

IV

ANEJOS A LA MEMORIA

1. DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA
2. CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
3. ESTUDIO GEOTÉCNICO
4. NORMATIVA OBLIGADO CUMPLIMIENTO
5. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO O EN SITUACIONES DE EMERGENCIA
6. CÁLCULO DE ESTRUCTURA
7. PROYECTOS DE LAS INSTALACIONES
 - INSTALACIÓN ELÉCTRICA
 - INSTALACIÓN DE COMUNICACIONES
 - INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS
 - INSTALACION DE GAS NATURAL
 - INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN
 - INSTALACION DE DETECCION DE INCENDIOS
 - INSTALACION PROTECCION DE INCENDIOS
 - INSTALACION DE FONTANERIA
 - ABASTECIMIENTO Y EVACUACION
 - INSTALACIONES DE CAPTACIÓN DE ENERGÍA SOLAR

1.

DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA

ACTA DE REPLANTEO PREVIO CORRESPONDIENTE A LAS OBRAS DE:

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION DE CENTRO DE SALUD EN LAS TABLAS CALLE VILORIA DE LA RIOJA S/N (MADRID).

Los técnicos abajo firmante, expresa la conformidad del replanteo respecto a los documentos contractuales del proyecto basico y de ejecucion de centro de salud en Las Tablas Calle Viloría de la Rioja s/n (Madrid) y la disponibilidad del edificio y terrenos afectados por las obras.

Y para que así conste, a los efectos pertinentes, se formaliza la presente acta.

Madrid, Junio de 2017

LOS ARQUITECTOS

Alberto Jorge Camacho / Jaime latas Zavala / Jaime López Valdés



PLAZO DE EJECUCIÓN

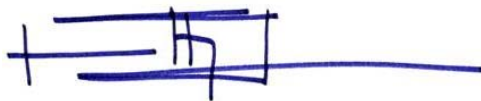
El plazo considerado para la ejecución de las obras de centro de salud en Las Tablas Calle Viloria de la Rioja s/n (Madrid) es de 18 MESES.
Los trabajos se realizarán en horario laborable.

Se adjunta planinng de obra

Madrid, Junio de 2017

LOS ARQUITECTOS

Alberto Jorge Camacho / Jaime latas Zavala / Jaime López Valdés



CENTRO DE SALUD LAS TABLAS C/Viloria de la Rioja s/n MADRID

CAPÍTULOS DE LA OBRA			MES 01	MES 02	MES 03	MES 04	MES 05	MES 06	MES 07	MES 08	MES 09	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	
C01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	195.309,36 €	97.654,68	97.654,68																	195.309,36 €
C02	SANEAMIENTO	26.025,25 €			13.012,63	13.012,63															26.025,25 €
C03	CIMENTACIÓN, MUROS Y SOLERAS	152.440,32 €		38.110,08	38.110,08	38.110,08	38.110,08														152.440,32 €
C04	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN	514.453,04 €				102.890,61	102.890,61	102.890,61	102.890,61	102.890,61											514.453,04 €
C05	ESTRUCTURA METÁLICA	23.831,37 €						7.943,79	7.943,79	7.943,79											23.831,37 €
C06	ALBAÑILERÍA, RECIBIDOS, AYUDAS	300.763,00 €								50.127,17	50.127,17	50.127,17	50.127,17	50.127,17	50.127,17						300.763,00 €
C07	CERRAMIENTOS DE FACHADAS	662.116,16 €								73.568,46	73.568,46	73.568,46	73.568,46	73.568,46	73.568,46	73.568,46	73.568,46	73.568,46	73.568,46		662.116,16 €
C08	IMPERMEABILIZACIÓN Y AISLAMIENTOS	43.948,28 €				14.649,43						14.649,43	14.649,43								43.948,28 €
C09	CUBIERTAS	258.949,26 €							64.737,32	64.737,32	64.737,32	64.737,32									258.949,26 €
C10	FALSOS TECHOS	97.303,02 €														32.434,34	32.434,34	32.434,34			97.303,02 €
C11	SOLADOS, ALICAT, REVESTIM, ENCIMERAS	159.691,97 €												26.615,33	26.615,33	26.615,33	26.615,33	26.615,33	26.615,33		159.691,97 €
C12	CARPINTERÍA DE ALUMINIO	68.516,16 €											13.703,23	13.703,23	13.703,23	13.703,23	13.703,23				68.516,16 €
C13	CARPINTERÍA DE MADERA Y MAMPARAS	81.785,42 €														20.446,36	20.446,36	20.446,36	20.446,36		81.785,42 €
C14	CARP. METÁLICA, CERRAJERÍA, HERRAJES	39.965,24 €													7.993,05	7.993,05	7.993,05	7.993,05	7.993,05		39.965,24 €
C15	VIDRIERÍA, ESPEJOS	1.661,59 €															830,80	830,80			1.661,59 €
C16	PINTURAS	43.466,80 €																14.488,93	14.488,93	14.488,93	43.466,80 €
C17	ASCENSOR	14.133,33 €									3.533,33	3.533,33	3.533,33	3.533,33							14.133,33 €
C18	FONTANERÍA Y DESAGÜES	77.417,44 €									14.060,91	14.060,91	14.060,91	14.060,91				10.586,91	10.586,91		77.417,44 €
C19	ELECTRICIDAD	401.815,11 €									40.181,51	40.181,51	40.181,51	40.181,51	40.181,51	40.181,51	40.181,51	40.181,51	40.181,51	40.181,51	401.815,11 €
C20	CLIMATIZACIÓN	670.111,58 €											83.763,95	83.763,95	83.763,95	83.763,95	83.763,95	83.763,95	83.763,95	83.763,95	670.111,58 €
C21	ENERGIA SOLAR	10.906,69 €									5.453,35	5.453,35									10.906,69 €
C22	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	61.307,88 €									10.217,98	10.217,98	10.217,98	10.217,98	10.217,98			10.217,98			61.307,88 €
C23	COMUNICACIONES	34.546,19 €												17.273,10				17.273,10			34.546,19 €
C24	GAS NATURAL	6.193,38 €												6.193,38							6.193,38 €
C25	COMPLEMENTARIAS	26.443,59 €												8.814,53	8.814,53			8.814,53			26.443,59 €
C26	INSTALACIONES URBANIZACION	84.248,00 €														16.849,60	16.849,60	16.849,60	16.849,60	16.849,60	84.248,00 €
C27	ROTULACIÓN Y SEÑALIZACIÓN	18.902,99 €																		18.902,99	18.902,99 €
C28	MOBILIARIO, VARIOS	27.867,99 €																	13.934,00	13.934,00	27.867,99 €
C29	OBRA CIVIL URBANIZACIÓN	358.078,94 €															89.519,74	89.519,74	89.519,74	89.519,74	358.078,94 €
C30	GESTIÓN DE RESIDUOS	52.462,85 €	2.914,60	2.914,60	2.914,60	2.914,60	2.914,60	2.914,60	2.914,60	2.914,60	2.914,60	2.914,60	2.914,60	2.914,60	2.914,60	2.914,60	2.914,60	2.914,60	2.914,60	2.914,60	52.462,85 €
C31	CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	44.627,72 €	2.479,32	2.479,32	2.479,32	2.479,32	2.479,32	2.479,32	2.479,32	2.479,32	2.479,32	2.479,32	2.479,32	2.479,32	2.479,32	2.479,32	2.479,32	2.479,32	2.479,32	2.479,32	44.627,72 €
C32	SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA	94.352,08 €	5.241,78	5.241,78	5.241,78	5.241,78	5.241,78	5.241,78	5.241,78	5.241,78	5.241,78	5.241,78	5.241,78	5.241,78	5.241,78	5.241,78	5.241,78	5.241,78	5.241,78	5.241,78	94.352,08 €

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 4.653.642,00 €

(1) CERTIFICACIÓN POR MES		108.290,38 €	146.400,46 €	61.758,41 €	179.298,44 €	151.636,39 €	121.470,10 €	186.207,42 €	309.903,04 €	263.529,05 €	287.165,15 €	319.895,01 €	358.688,58 €	329.154,24 €	326.191,53 €	416.542,06 €	464.220,27 €	335.015,06 €	288.276,41 €
(2) CERTIFICACIÓN A ORIGEN		108.290,38 €	254.690,85 €	316.449,25 €	495.747,70 €	647.384,09 €	768.854,19 €	955.061,60 €	1.264.964,65 €	1.528.493,69 €	1.815.658,84 €	2.135.553,86 €	2.494.242,43 €	2.823.396,67 €	3.149.588,20 €	3.566.130,26 €	4.030.350,52 €	4.365.365,59 €	4.653.642,00 €

(3) 13% Gastos Generales s/(1)	604.973,46 €	14.077,75 €	19.032,06 €	8.028,59 €	23.308,80 €	19.712,73 €	15.791,11 €	24.206,96 €	40.287,40 €	34.258,78 €	37.331,47 €	41.586,35 €	46.629,51 €	42.790,05 €	42.404,90 €	54.150,47 €	60.348,63 €	43.551,96 €	37.475,93 €
(4) 6% Beneficio Industrial s/(1)	279.218,52 €	6.497,42 €	8.784,03 €	3.705,50 €	10.757,91 €	9.098,18 €	7.288,21 €	11.172,44 €	18.594,18 €	15.811,74 €	17.229,91 €	19.193,70 €	21.521,31 €	19.749,25 €	19.571,49 €	24.992,52 €	27.853,22 €	20.100,90 €	17.296,58 €
(5)Total Presupuesto General (1+3+4)	5.537.833,98 €	128.865,56 €	174.216,55 €	73.492,51 €	213.365,15 €	180.447,31 €	144.549,42 €	221.586,82 €	368.784,62 €	313.599,56 €	341.726,53 €	380.675,07 €	426.839,40 €	391.693,55 €	388.167,92 €	495.685,05 €	552.422,12 €	398.667,92 €	343.048,93 €

(6) 21% IVA s/(5)	1.162.945,14 €	27.061,77 €	36.585,48 €	15.433,43 €	44.806,68 €	37.893,93 €	30.355,38 €	46.533,23 €	77.444,77 €	65.855,91 €	71.762,57 €	79.941,76 €	89.636,28 €	82.255,64 €	81.515,26 €	104.093,86 €	116.008,65 €	83.720,26 €	72.040,28 €
-------------------	----------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	--------------	-------------	-------------

TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA (5+6) 6.700.779,12 €

CERTIFICACIÓN POR MES		155.927,32 €	210.802,03 €	88.925,93 €	258.171,83 €	218.341,24 €	174.904,80 €	268.120,06 €	446.229,39 €	379.455,47 €	413.489,10 €	460.616,83 €	516.475,68 €	473.949,19 €	469.683,18 €	599.778,91 €	668.430,76 €	482.388,19 €	415.089,21 €
CERTIFICACIÓN A ORIGEN		155.927,32 €	366.729,35 €	455.655,28 €	713.827,11 €	932.168,35 €	1.107.073,14 €	1.375.193,20 €	1.821.422,60 €	2.200.878,07 €	2.614.367,17 €	3.074.984,00 €	3.591.459,68 €	4.065.408,87 €	4.535.092,05 €	5.134.870,96 €	5.803.301,72 €	6.285.689,91 €	6.700.779,12 €

PRESUPUESTO DE LAS OBRAS


El presupuesto de las obras de centro de salud en Las Tablas Calle Viloria de la Rioja s/n (Madrid) asciende a un importe de 6.700.779,12 euros, IVA incluido.

El presupuesto de ejecución por contrata de las obras excluido el IVA, es de 5.537.833,98 euros (cinco millones quinientos treinta y siete mil ochocientos treinta y tres euros con noventa y ocho céntimos).

Madrid, Junio de 2017

LOS ARQUITECTOS

Alberto Jorge Camacho / Jaime latas Zavala / Jaime López Valdés



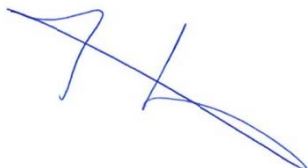
DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA de acuerdo en lo establecido en el artículo 127.2 y 125.1 R.D. 1098/2001 RGLCAP

El presente Proyecto basico y de ejecucion de centro de salud en Las Tablas Calle Viloria de la Rioja s/n (Madrid) se refiere a una obra completa que una vez ejecutada con arreglo al mismo, será susceptible de ser entregada al uso que se destina, comprendiendo todos los elementos precisos para su utilización. Lo que se hace constar por el autor del Proyecto en cumplimiento del artículo 127.2 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Madrid, Junio de 2017

LOS ARQUITECTOS

Alberto Jorge Camacho / Jaime latas Zavala / Jaime López Valdés



CERTIFICADO DE VIABILIDAD GEOMÉTRICA.

Los técnicos abajo firmantes,

CERTIFICAN:

Que el presente Proyecto basico y de ejecucion de centro de salud en Las Tablas Calle Viloria de la Rioja s/n (Madrid), es VIABLE GEOMETRICAMENTE, tras haberse contrastado las dimensiones de proyecto con las dimensiones de la parcela, no existiendo impedimento físico para el inicio y desarrollo de las obras.

Que no existen impedimentos o servidumbres aparentes que puedan impedir la ejecución de la obras.

Que los supuestos básicos en que se fundamenta el proyecto son correctos y por tanto será viable la ejecución una vez se conceda la Licencia de Obras.

Y para que conste a los efectos de lo indicado en el artículo 7º de la Ley de Medidas para la Calidad de la Edificación de la Comunidad de Madrid, expedimos el presente certificado.

Madrid, Junio de 2017

LOS ARQUITECTOS

Alberto Jorge Camacho / Jaime latas Zavala / Jaime López Valdés



REVISIÓN DE PRECIOS

FORMULA DE REVISION DE PRECIOS

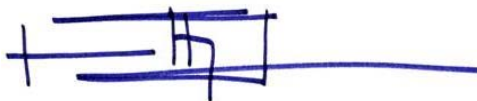
En las obras de centro de salud en Las Tablas Calle Viloria de la Rioja s/n (Madrid) se aplicará la fórmula de Revisión de Precios que exija el SERMAS en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Concurso, pero recordamos, que por ser un edificio con estructura de hormigón armado y presupuesto de instalaciones superior al 20% del presupuesto total, le corresponde la n° 19, que es la siguiente:

$$Kt = 0,34 Ht/Ho + 0,10 Et/Eo + 0,10 Ct/Co + 0,17 St/So + 0,08 Crt/Cro + 0,06 Mt/Mo + 0,15$$

Madrid, Junio de 2017

LOS ARQUITECTOS

Alberto Jorge Camacho / Jaime latas Zavala / Jaime López Valdés



CLASIFICACION EXIGIBLE AL CONTRATISTA

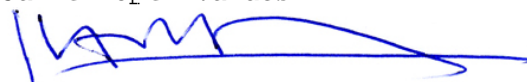
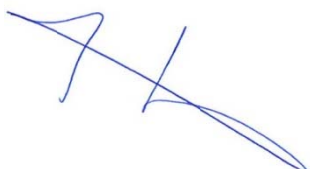
Se aplicará la Clasificación que exija el SERMAS en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Concurso que se convoque para la licitación de las obras, aunque dadas las características y presupuesto de la misma, se recomienda la que sigue, de acuerdo con el Artículo.25 a 29 del Reglamento General de la L.C.A.P.

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORIA
C	22 5, 8 y 9	e
I	6 y 9	e
J	1 y 2	e
J	4	d
K	9	d

Madrid, Junio de 2017

LOS ARQUITECTOS

Alberto Jorge Camacho / Jaime latas Zavala / Jaime López Valdés



DATOS URBANÍSTICOS

RESUMEN CONDICIONES URBANISTICAS		
CONDICIONES URBANISTICAS DEL SOLAR EN CALLE VILORIA DE LA RIOJA		
	PGOUM	PROYECTO
ORDENACION URBANISTICA	UZI.0.08 PLAN PARCIAL PAU II-3 "LAS TABLAS"	UZI.0.08 PLAN PARCIAL PAU II-3 "LAS TABLAS"
CLASIFICACION DEL SUELO	SUELO URBANIZABLE INCORPRADO UZI	SUELO URBANIZABLE INCORPRADO UZI
ORDENANZA ZONAL	UZI.0.08 PLAN PARCIAL PAU II-3 "LAS TABLAS"	UZI.0.08 PLAN PARCIAL PAU II-3 "LAS TABLAS"
PLANO ORDENACION	EQUIPAMIENTO BASICO (EB)	EQUIPAMIENTO BASICO (EB)
PLANO DE GESTION	08E048-03	08E048-03
SUPERFICIE DEL SOLAR	9.051,00 m2	9.051,00 m2
SUPERFICIE CONSTRUIDA COMPUTABLE	9.051,00 m2	4.046,60 m2
ALTURA MAXIMA	12,00m	<12,00m
	3 PLANTAS S/RASANTE (baja+2) 12 m ARISTA CORONACION+	1 PLANTA SOBRE RASANTE
RETRANQUEOS A FACHADA PPAL (CALLE VALORIA DE LA RIOJA)	5m	>5m
RETRANQUEOS A FACHADA TRASERA (c/ PEATONAL)	5m	>5m
SEPARACION A LINDEROS	5m	>5m
OCUPACION	Sobre rasante <60% = 5.430,60 m2 Bajo rasante 100% = 9.051,00 m2	Sobre rasante = 3.216,89 m2 = 35,5 %<60% Bajo rasante = 1.196,64 m2 = 13,2%<100%

LOS ARQUITECTOS,

Alberto Jorge Camacho / Jaime latas Zavala / Jaime López Valdés





2.

CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Centro de Salud de las Tablas		
Dirección	C/ Vitoria de la Rioja S/N - - - - -		
Municipio	Madrid	Código Postal	Código Postal
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
Zona climática	D3	Año construcción	-
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	- Seleccione de la lista -		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Nombres Apellido1 Apellido2	NIF/NIE	CIF
Razón social	Razón Social	NIF	-
Domicilio	Nombre calle - - - - -		
Municipio	Localidad	Código Postal	Código postal
Provincia	- Seleccione de la lista -	Comunidad Autónoma	- Seleccione de la lista -
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1558.1124, de fecha 17-dic-2016		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m²·año)
<div> <div><298.22 A</div> <div>298.22-484 B</div> <div>484.60-745.5 C</div> <div>745.54-969.20 D</div> <div>969.20-1192.87 E</div> <div>1192.87-1491.08 F</div> <div>=>1491.08 G</div> </div> <div>391,71 B</div>	<div> <div><69.75 A</div> <div>69.75-113. B</div> <div>113.34-174. C</div> <div>174.37-226.6 D</div> <div>226.68-278.99 E</div> <div>278.99-348.74 F</div> <div>=>348.74 G</div> </div> <div>71,59 B</div>

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 25/05/2017

Firma del técnico certificador:

- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.
Anexo II. Calificación energética del edificio.
Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Organismo Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	4118,19
---------------------------	---------

Imagen del edificio		Plano de situación	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Modo de obtención
Cubierta	Fachada	2781,85	0,24	Usuario
Cubierta Ajardinada	Fachada	1727,71	0,22	Usuario
Fachada	Fachada	313,32	0,17	Usuario
Fachada	Fachada	369,83	0,17	Usuario
Fachada	Fachada	478,90	0,17	Usuario
Fachada	Fachada	214,29	0,17	Usuario
Fachada	Fachada	375,47	0,17	Usuario
Fachada	Fachada	296,34	0,17	Usuario
Fachada	Fachada	405,23	0,17	Usuario
Fachada	Fachada	182,40	0,17	Usuario
Forjado_interno	Fachada	1678,18	0,27	Usuario
Suelo_contacto_terreno	Suelo	947,48	1,03	Usuario
Tabiquería_interior	Fachada	10,09	0,39	Usuario
Tabiquería_interior	Fachada	10,56	0,39	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
Hueco1	Hueco	33,73	1,66	0,20	Usuario	Usuario
Hueco1	Hueco	25,15	1,66	0,20	Usuario	Usuario
Hueco1	Hueco	3,71	1,66	0,20	Usuario	Usuario
Hueco1	Hueco	31,25	1,66	0,20	Usuario	Usuario
Hueco1	Hueco	8,45	1,66	0,20	Usuario	Usuario
Hueco1	Hueco	40,60	1,66	0,20	Usuario	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
Ventana_3	Hueco	106,40	2,01	0,19	Usuario	Usuario
Ventana_3	Hueco	88,10	2,01	0,19	Usuario	Usuario
Ventana_3	Hueco	37,80	2,01	0,19	Usuario	Usuario
Ventana_3	Hueco	92,40	2,01	0,19	Usuario	Usuario
Ventana_3	Hueco	84,00	2,01	0,19	Usuario	Usuario
Ventana_3	Hueco	180,60	2,01	0,19	Usuario	Usuario
Ventana_3	Hueco	37,80	2,01	0,19	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Caldera 1	Condensación	380,00	28,00	GasNatural	Usuario
Caldera 2	Condensación	380,00	28,00	GasNatural	Usuario
TOTALES		760,00			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Planta enfriadora 1	Compresor eléctrico	245,00	28,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Planta enfriadora 2	Compresor eléctrico	245,00	28,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		490,00			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)	4084,53
---	---------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Generador ACS 1	Combustible	23,00	69,00	GasNatural	Usuario

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración

Nombre	F1_1				
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)				
Zona asociada	P2_01				
Potencia calor (kW)	Potencia frío (kW)	Rendimiento estacional calor (%)		Rendimiento estacional frío (%)	
0,00	0,00	28		28	
Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Enfriamiento gratuito		Control	
No	No	No			

Nombre	F1_2		
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)		
Zona asociada	P2_02		
Potencia calor (kW)	Potencia frío (kW)	Rendimiento estacional calor (%)	Rendimiento estacional frío (%)
0,00	0,00	28	28
Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Enfriamiento gratuito	Control
No	No	No	

Nombre	F1_3		
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)		
Zona asociada	P2_03		
Potencia calor (kW)	Potencia frío (kW)	Rendimiento estacional calor (%)	Rendimiento estacional frío (%)
0,00	0,00	28	28
Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Enfriamiento gratuito	Control
No	No	No	

Nombre	F1_4		
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)		
Zona asociada	P2_04		
Potencia calor (kW)	Potencia frío (kW)	Rendimiento estacional calor (%)	Rendimiento estacional frío (%)
0,00	0,00	28	28
Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Enfriamiento gratuito	Control
No	No	No	

Nombre	F1_05		
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)		
Zona asociada	P2_05		
Potencia calor (kW)	Potencia frío (kW)	Rendimiento estacional calor (%)	Rendimiento estacional frío (%)
0,00	0,00	28	28
Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Enfriamiento gratuito	Control
No	No	No	

Nombre	F1_06		
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)		
Zona asociada	P2_06		
Potencia calor (kW)	Potencia frío (kW)	Rendimiento estacional calor (%)	Rendimiento estacional frío (%)
0,00	0,00	28	28
Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Enfriamiento gratuito	Control
No	No	No	

Nombre	F1_07		
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)		
Zona asociada	P2_07		
Potencia calor (kW)	Potencia frío (kW)	Rendimiento estacional calor (%)	Rendimiento estacional frío (%)
0,00	0,00	28	28
Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Enfriamiento gratuito	Control
No	No	No	

Nombre	F1_08		
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)		
Zona asociada	P2_08		
Potencia calor (kW)	Potencia frío (kW)	Rendimiento estacional calor (%)	Rendimiento estacional frío (%)
0,00	0,00	28	28
Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Enfriamiento gratuito	Control
No	No	No	

Nombre	F1_9		
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)		
Zona asociada	P2_09		
Potencia calor (kW)	Potencia frío (kW)	Rendimiento estacional calor (%)	Rendimiento estacional frío (%)
0,00	0,00	28	28
Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Enfriamiento gratuito	Control
No	No	No	

Nombre	F1_10		
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)		
Zona asociada	P2_10		
Potencia calor (kW)	Potencia frío (kW)	Rendimiento estacional calor (%)	Rendimiento estacional frío (%)
0,00	0,00	28	28
Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Enfriamiento gratuito	Control
No	No	No	

Nombre	F1_11		
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)		
Zona asociada	P2_11		
Potencia calor (kW)	Potencia frío (kW)	Rendimiento estacional calor (%)	Rendimiento estacional frío (%)
0,00	0,00	28	28
Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Enfriamiento gratuito	Control
No	No	No	

Nombre	F1_12		
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)		
Zona asociada	P2_12		
Potencia calor (kW)	Potencia frío (kW)	Rendimiento estacional calor (%)	Rendimiento estacional frío (%)
0,00	0,00	28	28
Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Enfriamiento gratuito	Control
No	No	No	

Nombre	F1_13		
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)		
Zona asociada	P2_13		
Potencia calor (kW)	Potencia frío (kW)	Rendimiento estacional calor (%)	Rendimiento estacional frío (%)
0,00	0,00	28	28
Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Enfriamiento gratuito	Control
No	No	No	

Nombre	F0_01		
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)		
Zona asociada	P0_01		
Potencia calor (kW)	Potencia frío (kW)	Rendimiento estacional calor (%)	Rendimiento estacional frío (%)
0,00	0,00	28	28
Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Enfriamiento gratuito	Control
No	No	No	

Nombre	F0_02		
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)		
Zona asociada	P0_02		
Potencia calor (kW)	Potencia frío (kW)	Rendimiento estacional calor (%)	Rendimiento estacional frío (%)
0,00	0,00	28	28
Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Enfriamiento gratuito	Control
No	No	No	

Nombre	F0_03		
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)		
Zona asociada	P0_03		
Potencia calor (kW)	Potencia frío (kW)	Rendimiento estacional calor (%)	Rendimiento estacional frío (%)
0,00	0,00	28	28
Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Enfriamiento gratuito	Control
No	No	No	

Nombre	F0_04		
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)		
Zona asociada	P0_04		
Potencia calor (kW)	Potencia frío (kW)	Rendimiento estacional calor (%)	Rendimiento estacional frío (%)
0,00	0,00	28	28
Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Enfriamiento gratuito	Control
No	No	No	

Nombre	AP		
Tipo	Climatizadora de aire primario		
Zona asociada	Zonas AP1		
Potencia calor (kW)	Potencia frío (kW)	Rendimiento estacional calor (%)	Rendimiento estacional frío (%)
55,70	62,50	28	28
Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Enfriamiento gratuito	Control
No	No	No	

