4	5,9	2402,3	82,7
8	169,5	5,8	2232,8	76,9
6,3	153,4	5,3	2079,4	71,6
4	264,8	9,1	1814,6	62,5
2	395,2	13,6	1419,4	48,9
1	552,7	19,0	866,7	29,8
0,5	315,9	10,9	550,8	19,0
0,25	128,5	4,4	422,3	14,5
0,125	85,3	2,9	337,0	11,6
0,063	53,1	1,8	283,9	9,8

*Ver gráfica en página siguiente

- Fecha de emisión del informe: 26 de septiembre de 2008

Observaciones: CONDICIONES CLIMATOLÓGICA=NUBLADO
HORA DE RECOGIDA=16:00

Responsable Técnico de Área

Mª Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad
Edificación y Obra Civil
C.I.F. B-39512173
Pol. Ind. Heras, Parcela 211 - 39792 HERAS (Cantabria)
Tfno.:942 541 338 - Fax: 942 543 347

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

SONINGEO, S.L.
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL
Pol. Ind. de Heras, parc. 211
39792 Heras (Cantabria)
Tel. 942 541338 Fax. 942 543347
Arnedo (La Rioja) Tel. 941 383034
Logroño (La Rioja) Tel. 941 265027

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CANTERAS LAHERRAN, S.A.

Nº EXP/OBRA: 1325 / CANTERA LAHERRAN

Nº ALB. SONINGEO: 019836 SU ALBARÁN:
F. MUESTREO: 22/09/2008 SU REF.:
F. ENSAYO: 23/09/2008 a 23/09/2008
MUESTRA: HC.1625 / AG-T-0/20-C
LOCALIZACIÓN: CINTA

REFERENCIA: 88323 - C

Determinación del equivalente de arena en áridos
UNE-EN 933-8/00

CANTERAS LAHERRAN, S.A.
JAVIER
C/ LA CALZADA Nº 23
39478-PUENTE ARCE
CANTABRIA

		PROBETA 1	PROBETA 2
Masa de la submuestra	g	120.0	120.0
h_1	mm	23.2	24.2
h_2	mm	8.6	8.7
SE		37	36

RESULTADOS DEL ENSAYO	
Equivalente de arena medido a pistón SE (media)	36

- Fecha de emisión del informe: 26 de septiembre de 2008
CONDICIONES CLIMATOLÓGICA=NUBLADO
HORA DE RECOGIDA=16:00

Responsable Técnico de Área

Mª Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad
Edificación y Obra Civil
C.I.F. B-S9612175
Pol. Ind. Heras, Parcela 211 - 39792 HERAS (Cantabria)
Tlfno.:942 541 338 - Fax: 942 543 347

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

LABORATORIO ACREDITADO EN LAS ÁREAS EHC, GTC, GTL, VEG, VEF, AFC, AFH Y AMC
EMPRESA COLABORADORA DE ORGANISMO DE CUENCA EN CONTROL DE VERTIDOS-GRUPO [illegible]
CERTIFICACIÓN DE CALIDAD ISO 9001:2000 ANALISIS DE AGUAS, ÁRIDOS Y AGRESIVIDAD DE SUELOS

Tel. 941 265 027 Soningeo La Rioja S.L. Logroño (La Rioja) - Tel. 941 383 034 Soningeo La Rioja S.L. Arnedo (La Rioja) - Tel. 942 541 338 SONINGEO, S.L., Heras (Cantabria)

CANTERA DE SADISA "EL CUBO" - C-2

© SENER Ingeniería y Sistemas S.A. - Getxo 2007

Hormisa

Escobedo de Camargo
Cantabria

Documento de
acompañamiento CE

Fecha de Creación : 24/08/2005
Referencia del documento : MP 08.02.01 REV 0

CE

Nº1035
CANTERA ESCOBEDO
Escobedo de Camargo
Cantabria
04
ESPMDD005668-B-1035

ARROCILLO 6/12 - CE (6/12)

EN 12620 Áridos para Hormigón

Áridos para Hormigón

Forma de las particulas			12Fl. 15(FL)
Tamaño de las particulas			6/12 - (Gc 80/20) (d/D)
Densidad de partículas (MVR)	EN 1097-6		2.70 (Mg/m3)
Ca ad de los finos		Cumple el valor umbral y catergoría.	f. 1.5
Resistencia al desgaste (Los Angeles) (LA)	EN 1097-2		LA 30
Contenido en cloruros (C)	EN 1744-1. art7.8 ou 9		0.00 (% Cl)
Sulfatos solubles en acido (AS)	EN 1744-1 art12		AS. 0.2
Contenido total en Azufre (S)	EN 1744-1 Apdo.11		0.01 (% S)
Componentes que alteran la velocidad de fraguado			Cumple valor umbral
Absorción de Agua (Anexo 3 de la EN 1097-6) (Wcm)	EN 1097-6 Anexo B		1.0 (%WA)

HORMIGONES SANTANDER, S.L. - CANTERA ESCOBEDO

Hormisa

Escobedo de Camargo
Cantabria

Documento de
acompañamiento CE

Fecha de Creación : 24/08/2005
Referencia del documento : MP 08.02.01 REV 0

CE

Nº 1035
CANTERA ESCOBEDO
Escobedo de Camargo
Cantabria
04
ESPMDD005668-B-1035

ARENA REMOLIDA 0/4 - CE CF1 (0/4)

EN 13139 Áridos para Morteros

Áridos para Morteros

Tamaño de las particulas			0/4 (d/D)
Densidad de partículas (MVR)	EN 1097-6		2.67 (Mg/m3)
Calidad de los finos			(0.3 BM, 92% EA)
Co enido en cloruros (C)	EN 1744-1. art7.8 ou 9		0.00 (% Cl)
Sulfatos solubles en acido (AS)	EN 1744-1 art12		AS. 0.2
Contenido total en Azufre (S)	EN 1744-1 Apdo.11		0.01 (% S)
Componentes que alteran la velocidad de fraguado			Cumple valor umbral
Absorción de Agua (WA24)	EN 1097-6. apdo. 7. 8 o 9		0.1 (% WA)

CE

Nº 1035
CANTERA ESCOBEDO
Escobedo de Camargo
Cantabria
04
ESPMDD005668-B-1035

ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-40 (0/30)

EN 13242 Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglom. Hidráulicos
Áridos para materiales tratados con ligantes hidráulicos y materiales no tratados utilizados para los trabajos de ingeniería civil y para la contrucción de carreteras.

Forma de las particulas			9 Fl 20 (FL)
Tamaño de las particulas			0/40 GA 85 (d/D)
Contenido en finos			f. 7
Calidad de los finos		Cumple el valor umbral	(MB, 58 SE)
Porcentaje de particulas machacadas			G 90/3
Resistencia al desgaste (Los Angeles) (LA)	EN 1097-2		LA 25
Contenido total en Azufre (S)	EN 1744-1 Apdo.11	cumple el valor umbral	S 1

HORMIGONES SANTANDER, S.L. - CANTERA ESCOBEDO

Hormisa

Escobedo de Camargo
Cantabria

Documento de acompañamiento CE

Fecha de Creación : 24/08/2005
Referencia del documento : MP 08.02.01 REV 0

CE

Nº 1035
CANTERA ESCOBEDO
Escobedo de Camargo
Cantabria
04
ESPMDD005668-B-1035

ESCOLLERA SELECCIONADA - CE (500/900)

EN13383-1 Escolleras
Escolleras. Parte 1 : Especificaciones

Forma de las particulas			LTA
Tamaño de las particulas			HMA 1000/3000
Resistencia a la rotura			CS 60
Durabilidad frente a la cristalisaciónde las sales			Categoria

GRUPO EMPRESARIAL SADISA, S.L.
Bº la Venta S/N- 39608 IGOLLO DE CAMARGO
Tel. 942580861 - Fax 942580311

Ficha Técnica de Producto

Productor : HORMIGONES SANTANDER, S.L. - CANTERA ESCOBEDO
Áridos : **ZA-25 ZAHORRA ARTIFICIAL CE**

Parte contractual

Valores especificados en los cuales el productor se compromete

Clase de áridos

0	30

Norma

EN 13242 Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglom. Hidráulicos

Categoría

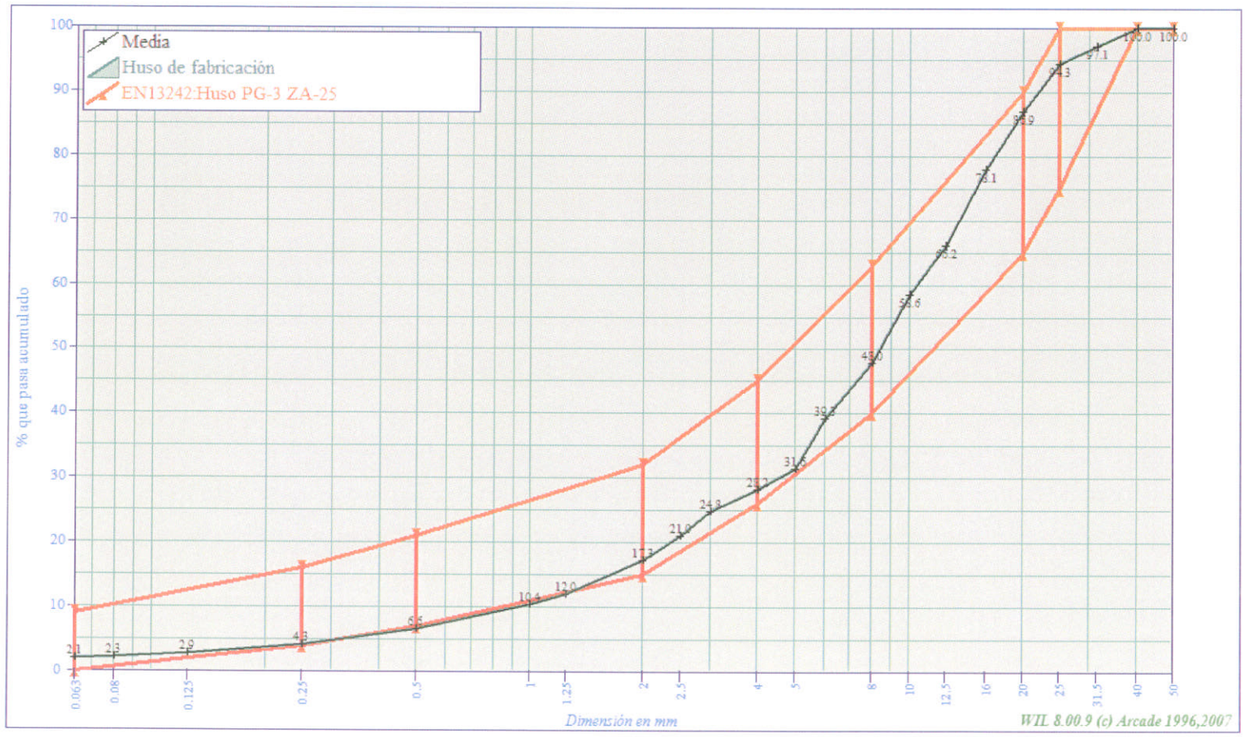
Huso PG-3 ZA-25

	0.063	0.08	0.125	0.25	0.5	1	1.25	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12.5	16	20	25	D	1.4D	40	50	MB	SE	HUMED	MF
Extensión e																											
V.S.S.+U	9.0			16	21			32			45			63				90	100			100	100				
V.S.S.	9.0			16	21			32			45			63				90	100			100	100				
V.S.I.	0.0			4	7			15			25			40				65	75			100	100				
V.S.I.-U	0.0			4	7			15			25			40				65	75			100	100				

Parte informativa

Resultados de producción

	0.063	0.08	0.125	0.25	0.5	1	1.25	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	MB	SE	HUMED	MF
Máximo																										
Huso de fabricación Desconocido																										
Media Xf	2.1	2.3	3	4	7	10	12	17	21	25	28	32	39	48	59	66	78	87	94	97	100	100	0.75	76.1	1.0	6.07
Huso de fabricación Desconocido																										
Mínimo																										
Desviación estándar																										
Número de resultados	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1



GRUPO EMPRESARIAL SADISA, S.L.
Bº la Venta S/N- 39608 IGOLLO DE CAMARGO
Tel. 942580861 - Fax 942580311

Ficha Técnica de Producto

Productor : HORMIGONES SANTANDER, S.L. - CANTERA ESCOBEDO
Áridos : **AG-T-6/12-C ARROCILLO CE**

Parte contractual

Valores especificados en los cuales el productor se compromete

Clase de áridos

6	12

Categoría

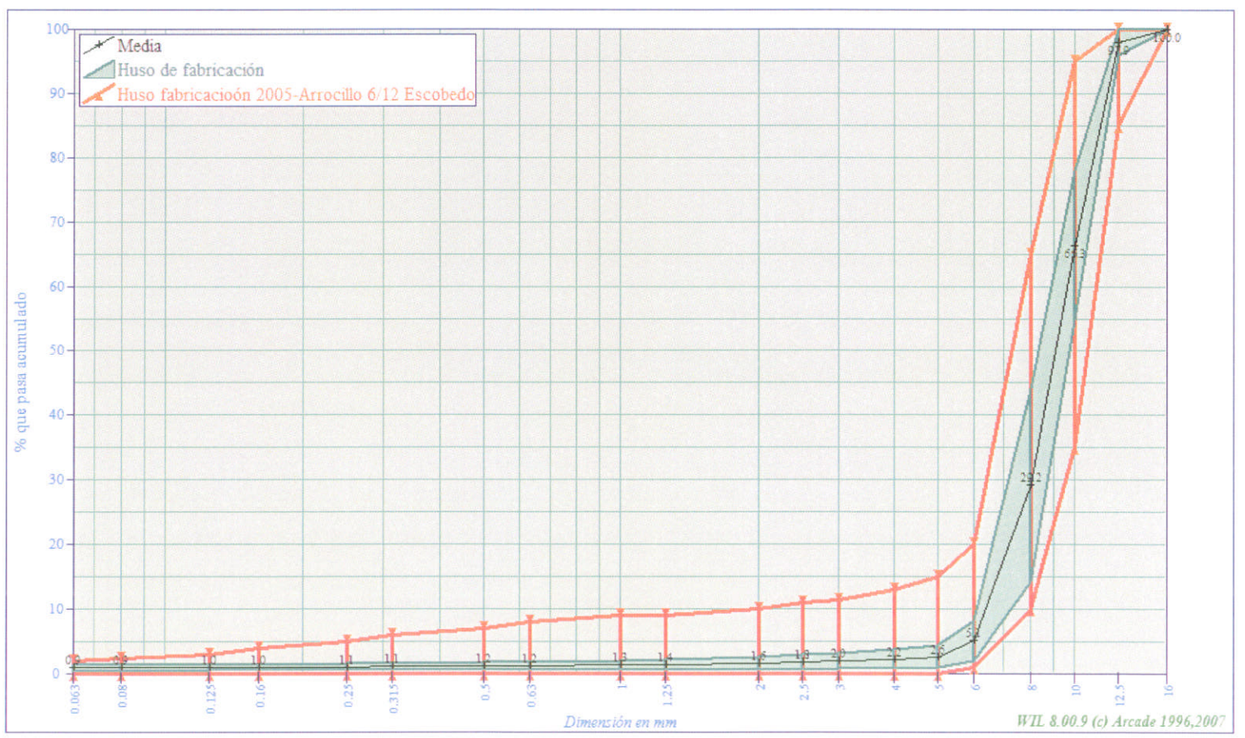
Huso fabricacioón 2005-Arrocillo 6/12 Escobedo

	0.063	0.08	0.125	0.16	0.25	0.315	0.5	0.63	1	1.25	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12.5	16	SI	HUMED	IL	MF
Extensión e																								
V.S.S.+U	2.00	2.50	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	9.00	10.00	11.00	11.50	13.00	15.00	20.00	65.00	95.00	100.00	100.00				
V.S.S.	2.00	2.50	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	9.00	10.00	11.00	11.50	13.00	15.00	20.00	65.00	95.00	100.00	100.00				
V.S.I.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10.00	35.00	85.00	100.00				
V.S.I.-U	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10.00	35.00	85.00	100.00				