Nombre	AP_2		
Tipo	Climatizadora de aire primario		
Zona asociada	ZONA AP2		
Potencia calor (kW)	Potencia frío (kW)	Rendimiento estacional calor (%)	Rendimiento estacional frío (%)
29,20	28,00	28	28
Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Enfriamiento gratuito	Control
No	No	No	

Nombre	AP_3		
Tipo	Climatizadora de aire primario		
Zona asociada	Zonas AP3		
Potencia calor (kW)	Potencia frío (kW)	Rendimiento estacional calor (%)	Rendimiento estacional frío (%)
29,50	28,40	28	28
Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Enfriamiento gratuito	Control
No	No	No	

Nombre	AP_4		
Tipo	Climatizadora de aire primario		
Zona asociada	Zona AP4		
Potencia calor (kW)	Potencia frío (kW)	Rendimiento estacional calor (%)	Rendimiento estacional frío (%)
61,20	44,90	28	28
Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Enfriamiento gratuito	Control
No	No	No	

Nombre	AP_5		
Tipo	Climatizadora de aire primario		
Zona asociada	Zona AP5		
Potencia calor (kW)	Potencia frío (kW)	Rendimiento estacional calor (%)	Rendimiento estacional frío (%)
25,10	21,40	28	28
Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Enfriamiento gratuito	Control
No	No	No	

Nombre	AP_6		
Tipo	Climatizadora de aire primario		
Zona asociada	Zona AP6		
Potencia calor (kW)	Potencia frío (kW)	Rendimiento estacional calor (%)	Rendimiento estacional frío (%)
8,60	25,80	28	28
Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Enfriamiento gratuito	Control
No	No	No	

Ventilación y bombeo

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía (kWh/año)
Bomba AF	Bomba	Calefaccion,Refrigeracion	4332,07
Bomba AC	Bomba	Calefaccion,Refrigeracion	2206,50
TOTALES			6538,57

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E01	0,00	7,00	0,00
P01_E02	0,00	7,00	0,00
P01_E03	0,00	7,00	0,00
P01_E04	0,00	7,00	0,00
P02_E05	1,50	7,00	21,43
P02_E06	1,50	7,00	21,43
P02_E07	1,50	7,00	21,43
P02_E08	1,50	7,00	21,43
P02_E09	1,50	7,00	21,43
P02_E10	1,50	7,00	21,43
P02_E11	1,50	7,00	21,43
P02_E12	1,50	7,00	21,43
P02_E13	1,50	7,00	21,43
P02_E14	1,50	7,00	21,43
P02_E15	1,50	7,00	21,43
P02_E16	1,50	7,00	21,43
P02_E17	1,50	7,00	21,43

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
---------	-----------------	---------------

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E01	55,32	perildeusuario
P01_E02	49,49	perildeusuario
P01_E03	49,48	perildeusuario
P01_E04	793,19	perildeusuario
P02_E05	266,39	noresidencial-12h-baja
P02_E06	111,26	noresidencial-12h-baja
P02_E07	128,42	noresidencial-12h-baja
P02_E08	259,06	noresidencial-12h-baja
P02_E09	158,21	noresidencial-12h-baja
P02_E10	162,84	noresidencial-12h-baja
P02_E11	158,21	noresidencial-12h-baja
P02_E12	107,85	noresidencial-12h-baja
P02_E13	105,30	noresidencial-12h-baja
P02_E14	270,18	noresidencial-12h-baja
P02_E15	506,15	noresidencial-12h-baja
P02_E16	419,73	noresidencial-12h-baja
P02_E17	517,12	noresidencial-12h-baja

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	59,00
TOTALES	0	0	0	59,00

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
TOTALES	0

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	CertificacionVerificacionNuevo
----------------	----	-----	--------------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<div><div><69.75 A</div><div>69.75-113. B</div><div>113.34-174.3 C</div><div>174.37-226.68 D</div><div>226.68-278.99 E</div><div>278.99-348.74 F</div><div>=>348.74 G</div></div>	<div>71,59 B</div>	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción (kgCO ₂ /m ² año)	B	Emisiones ACS (kgCO ₂ /m ² año)	B
		60,22		2,98	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Emisiones globales (kgCO ₂ /m ² año) ¹		Emisiones refrigeración (kgCO ₂ /m ² año)	A
7,72	0,67				

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² .año	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	41,37	170349,16
Emisiones CO ₂ por combustibles fósiles	25,58	105355,00

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<div><div><298.22 A</div><div>298.22-484 B</div><div>484.60-745. C</div><div>745.54-969.2 D</div><div>969.20-1192.87 E</div><div>1192.87-1491.08 F</div><div>=>1491.08 G</div></div>	<div>391,71 B</div>	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m²año)	C	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m²año)	A
		331,21		14,08	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m²año)	A	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m²año)	C
42,47	3,95				
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m²año) ¹					

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
<div><div><26.19 A</div><div>26.19-42.5 B</div><div>42.56-65.48 C</div><div>65.48-85.13 D</div><div>85.13-104.77 E</div><div>104.77-130.97 F</div><div>=>130.97 G</div></div>	<div>56,48 C</div>	<div><div><9.66 A</div><div>9.66-15.69 B</div><div>15.69-24.14 C</div><div>24.14-31.39 D</div><div>31.39-38.63 E</div><div>38.63-48.29 F</div><div>=>48.29 G</div></div>	<div>7,24 A</div>
Demanda de calefacción (kWh/m²año)		Demanda de refrigeración (kWh/m²año)	

¹El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III

RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² ·año)	
<298.22 A		<69.75 A	
298.22-484 B		69.75-113. B	
484.60-745.5 C		113.34-174. C	
745.54-969.20 D		174.37-226.6 D	
969.20-1192.87 E		226.68-278.99 E	
1192.87-1491.08 F		278.99-348.74 F	
=>1491.08 G		=>348.74 G	

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m ² ·año)		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m ² ·año)	
<26.19 A		<9.66 A	
26.19-42.5 B		9.66-15.69 B	
42.56-65.48 C		15.69-24.14 C	
65.48-85.13 D		24.14-31.39 D	
85.13-104.77 E		31.39-38.63 E	
104.77-130.97 F		38.63-48.29 F	
=>130.97 G		=>48.29 G	

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior
Consumo Energía primaria (kWh/m ² ·año)										
Consumo Energía final (kWh/m ² ·año)										
Emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /m ² ·año)										
Demanda (kWh/m ² ·año)										

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA

Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)

Coste estimado de la medida

Otros datos de interés

ANEXO IV

PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	23/05/17
---	----------

3.

ESTUDIO GEOTÉCNICO

ESTUDIO GEOTÉCNICO Y TOPOGRÁFICO.
CENTRO DE SALUD "LAS TABLAS", MADRID.

INFORME N°1

FECHA: 20 DE JUNIO DE 2006.

INFORME GEOTÉCNICO

REFERENCIA: 28-060612-ED

ASUNTO: INFORME GEOTÉCNICO Y TOPOGRÁFICO.

OBRA: CENTRO DE SALUD LAS TABLAS, MADRID.

PETICIONARIO: SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD.

FECHA: 20 DE JUNIO DE 2006.

ÍNDICE

<u>1.</u>	<u>INTRODUCCIÓN.....</u>	<u>6</u>
1.1.	Antecedentes	6
1.2.	Localización y definición	7
1.3.	Antecedentes geológicos.....	11
<u>2.</u>	<u>OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO</u>	<u>19</u>
2.1.	Fases del estudio.....	19
<u>3.</u>	<u>RECONOCIMIENTOS REALIZADOS.....</u>	<u>22</u>
3.1.	Sondeos a rotación.....	22
3.2.	Ensayos de penetración dinámica.....	24
3.3.	Ensayos de laboratorio	28
<u>4.</u>	<u>CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA</u>	<u>30</u>
4.1.	Encuadre geológico	30
4.2.	Caracterización geotécnica de los materiales detectados	32
4.3.	Hidrogeología.....	40
<u>5.</u>	<u>CONDICIONES DE CIMENTACIÓN</u>	<u>42</u>
5.1.	Tipo de cimentación.....	45
5.2.	Consideraciones a cerca de los asentos obtenidos	48
5.3.	Condiciones de estabilidad de posibles contenciones	49
5.4.	Acciones sísmicas	49
5.5.	Agresividad de los suelos al cemento del hormigón.....	50
5.6.	Expansividad de los materiales detectados.....	50
5.7.	Métodos de cálculo empleados	50

1. INTRODUCCIÓN

1.2. Localización y definición

La parcela donde se prevé la construcción del futuro Centro de Salud, sería denominada B.16 UZI 0.08 “Las Tablas”, en Madrid.

Concretamente, se encuentra limitada por las calles “Grañón”, “Viloria de La Rioja” y “Rabanal del Camino”, en las inmediaciones de la ciudad de Madrid, y tiene una superficie aproximada de 9.036 m².

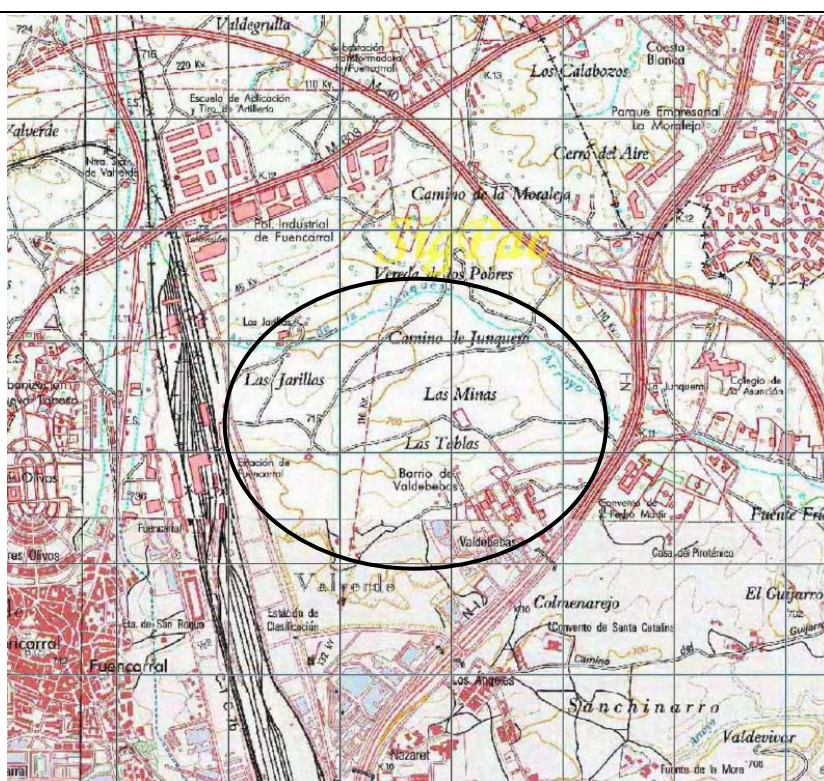
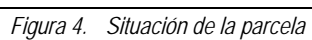
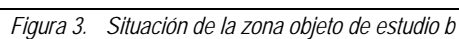


Figura 2. Situación de la zona objeto de estudio a



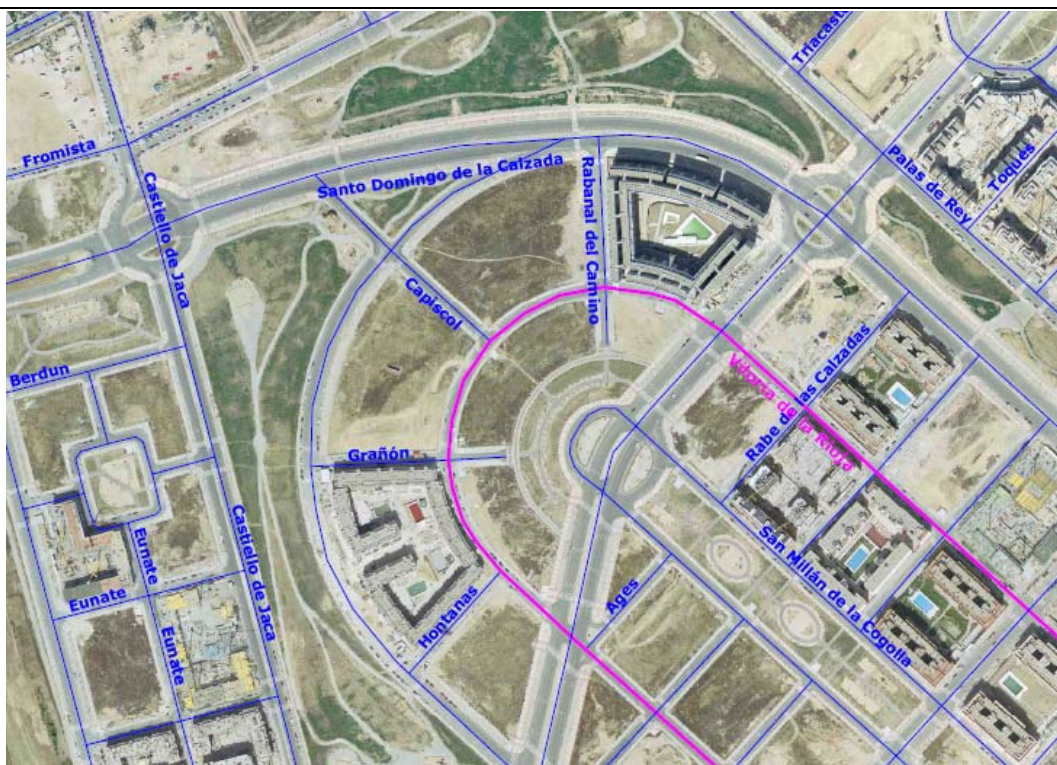


Figura 5. Fotografía aérea de la parcela objeto de estudio

El futuro Centro de Salud de Las Tablas consiste en una edificación que albergará una sola planta baja (a los sumo dos en alguna zona), además de un posible nivel de sótano.

En este sentido, se ha de indicar que, a expensas de las conclusiones que establezca este informe, la cota de cimentación de la estructura en Proyecto se situaría muy superficial, a 1.5 m bajo la cota del terreno actual en el caso de no construir un nivel de sótano, y a 3.0 m en caso de ejecutarse dicho sótano.

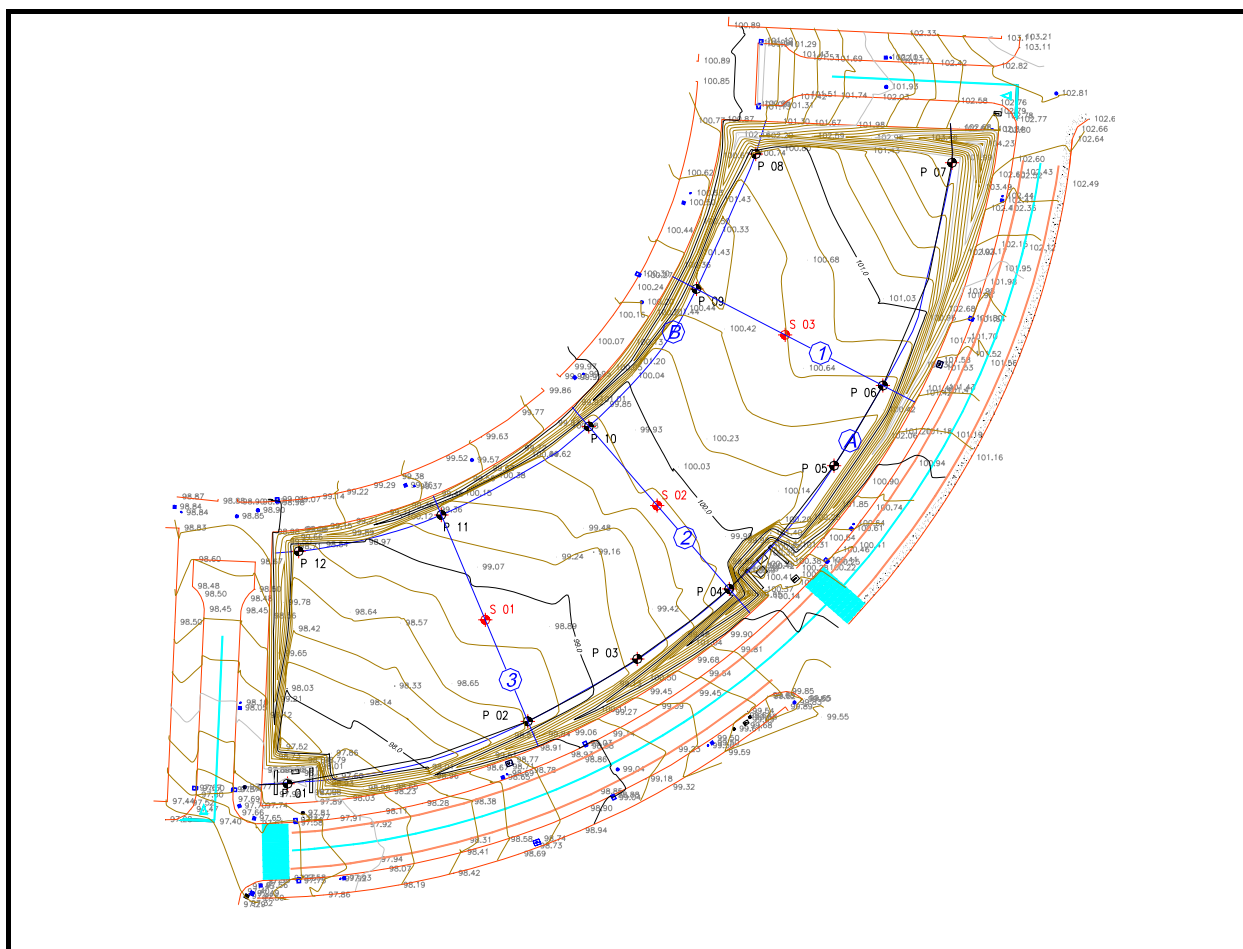


Figura 6. Planta topográfica y de situación de los reconocimientos geotécnicos.

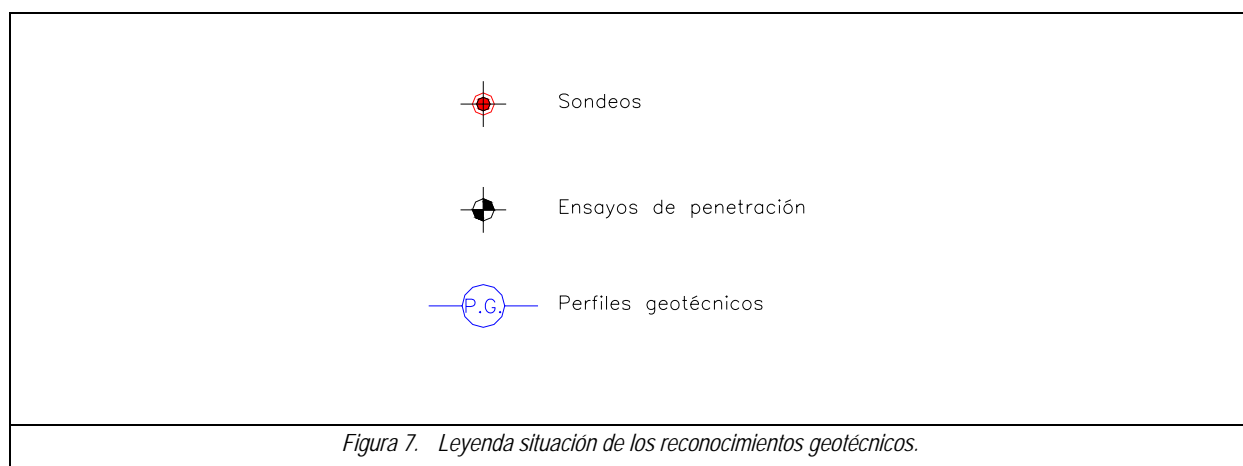


Figura 7. Leyenda situación de los reconocimientos geotécnicos.

1.3. Antecedentes geológicos

Los antecedentes geológicos consultados indican que la parcela se asienta sobre terrenos terciarios constituidos por arenas, arcosas y arcillas en distintas proporciones. Sin embargo, de acuerdo con las características concretas del emplazamiento de ésta, a la vista de los antecedentes consultados en obras cercanas, existen serios indicios que hacen pensar en la acumulación de rellenos ocupando la zona objeto de estudio.

Este tipo de materiales, de acuerdo con el Mapa Geotécnico de la zona consultado, serían suelos de muy baja compacidad portante, muy deformables, y desaconsejables como cimiento de estructuras tales como las que nos ocupan.

De esta forma, y de acuerdo con la cartografía geológica y geomorfológica del ITGE, bajo los rellenos descritos se encuentran unas arenas gruesas con limos de baja plasticidad, correspondiendo esta unidad a la facies más proximal de la Cuenca de Madrid.

Se trata, en líneas generales, de unas arenas arcósicas con cierto contenido en arcilla, muy compactas, que suelen ser consideradas como un cimiento de elevada capacidad portante para este tipo de estructuras.

Se trataría de la unidad geológica denominada “15. - Arenas arcósicas de grano grueso con cantos, alternando con limos y arcillas ocreas”.

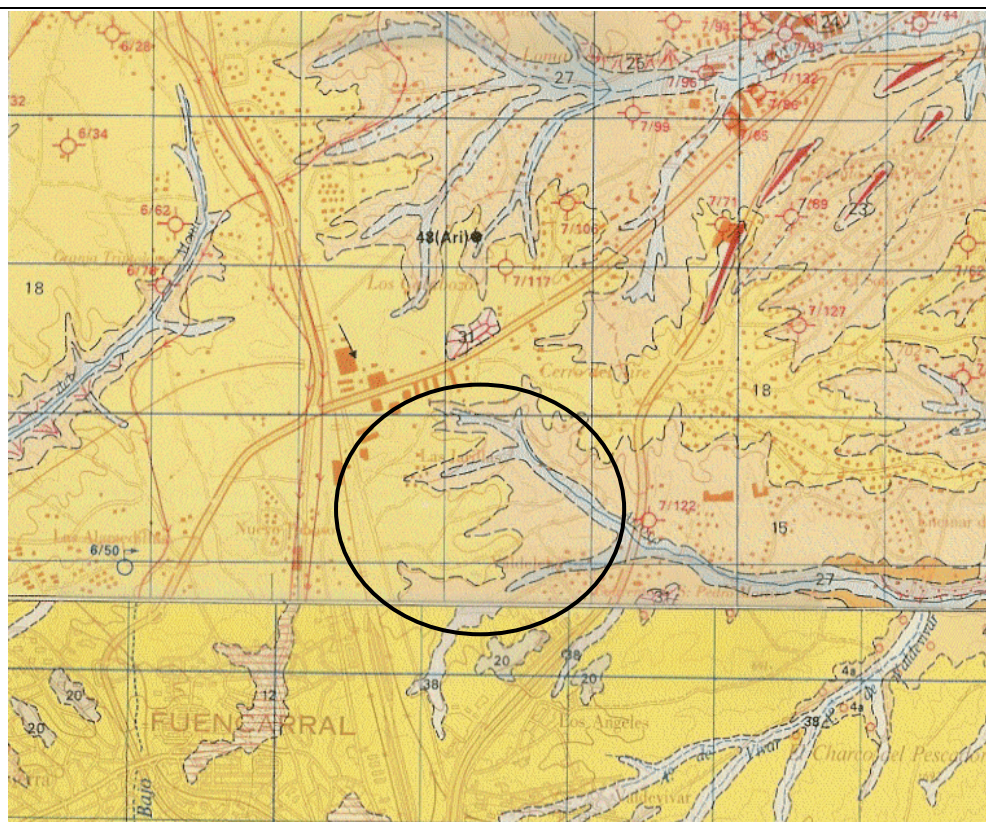


Figura 8. Geología de zona

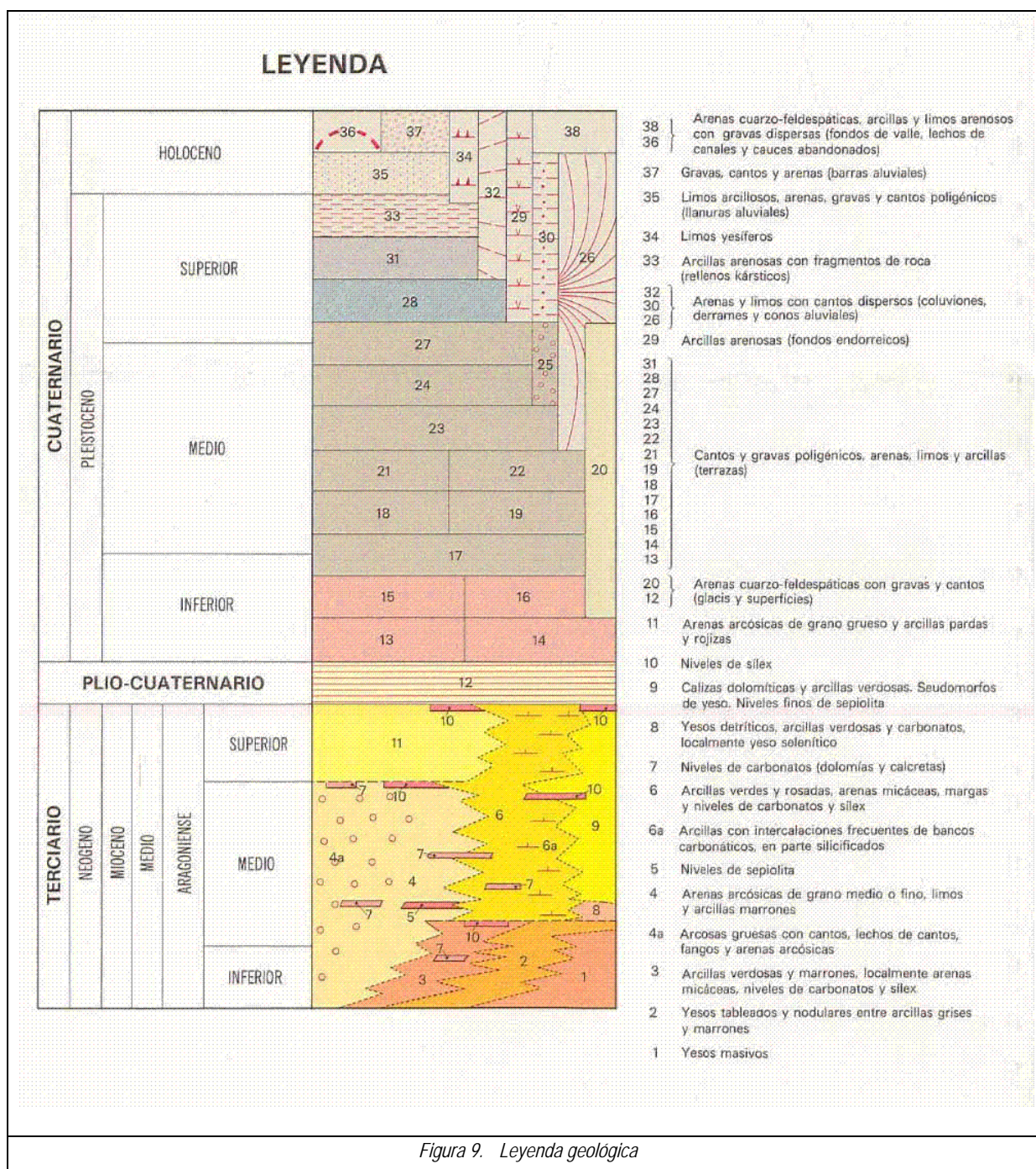


Figura 9. Leyenda geológica

Geotécnicamente, los antecedentes consultados clasifican los terrenos que nos ocupan como terrenos arenosos y areno-arcillosos de compacidad elevada, no previéndose ningún tipo de problemática geotécnica en la zona.

Por lo tanto, a priori, puede considerarse que dichos terrenos presentan unas condiciones muy favorables para la ejecución de las cimentaciones que se prevén proyectar.

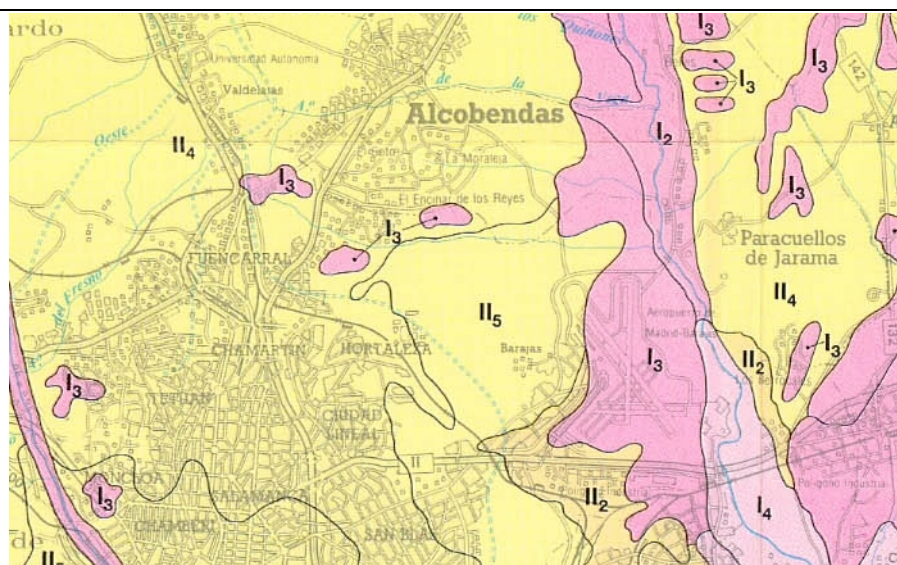


Figura 10. Geotecnia de la zona

GEOTECNIA (AREA DE LA COMUNIDAD)												
ZONAS GEOTECNICAS	LITOLOGIA DOMINANTE	CONDICIONES Y PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS							RESTRICCIONES GEOLOGICAS A LA CONSTRUCCION			
		CIMENTACIONES		OBRAS DE TIERRA					CIMENTACIONES	OBRAS DE TIERRA	GLOBALES	
		PROBLEMAS	TENSION ADMISIBLE (*)	E	T	C	OS	AP				
FORMACIONES SUPERFICIALES POCO CONSOLIDADAS	I ₁	Arcillas, arenas y cantos	2-6-7-11	0,5 - 1,5	N	M	A	M - A	M - B	Medias	Medias	M
	I ₂	Arenas, limos y arcillas	2-6-7-10-11	0,5 - 1,5	N	M	A	A	A	Altas	Medias	M - A
	I ₃	Arenas, limos y cantos	2-6-7-11	0,5 - 2	N	M	M	M - A	A	Medias	Medias	M
	I ₄	Arenas, arcillas, cantos y yesos	2-6-7-8-9-10-11	·1	N	M	A	A	M	Altas	Altas	A
	I ₅	Arenas, cantos y yesos	2-4-6-8-9-11	·1	N	M	M	A	M	Medias	Medias	M
	I ₆	Arcillas y yesos	3-6-7-9	·1	N	M	M	A	B	Altas	Medias - Altas	M - A
ROCAS BLANDAS (TERCIARIO)	II ₁	Yesos y arcillas	2-3-4-5-7-8-9-11	·1	R - N	M - B	M	M	A	Altas	Altas	A
	II ₂	Arcillas, arenas y yesos	2-3-7-8-9	·1	N	M - B	M	M	B	Medias	Medias	M
	II ₃	Arenas, feldespato y gravas	2-6-7	·1,5	N	M	M	M - A	A	Bajas	Medias	B - M
	II ₄	Arenas y arcillas	2-7-8	·1	N	M	M	M - A	A	Medias	Medias	M
	II ₅	Arcillas y arenas	2-7-8	·1	N	M	M	M	M - A	Medias	Bajas	M
	II ₆	Arcillas y carbonatos	2-3-5-6-9	·1	N - R	M - B	M - A	M - A	B	Medias	Medias	M
ROCAS MEDIAS Y DURAS	III ₁	Granitos y adamellitas	1	·10	V	A	B	B	A	Bajas	Baja	B
	III ₂	Gneises	1	·10	V	A	B	B	M	Bajas	Baja	B
	III ₃	Esquistos y pizarras	1-3	·5	V - R	M - A	B - M	M	B	Medias	Medias	M
	III ₄	Calizas, dolomías y areniscas	2-5	·10	V - N	A	B	B	M - A	Bajas - Medias	Baja - Medias	B - M
(*) Para estudios de viabilidad y anteproyectos												
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS EN OBRAS DE TIERRA							PROBLEMAS EN CIMENTACIONES					
<p>E = Excavabilidad</p> <p>N - Normal</p> <p>R - Ripable</p> <p>V - Volable</p> <p>T = Estabilidad de taludes</p> <p>A - Alta</p> <p>M - Media</p> <p>B - Baja</p> <p>C = Empuje sobre contenciones</p> <p>A - Alto</p> <p>M - Medio</p> <p>B - Bajo</p>							<p>OS = Dificultad de excavación y sostenimiento en obras subterráneas</p> <p>A - Alta</p> <p>M - Media</p> <p>B - Baja</p> <p>AP = Aptitud para préstamos</p> <p>A - Alta</p> <p>M - Media</p> <p>B - Baja</p> <p>AE = Aptitud para explanaciones</p> <p>A - Alta</p> <p>M - Media</p> <p>B - Baja</p>					
							<p>1.- Alteración o tectonización elevadas</p> <p>2.- Heterogeneidad litológica</p> <p>3.- Riesgo de deslizamientos</p> <p>4.- Oquedades subterráneas</p> <p>5.- Capacidad de carga baja</p> <p>6.- Asientos elevados ó diferenciales</p> <p>7.- Expansividad</p> <p>8.- Presencia de sulfatos</p> <p>9.- Presencia de materia orgánica</p> <p>10.- Nivel freático a escasa profundidad ó en el área de cimentación</p>					

Figura 11. Leyenda geotecnia.

En relación con la peligrosidad geológica de la zona, los suelos correspondientes a la parcela no presentan ningún antecedente que alerte sobre posibles riesgos geológicos en la misma.

Por otra parte, la posibilidad de que existan fracciones, en forma de lentejones, estratos, etc, de arcillas expansivas es muy baja.

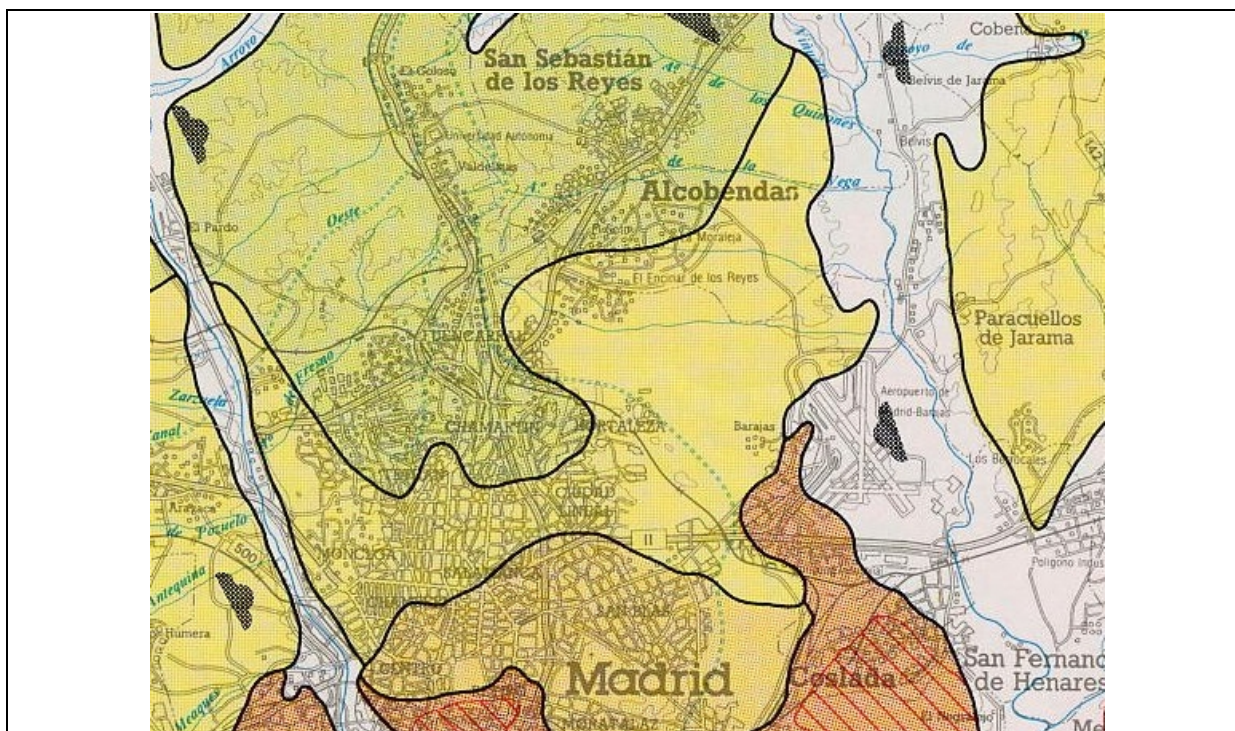


Figura 12. Mapa peligrosidad geológica

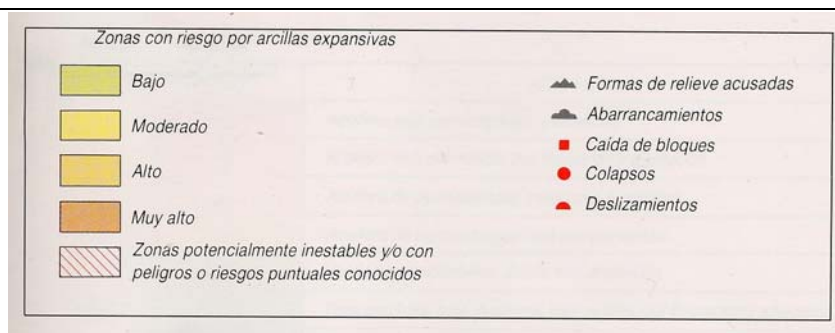


Figura 13. Leyenda peligrosidad geológica

Desde el punto de vista de la potencial erosión de los materiales que constituyen el subsuelo, se puede indicar, de acuerdo con la documentación consultada al respecto, que éstos presentan un potencial de moderado a bajo.

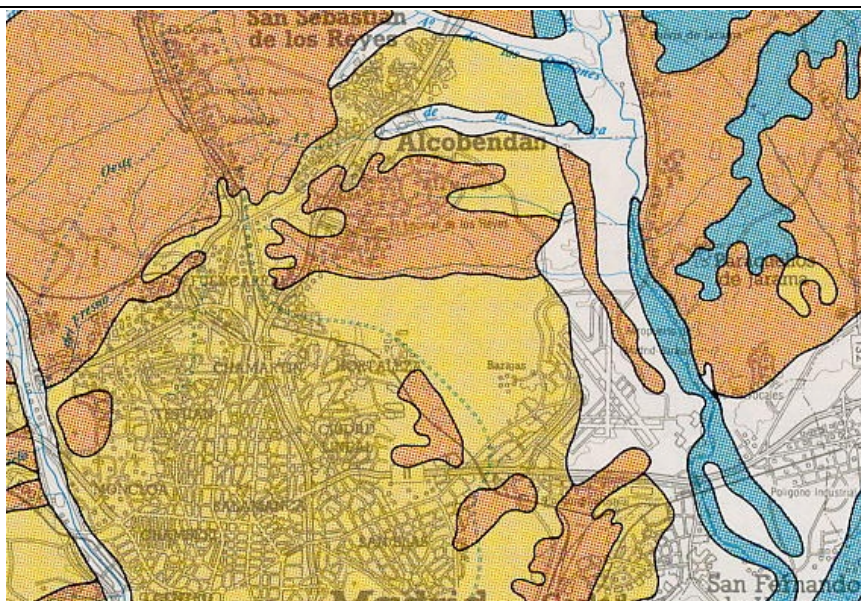


Figura 14. Mapa erosionabilidad-inundabilidad



Figura 15. Leyenda erosionabilidad-inundabilidad

En relación con las características hidrológicas de la zona, se puede indicar que las unidades hidrológicas donde se emplaza la parcela corresponden a las comúnmente denominadas “Unidad Madrid” y “Unidad Tosco”. La primera, al ser mucho más permeable que la segunda, da lugar a multitud de acuíferos colgados a lo largo de todo el espesor que ocupan estas unidades (entre 150-200 m de espesor).

Por otra parte, las isopiezas en esta zona indican que el nivel piezométrico es bastante superficial, estando íntimamente ligado, por lo tanto, a la hidrología superficial de la misma.

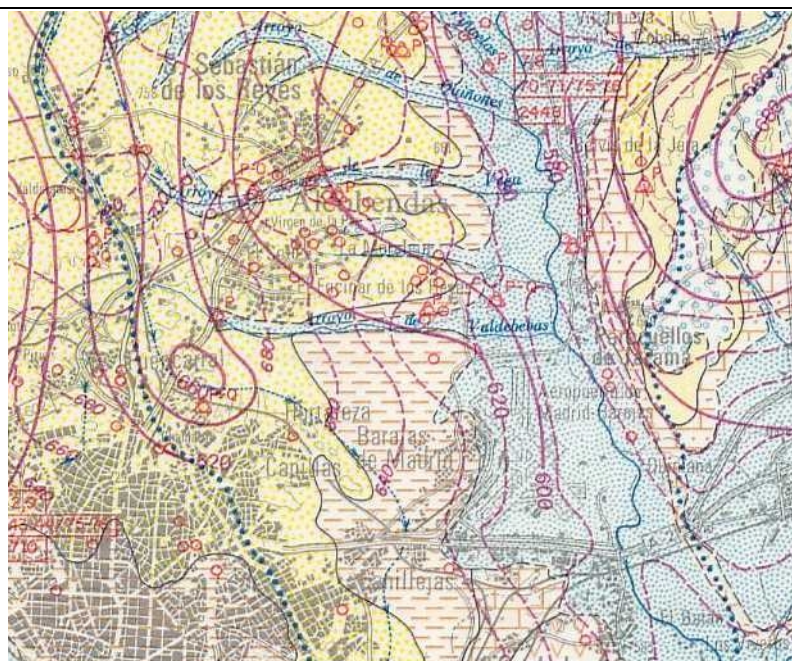


Figura 16. Hidrogeología de la zona

FACIES DETRÍTICAS.

Constituyen el acuífero más extenso de la provincia. En ella se pueden diferenciar al menos dos grandes facies, divididas a su vez en dos unidades: Facies Madrid (U. Madrid, U. Tosco), procedentes de la denudación de los granitos y Facies Guadalajara (U. Guadalajara, U. Alcalá), de las pizarras, gneis y esquistos. Las U. superiores, Madrid y Guadalajara, tienen una potencia en general del orden de 150 m, y las inferiores, Tosco y Alcalá, de 250 o más. El resto, en profundidad (2.000 a 2.500 m), no está suficientemente conocido.

La relación entre arena y arcilla disminuye en el siguiente orden: U. Madrid, U. Tosco, U. Guadalajara, U. Alcalá.

El conjunto puede considerarse como un acuífero único, libre, complejo, heterogéneo y anisótropo. El agua se infiltra a partir de la lluvia en los interfluvios y se descarga en los valles.

Las transmisividades más frecuentes varían entre 5 y 50 m²/día, siendo las máximas superiores a 200 m²/día. Las calidades del agua varían con la situación tanto superficial como en profundidad. En las captaciones analizadas, el residuo seco se sitúa entre 200 y 500 mg/l en las unidades Madrid y Guadalajara, y entre 500 y 1.000 en las otras dos.

Los recursos son del orden de 300 hm³/año. Se explotan con centenares de captaciones ubicadas fundamentalmente en las facies Madrid.

Unidad Madrid.



Formada por arenas arcósicas con tamaños de grano a veces superiores a los 2 mm. Suelen tener una matriz limo-arcillosa en proporción variable. Con frecuencia aparecen lentejones de conglomerados.

Unidad Tosco.



Tiene una litología similar a la de Madrid, pero con tamaño de grano más pequeño: arenas finas, limos y arcillas.

Figura 17. Leyenda hidrogeológica

2. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

2. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

El estudio está encaminado a obtener la siguiente información:

1. - Condiciones de los diferentes niveles que constituyen el subsuelo de la zona donde se prevé la cimentación de las estructuras proyectadas.
2. - Determinación de las características geotécnicas de los diferentes niveles; identificación, propiedades de estado y parámetros resistentes.
3. - Determinación del nivel freático a profundidades a las que pueda afectar a las obras objeto de estudio.
4. - Como consecuencia de los estudios definidos en los apartados anteriores, fijar criterios acerca de las condiciones de cimentación y precauciones a tomar frente a posibles fenómenos de inestabilidad.

2.1.Fases del estudio

Para garantizar estas informaciones, el estudio se ha llevado a cabo en las siguientes fases:

a) Primera fase:

Consulta de la información disponible sobre la zona:

Cartografía geológica del Plan MAGNA escala 1/50.000.

Consulta de las características del proyecto a ejecutar, en cuanto a la tipología de la estructura, luces entre apoyos, tipo de cimentación proyectada, etc.

De acuerdo con todos los antecedentes expuestos, se planificó una campaña de reconocimientos acorde con las características del Proyecto a desarrollar.

b) Segunda fase:

A la vista de los antecedentes consultados, se ha planificado una campaña de reconocimientos consistente en la realización de **tres (3) sondeos** a rotación con recuperación de testigo, y **doce (12) ensayos de penetración dinámica**, tipo “DPSH”, hasta alcanzar la cota de rechazo.

De este modo, por una parte se evalúan los espesores reales de los suelos detectados en reconocimientos previos, valorando al mismo tiempo su resistencia a medida que profundizamos.

Estos ensayos se han acompañado de una inspección exhaustiva de los taludes y afloramientos existentes en el entorno de la zona objeto de estudio.

c) Tercera fase

De las muestras tomadas durante la realización de los sondeos, se han seleccionado **seis (6)**, las cuales fueron sometidas a ensayos de identificación, clasificación, resistencia y agresividad.

A partir de los resultados obtenidos en las fases anteriores, se procedió a un estudio que condujo a la elaboración de la Memoria y Anejos de este informe.

3. RECONOCIMIENTOS REALIZADOS

3. RECONOCIMIENTOS REALIZADOS

Los reconocimientos geotécnicos realizados consistieron en una inspección visual de la parcela, en función de la cual se decidió la realización de **tres (3) sondeos** a rotación con recuperación de testigo, y **doce (12) ensayos de penetración dinámica** hasta alcanzar la cota de rechazo.

Al mismo tiempo, se ha realizado una inspección de los materiales que aparecen en los afloramientos y taludes existentes en el entorno de la zona objeto de este estudio.

3.1. Sondeos a rotación.

Como ya se ha comentado, se han realizado tres sondeos a rotación que han alcanzado una profundidad del orden de 12.0 m.

En la siguiente tabla se resumen las cotas de inicio y de final de cada sondeo:

Reconocimiento		Cota de inicio	Cota final	Profundidad alcanzada
Sondeo S-	1	100,62	88,62	12,0
Sondeo S-	2	99,74	87,74	12,0
Sondeo S-	3	98,85	86,85	12,0

Tabla 1: Profundidades alcanzadas en los sondeos realizados

Durante la realización de estos sondeos se han efectuado varios ensayos de penetración SPT. Dichos ensayos se llevan a cabo según la norma UNE 103 800, haciendo penetrar en el suelo un tubo de 0.6 m, mediante el golpeo de una maza de 63.5 Kg cayendo desde una altura de 0.76 m. El valor del ensayo se obtiene a partir de los golpes efectuados para hincar cuatro tramos de 0.15 m. Para reducir posibles alteraciones del terreno durante la maniobra, únicamente se considera la suma de los dos tramos centrales (N_{SPT}). Si este valor es superior a 50 se considera que se ha alcanzado el rechazo.

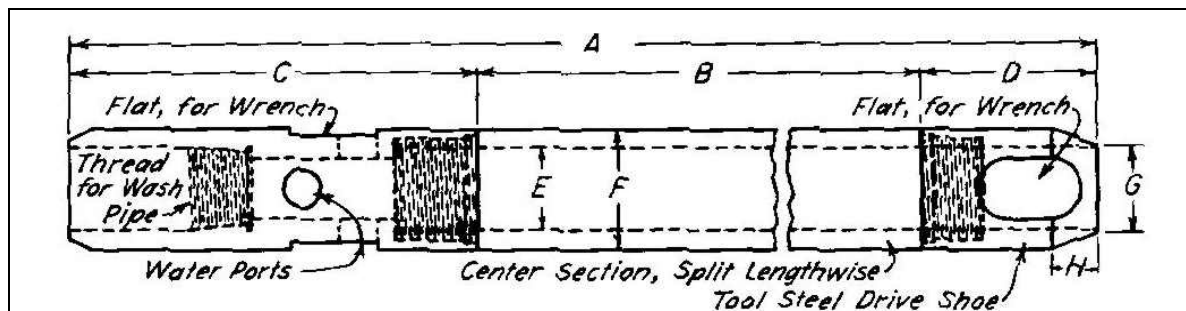


Figura 18. Tubo empleado en los ensayos SPT

En la siguiente tabla se reflejan los resultados de los citados ensayos SPT.

Sondeo	Ensayo SPT	Profundidad (m)	N30	Módulo de deformación (Kp/cm ²)
S-1	Spt-1	2,0-2,6	14	122,50
	Spt-2	3,8-4,2	18	157,50
	Spt-3	5,8-6,4	24	210,00
	Spt-4	8,3-8,9	52	455,00
S-2	Spt-1	2,0-2,6	11	96,25
	Spt-2	3,7-4,3	43	376,25
	Spt-3	6,1-6,7	53	463,75
	Spt-4	8,8-9,4	71	621,25
S-3	Spt-1	2,4-3,0	29	253,75
	Spt-2	4,2-4,8	43	376,25
	Spt-3	6,3-6,9	45	393,75
	Spt-4	8,0-8,6	53	463,75

Tabla 2: Relación de ensayos SPT efectuado in situ durante la ejecución de los sondeos

De este modo, a la vez que se reconocen visualmente los terrenos sobre los que se van a ejecutar las obras, se obtiene un registro puntual de su resistencia.

Así mismo, en dichos sondeos se han seleccionado **seis (6) muestras** de los testigos extraídos, que fueron enviadas al laboratorio para ser sometidas a ensayos de identificación, clasificación, resistencia y agresividad.

A continuación se detallan las muestras y las profundidades a las cuales han sido seleccionadas las mismas para ser sometidas a dichos ensayos.

Muestra	Reconocimiento	Profundidad (m)
M-1	S-1	2.6.- 2.9
M-2	S-1	5.5 – 5.8
M-3	S-1	8.0 – 8.3
M-4	S-2	6.9.- 7.3
M-5	S-3	2.3 – 2.7
M-6	S-3	5.8 –. 6.3

Tabla 3: Relación de muestras seleccionadas en los sondeos perforados

3.2. Ensayos de penetración dinámica.

Además, se han realizado **doce (12) ensayos de penetración dinámica** hasta alcanzar la cota de rechazo, con el objetivo de obtener un registro continuo de la resistencia de los materiales que conforman el subsuelo de la parcela, y conocer de esta manera las características geotécnicas de los mismos.

Dichos rechazos se han producido a las siguientes profundidades:

Reconocimiento		Cota de inicio (m)	Cota final (m)	Profundidad alcanzada (m)
Pentrómetro P-	1	97,99	90,19	7,8
Pentrómetro P-	2	98,63	89,83	8,8
Pentrómetro P-	3	99,26	91,46	7,8
Pentrómetro P-	4	99,97	90,77	9,2
Pentrómetro P-	5	100,03	94,03	6,0
Pentrómetro P-	6	100,55	96,55	4,0
Pentrómetro P-	7	101,99	98,99	3,0
Pentrómetro P-	8	100,74	95,54	5,2
Pentrómetro P-	9	100,41	93,61	6,8
Pentrómetro P-	10	100,23	92,83	7,4
Pentrómetro P-	11	99,34	92,54	6,8
Pentrómetro P-	12	98,70	91,90	6,8

Tabla 4: Profundidad alcanzada por los ensayos de penetración dinámica

En el siguiente plano se muestra la situación de estos reconocimientos dentro de la parcela.