Parte informativa

Resultados de producción

	0.063	0.08	0.125	0.16	0.25	0.315	0.5	0.63	1	1.25	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12.5	16	SI	HUMED	IL	MF
Máximo	1.83	1.87	2.01	2.07	2.18	2.32	2.60	2.80	3.08	3.42	4.20	4.66	5.15	6.40	7.05	10.95	48.39	80.04	100.00	100.00	22	0.7	21.14	6.90
Xf+1.25tDesviaciones estandar	1.35	1.38	1.45	1.49	1.59	1.65	1.79	1.88	2.07	2.21	2.64	2.93	3.26	3.74	4.31	8.28	44.07	77.90	99.97	100.00	18	0.6	19.68	6.80
Media Xf	0.92	0.94	0.99	1.02	1.07	1.11	1.18	1.22	1.32	1.39	1.61	1.78	1.96	2.23	2.65	5.13	29.18	66.26	97.94	100.00	13	0.4	16.19	6.63
Xf-1.25tDesviaciones estandar	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	0.56	0.57	0.57	0.58	0.57	0.59	0.63	0.70	0.73	0.98	1.99	14.29	54.62	95.91	100.00	7	0.2	12.69	6.45
Mínimo	0.35	0.36	0.36	0.38	0.39	0.39	0.40	0.41	0.44	0.45	0.47	0.53	0.60	0.68	0.69	1.03	5.98	43.93	92.17	100.00	8	0.1	12.29	6.38
Desviación estandar	0.35	0.35	0.37	0.38	0.41	0.44	0.49	0.52	0.59	0.65	0.82	0.92	1.02	1.20	1.33	2.52	11.91	9.31	1.62	0.00	4.66	0.12	2.80	0.14
Número de resultados	35	35	35	35	36	36	36	36	36	36	36	36	36	37	37	37	37	37	37	37	8	37	9	37



GRUPO EMPRESARIAL SADISA, S.L.
Bº la Venta S/N- 39608 IGOLLO DE CAMARGO
Tel. 942580861 - Fax 942580311

Ficha Técnica de Producto

del 01/06/2006 al 30/11/2006

Productor : HORMIGONES SANTANDER, S.L. - CANTERA ESCOBEDO
Áridos : AF-T-0/4-C ARENA REMOLIDA CE CF1

Parte contractual

Valores especificados en los cuales el productor se compromete

Clase de áridos

0	4

Categoría

Huso Norma Arena (06/01/2005)

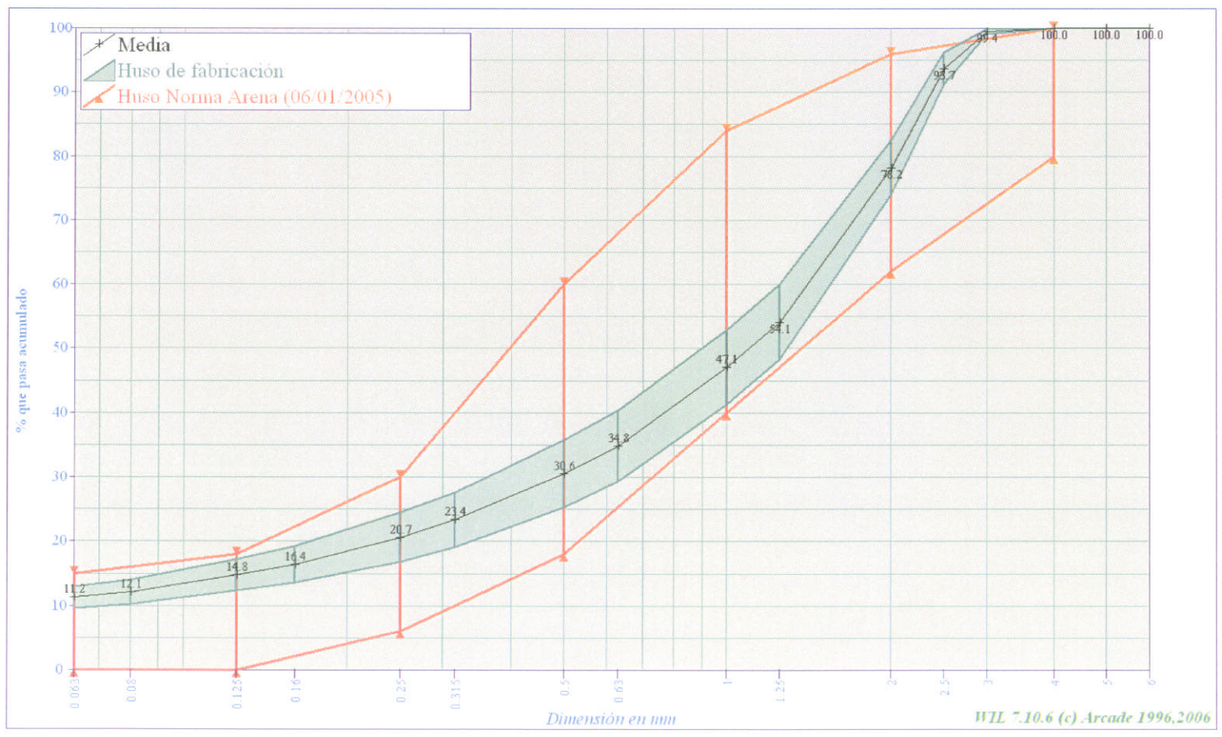
	0.063	0.08	0.125	0.16	0.25	0.315	0.5	0.63	1	1.25	2	2.5	3	4	5	6	MB	SE	HUMED
Extensión e																			
V.S.S.+U	15.00		18.00		30.00		60.00		84.00		96.00			100.00					
V.S.S.	15.00		18.00		30.00		60.00		84.00		96.00			100.00					
V.S.I.	0.00		0.00		6.00		18.00		40.00		62.00			80.00					
V.S.I.-U	0.00		0.00		6.00		18.00		40.00		62.00			80.00					

Parte informativa

Resultados de producción

del 05/06/06 al 13/11/06

	0.063	0.08	0.125	0.16	0.25	0.315	0.5	0.63	1	1.25	2	2.5	3	4	5	6	MB	SE	HUMED
Máximo	16.87	18.74	23.32	26.22	34.25	38.34	49.42	54.24	65.98	71.33	88.02	97.14	99.85	100.00	100.00	100.00	0.35	86.7	0.9
Xf+1.25xDesviaciones estándares	12.92	14.00	17.25	19.23	24.44	27.58	35.85	40.40	52.84	59.96	82.48	96.17	99.88	100.00	100.00	100.00	0.30	83.4	0.5
Media Xf	11.24	12.10	14.78	16.40	20.66	23.37	30.58	34.85	47.07	54.13	78.25	93.70	99.44	99.99	100.00	100.00	0.27	79.8	0.3
Xf-1.25xDesviaciones estándares	9.56	10.20	12.32	13.57	16.87	19.15	25.31	29.30	41.29	48.30	74.02	91.24	99.00	99.97	100.00	100.00	0.23	76.2	0.1
Mínimo	8.22	8.86	10.73	11.92	14.82	16.80	22.36	25.87	37.24	44.16	70.99	86.23	97.84	99.87	100.00	100.00	0.25	72.3	0.1
Desviación estándar	1.35	1.52	1.97	2.26	3.03	3.37	4.21	4.44	4.62	4.66	3.38	1.97	0.35	0.02	0.00	0.00	0.03	2.86	0.14
Número de resultados	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	46	46	48



GRUPO EMPRESARIAL SADISA, S.L.
Bº la Venta S/N- 39608 IGOLLO DE CAMARGO
Tel. 942580861 - Fax 942580311

Ficha Técnica de Producto

del 01/06/2006 al 30/11/2006

Página 1/1, impreso el martes, 21 de noviembre de 2006

Productor : HORMIGONES SANTANDER, S.L. - CANTERA ESCOBEDO
Áridos : AF-T-0/2-C ARENA REMOLIDA CE CF2

Parte contractual

Valores especificados en los cuales el productor se compromete

Clase de áridos

0	2

Categoría

Huso Norma Arena (05/01/2005)