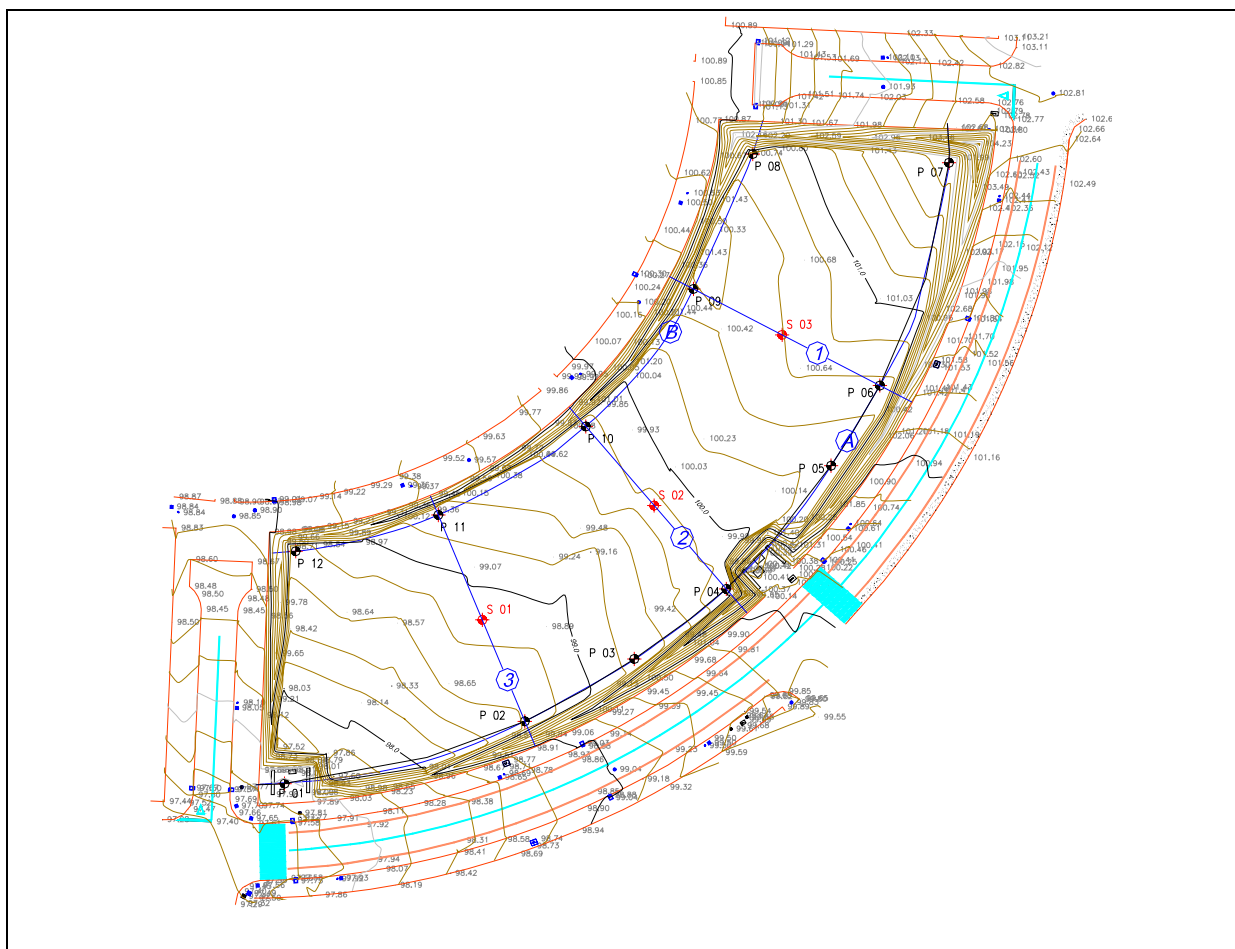


Figura 19. Planta de situación de los reconocimientos geotécnicos

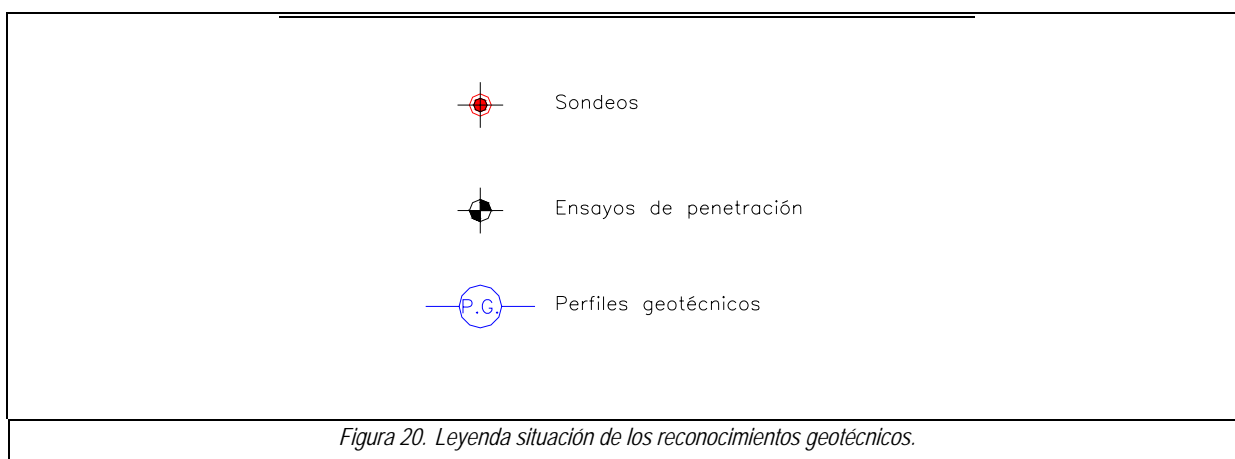


Figura 20. Leyenda situación de los reconocimientos geotécnicos.

De acuerdo con la Normativa existente a este respecto, UNE 103-801-94 ISSMFE, el ensayo de penetración dinámica tipo “DPSH” consiste en medir el número de golpes necesarios para hincar 20

cm. en el terreno, una puntaza de sección circular de 5 cm de diámetro y ángulo de 90° en punta, prolongada en su parte superior por un cilindro de igual sección y 55 mm de altura.

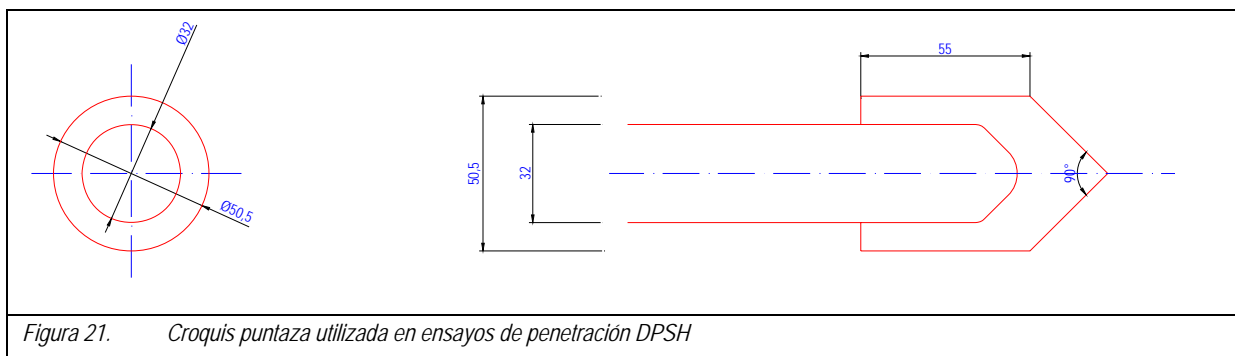


Figura 21. Croquis puntaza utilizada en ensayos de penetración DPSH

Los golpes se aplican dejando caer desde 76 cm una maza de 63.5 Kg., transmitiéndose la energía del golpe a la puntaza mediante un varillaje enroscable de 32 mm de diámetro.

En el correspondiente anejo se adjuntan los resultados reflejados en unos gráficos en los que se muestran el golpeo cada 20 cm.

A partir del golpeo obtenido en estos ensayos, correlacionándolos con los valores SPT correspondientes, dependiendo del tipo de suelo atravesado se puede evaluar la resistencia en punta de acuerdo con la siguiente figura:

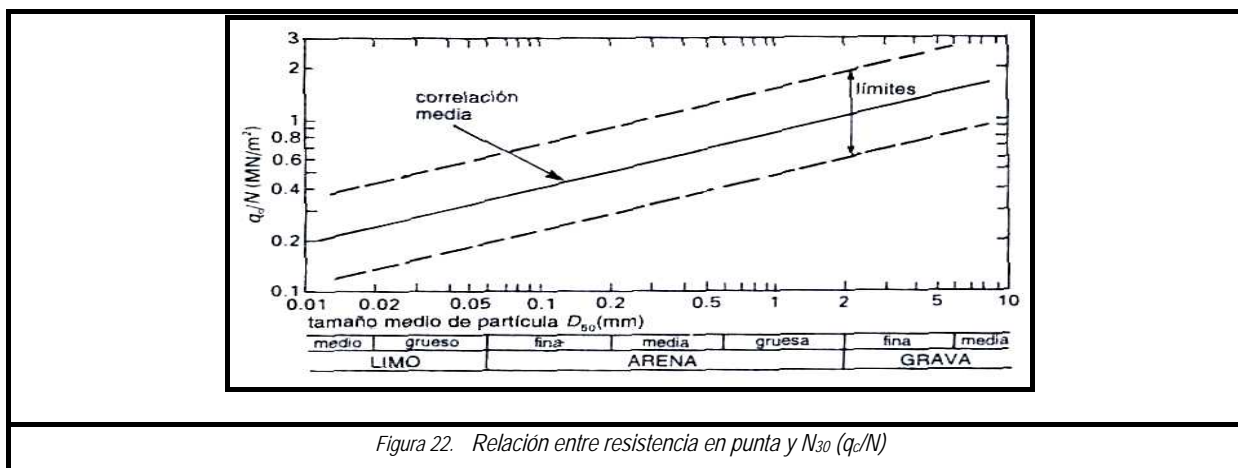


Figura 22. Relación entre resistencia en punta y N_{30} (q_c/N)

En función de los valores de resistencia en punta (q_c) obtenidos, se puede estimar el módulo de deformación del material (ver tablas adjuntas), e incluso su resistencia al corte sin drenaje (c_u), de acuerdo con la siguiente expresión:

$$C_u = \frac{q_c - \sigma_{v0}}{N_k}$$

Donde N_k depende de la plasticidad de los limos o arcillas de acuerdo con la siguiente función.

$$N_k = 13.4 + 6.65 \cdot LL$$

Así mismo, siguiendo los criterios de Muromachi (1974), se puede estimar el ángulo de rozamiento interno para un comportamiento del suelo a largo plazo según la siguiente expresión:

$$\phi = 20 + 3.5 \cdot \sqrt{N}$$

Módulo de deformación en Arenas

	Arenas normalmente consolidadas	Arenas preconsolidadas
Cimentaciones aisladas	$E=2.5 \cdot q_c$	$E=5 \cdot q_c$
Cimentaciones continuas	$E=3.5 \cdot q_c$	$E=7 \cdot q_c$

Tabla 5: Relación entre el Módulo de deformación y la resistencia en punta en suelos granulares¹

¹ Schmertman (1970)

Módulo de deformación en Arcillas y Limos

	Tipo de Suelo	Clasificación	$\alpha_M = E'_0 / q_c$	
ARCILLAS Y LIMOS NORMALMENTE CONSOLIDADOS	Arcillas y limos muy plásticos	CH. MH	2 - 7.5	
	Arcillas de plasticidad intermedia o baja	CI. CL	3 - 10	
	$Q_c < 0.7 \text{ MN/m}^2$		2 - 6	
	$Q_c > 0.7 \text{ MN/m}^2$	MI. ML	3 - 7.5	
	Limos	OL	2 - 10	
	Limos orgánicos		2 - 10	
	Turba	Pt. OH	1.5 - 5.0	
ARCILLAS Y LIMOS PRECONSOLIDADOS	$50\% < w < 100\%$		1.0 - 1.9	
	$100\% < w < 200\%$		0.4 - 1.25	
	$w > 200\%$			
	Arcillas y limos de alta plasticidad	CH. MH	$q_c < 2.0 \text{ MN/m}^2$	$q_c > 2.0 \text{ MN/m}^2$
	Arcillas de plasticidad intermedia o baja	CI. CL	2 - 5	1 - 2.5
	Limos	MI. ML	3 - 6	1 - 3

Tabla 6: Relación entre el Módulo de deformación y la resistencia en punta en suelos cohesivos²

3.3. Ensayos de laboratorio

Durante la realización de los distintos reconocimientos, se han seleccionado **seis (6)** muestras de suelos, con el fin de caracterizar geotécnicamente los materiales auscultados.

A continuación se recogen los ensayos de laboratorio realizados sobre las mismas.

Muestra	Reconocimiento	Profundidad	Ensayos
M-1	S-1	2,60-2,90	Granulometría, Límites Atterberg, Humedad, Densidad, Corte directo, Compresión simple, Sulfatos
M-2	S-1	5,50-5,80	Granulometría, Límites Atterberg, Humedad, Densidad, Corte directo, Compresión simple
M-3	S-1	8,00-8,30	Granulometría, Límites Atterberg, Humedad, Densidad
M-4	S-2	6,90-7,30	Granulometría, Límites Atterberg, Humedad, Densidad, Corte Directo, Compresión simple
M-5	S-2	2,30-2,70	Granulometría, Límites Atterberg, Humedad, Densidad, Corte directo, Compresión simple, Sulfatos
M-6	S-3	5,80-6,30	Granulometría, Límites Atterberg, Humedad

Tabla 7: Relación de muestras tomadas durante la realización de los reconocimientos de campo

Los resultados obtenidos se comentan en posteriores capítulos.

² Saglegart (1981)

4. - CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

4. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

4.1. Encuadre geológico

Como ya se ha comentado en los antecedentes geológicos descritos en apartados anteriores, la parcela en la que se ubicará el futuro centro de salud, corresponde a terrenos de Edad Terciaria, formados por arenas, arcosas y arcillas en proporción variable.

Sobre estos materiales, se acumulan rellenos que alcanzan espesores considerables, que según el Mapa Geotécnico consultado para la zona objeto de estudio, corresponderían a unos suelos no adecuados para la cimentación de este tipo de estructuras, debido a la baja compacidad y alto grado de deformabilidad que presentan.

Bajo estos rellenos descritos con anterioridad, aparecen unas arenas arcóscas, con cierto contenido en arcilla, que presentan una elevada compacidad, lo cual las convierte en los elementos idóneos para cimentar las estructuras a las que se refiere dicho informe.

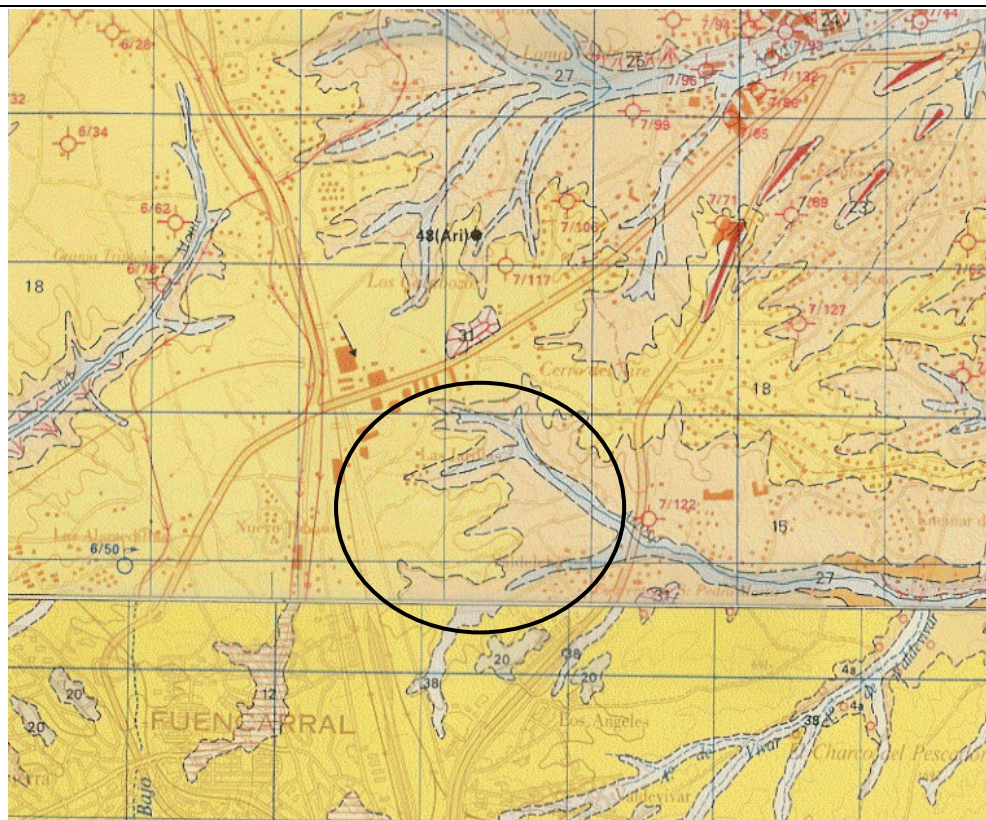


Figura 23. Geología de zona

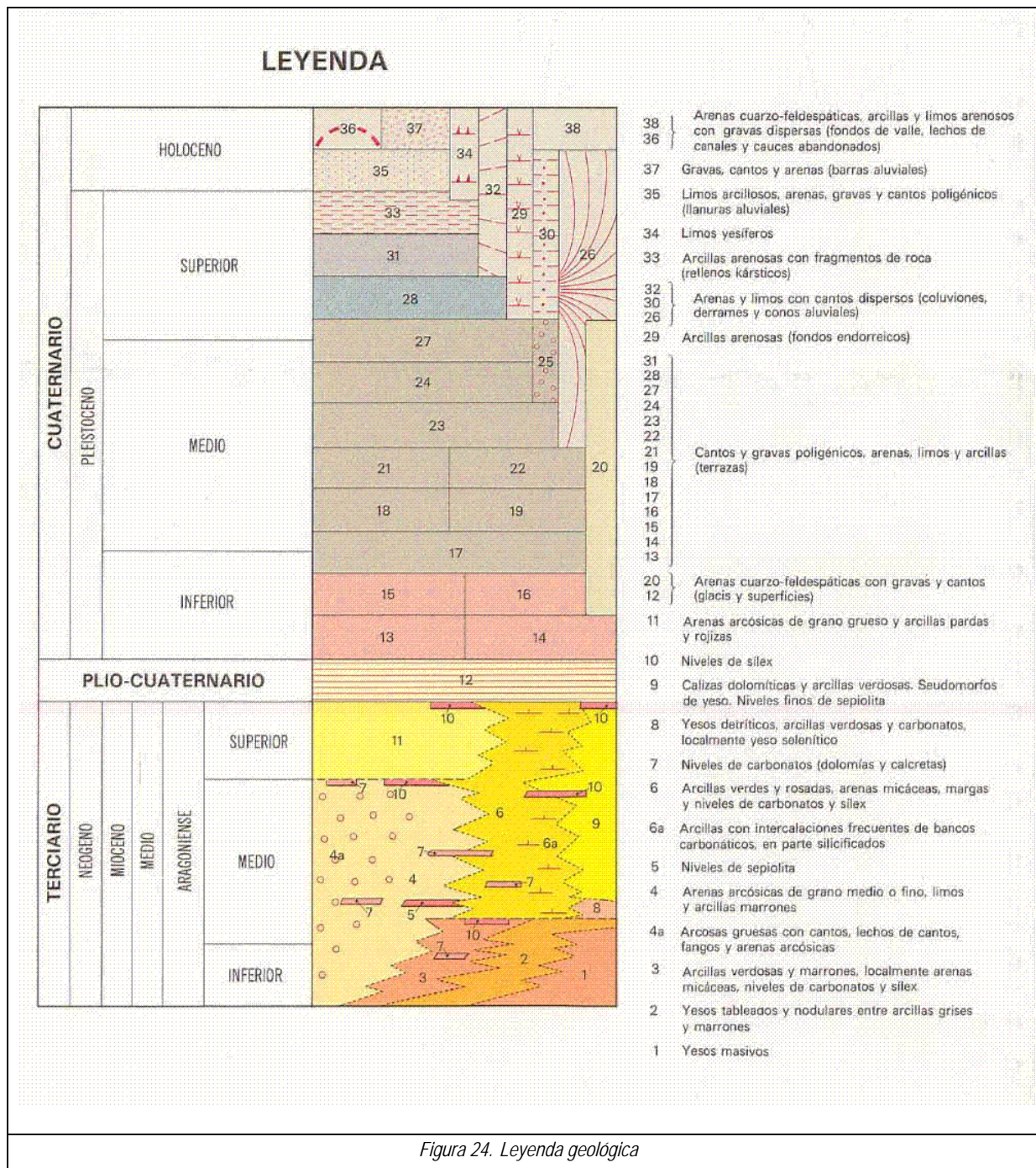


Figura 24. Leyenda geológica

4.2. Caracterización geotécnica de los materiales detectados

A partir de los reconocimientos geotécnicos realizados, se han diferenciado tres tipos de materiales. En primer lugar, unos suelos de baja compacidad, constituidos por rellenos de naturaleza heterogénea, cobertera vegetal y suelos areno limosos de deposición natural.

Bajo éstos se han detectado unos suelos eluviales, de naturaleza areno limosa, de modera compacidad, para posteriormente presentarse otros, litológicamente semejantes pero en este caso de compacidad elevada, junto con el substrato terciario constituido por arenas arcósicas.

Nivel Geotécnico 1 “Rellenos y arenas de baja compacidad”

Se trata de materiales de granulometría y naturaleza heterogénea, los cuales presentan una compacidad muy baja. Corresponderían a este nivel la cobertera vegetal existente, los rellenos antrópicos detectados, así como a los suelos eluviales, de naturaleza areno limosa, menos compactos.

De acuerdo con lo anteriormente indicado, dentro de este Nivel Geotécnico se han incluido los rellenos más superficiales, los cuales presentan un espesor variable, que oscila entre 0.8 m y 6.2 m de unas zonas a otras de la parcela.

Para el conjunto de materiales que componen este Nivel Geotécnico, los ensayos de penetración dinámica muestran valores de golpeo inferiores a $N_{20DP SH} < 10$.

En la siguiente tabla se muestra el espesor detectado para este nivel geotécnico en cada uno de los reconocimientos realizados:

Reconocimiento		Cota de inicio (m)	Nivel Geotécnico 1		
			Zsup (m)	Z inf (m)	espesor (m)
Pentrómetro P-	1	97,99	97,99	94,19	3,8
Pentrómetro P-	2	98,63	98,63	93,83	4,8
Pentrómetro P-	3	99,26	99,26	93,06	6,2
Pentrómetro P-	4	99,97	99,97	95,77	4,2
Pentrómetro P-	5	100,03	100,03	98,03	2,0
Pentrómetro P-	6	100,55	100,55	99,55	1,0
Pentrómetro P-	7	101,99	101,99	101,19	0,8
Pentrómetro P-	8	100,74	100,74	99,74	1,0
Pentrómetro P-	9	100,41	100,41	98,01	2,4
Pentrómetro P-	10	100,23	100,23	97,43	2,8
Pentrómetro P-	11	99,34	99,34	94,54	4,8
Pentrómetro P-	12	98,70	98,70	95,50	3,2
Sondeo S-	1	100,62	100,62	98,02	2,6
Sondeo S-	2	99,74	99,74	96,74	3,0
Sondeo S-	3	98,85	98,85	96,25	2,6

Tabla 8: Espesor de los materiales que constituyen el Nivel Geotécnico 1

Sobre los materiales que constituyen este Nivel Geotécnico, se ha seleccionado **una (1) muestra** para su ensayo en el laboratorio. Los resultados obtenidos se resumen a continuación:

Ensayos de identificación y clasificación		S-3
Profundidad (m)		2,50
Nivel Geotécnico		1
Granulometría	100	100
	10	100
	5	99,3
	2	93,6
	0,4	70
	0,08	51,9
Límites de Atterberg	L.L.	48,8
	L.P.	15,4
	I.P.	33,4
Densidad	gr/cm ³	2
Humedad natural	%	10,9
Clasificación	PG3	tolerable
	Casagrande	CL
Ensayo de Corte Directo	C (Kp/cm ²)	2,57
	A Roz	20,88
Resistencia a la comp s.	Rc (Kp/cm ²)	4,1

Tabla 9: Resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio efectuados sobre materiales del N.G. 1

De acuerdo con los resultados obtenidos en los reconocimientos realizados, se han asignado los siguientes parámetros geotécnicos para estos materiales.

Propiedades geotécnicas	Nivel 1
Densidad aparente:	1.7 Tm/m ³
Densidad saturación:	2.1 Tm/m ³
Ángulo de rozamiento interno.	25°
Cohesión:	0.0 Tm/m ²
Módulo de deformación:	25-110Kp/cm ²

Tabla 10: Parámetros geotécnicos asignados a los materiales correspondientes al NG1

Nivel Geotécnico 2 “Suelos areno arcilloso de baja plasticidad y compactidad media”

Dentro de los suelos de deposición natural, “Arena de miga” o “Tosco arcilloso”, se han diferenciado dos niveles, este primero que se describe, y otro más profundo mucho más compacto.

El primero correspondería a la típica “arena de miga” que se extiende por toda la zona Norte de Madrid.

Se trata de una arenas arcillosas que presentan una moderada compactidad, los ensayos de penetración dinámica indican valores $10 < N_{20dpsh} < 30$.

En la siguiente tabla se muestra el espesor de este Nivel Geotécnico en cada uno de los reconocimientos realizados.

Reconocimiento		Cota de inicio (m)	Nivel Geotécnico 2		
			Zsup (m)	Z inf (m)	espesor (m)
Pentrómetro P-	1	97,99	94,19	92,79	1,4
Pentrómetro P-	2	98,63	93,83	90,83	3,0
Pentrómetro P-	3	99,26	93,06	92,46	0,6
Pentrómetro P-	4	99,97	95,77	94,57	1,2
Pentrómetro P-	5	100,03	98,03	97,43	0,6
Pentrómetro P-	6	100,55	99,55	98,55	1,0
Pentrómetro P-	7	101,99	101,19	99,79	1,4
Pentrómetro P-	8	100,74	99,74	98,54	1,2
Pentrómetro P-	9	100,41	98,01	96,61	1,4
Pentrómetro P-	10	100,23	97,43	96,43	1,0
Pentrómetro P-	11	99,34	94,54	93,74	0,8
Pentrómetro P-	12	98,70	95,50	1,00	1,0
Sondeo S-	1	100,62	98,02	94,22	3,8
Sondeo S-	2	99,74	96,74	96,04	0,7
Sondeo S-	3	98,85	96,25	94,85	1,4

Tabla 11: Espesor de los materiales que constituyen el Nivel Geotécnico 2

Durante la realización de los sondeos previstos, se han tomado **dos (2) muestras**, correspondientes a dicho Nivel Geotécnico las cuales fueron sometidas a diversos ensayos de caracterización, resistencia y agresividad, arrojando los siguientes resultados:

Ensayos de identificación y clasificación		S-1	S-1
Profundidad (m)		2,70	5,60
Nivel Geotécnico		2	2
Granulometría	100	100	100
	10	100	100
	5	98,3	100
	2	90,7	93,3
	0,4	60,6	62,2
	0,08	39,9	38,5
Límites de Atterberg	L.L.	37,7	24
	L.P.	15,9	15,2
	I.P.	21,8	8,8
Densidad	gr/cm ³	1,99	1,86
Humedad natural	%	10,5	6,6
	H. Optima (%)		
Clasificación	PG3	tolerable	tolerable
	Casagrande	SC	SC
Ensayo de Corte Directo	C (Kp/cm ²)	1,26	0,81
	A Roz	31,17	30,51
Resistencia a la comp s.	Rc (Kp/cm ²)	2,22	0,83
Contenido en Sulfatos	mg/Kg	34,3	

Tabla 12: Resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio efectuados sobre el N:G2

De acuerdo con estos resultados obtenidos en los ensayos de campo y de laboratorio, se han asignado los siguientes parámetros geotécnicos para estos materiales.

Propiedades geotécnicas	Nivel 2
Densidad aparente:	1.8 Tm/m ³
Densidad saturación:	2.1 Tm/m ³
Ángulo de rozamiento interno.	30°
Cohesión:	1.0 Tm/m ²
Módulo de deformación:	110-350 Kp/cm ²

Tabla 13: Parámetros geotécnicos asignados a los materiales correspondientes al NG2

Nivel Geotécnico 3 “Suelos arenoso arcillosos compacidad elevada y substrato Terciario”

Dentro de los suelos de deposición natural, “Arena de miga”, a pesar de que los dos niveles diferenciados presentan una granulometría y naturaleza muy semejante, los suelos más profundos muestran una compacidad mucho más elevada, quedando patente en los valores obtenidos en los distintos ensayos de penetración realizados.

De esta forma, para los suelos que componen este Nivel Geotécnico, los ensayos de penetración dinámica muestran valores N_{20DPSH} , superiores a 30 golpes/ 20 cm, aumentando progresivamente los valores con la profundidad.

En la siguiente tabla se recoge la profundidad a la que ha sido detectado este nivel geotécnico en los diferentes reconocimientos realizados en la parcela motivo de estudio.

Reconocimiento		Cota de inicio (m)	Nivel Geotécnico 3		
			Zsup (m)	Z fin (m)	fin de reconocimiento
Pentrómetro P-	1	97,99	92,79	90,2	7,8
Pentrómetro P-	2	98,63	90,83	89,8	8,8
Pentrómetro P-	3	99,26	92,46	91,5	7,8
Pentrómetro P-	4	99,97	94,57	90,8	9,2
Pentrómetro P-	5	100,03	97,43	94,0	6,0
Pentrómetro P-	6	100,55	98,55	96,6	4,0
Pentrómetro P-	7	101,99	0,80	99,0	3,0
Pentrómetro P-	8	100,74	98,54	95,5	5,2
Pentrómetro P-	9	100,41	96,61	93,6	6,8
Pentrómetro P-	10	100,23	96,43	92,8	7,4
Pentrómetro P-	11	99,34	93,74	92,5	6,8
Pentrómetro P-	12	98,70	1,00	91,9	6,8
Sondeo S-	1	100,62	94,22	88,6	12,0
Sondeo S-	2	99,74	96,04	87,7	12,0
Sondeo S-	3	98,85	94,85	86,9	12,0

Tabla 14: Profundidad a la cual se ha detectado el Nivel Geotécnico 3

Además, sobre estos suelos de naturaleza areno arcillosa de alta compacidad, han sido seleccionadas **tres (3) muestras**, que fueron sometidas a los siguientes ensayos de laboratorio, mostrando los resultados que a continuación se indican.

Ensayos de identificación y clasificación		S-1	S-2	S-3
Profundidad (m)		8,20	7,10	6,00
Nivel Geotécnico		3	3	3
Granulometría	100	100	100	100
	10	100	100	100
	5	96,2	100	97,5
	2	85,6	97,3	87,7
	0,4	55,2	79,5	41,7
	0,08	28,5	44	20,3
Límites de Atterberg	L.L.	36,3	33,5	28,2
	L.P.	18,8	19,8	20,6
	I.P.	17,5	13,7	7,6
Densidad	gr/cm ³	1,88	1,95	
Humedad natural	%	13,7	14,7	6,4
Índice CBR	Energía 100%			
Hinchamiento CBR	Energía 100%			
Ensayo Proctor	D Max (g/cm ²)			
	H. Optima (%)			
Clasificación	PG3	tolerable	tolerable	tolerable
	Casagrande	SC	SC	SC
Ensayo de Corte Directo	C (Kp/cm ²)		1,29	
	A Roz		37	
Resistencia a la comp s.	Rc (Kp/cm ²)		1,1	
Presión de hinchamiento	Ph (Kpa)			
Contenido en Sulfatos	mg/Kg			NO PRESENTA

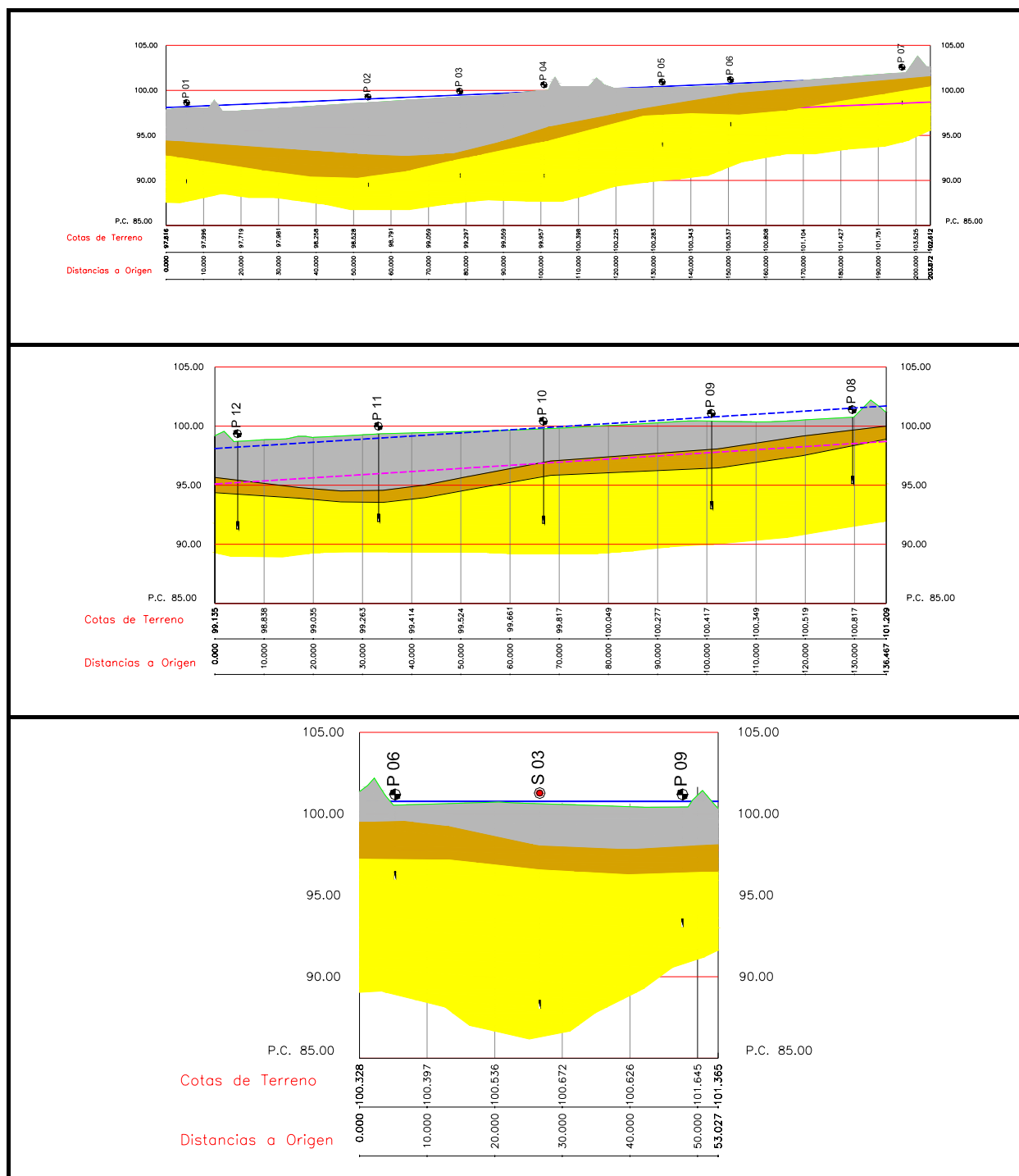
Tabla 15: Resultados de los ensayos de laboratorio efectuados sobre materiales del Nivel Geotécnico 3

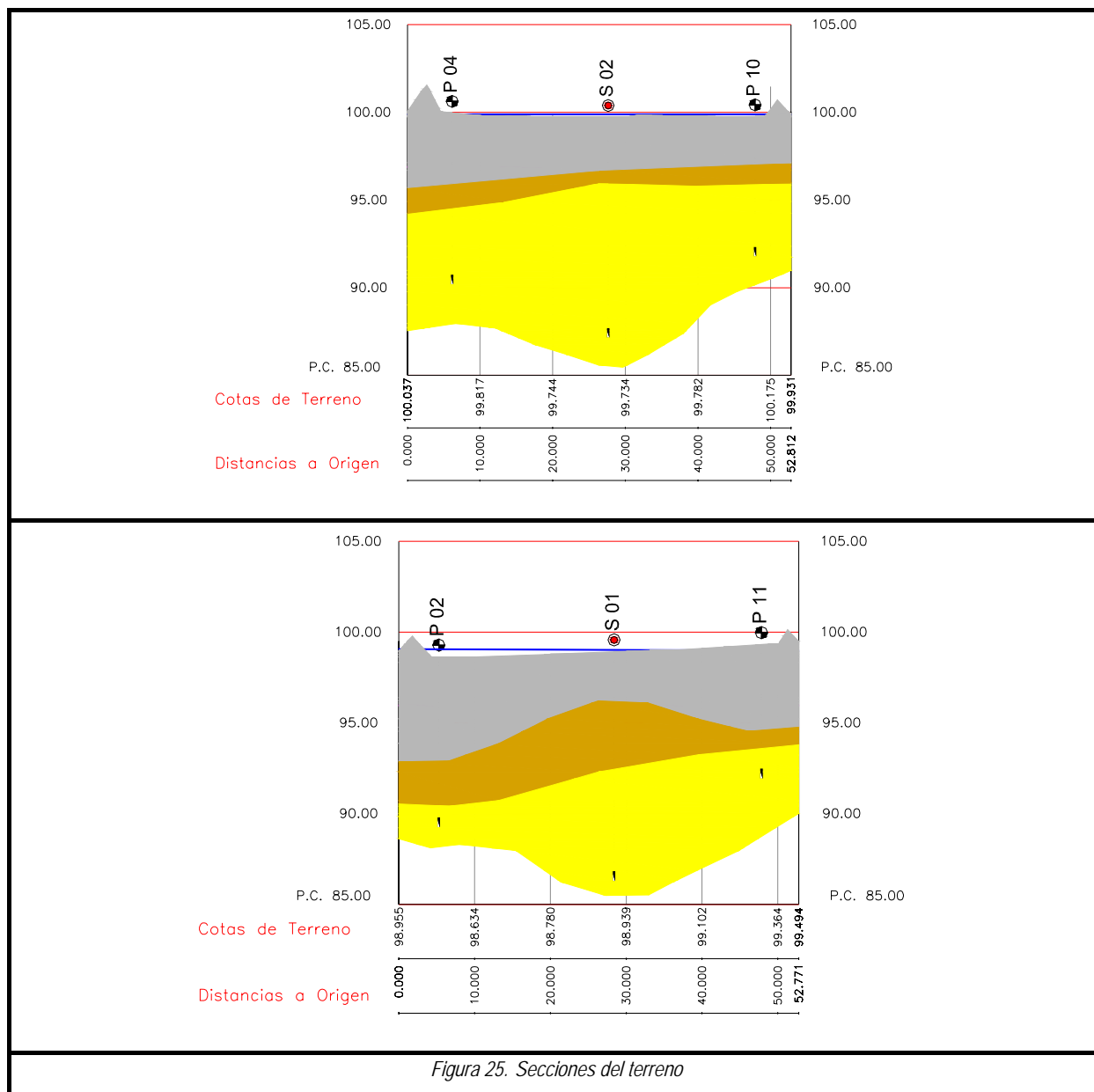
Por ello, con estos resultados se han asignado los siguientes parámetros geotécnicos para estos materiales.

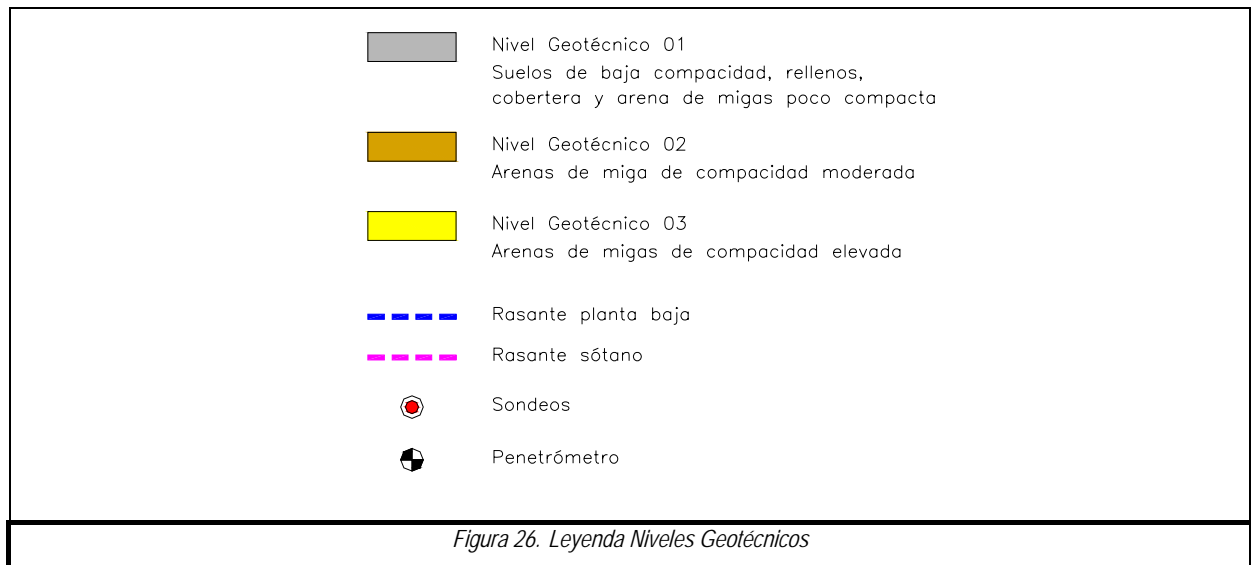
Propiedades geotécnicas	Nivel 3
Densidad aparente:	1.8 Tm/m ³
Densidad saturación:	2.1 Tm/m ³
Ángulo de rozamiento interno.	35°
Cohesión:	2.0 Tm/m ²
Módulo de deformación:	350-1200 Kp/cm ²

Tabla 16: Parámetros geotécnicos asignados a los materiales correspondientes al NG3

De acuerdo con estos resultados, se han preparado unas secciones geotécnicas, que se muestran con mayor detalle en el correspondiente anejo, donde se observa cómo se distribuyen estos niveles dentro de la zona estudiada.







4.3.Hidrogeología

Durante la realización de los distintos reconocimientos geotécnicos, no se ha detectado la presencia de nivel freático alguno, con lo cual este no ha sido considerado a la hora de realizar los cálculos en lo que se refiere a las cimentaciones y las posibles contenciones.

No obstante, se debe añadir que el nivel freático de una zona oscila de forma importante dependiendo de la época del año y de las precipitaciones previas que hayan tenido lugar en ese período.

5. - CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

5. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Las instalaciones proyectadas para el futuro Centro de Salud “Las Tablas” se ubicarán en la parcela denominada B.16 UZI 0.08 (“Las Tablas”- Madrid), con una superficie aproximada de 9.036 m², estando la misma limitada por la Calle “Grañón”, “Viloria de La Rioja” y “Rabanal del Camino”.

En dichos terrenos, la edificación proyectada consta de una planta baja, (a lo sumo dos en alguna zona), además de un posible nivel de sótano.

Desde un punto de vista puramente geológico, la zona donde se prevé esta actuación se encuadra sobre materiales de edad Terciaria, constituidos por arenas arcósicas con cierto contenido en arcillas, las cuales presentan un grado de compacidad muy elevado.

Estos materiales están normalmente cubiertos por otros procedentes de su descomposición, y de compacidad ligeramente más baja.

Así mismo, estos materiales de deposición natural, se encuentran cubiertos por unos rellenos que han servido de acondicionamiento y urbanización de la zona en estudio, cuyo espesor a lo largo de la parcela oscila entre los 0.8 m y los 6.2 m, de acuerdo con los reconocimientos geotécnicos realizados.

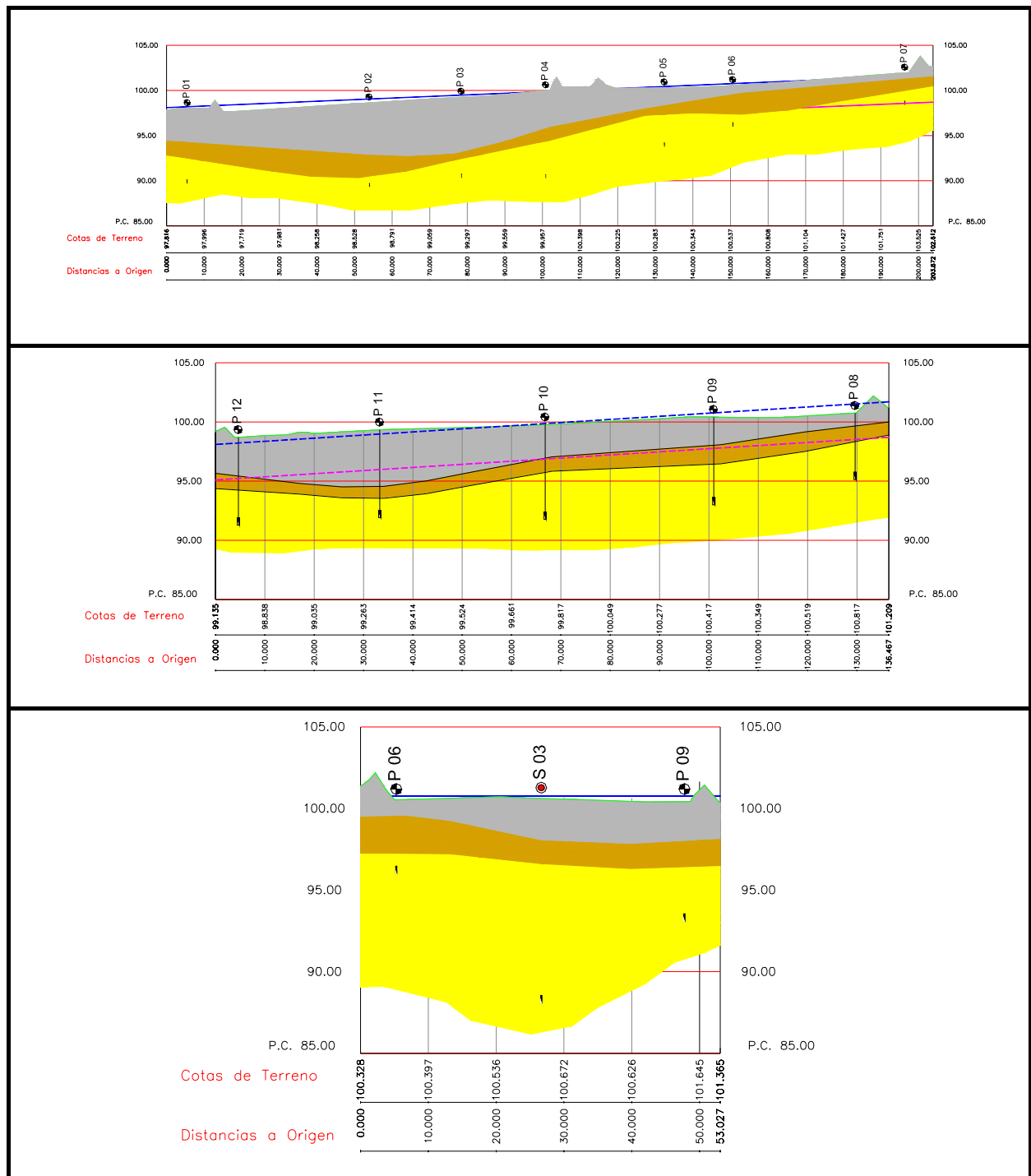
En función de los resultados obtenidos, se han diferenciado principalmente tres Niveles Geotécnicos.

El primero (N.G.-1) estaría formada por los rellenos y suelos de baja compacidad más superficiales, que alcanzan una profundidad que oscila entre 0.8 – 6.2 m.

En segundo lugar, nos encontramos con los depósitos residuales correspondientes a los materiales producto de la descomposición y esponjamiento de las arenas arcósicas que constituyen el substrato terciario de la zona, y el cual ha sido considerado en el presente informe como Nivel Geotécnico 2.

Por último, se encuentran las citadas arenas, las cuales presentan una resistencia muy elevada y generan habitualmente el rechazo en los ensayos de penetración dinámica realizados.

En las siguientes secciones se muestra la distribución de estos niveles dentro de la parcela en estudio.



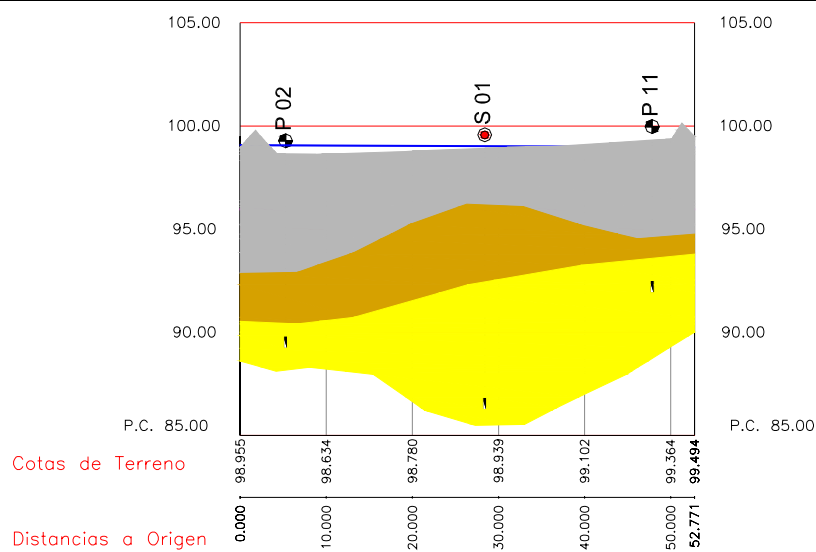
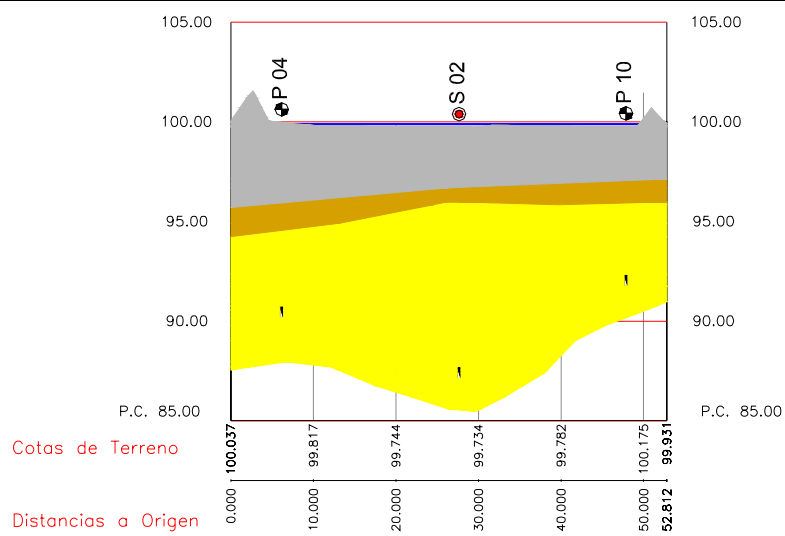
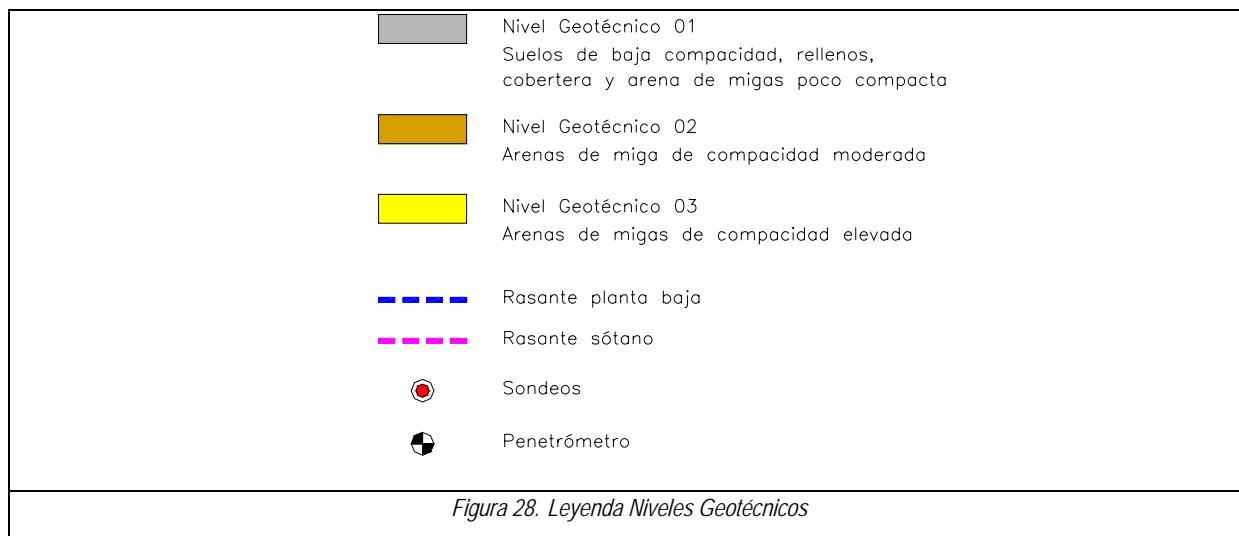


Figura 27. Secciones del terreno



De acuerdo con la caracterización geotécnica anteriormente definidas, a continuación se recogen las condiciones de cimentación que se recomiendan para las estructuras objeto de estudio.