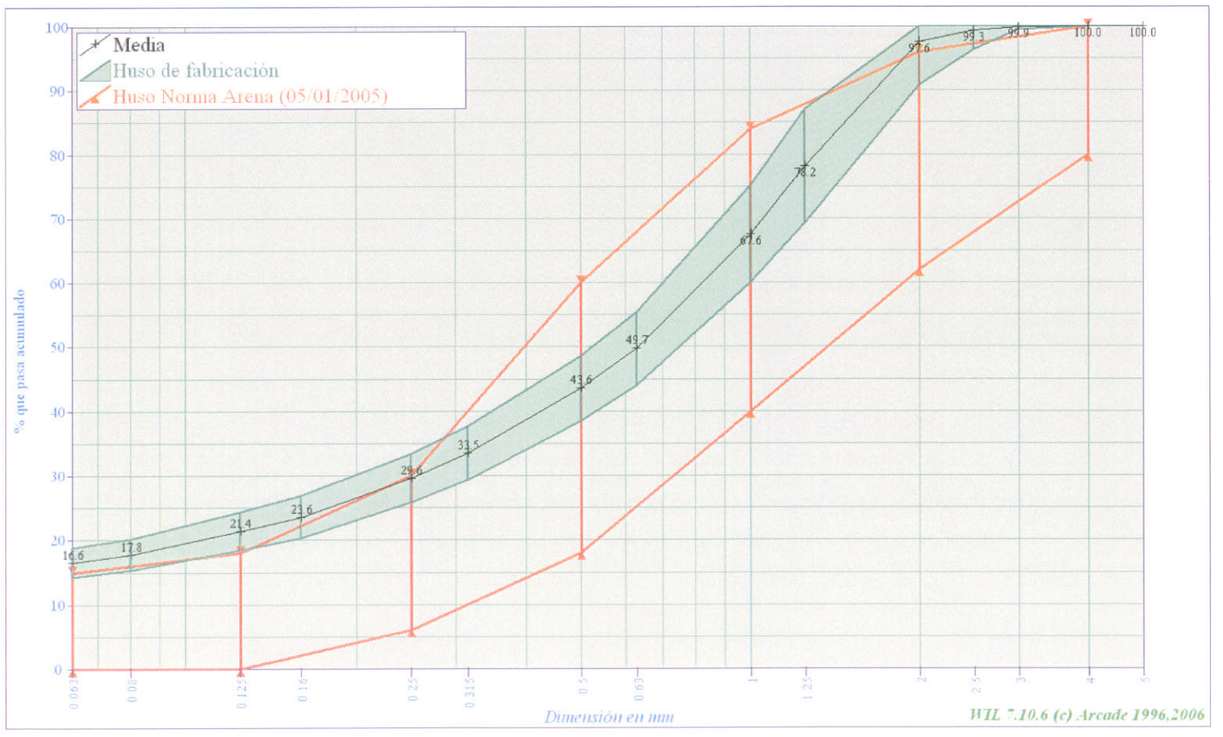
	0.063	0.08	0.125	0.16	0.25	0.315	0.5	0.63	1	1.25	2	2.5	3	4	5	MB	SE	HUMED
Extensión e																		
V.S.S.+U	15.00		18.00		30.00		60.00		84.00		96.00			100.00				
V.S.S.	15.00		18.00		30.00		60.00		84.00		96.00			100.00				
V.S.I.	0.00		0.00		6.00		18.00		40.00		62.00			80.00				
V.S.I.-U	0.00		0.00		6.00		18.00		40.00		62.00			80.00				

Parte informativa

Resultados de producción

del 06/06/06 al 06/11/06

	0.063	0.08	0.125	0.16	0.25	0.315	0.5	0.63	1	1.25	2	2.5	3	4	5	MB	SE	HUMED
Máximo	19.25	20.69	25.34	27.84	34.42	38.53	49.20	56.07	75.27	86.13	99.98	100.00	100.00	100.00	100.00	0.35	76.9	0.4
Xf+1.25xDesviaciones estándares	18.89	20.18	24.42	26.93	33.38	37.67	48.61	55.47	75.13	87.02	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	0.32	75.4	0.3
Media Xf	16.56	17.77	21.43	23.60	29.59	33.48	43.56	49.74	67.57	78.19	97.62	99.35	99.92	100.00	100.00	0.27	72.8	0.2
Xf-1.25xDesviaciones estándares	14.23	15.35	18.44	20.27	25.79	29.29	38.52	44.01	60.01	69.36	90.85	96.33	99.53	99.99	100.00	0.22	70.2	0.1
Mínimo	12.02	13.11	15.63	17.33	21.73	24.49	32.19	36.47	48.99	55.79	77.30	89.72	98.86	99.98	100.00	0.20	68.0	0.1
Desviación estándar	1.86	1.93	2.39	2.67	3.03	3.35	4.04	4.58	6.05	7.07	5.41	2.41	0.32	0.00	0.00	0.04	2.08	0.10
Número de resultados	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18



GRUPO EMPRESARIAL SADISA, S.L.
Bº la Venta S/N- 39608 IGOLLO DE CAMARGO
Tel. 942580861 - Fax 942580311

Ficha Técnica de Producto

Productor : HORMIGONES SANTANDER, S.L. - CANTERA ESCOBEDO
Áridos : **AF-T-0/4-C ARENA REMOLIDA CE CF1**

Parte contractual

Valores especificados en los cuales el productor se compromete

Clase de áridos

0	4

Categoría

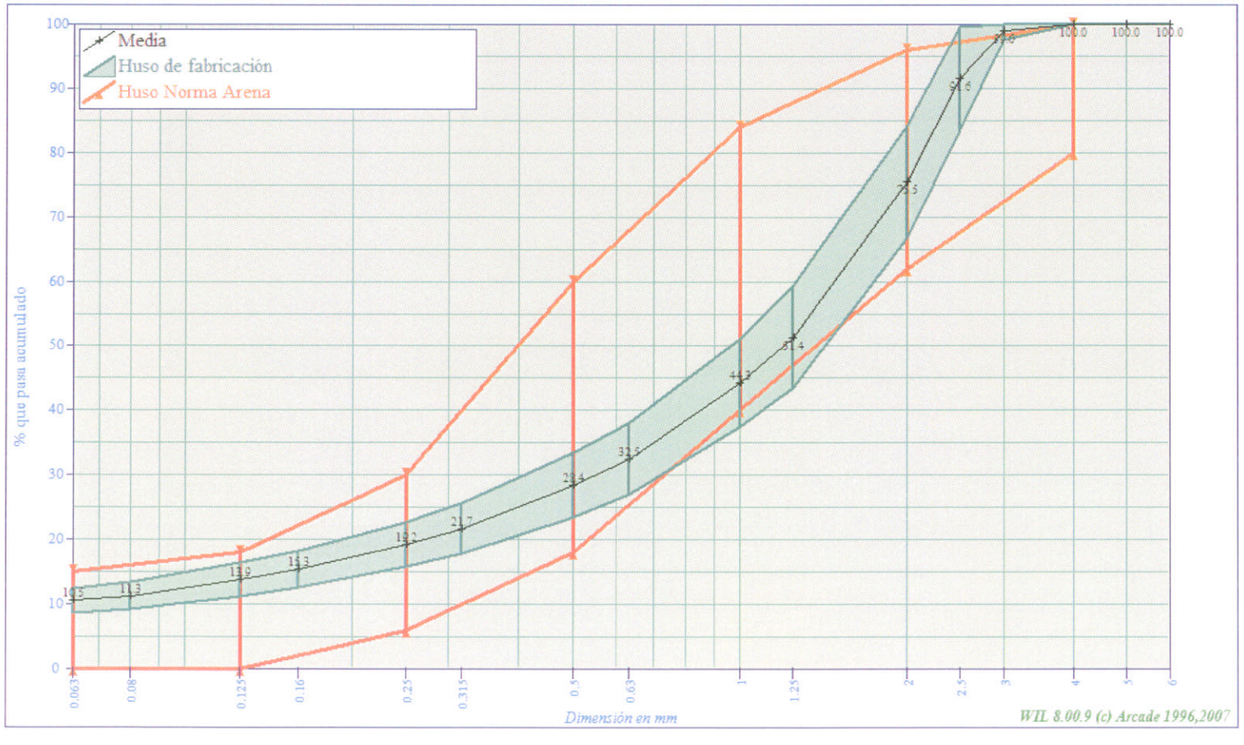
Huso Norma Arena

	0.063	0.08	0.125	0.16	0.25	0.315	0.5	0.63	1	1.25	2	2.5	3	4	5	6	MB	SE	HUMED	MF	MCFA
Extensión e																					
V.S.S.+U	15.00		18.00		30.00		60.00		84.00		96.00			100.00							
V.S.S.	15.00		18.00		30.00		60.00		84.00		96.00			100.00							
V.S.I.	0.00		0.00		6.00		18.00		40.00		62.00			80.00							
V.S.I.-U	0.00		0.00		6.00		18.00		40.00		62.00			80.00							

Parte informativa

Resultados de producción

	0.063	0.08	0.125	0.16	0.25	0.315	0.5	0.63	1	1.25	2	2.5	3	4	5	6	MB	SE	HUMED	MF	MCFA
Máximo	14.65	15.73	19.42	21.45	26.88	30.32	39.07	43.84	56.88	67.22	85.25	98.82	100.00	100.00	100.00	100.00	0.40	87.9	0.9	3.65	
Xf+1.25xDesviaciones estándar	12.46	13.42	16.40	18.14	22.70	25.65	33.44	38.05	51.12	59.34	84.20	99.51	100.00	100.00	100.00	100.00	0.31	83.0	0.6	3.44	
Media Xf	10.52	11.32	13.86	15.34	19.22	21.70	28.45	32.51	44.31	51.37	75.80	91.58	98.97	99.99	100.00	100.00	0.27	79.5	0.4	3.19	23
Xf-1.25xDesviaciones estándar	8.59	9.21	11.32	12.55	15.74	17.75	23.46	26.97	37.50	43.39	66.81	83.64	97.61	99.95	100.00	100.00	0.23	76.0	0.2	2.94	
Mínimo	7.31	7.73	9.52	10.55	13.24	14.86	19.83	22.48	31.41	36.59	59.61	78.51	95.86	99.87	100.00	100.00	0.25	74.3	0.1	2.76	
Desviación estándar	1.55	1.68	2.03	2.23	2.78	3.16	3.99	4.43	5.45	6.38	6.96	6.35	1.08	0.03	0.00	0.00	0.03	2.80	0.15	0.20	
Número de resultados	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	1



WIL 8.00.9 (c) Arcade 1996,2007

BVQi

Certificado de control de la producción de fábrica

Concedida a

HORMIGONES DE SANTANDER, S.L. (HORMISA)

CANTABRIA

Bº LA VENTA, S/N, 39608. IGOLLO DE CAMARGO

En aplicación del Anexo III, punto (2) B) del Real Decreto 1630/1992 relativo a la aplicación de la Directiva 89/106/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas de 21 de Diciembre de 1998 sobre aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros sobre los productos de la construcción (Directiva de Productos de Construcción - DPC), ha sido establecido que los **ÁRIDOS**, con la siguiente identificación:

ORIGEN: CANTERA "EL CUBO". Bº MIJARES DE ESCOBEDO - CANTABRIA

GRANULOMETRÍA	PARA LOS USOS SEGÚN LA NORMA
0/2, 0/4, 0/5, 6/12, 12/20 y 20/32	UNE EN 12620/2003 – Áridos para hormigones
0/5, 6/12, 12/20 y 20/32	UNE EN 13043/2003 – Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas
0/2 y 0/4	UNE EN 13139/2003 – Áridos para morteros
0/40	UNE EN 13242/2003 – Áridos para materiales tratados con ligantes hidráulicos y materiales no tratados utilizados para los trabajos de ingeniería civil y para la construcción de carreteras.
1000/3000	UNE EN 13383-1/2003 – Escolleras. Parte 1: Especificaciones.

FABRICANTE: Hormigones de Santander, S.L. (HORMISA) en la planta situada en Bº La Venta, s/n. Igollo de Camargo. Cantabria

Están sometidos por el fabricante al ensayo inicial del producto y al control de la producción de fábrica y que el Organismo Notificado, **BVQI España S.A.U**, ha realizado la inspección inicial de la fábrica y del control de producción y realiza la vigilancia, evaluación y autorización permanentes del control de producción de la fábrica establecidos en el anexo ZA de las normas armonizadas UNE EN arriba indicadas

Este certificado permanece válido mientras las condiciones establecidas en las normas armonizadas correspondientes, las condiciones de fabricación de la planta, o el sistema de CPF, no hayan cambiado significativamente.

Número del Certificado ESPMDD005668-B-1035 *Fecha* 20 Diciembre 2004

Oficina CoordinadoraBVQI ESPAÑA, S.AU.
Oficina Emisora BVQI ESPAÑA, S.A.U
Francisca Delgado, 11.
Parque Empresarial Arroyo de la Vega.
28108 Alcobendas - Madrid.



CANTERA "LA VERDE" - C-3

© SENER Ingeniería y Sistemas S.A. - Getxo 2007

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL
Pol. Ind. de Heras, parc. 211
39792 Heras (Cantabria)
Tel. 942 541338 Fax. 942 543347
Arnedo (La Rioja) Tel. 941 383034
Logroño (La Rioja) Tel. 941 265027

INFORME DE ENSAYO	REFERENCIA: 75269 - C
SOLICITANTE: CANTERAS LA VERDE, S.L. Nº EXP/OBRA: 2331 / CANTERAS LA VERDE. MARCADO CE Nº ALB. SONINGEO: 015632 SU ALBARÁN: F. MUESTREO: 07/02/2008 SU REF.: F. ENSAYO: 25/02/2008 a 26/02/2008 MUESTRA: HC.248 / ARIDO GRUESO LOCALIZACIÓN: ACOPIO	**Sulfatos solubles en acido** **UNE-EN 1744-1: 1999 Apdo.12** CANTERAS LA VERDE, S.L. Bº LA VERDE Nº 19 - A 39608-HERRERA DE CAMARGO CANTABRIA

CÁLCULOS DEL ENSAYO		
m1 = masa de la muestra ensayada	g	2.0071
tara	g	27.8620
tara + precipitado	g	27.8727
m2 = masa del precipitado	g	0.0107

RESULTADO DEL ENSAYO		
SO_3	%	**0.18**

- Fecha de emisión del informe: 9 de mayo de 2008

Responsable Lab. Aguas y Medio Ambiente

Eva Pérez González
Ingeniera Química

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad
Edificación y Obra Civil
C.I.F. B-39512173
Pol. Ind. Heras, Parcela 211 - 39792 HERAS (Cantabria)
Tfno.:942 541 338 - Fax: 942 543 347

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Tel. 941 265 027 Soningeo La Rioja S.L. Logroño (La Rioja) - Tel. 941 383 034 Soningeo La Rioja S.L. Arnedo (La Rioja) - Tel. 942 541 338 SONINGEO, S.L., Heras (Cantabria)

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL
Pol. Ind. de Heras, parc. 211
39792 Heras (Cantabria)
Tel. 942 541338 Fax. 942 543347
Arnedo (La Rioja) Tel. 941 383034
Logroño (La Rioja) Tel. 941 265027

INFORME DE ENSAYO	REFERENCIA: 75273 - C
SOLICITANTE: CANTERAS LA VERDE, S.L. Nº EXP/OBRA: 2331 / CANTERAS LA VERDE. MARCADO CE Nº ALB. SONINGEO: 015634 SU ALBARÁN: F. MUESTREO: 07/02/2008 SU REF.: F. ENSAYO: 25/02/2008 a 26/02/2008 MUESTRA: HC.249 / ARIDO FINO LOCALIZACIÓN: ACOPIO	**Sulfatos solubles en acido** **UNE-EN 1744-1: 1999 Apdo.12** CANTERAS LA VERDE, S.L. Bº LA VERDE Nº 19 - A 39608-HERRERA DE CAMARGO CANTABRIA

CÁLCULOS DEL ENSAYO		
m1 = masa de la muestra ensayada	g	2.0090
tara	g	27.2292
tara + precipitado	g	27.2327
m2 = masa del precipitado	g	0.0035

RESULTADO DEL ENSAYO		
SO_3	%	**0.06**

- Fecha de emisión del informe: 9 de mayo de 2008

Responsable Lab. Aguas y Medio Ambiente

Eva Pérez González
Ingeniera Química

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad
Edificación y Obra Civil
C.I.F. B-39512173
Pol. Ind. Heras, Parcela 211 - 39792 HERAS (Cantabria)
Tfno.:942 541 338 - Fax: 942 543 347

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL
Pol. Ind. de Heras, parc. 211
39792 Heras (Cantabria)
Tel. 942 541338 Fax. 942 543347
Arnedo (La Rioja) Tel. 941 383034
Logroño (La Rioja) Tel. 941 265027

INFORME DE ENSAYO

REFERENCIA: 75268 - C

SOLICITANTE: CANTERAS LA VERDE, S.L.