5.1. Tipo de cimentación

Independientemente de la rasante considerada en proyecto, para las instalaciones proyectadas se recomienda adoptar una cimentación semi-profunda, mediante zapatas o pozos en su caso, apoyada en el Nivel Geotécnico 2, considerando para su cálculo una tensión admisible de 3.0 Kp/cm^2 .

En estas condiciones, se obtienen unos asientos máximos de 1.57 cm, siendo el Módulo de Balasto a considerar de 2612 Tm/m^3 .

A continuación se muestran los resultados obtenidos para las distintas hipótesis de cálculo analizadas.

	P-9	P-8	P-7	P-6	P-5	P-4	P-3	P-2	P-1	S-3	S-2	S-1	P-12	P-11	P-10
Cota de ensayo (m)	100,41	100,74	101,99	100,55	100,03	99,97	99,26	98,63	97,9	100,62	99,74	98,85	98,7	99,34	100,23
Cota de rasante (m)	100,80	101,70	101,70	100,80	100,40	99,93	99,52	99,10	98,20	100,83	99,93	99,07	98,20	99,1	99,93
Cota nivel de cimentación (m)	98,40	100,10	100,70	99,80	98,40	95,73	92,72	93,30	94,40	98,43	96,33	95,07	95,40	95,1	97,13
Situación N.F. (m)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10	10
C. admi (Tm/m2)	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30	30
Ancho de cimen.(m)	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,5	2,5
Empotramiento (m)	2,40	1,60	1,00	1,00	2,00	4,20	6,80	5,80	3,80	2,40	3,60	4,00	2,80	4	2,8
Vaciado (m)	-0,39	-0,96	0,29	-0,25	-0,37	0,04	-0,26	-0,47	-0,30	-0,21	-0,19	-0,22	0,50	0,24	0,3
Saneamiento (m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,2	0,2
Tipo de cimentación	2	2	2	2,00	2,00	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
T. Consolidación	5	5	5,00	5,00	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Resultados															
Asiento (cm)	1,907	2,513	0,686	1,817	2,394	1,833	0,302	1,984	1,721	1,527	1,202	2,477	1,029	0,915	1,225
Módulo de balasto (Kp/cm3)	1,573	1,194	4,374	1,651	1,253	1,637	9,930	1,512	1,743	1,965	2,496	1,211	2,915	3,278	2,450

Tabla 17: Resumen de los resultados obtenidos en las diferentes hipótesis analizadas

De acuerdo con lo expuesto, se observa que los asientos obtenidos resultan perfectamente admisibles en las condiciones de cimentación recomendadas.

De este modo, en el caso de no considerar la ejecución de un nivel de sótano, se puede indicar que, si bien en algunas zonas de la parcela apenas es necesario considerar sobre-excavaciones para apoyar correctamente la cimentación, en la mayor parte de esta, la posición de Nivel Geotécnico 2 respecto de la rasante considerada así lo exige, siendo necesaria la realización de pozos de aproximadamente 6.8 m en la peor de las hipótesis analizadas.

En el caso de que se optase por la ejecución de un nivel de sótano, aunque este problema no quedaría totalmente resuelto, la sobre-excavación que se exigiría en este caso resultaría sensiblemente menor que en el descrito anteriormente, siendo de 3.8 m, en la peor de las hipótesis analizadas.

Como alternativa a la solución planteada anteriormente, en el supuesto de que las sobre-excavaciones citadas resulten excesivas a juicio del Proyectista, o bien, la rasante prevista para el edificio se situara a cotas muy superiores a la del Nivel de apoyo recomendado (Nivel Geotécnico 2), se recomienda recurrir a una cimentación de tipo profundo mediante pilotes, preferiblemente excavados y hormigonados in situ, considerando los siguientes empotramientos en el Nivel Geotécnico 3 para aprovechar la totalidad de su tope estructural.

Diámetro (cm)	Tope estructural (Tm)	Empotramiento (d)
45	60,00	4,5
55	90,00	4,5
65	120,00	4,5
85	220,00	4,5

Tabla 18: Empotramientos y longitudes recomendadas para una posible cimentación profunda

En estas condiciones de cimentación los asientos que se prevén serán prácticamente nulos, despreciables en cualquier caso a efectos de cálculo de la estructura.

5.2.Consideraciones a cerca de los asientos obtenidos

De acuerdo con la Norma Básica de la Edificación, a continuación se describen los criterios que limitan los asientos en este tipo de estructuras.

Características de la Edificación	Asiento general máximo admisible	
	Suelos sin cohesión (mm)	Suelos cohesivos (mm)
Obras de carácter monumental	12	25
Edificios de hormigón armado de gran rigidez	35	50
Edificios de estructura de hormigón armado de pequeña rigidez. Estructuras metálicas hiperestáticas. Edificios de muros de fábrica	50	75
Estructuras metálicas isostáticas. Estructuras de madera. Estructuras provisionales.	>50	>75

Tabla 19: Criterios de admisibilidad de asientos de acuerdo con la Norma Básica de la Edificación.

Así mismo, de acuerdo con el tipo de cimentación adoptada, tradicionalmente se han considerado los siguientes criterios para evaluar el asiento global máximo admisible de una estructura como la que se proyecta.

Características de la Cimentación	Asiento general máximo admisible	
	Suelos sin cohesión (mm)	Suelos cohesivos (mm)
Cimentaciones mediante zapatas		
Asiento máximo	25-40	65
Asiento diferencial máximo	20-25	40-50
Cimentación mediante losas		
Asiento máximo	40-65	65-100

Tabla 20: Criterios de admisibilidad de asientos de acuerdo con la Norma Básica de la Edificación.

De acuerdo con todo lo expuesto, puesto que se trata de un edificio de estructura de hormigón armado de pequeña rigidez, cimentado mediante zapatas sobre suelos eminentemente granulares, los valores de asentamiento obtenidos pueden considerarse admisibles.

A continuación se muestran los criterios habitualmente empleados, según los distintos tipos de estructuras, para valorar la admisibilidad de las distorsiones angulares generadas por deformaciones diferenciales a nivel de cimentación.

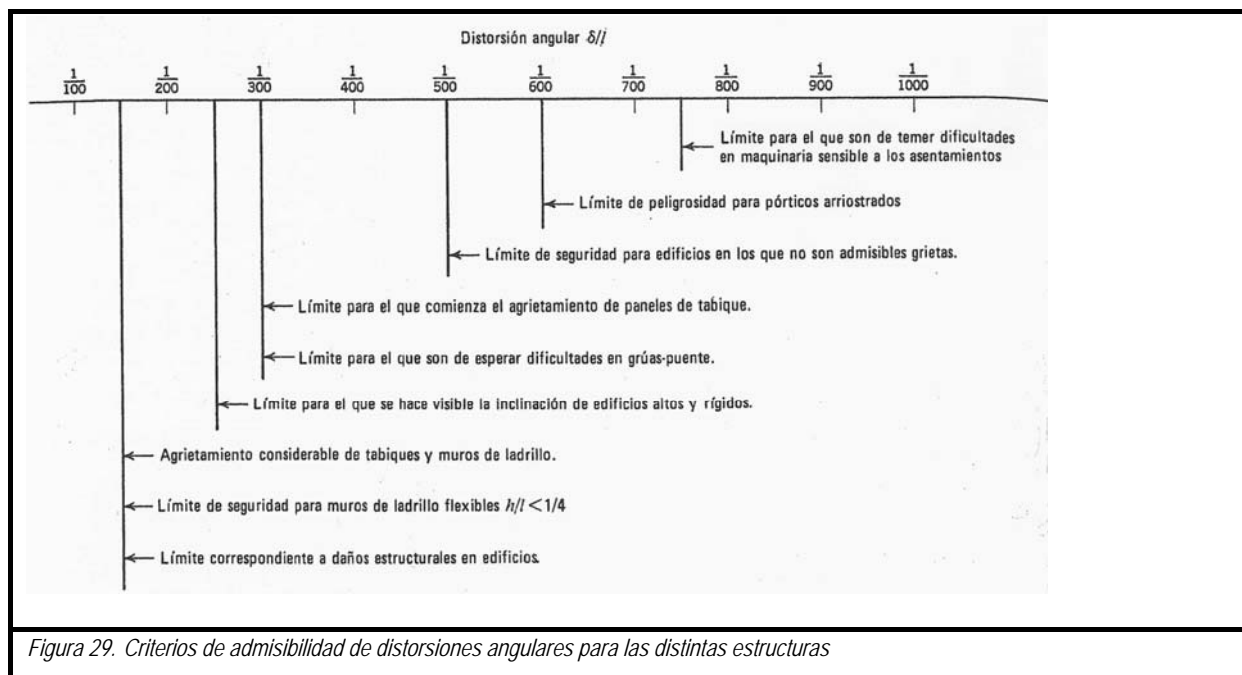


Figura 29. Criterios de admisibilidad de distorsiones angulares para las distintas estructuras

En este caso, las distorsiones angulares obtenidas son muy inferiores a 1/500, límite habitualmente empleado como máxima distorsión angular para este tipo de edificaciones.

5.3. Condiciones de estabilidad de posibles contenciones

Para el correcto cálculo de posibles contenciones, se recomienda adoptar los siguientes parámetros geotécnicos.

Propiedades geotécnicas	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Densidad humedad	1.7 Tm/m ³	1.8 Tm/m ³	1.8 Tm/m ³
Densidad saturación	2.1 Tm/m ³	2.1 Tm/m ³	2.1 Tm/m ³
Angulo de rozamiento interno	28°	30°	35°
Cohesión	0.00 Tm/m ²	1.0 Tm/m ²	2.0 Tm/m ²
Módulo de deformación	25-110 Kp/cm ²	110-350 Kp/cm ²	350-1200 Kp/cm ²

Tabla 21: Parámetros geotécnicos a utilizar en el cálculo de las posibles contenciones

5.4. Acciones sísmicas

De acuerdo con la NCSE-02, la zona que nos ocupa presenta una relación entre el valor de la aceleración sísmica básica y el de la gravedad inferior a 0.04, valor que debe ser tenido en cuenta a efectos de cálculo de la estructura.

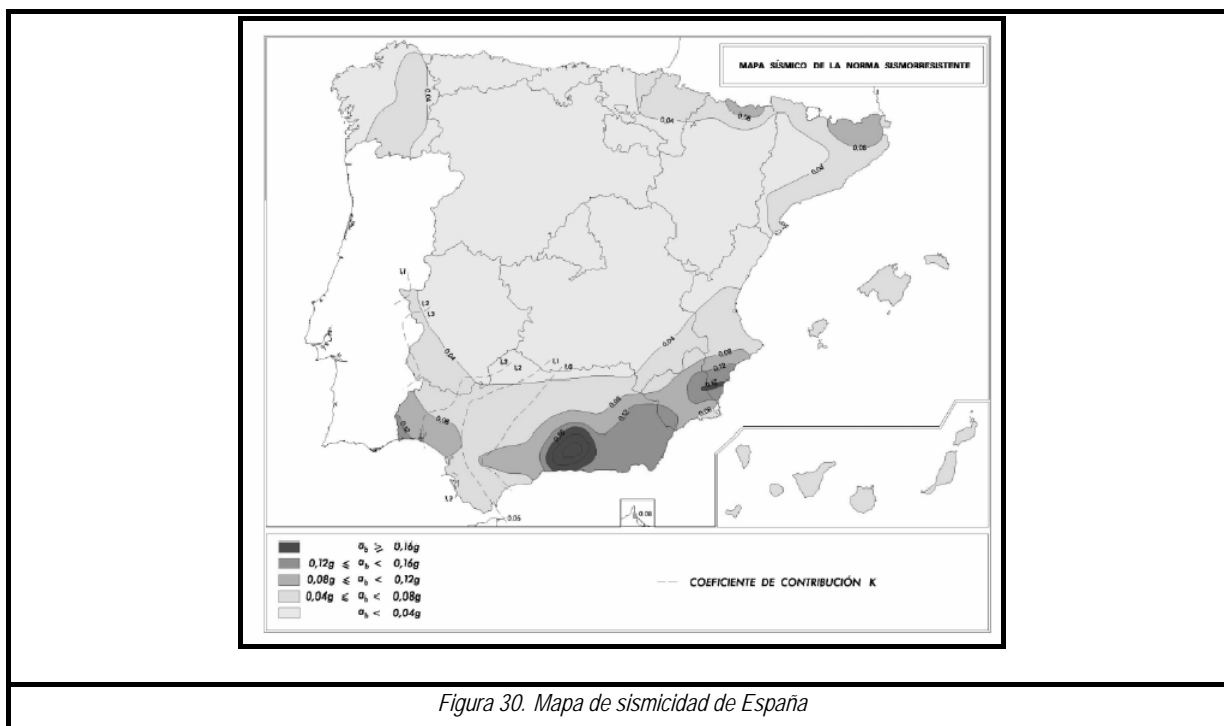


Figura 30. Mapa de sismicidad de España

5.5. Agresividad de los suelos al cemento del hormigón

De acuerdo con los antecedentes geológicos de la zona, y con los resultados de la muestra sometida a ensayos de agresividad, no se prevén contenidos en sulfatos importantes, por lo que se puede utilizar un cemento Portland normal para los hormigones de la cimentación.

5.6. Expansividad de los materiales detectados

Dada la granulometría que presentan los distintos suelos que se han detectado, no se prevé ningún fenómeno de expansividad derivado de los cambios de humedad que éstos puedan sufrir.

5.7. Métodos de cálculo empleados

Para el cálculo de la tensión admisible y los asentamientos derivados de la cimentación superficial que se analiza se emplearon los siguientes métodos:

Carga de hundimiento y tensión admisible

Para el cálculo de la tensión admisible a adoptar en las cimentaciones recomendadas se han considerado, al menos un factor de seguridad de 3 frente al hundimiento, teniendo en cuenta la resistencia al corte sin drenaje de los materiales que sirven de cimiento.

$$q_{ad} < \frac{q_h}{3}$$

La tensión de hundimiento para una cimentación superficial se obtiene de acuerdo con la siguiente formulación³:

$$q_h = N_c \cdot S_c \cdot I_c \cdot D_c \cdot G_c \cdot B_c \cdot c + N_q \cdot S_q \cdot I_q \cdot D_q \cdot G_q \cdot B_q \cdot q + \frac{\gamma \cdot B}{2} \cdot N_\gamma \cdot S_\gamma \cdot I_\gamma \cdot D_\gamma \cdot G_\gamma \cdot B_\gamma$$

Donde los coeficientes S dependen de la forma de la zapata tipo.

Los coeficientes I de la inclinación de la carga.

Los coeficientes D del empotramiento de la cimentación.

Los coeficientes G de la inclinación de la superficie de cimentación.

Los coeficientes B de la inclinación de la superficie del terreno.

Los coeficientes N de la naturaleza del terreno.

De acuerdo con las características del Proyecto y teniendo en cuenta la hipótesis más desfavorable frente a la rotura, la expresión anterior queda reducida a:

$$q_h = N_c \cdot c + N_q \cdot q$$

En el correspondiente anejo se muestran los valores de los diferentes parámetros utilizados en los cálculos de la tensión de hundimiento.

No obstante, aparte de la carga de hundimiento de los materiales que conforman el terreno, existe una segunda limitación que deriva de la admisibilidad de los asientos por parte de la estructura. Para evaluarlos se ha utilizado el siguiente método.

Asientos derivados⁴.

Según Schmertman, el asiento derivado de una cimentación superficial como la que se considera, responde a la siguiente expresión:

$$S = C_1 \cdot C_2 \cdot q_{net} \cdot \sum_0^{2b} \frac{I_z}{E} \Delta z$$

donde:

³ De acuerdo con formulación de Brinch Hansen, Møllerhof y Vesic (1975)

⁴ Método de Schmertman (1970)

C_1 es un factor que depende de la profundidad de empotramiento de la zapata y su valor es el siguiente:

$$C_1 = 1 - 0,5 \frac{q_0}{q}$$

q = Es la carga transmitida por la cimentación al terreno (Kp/cm^2).

q_0 = Es la presión efectiva inicial del terreno a la cota de cimentación.

C_2 es un coeficiente que tiene en cuenta las deformaciones lentas.

$$C_2 = 1 + 0,2 \cdot \log \frac{t(\text{años})}{0,1}$$

I_z = Es un coeficiente de influencia de la zapata. Depende de la forma de la cimentación, del coeficiente de Poisson y de la relación $z:B/2$.

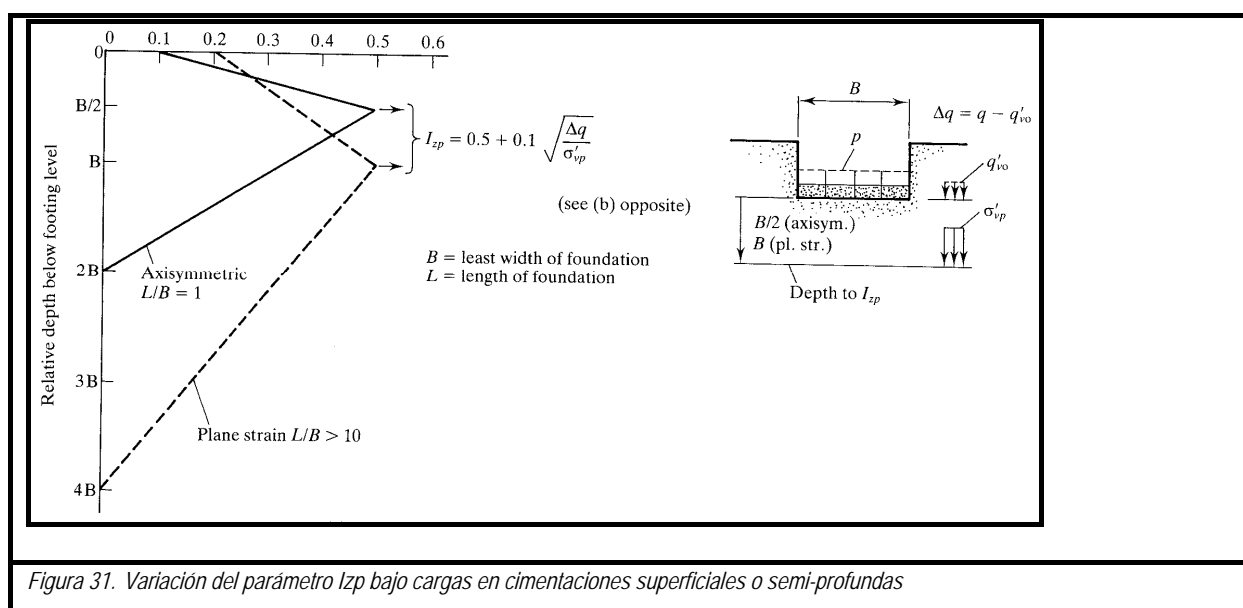


Figura 31. Variación del parámetro I_{zp} bajo cargas en cimentaciones superficiales o semi-profundas

E = Módulo de deformación de los distintos niveles de suelos.

A continuación se muestran el rango de valores que toma el módulo de deformación (E) para los distintos niveles geotécnicos detectados a lo largo de este estudio

Propiedades geotécnicas	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Densidad humedad	1.7 Tm/m ³	1.8 Tm/m ³	1.8 Tm/m ³
Densidad saturación	2.1Tm/m ³	2.1 Tm/m ³	2.1 Tm/m ³
Angulo de rozamiento interno	25°	30°	35°
Cohesión	0.00 Tm/m ²	1.0 Tm/m ²	2.0 Tm/m ²
Módulo de deformación	25-110 Kp/cm ²	110-350 Kp/cm ²	350-1200 Kp/cm ²

Tabla 22: Parámetros geotécnicos utilizados en el cálculo de las cimentaciones

Cimentaciones profundas. Carga de hundimiento y tensión admisible

Para el calculo de la carga de hundimiento de los pilotes proyectados se ha realizado el siguiente análisis

La R_p se obtiene a través de la siguiente expresión

$$R_p = \theta_p \cdot A_p$$

Mientras que la R_f se obtiene de acuerdo con la siguiente ecuación.

$$R_f = \int_0^l \tau_f \cdot A_f \cdot dz$$

Tanto θ_p como τ_f son las resistencias unitarias por punta y por fuste de un terreno considerado, mientras que las A_p y A_f corresponden a las áreas correspondientes a la punta y al fuste del pilote considerado.

Las resistencias unitarias por fuste y por punta para un terreno determinado se obtienen por diversos métodos dependiendo éstos de la tipología de los materiales atravesados y del tipo de pilote utilizado.

De este modo, para suelos granulares como los que nos ocupan y considerando pilotes perforados y hormigonados in situ se puede considerar la siguiente formulación.

$$\theta_p = 3 \cdot \sigma'_{vp} \cdot N_q$$

Donde:

σ'_{vp} es la tensión efectiva a nivel de la base del pilote (antes de instalar el pilote).

$$N_q = \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi} \cdot e^{\pi \tan \phi}$$

Donde ϕ es el ángulo de rozamiento interno de los terrenos existentes en la base del pilote.

La resistencia unitaria por punta también se puede obtener a partir de los valores obtenidos en los ensayos SPT del siguiente modo.

$$\theta_p = 40 \cdot N \text{ en Tm/m}^2$$

En este caso el coeficiente 40 es de aplicación en el caso de las gravas que nos ocupan para otro tipo de terrenos se usarían otros coeficientes.

En el caso de que a una profundidad bajo la cota donde se encuentra la punta del pilote de 3D se encuentre un terreno flojo cohesivo, esta resistencia por punta se limitaría al siguiente valor.

$$\theta_p = 6 \cdot \left(1 + \frac{H}{D}\right)^2 \cdot c_u$$

Donde H es la distancia de la base del pilote al suelo cohesivo, D es el diámetro del pilote considerado, y c_u es la resistencia al corte sin drenaje del material más flojo.

Tanto a la resistencia unitaria por fuste como a la resistencia unitaria por punta se aplican unos factores de seguridad de 3 de esta forma se obtiene directamente la Q_{ad} por pilote que en cualquier

$$\text{caso sería } Q_{ad} = \frac{Q_h}{3}$$

De acuerdo con este análisis a continuación se muestran las resistencias por punta y por fuste obtenidas para cada uno de los Niveles geotécnicos establecidos anteriormente

Nivel Geotécnico	Rf (Kp/cm2)		Rp (Kp/cm2)		nh (Kp/cm3)		Ko
Ng1	----	----	----	----	0.12	0.21	0.50
Ng2	0.08	0.17	----	----	0.21	0.38	0.50
Ng3	0.25	0.50	40.00	80.00	0.67	3.79	0.9-1.0

Tabla 1. *Parámetros geotécnicos empleados en el cálculo de las cimentaciones mediante pilotes*

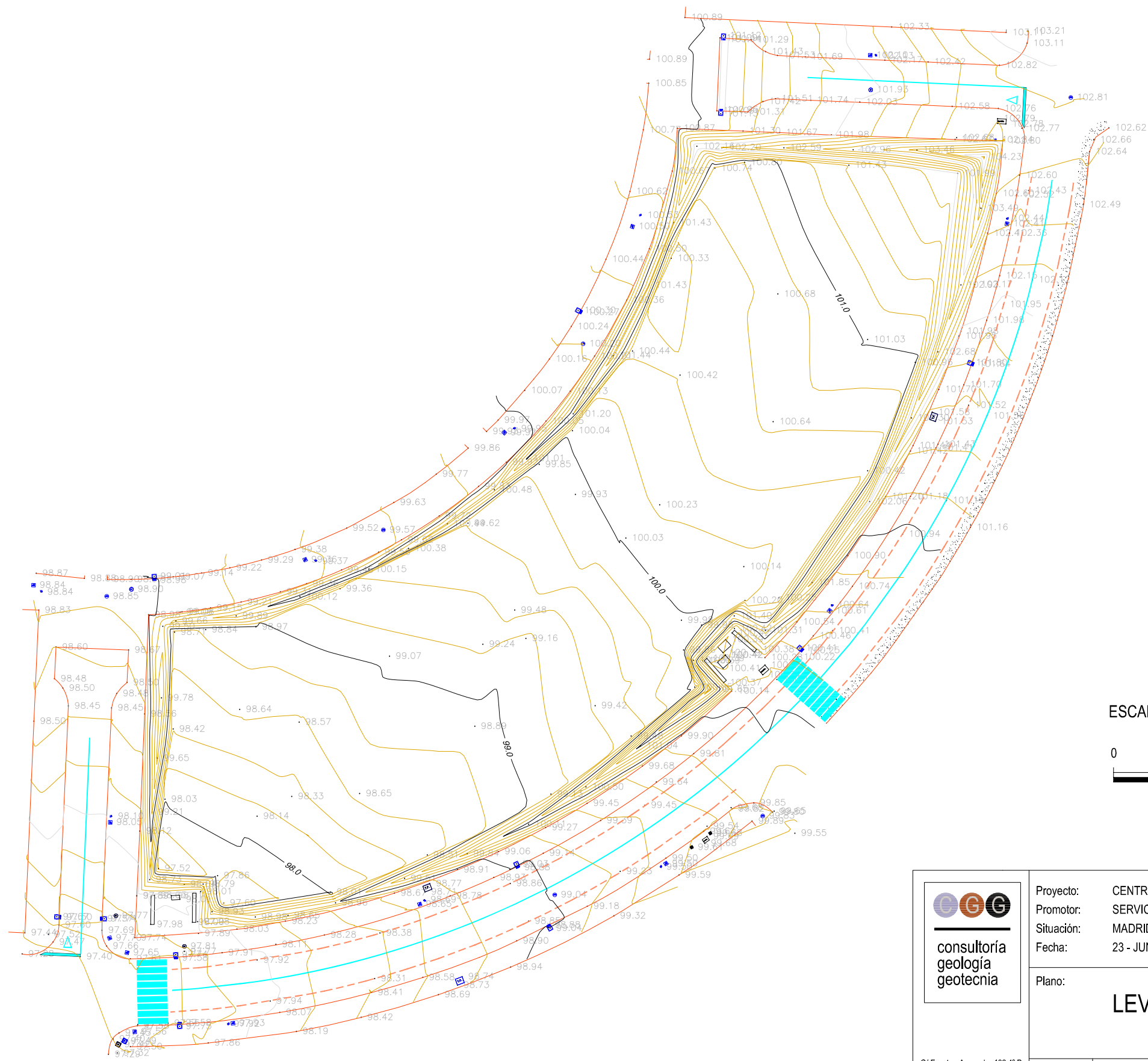
Oviedo, 20 de marzo de 2006.