Nº EXP/OBRA: 2331 / CANTERAS LA VERDE. MARCADO CE

Nº ALB. SONINGEO: 015632 SU ALBARÁN:
F. MUESTREO: 07/02/2008 SU REF.:
F. ENSAYO: 18/02/2008 a 19/02/2008
MUESTRA: HC.248 / ARIDO GRUESO
LOCALIZACIÓN: ACOPIO

Determinación cuantitativa de compuestos de azufre UNE-EN 1744-1/1999 Art. 11

CANTERAS LA VERDE, S.L.
Bº LA VERDE Nº 19 - A
39608-HERRERA DE CAMARGO
CANTABRIA

RESULTADO DEL ENSAYO		
m1 = masa de la muestra ensayada	g	1.0017
tara	g	27.2366
tara + residuo	g	27.2472
m2 = masa del residuo	g	0.0106
Contenido de azufre del árido S	%	**0.15**

- Fecha de emisión del informe: 9 de mayo de 2008

Responsable Lab. Aguas y Medio Ambiente

Eva Pérez González
Ingeniera Química

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad
Edificación y Obra Civil
C.I.F. B-39512173
Pol. Ind. Heras, Parcela 211 - 39792 HERAS (Cantabria)
Tfno.:942 541 338 - Fax: 942 543 347

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Tel. 941 265 027 Soningeo La Rioja S.L. Logroño (La Rioja) - Tel. 941 383 034 Soningeo La Rioja S.L. Arnedo (La Rioja) - Tel. 942 541 338 SONINGEO, S.L., Heras (Cantabria)

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL
Pol. Ind. de Heras, parc. 211
39792 Heras (Cantabria)
Tel. 942 541338 Fax. 942 543347
Arnedo (La Rioja) Tel. 941 383034
Logroño (La Rioja) Tel. 941 265027

INFORME DE ENSAYO

REFERENCIA: 75272 - C

SOLICITANTE: CANTERAS LA VERDE, S.L.

Nº EXP/OBRA: 2331 / CANTERAS LA VERDE. MARCADO CE

Nº ALB. SONINGEO: 015634 SU ALBARÁN:
F. MUESTREO: 07/02/2008 SU REF.:
F. ENSAYO: 18/02/2008 a 19/02/2008
MUESTRA: HC.249 / ARIDO FINO
LOCALIZACIÓN: ACOPIO

Determinación cuantitativa de compuestos de azufre UNE-EN 1744-1/1999 Art. 11

CANTERAS LA VERDE, S.L.
Bº LA VERDE Nº 19 - A
39608-HERRERA DE CAMARGO
CANTABRIA

RESULTADO DEL ENSAYO		
m1 = masa de la muestra ensayada	g	1.0023
tara	g	28.1848
tara + residuo	g	28.1987
m2 = masa del residuo	g	0.0139
Contenido de azufre del árido S	%	**0.19**

- Fecha de emisión del informe: 9 de mayo de 2008

Responsable Lab. Aguas y Medio Ambiente

Eva Pérez González
Ingeniera Química

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad
Edificación y Obra Civil
C.I.F. B-39512173
Pol. Ind. Heras, Parcela 211 - 39792 HERAS (Cantabria)
Tfno.:942 541 338 - Fax: 942 543 347

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL
Pol. Ind. de Heras, parc. 211
39792 Heras (Cantabria)
Tel. 942 541338 Fax. 942 543347
Arnedo (La Rioja) Tel. 941 383034
Logroño (La Rioja) Tel. 941 265027

INFORME DE ENSAYO

REFERENCIA: 75271 - C

SOLICITANTE: CANTERAS LA VERDE, S.L.

Nº EXP/OBRA: 2331 / CANTERAS LA VERDE. MARCADO CE

Nº ALB. SONINGEO: 015632 SU ALBARÁN:
F. MUESTREO: 07/02/2008 SU REF.:
F. ENSAYO: 14/02/2008 a 29/04/2008
MUESTRA: HC.248 / ARIDO GRUESO
LOCALIZACIÓN: ACOPIO

Determinación de la reactividad álcali-carbonato UNE 146507-2/99

CANTERAS LA VERDE, S.L.
Bº LA VERDE Nº 19 - A
39608-HERRERA DE CAMARGO
CANTABRIA

DETERMINACIONES	EXPRESIÓN DE RESULTADOS	VALORES OBTENIDOS
Óxido de aluminio (Al2O3)	%	< 0,5
Relación (CaO/MgO)	-	25,4
Reactividad de los áridos	-	NO REACTIVO

Observaciones: ENSAYO REALIZADO EN LAB. COLAB. ENSATEC

- Fecha de emisión del informe: 9 de mayo de 2008

Responsable Lab. Aguas y Medio Ambiente
Eva Pérez González
Ingeniera Química

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad
Edificación y Obra Civil
C.I.F. B-39512173
Pol. Ind. Heras, Parcela 211 - 39792 HERAS (Cantabria)
Tfno.:942 541 338 - Fax: 942 543 347

Director de Laboratorio
Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Tel. 941 265 027 Soningeo La Rioja S.L. Logroño (La Rioja) - Tel. 941 383 034 Soningeo La Rioja S.L. Arnedo (La Rioja) - Tel. 942 541 338 SONINGEO, S.L., Heras (Cantabria)

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL
Pol. Ind. de Heras, parc. 211
39792 Heras (Cantabria)
Tel. 942 541338 Fax. 942 543347
Arnedo (La Rioja) Tel. 941 383034
Logroño (La Rioja) Tel. 941 265027

INFORME DE ENSAYO

REFERENCIA: 75275 - C

SOLICITANTE: CANTERAS LA VERDE, S.L.

Nº EXP/OBRA: 2331 / CANTERAS LA VERDE. MARCADO CE

Nº ALB. SONINGEO: 015634 SU ALBARÁN:
F. MUESTREO: 07/02/2008 SU REF.:
F. ENSAYO: 14/02/2008 a 29/04/2008
MUESTRA: HC.249 / ARIDO FINO
LOCALIZACIÓN: ACOPIO

Determinación de la reactividad álcali-carbonato UNE 146507-2/99

CANTERAS LA VERDE, S.L.
Bº LA VERDE Nº 19 - A
39608-HERRERA DE CAMARGO
CANTABRIA

DETERMINACIONES	EXPRESIÓN DE RESULTADOS	VALORES OBTENIDOS
Óxido de aluminio (Al2O3)	%	0,5
Relación (CaO/MgO)	-	19,6
Reactividad de los áridos	-	NO REACTIVO

Observaciones: ENSAYO REALIZADO EN LAB. COLAB. ENSATEC

- Fecha de emisión del informe: 9 de mayo de 2008

Responsable Lab. Aguas y Medio Ambiente
Eva Pérez González
Ingeniera Química

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad
Edificación y Obra Civil
C.I.F. B-39512173
Pol. Ind. Heras, Parcela 211 - 39792 HERAS (Cantabria)
Tfno.:942 541 338 - Fax: 942 543 347

Director de Laboratorio
Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL
Pol. Ind. de Heras, parc. 211
39792 Heras (Cantabria)
Tel. 942 541338 Fax. 942 543347
Arnedo (La Rioja) Tel. 941 383034
Logroño (La Rioja) Tel. 941 265027

INFORME DE ENSAYO	REFERENCIA: 73815 - C
SOLICITANTE: CANTERAS LA VERDE, S.L. Nº EXP/OBRA: 2331 / CANTERAS LA VERDE. MARCADO CE Nº ALB. SONINGEO: 016190 SU ALBARÁN: F. MUESTREO: 10/06/2006 SU REF.: F. ENSAYO: 19/06/2006 a 21/06/2006 MUESTRA: HC.105 / ARIDO GRUESO LOCALIZACIÓN: CANTERA	**Determinación de cloruros, método volumétrico (Volhard) UNE-EN 1744-1/1999 Art. 7** CANTERAS LA VERDE, S.L. Bº LA VERDE Nº 19 - A 39608-HERRERA DE CAMARGO CANTABRIA

	M1	M2
V_1 = ml de la disolución de nitrato de plata añadidos	8	8
V_2 = ml de la disolución patrón de tiocianato consumidos	7.45	7.4
C_t = concentración de la disolución patrón de tiocianato (moles/L)	0.1	0.1
W = relación agua/árido en gramos/gramo	1	1
Cl^- (%)	0.002	0.002

RESULTADO DEL ENSAYO		
Cl^- (% en masa)	%	0.00200

- Fecha de emisión del informe: 23 de enero de 2008

Responsable Lab. Aguas y Medio Ambiente

Eva Pérez González
Ingeniera Química

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad
Edificación y Obra Civil
C.I.F. B-39512173
Pol. Ind. Heras. Parcela 211 - 39792 HERAS (Cantabria)
Tfno.:942 541 338 - Fax: 942 543 347

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Tel. 941 265 027 Soningeo La Rioja S.L. Logroño (La Rioja) - Tel. 941 383 034 Soningeo La Rioja S.L. Arnedo (La Rioja) - Tel. 942 541 338 SONINGEO, S.L., Heras (Cantabria)

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL
Pol. Ind. de Heras, parc. 211
39792 Heras (Cantabria)
Tel. 942 541338 Fax. 942 543347
Arnedo (La Rioja) Tel. 941 383034
Logroño (La Rioja) Tel. 941 265027

INFORME DE ENSAYO	REFERENCIA: 73813 - C
SOLICITANTE: CANTERAS LA VERDE, S.L. Nº EXP/OBRA: 2331 / CANTERAS LA VERDE. MARCADO CE Nº ALB. SONINGEO: 016186 SU ALBARÁN: F. MUESTREO: 11/09/2007 SU REF.: F. ENSAYO: 17/09/2007 a 17/09/2007 MUESTRA: HC.103 / GRAVA 31.5 / 50 LOCALIZACIÓN: CANTERA	**Resistencia al desgaste de las gravas. (Coeficiente de Los Ángeles) NLT 149/91** CANTERAS LA VERDE, S.L. Bº LA VERDE Nº 19 - A 39608-HERRERA DE CAMARGO CANTABRIA

Masa antes de ensayo	g	10000
Masa después de ensayo	g	7954.1

RESULTADO DEL ENSAYO	
Coeficiente de desgaste de los Ángeles LA	20

- Fecha de emisión del informe: 21 de enero de 2008

Responsable Técnico de Área

Mª Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad
Edificación y Obra Civil
C.I.F. B-39512173
Pol. Ind. Heras. Parcela 211 - 39792 HERAS (Cantabria)
Tfno.:942 541 338 - Fax: 942 543 347

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

LABORATORIO ACREDITADO EN LAS ÁREAS EHC, GTC, GTL, VSG, VSF, AFC, AFH Y AMC
EMPRESA COLABORADORA DE ORGANISMO DE CUENCA EN CONTROL DE VERTIDOS-GRUPO 1(MINIST. DE MEDIO AMB.)
CERTIFICACIÓN DE CALIDAD ISO 9001:2000 ANÁLISIS DE AGUAS, ÁRIDOS Y AGRESIVIDAD DE SUELOS

Tel. 941 265 027 Soningeo La Rioja S.L. Logroño (La Rioja) - Tel. 941 383 034 Soningeo La Rioja S.L. Arnedo (La Rioja) - Tel. 942 541 338 SONINGEO, S.L., Heras (Cantabria)

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL
Pol. Ind. de Heras, parc. 211
39792 Heras (Cantabria)
Tel. 942 541338 Fax. 942 543347
Arnedo (La Rioja) Tel. 941 383034
Logroño (La Rioja) Tel. 941 265027

INFORME DE ENSAYO

REFERENCIA: 51598 - C

SOLICITANTE: CANTERAS LA VERDE, S.L.

Nº EXP/OBRA: 2331 / CANTERAS LA VERDE. MARCADO CE

Nº ALB. SONINGEO: 08797 SU ALBARÁN:
F. MUESTREO: 01/06/2006 SU REF.:
F. ENSAYO: 13/06/2006 a 13/06/2006
MUESTRA: HC.2194 / ARIDO FINO
LOCALIZACIÓN: ACOPIO

Determinación de cloruros, método volumétrico (Volhard)
UNE-EN 1744-1/1999 Art. 7

CANTERAS LA VERDE, S.L.
Bº LA VERDE Nº 19 - A
39608-HERRERA DE CAMARGO
CANTABRIA

	M1	M2
V_1 = ml de la disolución de nitrato de plata añadidos	8	8
V_2 = ml de la disolución patrón de tiocianato consumidos	7.75	7.8
C_t = concentración de la disolución patrón de tiocianato (moles/L)	0.1	0.1
W = relación agua/árido en gramos/gramo	1	1
Cl^- (%)	0.00088	0.00071

RESULTADO DEL ENSAYO		
Cl^- (% en masa)	%	**0.00080**

- Fecha de emisión del informe: 13 de junio de 2006

Responsable Técnico de Área

Mª Magdalena Aguirre Matanzas
Ingeniera Técnica de Minas

SONINGEO, S.L.
Laboratorio de Control de Calidad
Edificación y Obra Civil
C.I.F. B-39512172
Pol. Ind. Heras, Parcela 211 • 39792 HERAS (Cantabria)
Tfno.: 942 541 338 • Fax: 942 543 347

Director de Laboratorio

Enrique Conde Tolosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Tel. 941 265 027 Soningeo La Rioja S.L. Logroño (La Rioja) - Tel. 941 383 034 Soningeo La Rioja S.L. Arnedo (La Rioja) - Tel. 942 541 338 SONINGEO, S.L., Heras (Cantabria)

CANTERA DE CANDESA - C-4

© SENER Ingeniería y Sistemas S.A. - Getxo 2007

BVQi

Certificado de control de la producción de fábrica

Concedida a

CANTERAS DE SANTANDER, S.A. (CANDESA)

CANTABRIA

Bº LA VERDE, S/N, 39608, HERRERA DE CAMARGO

En aplicación del Anexo III, punto (2) B) del Real Decreto 1630/1992 relativo a la aplicación de la Directiva 89/106/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas de 21 de Diciembre de 1998 sobre aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros sobre los productos de la construcción (Directiva de Productos de Construcción - DPC), ha sido establecido que los **ÁRIDOS**, con la siguiente identificación:

ORIGEN: CANTERA DE HERRERA DE CAMARGO (CANTABRIA)

GRANULOMETRÍA	PARA LOS USOS SEGÚN LA NORMA
Árido fino 0/2-0/4, Árido grueso 4/11-10/20 -11/22 -22/32 -16/32	UNE EN 12620/2003 – Áridos para hormigones
Árido fino 0/4, Árido mixto 0/6, Árido grueso 4/11-10/20 -11/22 -22/32 -16/32	UNE EN 13043/2003 – Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas
Árido fino 0/2-0/4	UNE EN 13139/2003 – Áridos para morteros
Árido fino 0/4, Árido mixto 0/6 - 2/6 Árido grueso 4/11-10/20 -11/22 -22/32 -16/32 -32/63 -0/40 (ZA-25) -0/40 Todo Uno	UNE EN 13242/2003 – Áridos para materiales tratados con ligantes hidráulicos y materiales no tratados utilizados para los trabajos de ingeniería civil y para la construcción de carreteras.
Árido grueso 90/250-II mb 1000/3000	UNE EN 13383-1/2003 – Escolleras. Parte 1: Especificaciones.
Árido grueso 32/63	Norma UNE EN 13450/2003 – Áridos para balasto

FABRICANTE: Canteras de Santander, S.A. en la planta situada en Bº La Verde, s/n, Herrera de Camargo (Cantabria)

Están sometidos por el fabricante al ensayo inicial del producto y al control de la producción de fábrica y que el Organismo Notificado, **BVQI España S.A.U**, ha realizado la inspección inicial de la fábrica y del control de producción y realiza la vigilancia, evaluación y autorización permanentes del control de producción de la fábrica establecidos en el anexo ZA de las normas armonizadas UNE EN arriba indicadas

Este certificado permanece válido mientras las condiciones establecidas en las normas armonizadas correspondientes, las condiciones de fabricación de la planta, o el sistema de CPF, no hayan cambiado significativamente.