Realizado por:

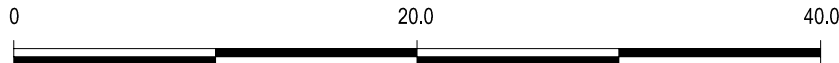
Luis Jesús Palmero Fernández

Área de Geotecnia

ANEXO I: TOPOGRAFÍA DE LA PARCELA



ESCALA GRÁFICA

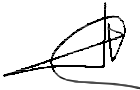


C/ Fuertes Acevedo, 103.4º B
33006 OVIEDO
ASTURIAS.
Tel: 985_258338
Fax: 985_258338
c.geo-tecnia@terra.es

Proyecto: CENTRO DE SALUD LAS TABLAS
Promotor: SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD
Situación: MADRID
Fecha: 23 - JUNIO - 2006

Plano: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

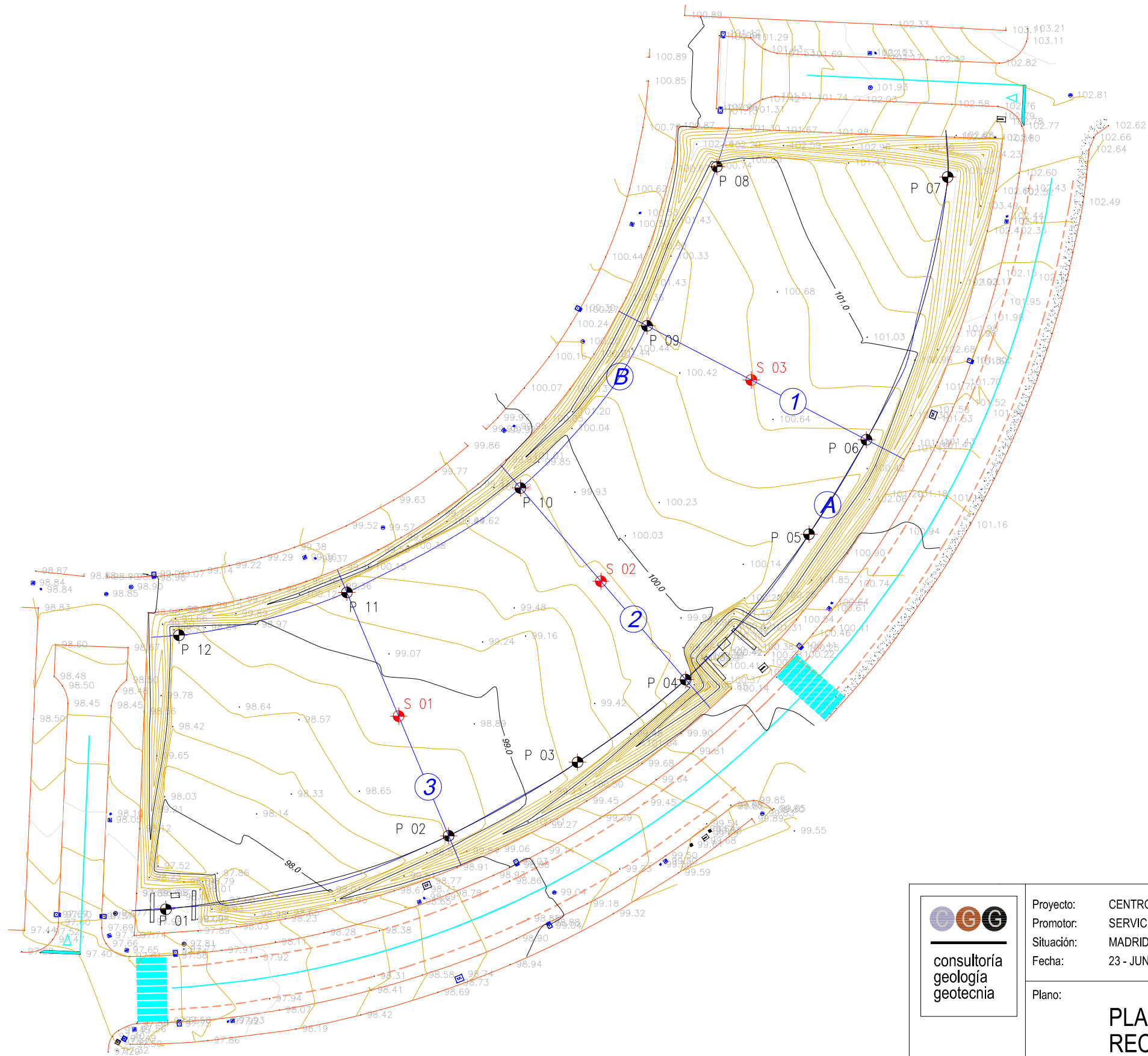
Revisión	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado
23.06.06	23.06.06	L.P.F.	L.J.P.	L.J.P.






Luis Jesús Palmero Fernández
Geólogo
colegiado nº 3567

Nº: 1
hoja: 1 de: 1
Escala: 1/750
28-060612-ED

ANEXO II: PLANTA DE SITUACIÓN DE LOS RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS Y SECCIONES



-  Sondeos
-  Ensayos de penetración
-  Perfiles geotécnicos



C/ Fuertes Acevedo, 103.4º B
33006 OVIEDO
ASTURIAS.
Tel: 985_258338
Fax: 985_258338
c.geo-tecnia@terra.es

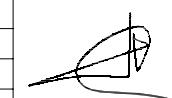
Proyecto: CENTRO DE SALUD LAS TABLAS
Promotor: SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD
Situación: MADRID
Fecha: 23 - JUNIO - 2006

Plano:

PLANTA DE SITUACIÓN DE LOS RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS

Nº: **1**
hoja: 1 de: 1

Revisión	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado
23.06.06	23.06.06	L.P.F.	L.J.P.	L.J.P.

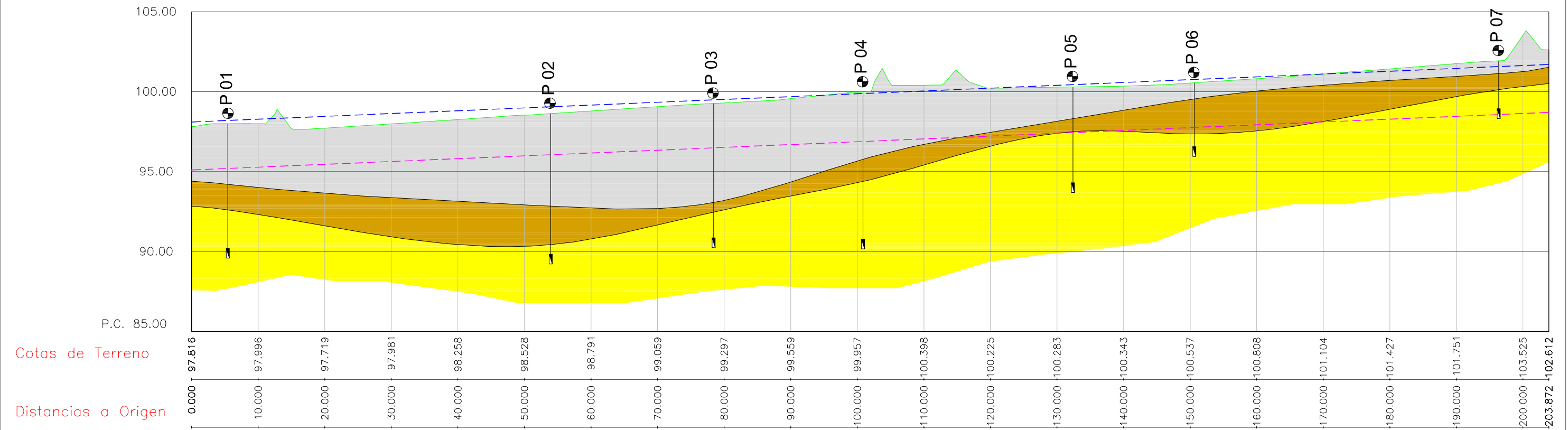








Luis Jesús Palmero Fernández
Geólogo
colegiado nº 3567


Escala: H:1/600 V:1/250

28-060612-ED

PERFIL GEOTÉCNICO -A



-  Nivel Geotécnico 01
Suelos de baja compacidad, rellenos, cobertera y arena de migas poco compacta
-  Nivel Geotécnico 02
Arenas de miga de compacidad moderada
-  Nivel Geotécnico 03
Arenas de migas de compacidad elevada
-  Rasante planta baja
-  Rasante sótano
-  Sondeos

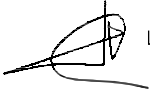


C/ Fuertes Acevedo, 103.4º B
33006 OVIEDO
ASTURIAS.
Tel: 985_258338
Fax: 985_258338
c.geo-tecnia@terra.es

Proyecto: CENTRO DE SALUD LAS TABLAS
Promotor: SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD
Situación: MADRID
Fecha: 23 - JUNIO - 2006

Plano: **PERFIL GEOTÉCNICO**

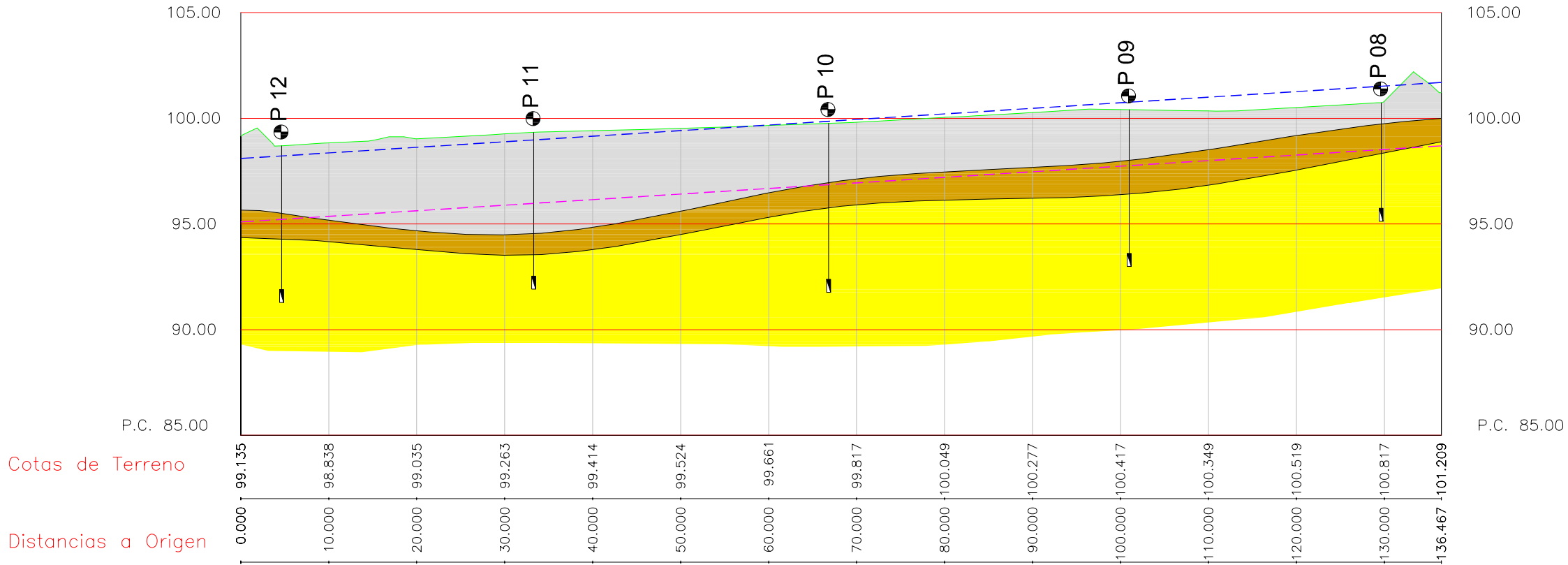
Revisión	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado
23.06.06	23.06.06	L.P.F.	L.J.P.	L.J.P.

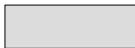








Luis Jesús Palmero Fernández
Geólogo
colegiado nº 3567

Nº: **1**
hoja: 1 de: 3
Escala: H:1/600 V:1/250
28-060612-ED

PERFIL GEOTÉCNICO - B



-  Nivel Geotécnico 01
Suelos de baja compacidad, rellenos, cobertera y arena de migas poco compacta
-  Nivel Geotécnico 02
Arenas de miga de compacidad moderada
-  Nivel Geotécnico 03
Arenas de migas de compacidad elevada
-  Rasante planta baja
-  Rasante sótano
-  Sondeos

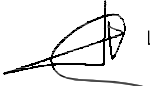


C/ Fuertes Acevedo, 103.4º B
33006 OVIEDO
ASTURIAS.
Tel: 985_258338
Fax: 985_258338
c.geo-tecnia@terra.es

Proyecto: CENTRO DE SALUD LAS TABLAS
Promotor: SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD
Situación: MADRID
Fecha: 23 - JUNIO - 2006

Plano: **PERFIL GEOTÉCNICO**

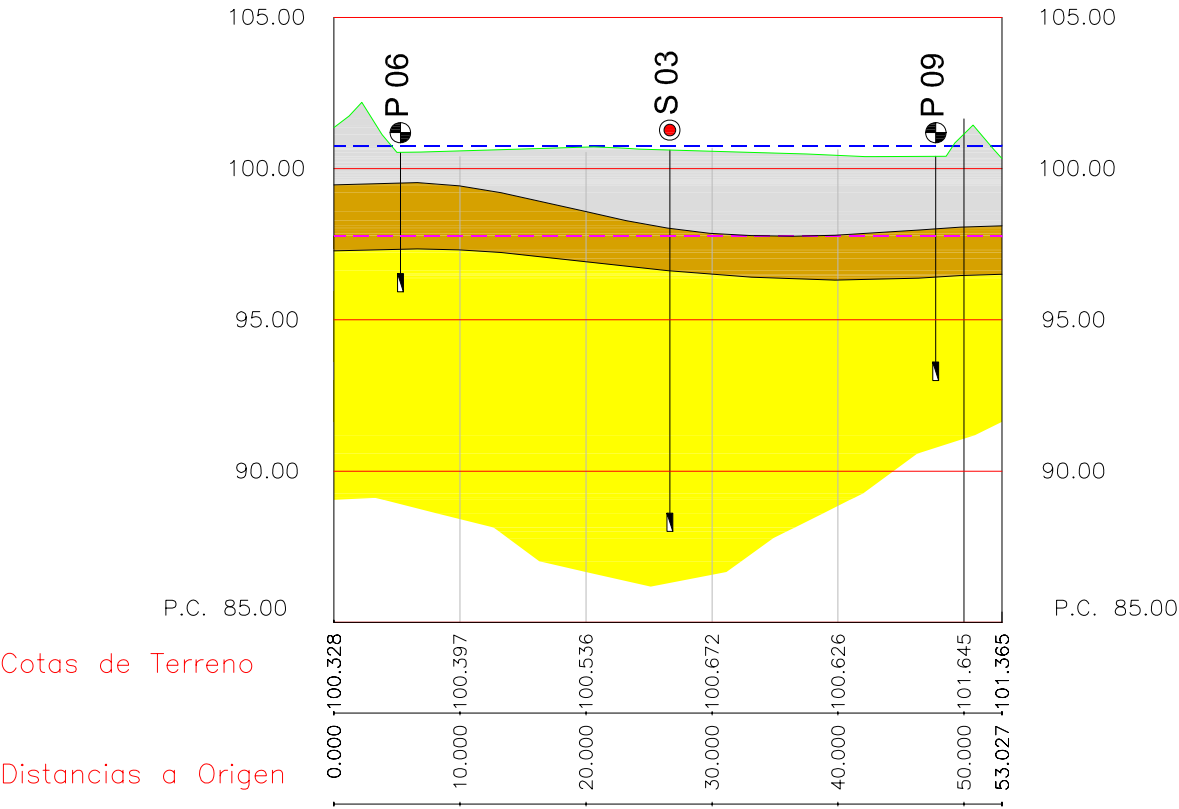
Revisión	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado
23.06.06	23.06.06	L.P.F.	L.J.P.	L.J.P.



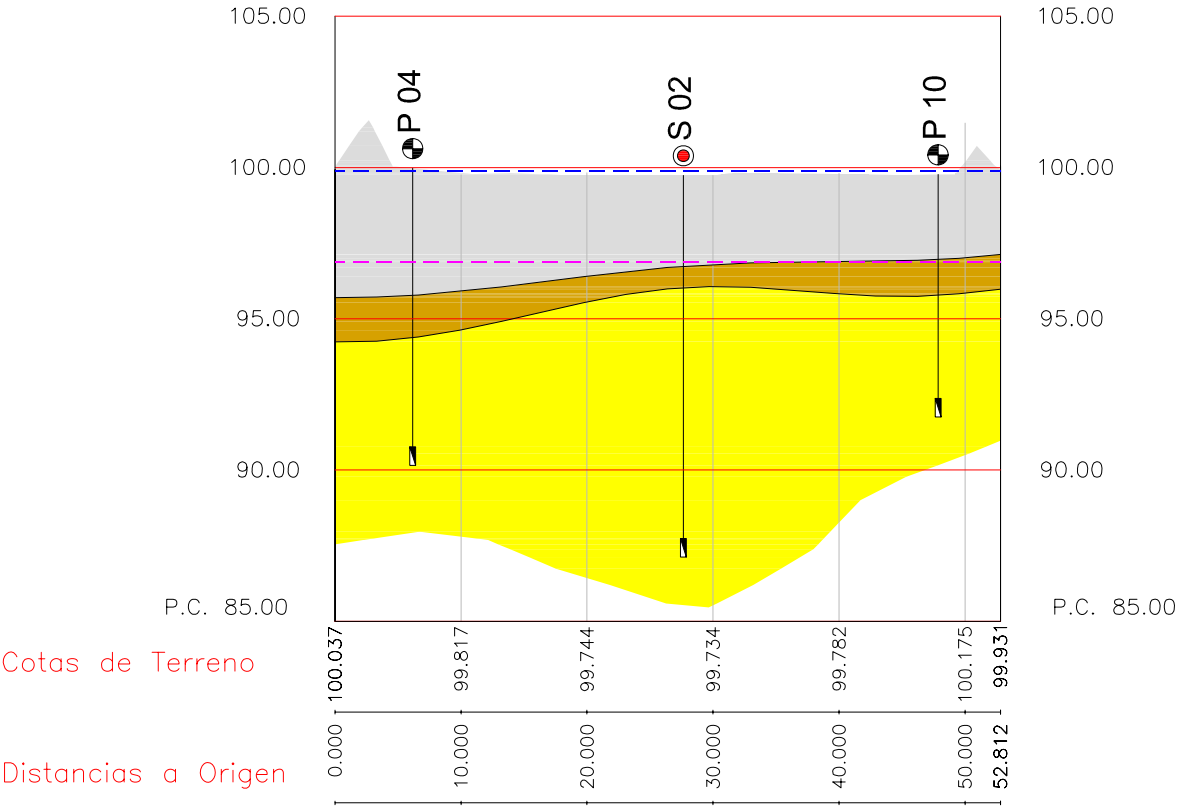
Luis Jesús Palmero Fernández
Geólogo
colegiado nº 3567

Nº: **1**
hoja: 2 de: 3
Escala: H:1/600 V:1/250
28-060612-ED

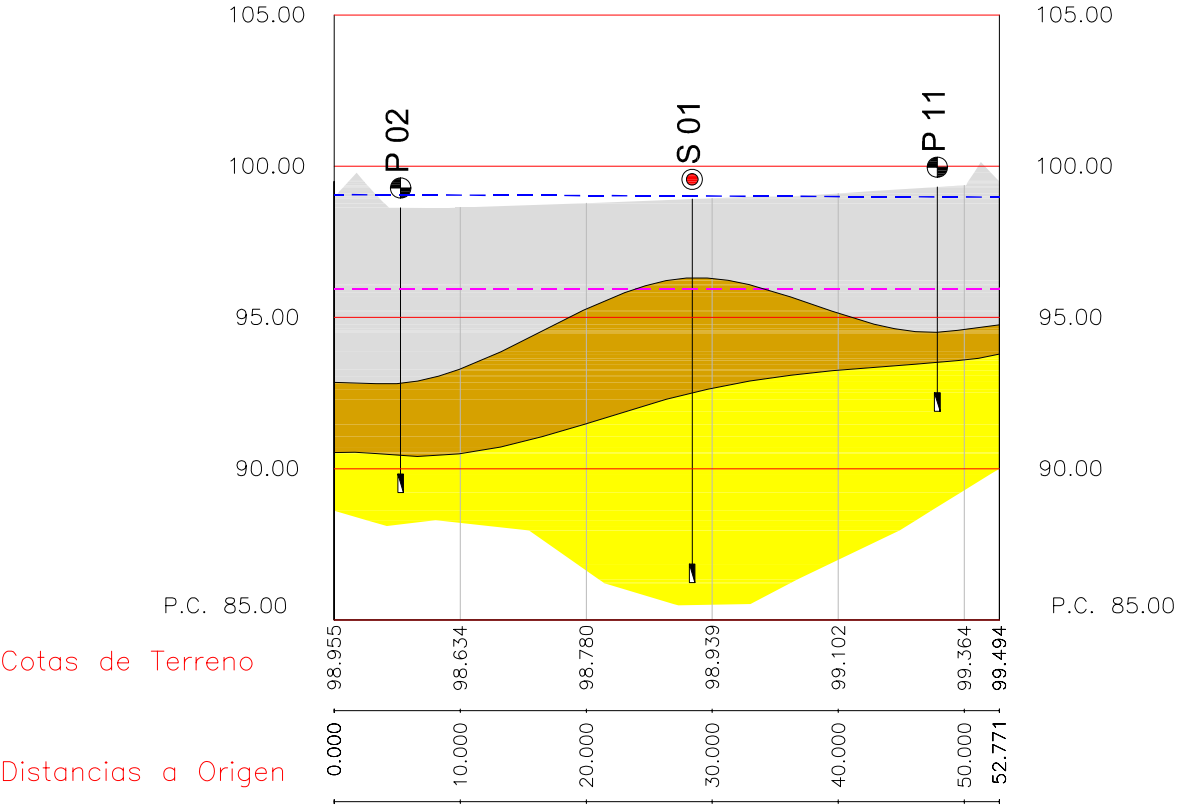
PERFIL GEOTÉCNICO - 1



PERFIL GEOTÉCNICO - 2



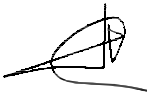
PERFIL GEOTÉCNICO - 3



- Nivel Geotécnico 01
Suelos de baja compacidad, rellenos, cobertera y arena de migas poco compacta
- Nivel Geotécnico 02
Arenas de miga de compacidad moderada
- Nivel Geotécnico 03
Arenas de migas de compacidad elevada
- Rasante planta baja



C/ Fuertes Acevedo, 103.4º B
33006 OVIEDO
ASTURIAS.
Tel: 985_258338
Fax: 985_258338
c.geo-tecnia@terra.es

Proyecto: CENTRO DE SALUD LAS TABLAS Promotor: SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD Situación: MADRID Fecha: 23 - JUNIO - 2006					Nº: 1 hoja: 3 de: 3	
Plano: PERFIL GEOTÉCNICO					Escala: H:1/600 V:1/250	
Revisión	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	 Luis Jesús Palmero Fernández Geólogo colegiado nº 3567	
23.06.06	23.06.06	L.P.F.	L.J.P.	L.J.P.		
					28-060612-ED	

ANEXO III: REGISTROS DE LOS RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS

ACTA DE RESULTADOS ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (UNE 130-801)

IMPUTACIÓN: 28-060612-ED

Nº ENSAYO PN-06563

Obra: Centro de Salud de Las Tablas, Madrid

Peticionario: Consultoría de Geología y Geotecnia S.L.