Número del Certificado ESPMDD004964-A-1035 *Fecha* 17 Agosto 2004

Oficina Coordinadora BVQI ESPAÑA, S.A.U.
Oficina Emisora BVQI ESPAÑA, S.A.U.
Francisca Delgado, 11.
Parque Empresarial Arroyo de la Vega.
28108 Alcobendas - Madrid.



AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación

CERTIFICADO AENOR DE PRODUCTO Nº 061 / 000292

AENOR PRODUCT CERTIFICATE Nº

La Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) certifica que el producto
The Spanish Association for Standardisation and Certification (AENOR) certifies that the product

HORMIGÓN PREPARADO FABRICADO EN CENTRAL

READY MIXED CONCRETE

RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS (N/mm2)
CHARACTERISTIC STRENGTHS (N/mm2)
20 - 25 - 30 - 35

suministrado por / supplied by

CANTERAS DE SANTANDER, S.A.
BO VERDE, S/N 39608 HERRERA DE CAMARGO (Cantabria - ESPAÑA)

y elaborado en / and manufactured in

BO LA VERDE, S/N
39608 HERRERA DE CAMARGO (Cantabria - ESPAÑA)

es conforme con / complies with

UNE 83001:2000

Para conceder este Certificado, AENOR ha ensayado el producto y ha comprobado el sistema de la calidad aplicado para su elaboración. AENOR realiza estas actividades periódicamente mientras el Certificado no haya sido anulado, según se establece en el Reglamento Particular RP 61.01.

In order to grant this Certificate, AENOR has tested the product and has verified the quality system used in its manufacture. AENOR performs these tasks periodically while the Certificate has not been cancelled, in accordance with the stipulations of the Specific Rules RP 61.01.

Fecha de concesión: **2000-06-23** First issued on:
Fecha de renovación: **2005-06-23** Renewed on:
Fecha de caducidad: **2010-06-23** Expires on:

El Director General de AENOR
General Manager

No está autorizada la reproducción parcial de este documento. / The partial reproduction of this document is not permitted.

AENOR - Génova, 6 - 28004 MADRID - Teléfono 914 32 60 00 - Telefax 913 10 46 83

CE
04

Canteras de Santander S.A
Bº La Verde s/n
Herrera de Camargo
39608 Cantabria

Nº de certificado:
ESPMDD004964-A-1035

NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE NORMATIVO	UNE EN 12620 Hormigón	UNE EN 13139 Mortero	UNE EN 13043 Bituminosas	UNE EN 13242 Capas granulares	UNE EN 13450 Balasto	UNE EN 13383 Escolleras	FORMA DE LAS PARTICULAS	DENSIDAD EN Mg/m3	ABSORCION (WS)	CONTENIDO EN FINOS	EQUIVALENTE DE ARENA Y AZUL DE METILENO	% DE CARAS TRITURADAS O FRACTURADAS (para mezclas bituminosas)	% PARTICULAS MACHACADAS (para capas granulares)	CATEGORIA SEGÚN VALOR MAXIMO DEL AM (para mezclas bituminosas)	RESISTENCA A LA FRAGMENTACION	RESISTEINECIA A LA ROTURA (ESCOLLERAS)	CLORUROS (%)	SULFATOS SOLUBLES EN ACIDO	AZUFRE TOTAL (%)	COMP QUE ALTERAN VELOCIDAD FRAGUADO Y ENDURECIDO	DURABILIDAD AL HIELO DES- HIELO	DURABILIDAD FRENTE CRISTALIZACION DE SALES (MS) (ESCOPLLERAS)
ARENA REMOLIDA	AF-T-0/2-C	G_A85	●					--	2.61	<5%	F 16	cumple	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ARENA	AF-T-0/4-C	G_A85	●					FL 20	2.62	<5%	F 16	cumple	C100/0	G 90/3	MB F 10	LA_{35}	--	<0.01	AS 0.8	≤1	cumple	SM 18	MS 18
ARENA	AG-T-0/6-C			G_A85	GR_A0			FL 20	--	--	--	--	C100/0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ARROCILLO	AG-T-2/6-C				G_C 80/20			FL 20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ARROCILLO	AG-T-4/11-C	G_C 80/20		G_C 80/20	G_C 80/20			FL 20	2.70	<5%	F4	cumple	C100/0	G 90/3	MB F 10	LA_{35}	--	<0.01	AS 0.8	≤1	cumple	SM 18	--
GUIJILLO	AG-T-10/20-C	G_C 80/20		G_C 80/20	G_C 85/20			FL 20	2.66	<5%	F4	cumple	C100/0	G 90/3	MB F 10	LA_{35}	--	<0.01	AS 0.8	≤1	cumple	SM 18	--
GUIJILLO	AG-T-11/22-C	G_C 80/20		G_C 80/20	G_C 80/20			FL 20	2.69	<5%	F4	cumple	C100/0	G 90/3	MB F 10	LA_{35}	--	<0.01	AS 0.8	≤1	cumple	SM 18	--
GUIJO	AG-T-22/32-C	G_C 80/20		G_C 80/20	G_C 80/20			FL 20	2.67	<5%	F4	cumple	C100/0	G 90/3	MB F 10	LA_{35}	--	<0.01	AS 0.8	≤1	cumple	SM 18	--
GUIJO	AG-T-16/32-C	G_C 80/20		G_C 80/20	G_C 80/20			FL 20	2.67	<5%	F4	cumple	C100/0	G 90/3	MB F 10	LA_{35}	--	<0.01	AS 0.8	≤1	cumple	SM 18	--
GRAVA	AG-T-32/63-C				G_C 80/20	E y D		FL 20	2.65	--	--	--	--	G 90/3	----	LA_{35}	--	---	AS 0.8	≤1	cumple	--	--
(TODO UNO)	AG-T-0/40-C			G_A80				FL 20	--	--	--	--	--	G 90/3	--	LA_{35}	--	---	AS 0.8	≤1	cumple	--	--
(ZA-25)	AG-T-0/40-C			G_A80				FL 20	--	--	--	--	--	G 90/3	--	LA_{25}	--	---	AS 0.8	≤1	cumple	--	--
ESCOLLERA FINA	AG-T-90/250-C						Cp	LTA	--	--	--	--	--	--	--	--	CS 80	--	--	--	--	--	MS 18
ESCOLLERA SELECC.	HMb 1000/3000						●	LTA	--	--	--	--	--	--	--	--	CS 80	--	--	--	--	--	MS 18

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

CANDESA

CANTERAS DE SANTANDER S.A
Bº LA VERDE S/N
HERRERA DE CAMARGO
39608 CANTABRIA

Declaramos, de acuerdo con el certificado de control de producción en fábrica de los áridos, nº **ESPMDD004964-A-1035** correspondiente a la cantera de Herrera de Camargo y nº **ESPMDD004964B-1035** correspondiente a la cantera de Las Caldas de Besaya,, que los áridos que se referencian en el cuadro siguiente cumplen con las disposiciones de las normas UNE EN 12620, UNE EN 13043, UNE EN 13139, UNE EN 13242, UNE EN 13383-1 y UNE EN 13450.

					Aplicación					
Grupo	Forma de presentación	Granulometría	Naturaleza	Lavado	UNE EN 12620 Hormigones	UNE EN 13043 Mezclas Bituminosas	UNE EN 13139 Morteros	UNE EN 13242 Bases y subbases	UNE EN 13383-1 Escolleras	UNE EN 13450 Balasto
AF	T	0/2	C	--	●		●			
AF	T	0/4	C	--	●	●	●	●		
AG	T	0/6	C	--		●		●		
AG	T	2/6	C	--		●		●		
AG	T	4/11	C	--	●	●		●		
AG	T	10/20	C	--	●	●		●		
AG	T	11/22	C	--	●	●		●		
AG	T	22/32	C	--	●	●		●		
AG	T	16/32	C	--	●	●		●		
AG	T	32/63	C	--				●		●
AG	T	0/40	C	--				●		
AG	T	0/40	C	--				●		
AG	T	90/250	C	--					●	
AG	T	63/180	C	--					●	
AG	T	1000/3000	C	--					●	

Las características declaradas en el marcado de los productos que se indican más arriba se encuentran recogidas en las fichas de información del marcado CE que se adjuntan a la presente declaración.

D. Francisco Javier Arruti Bustillo

Director Gerente

A 1 de Septiembre de 2004.