Estructura:

Elemento: P-1

Fecha: 05-may

Tipo de cono:

Varillaje: Diámetro

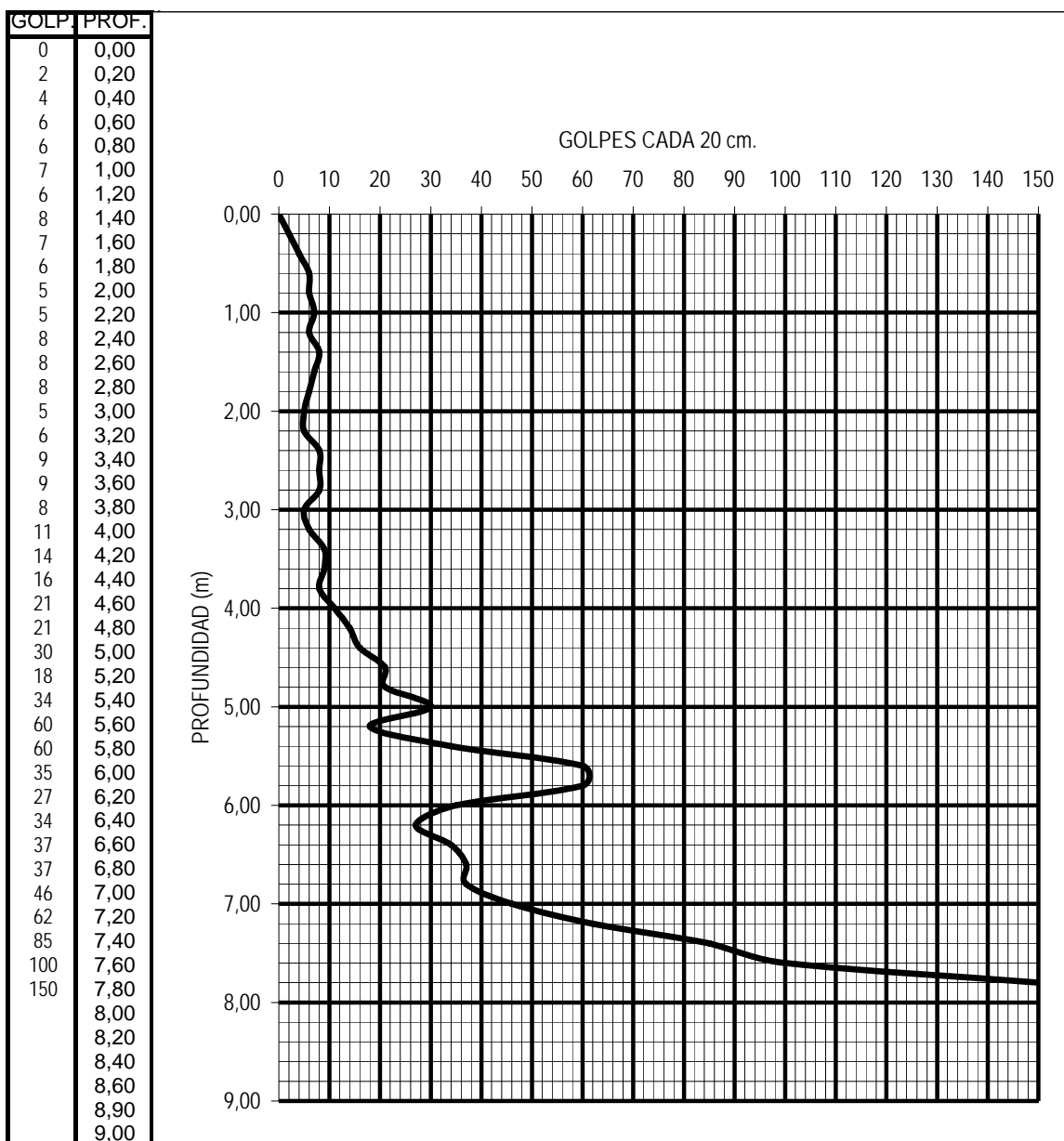
Longitud

Cota de ensayo

Cota de rasante

Masa

Hoja 1 de 1



Fecha: 22/06/2006

El Director del Laboratorio

El Jefe del Laboratorio

N. Freático: 3

[Signature]

Enrique Muñoz

[Signature]

Alfredo Balbuena

ACTA DE RESULTADOS ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (UNE 130-801)

IMPUTACIÓN: 28-060612-ED

Nº ENSAYO PN-06564

Obra: Centro de Salud de Las Tablas, Madrid

Peticionario: Consultoría de Geología y Geotecnia S.L.

Estructura:

Elemento: P-2

Fecha: 05-may

Tipo de cono:

Varillaje: Diámetro

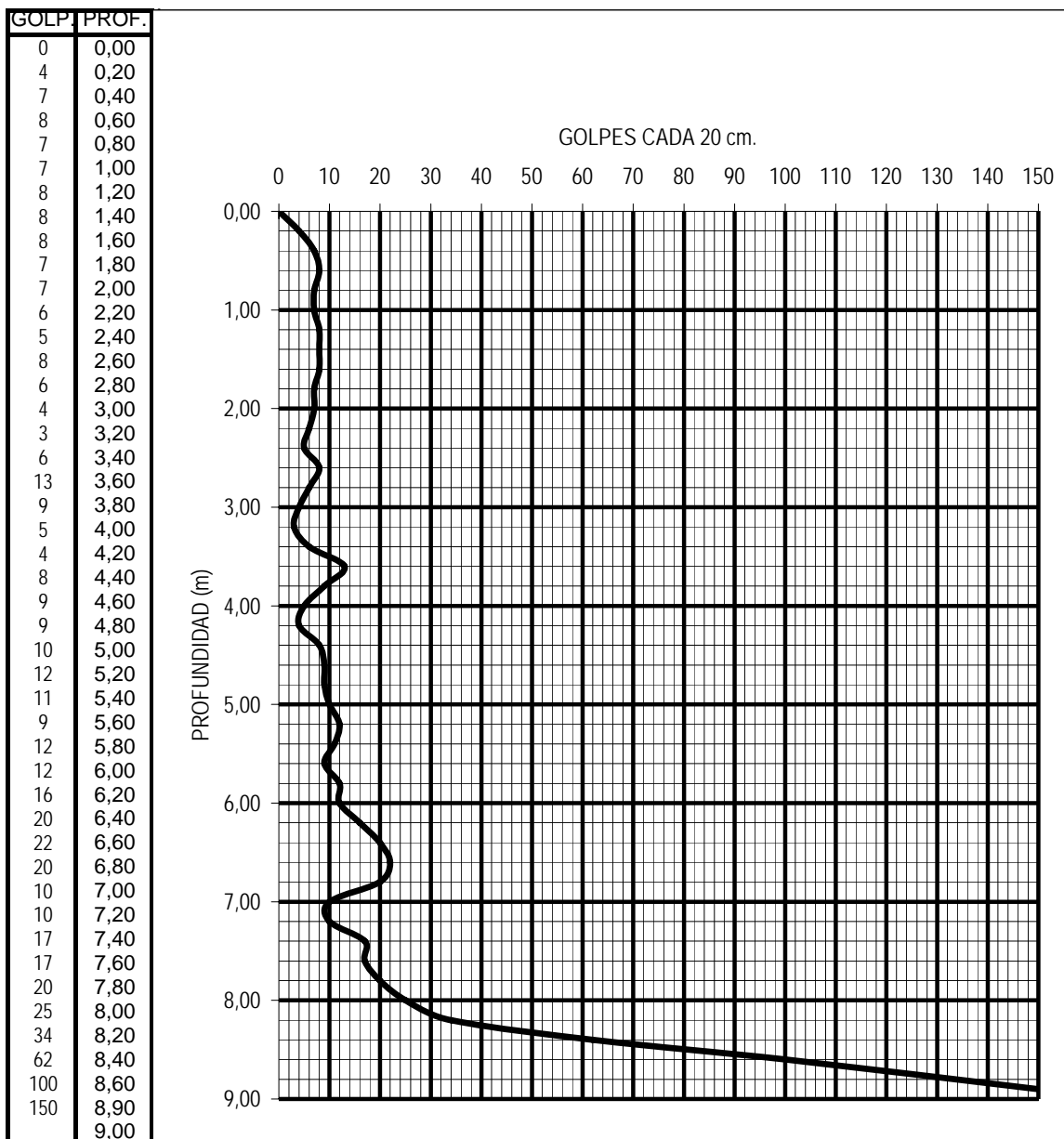
Longitud

Cota de ensayo

Cota de rasante

Masa

Hoja 1 de 1



Fecha: 22/06/2006

El Director del Laboratorio

El Jefe del Laboratorio

N. Freático: 3

[Signature]

Enrique Muñoz

[Signature]

Alfredo Balbuena

ACTA DE RESULTADOS ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (UNE 130-801)

IMPUTACIÓN: 28-060612-ED

Nº ENSAYO PN-06565

Obra: Centro de Salud de Las Tablas, Madrid

Peticionario: Consultoría de Geología y Geotecnia S.L.

Estructura:

Elemento: P-3

Fecha: 05-may

Tipo de cono:

Varillaje: Diámetro

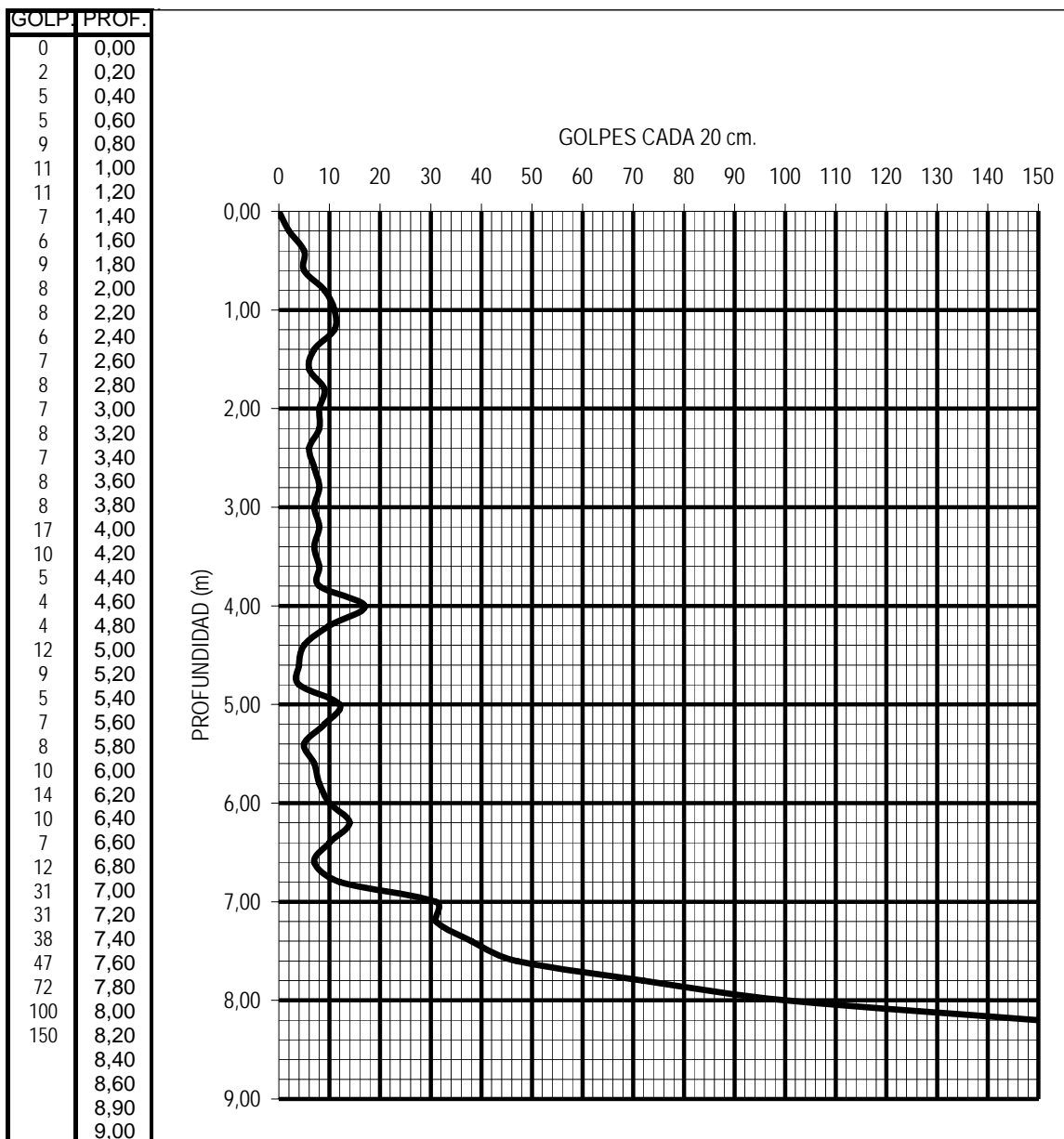
Longitud

Cota de ensayo

Cota de rasante

Masa

Hoja 1 de 1



Fecha: 22/06/2006

El Director del Laboratorio

El Jefe del Laboratorio

N. Freático: 3

[Signature]

Enrique Muñoz

[Signature]

Alfredo Balbuena

ACTA DE RESULTADOS

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (UNE 130-801)

IMPUTACIÓN: 28-060612-ED

Nº ENSAYO PN-06566

Obra: Centro de Salud de Las Tablas, Madrid

Peticionario: Consultoría de Geología y Geotecnia S.L.

Estructura:

Elemento: P-4

Fecha: 05-may

Tipo de cono:

Varillaje: Diámetro

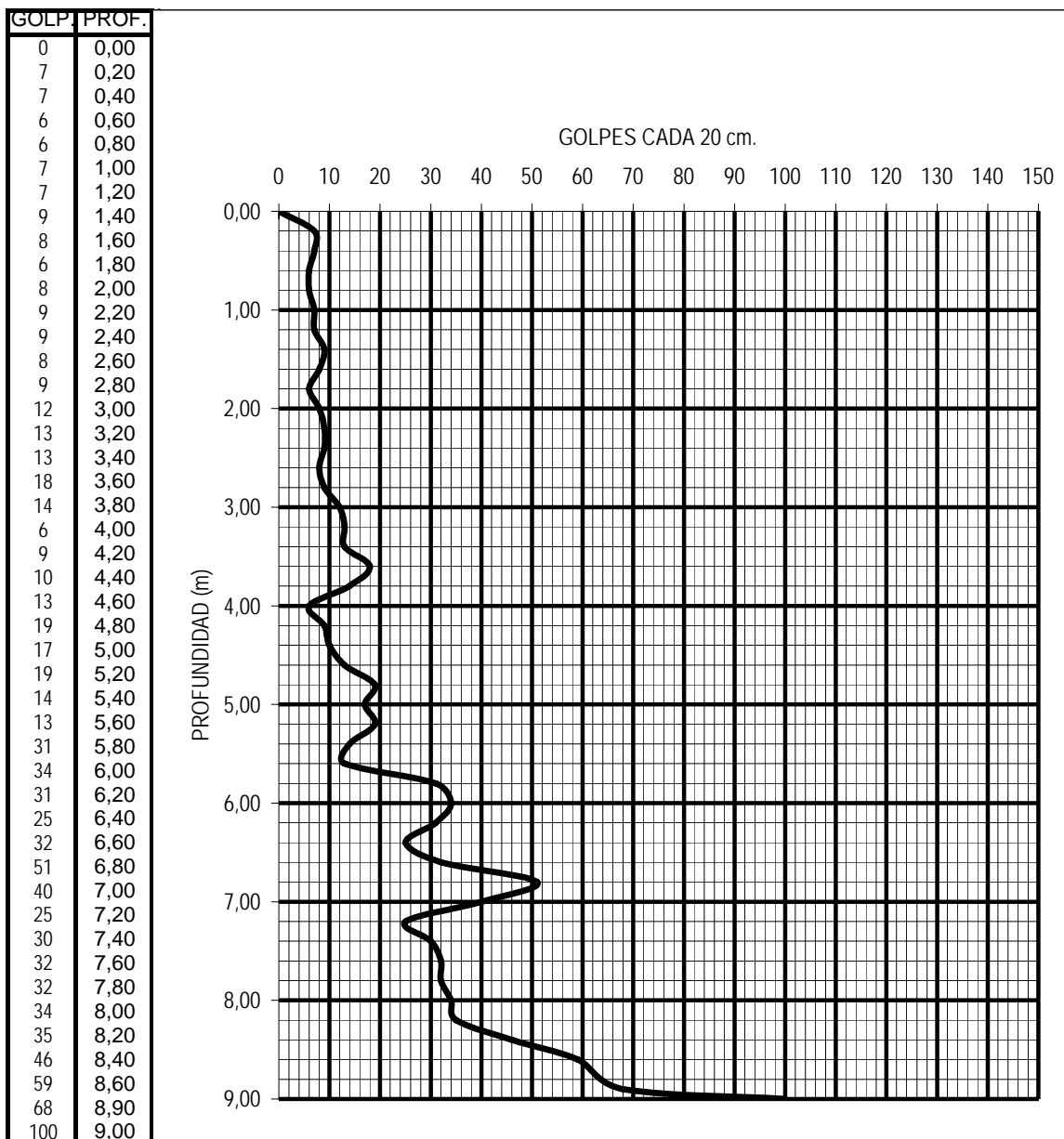
Longitud

Cota de ensayo

Cota de rasante

Masa

Hoja 1 de 1



Fecha: 22/06/2006

El Director del Laboratorio

El Jefe del Laboratorio

N. Freático: 3

Enrique Muñoz

Alfredo Balbuena

ACTA DE RESULTADOS ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (UNE 130-801)

IMPUTACIÓN: 28-060612-ED

Nº ENSAYO PN-06567

Obra: Centro de Salud de Las Tablas, Madrid

Peticionario: Consultoría de Geología y Geotecnia S.L.

Estructura:

Elemento: P-5

Fecha: 05-may

Tipo de cono:

Varillaje: Diámetro

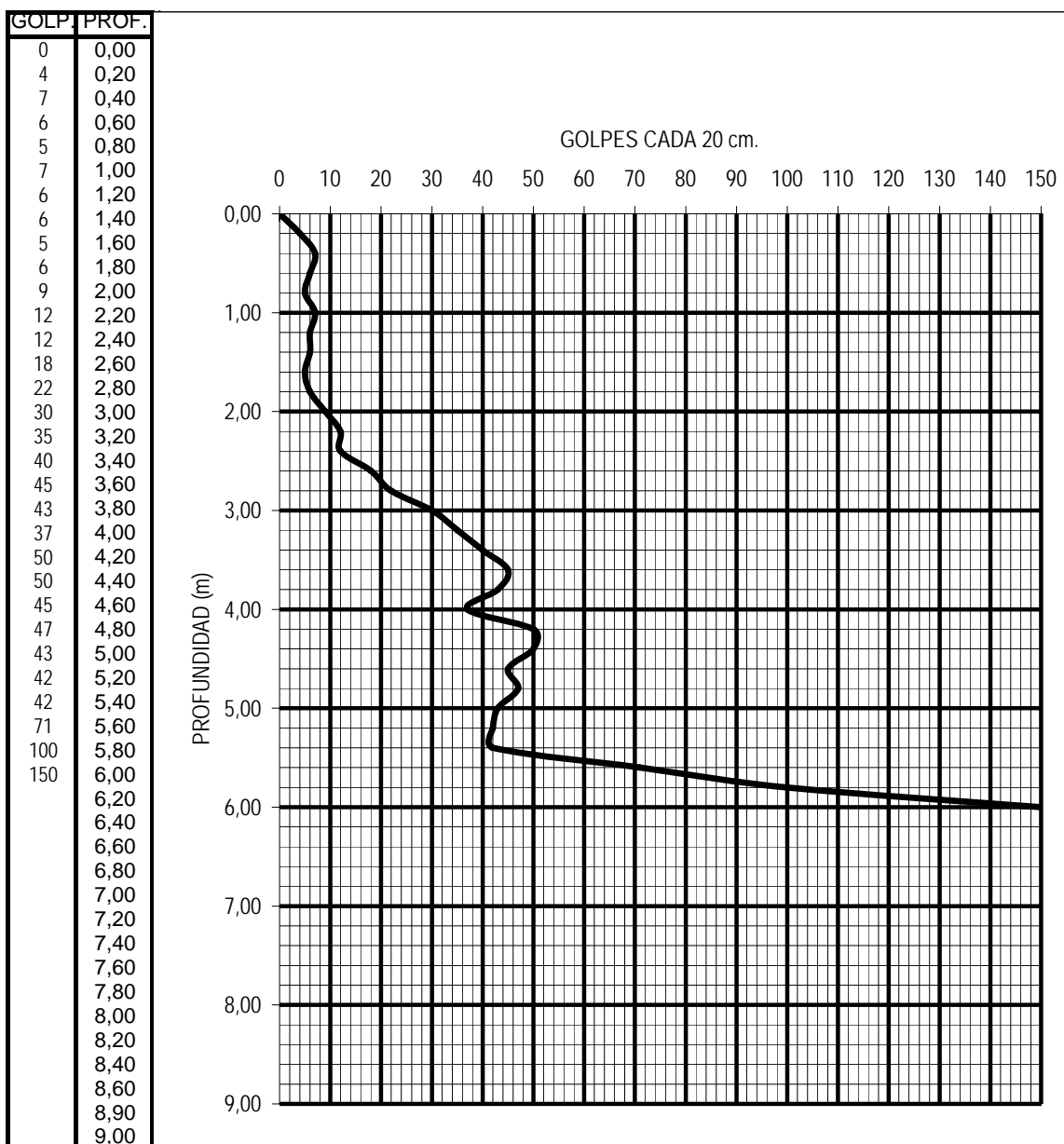
Longitud

Cota de ensayo

Cota de rasante

Masa

Hoja 1 de 1



Fecha: 22/06/2006

El Director del Laboratorio

El Jefe del Laboratorio

N. Freático: 3

Enrique Muñoz

Alfredo Balbuena

ACTA DE RESULTADOS

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (UNE 130-801)

IMPUTACIÓN: 28-060612-ED

Nº ENSAYO PN-06568

Obra: Centro de Salud de Las Tablas, Madrid

Peticionario: Consultoría de Geología y Geotecnia S.L.

Estructura:

Elemento: P-6

Fecha: 05-may

Tipo de cono:

Varillaje: Diámetro

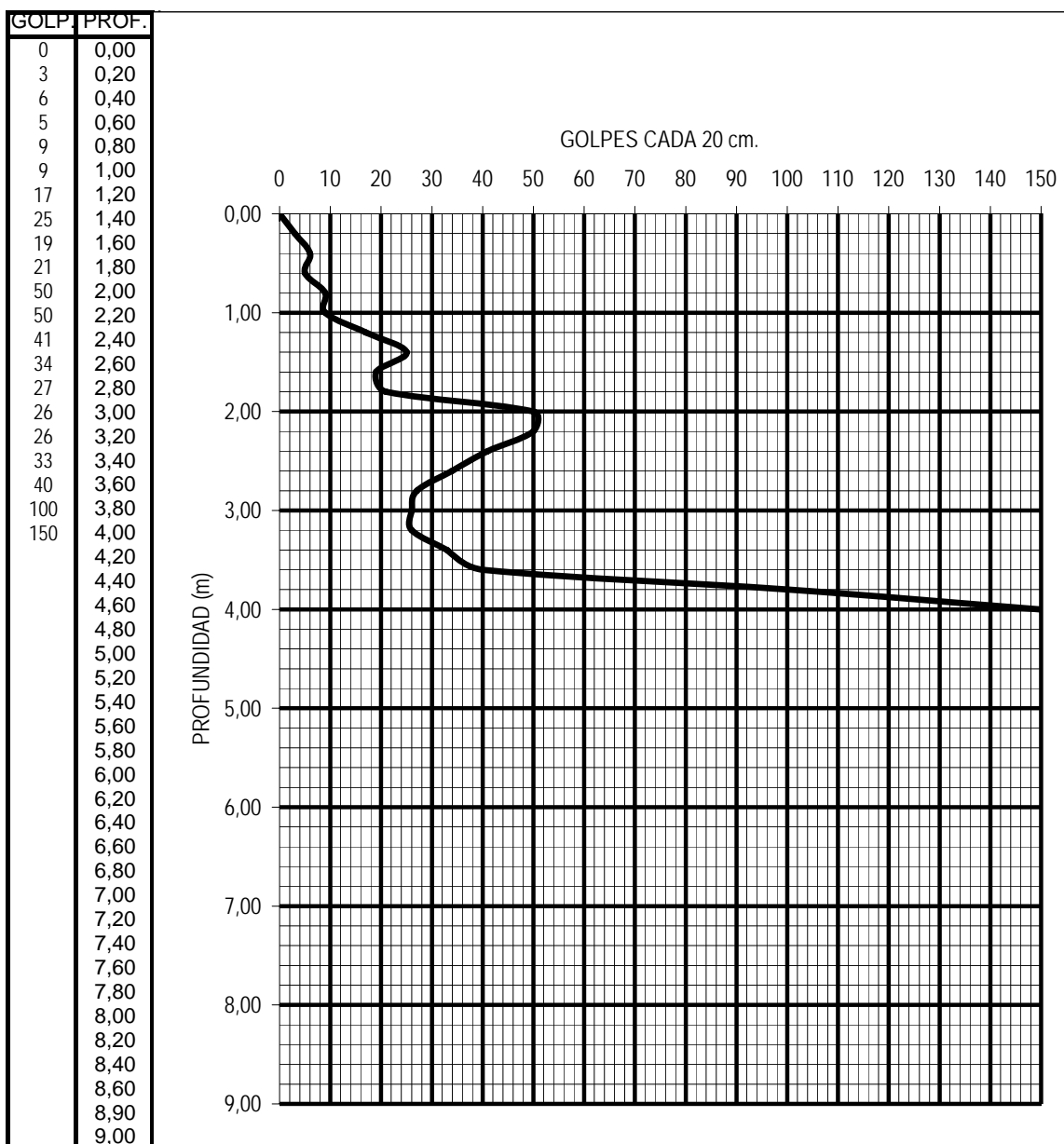
Longitud

Cota de ensayo

Cota de rasante

Masa

Hoja 1 de 1



Fecha: 22/06/2006

El Director del Laboratorio

El Jefe del Laboratorio

N. Freático: 3

Enrique Muñoz

Alfredo Balbuena

ACTA DE RESULTADOS ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (UNE 130-801)

IMPUTACIÓN: 28-060612-ED

Nº ENSAYO PN-06569

Obra: Centro de Salud de Las Tablas, Madrid

Peticionario: Consultoría de Geología y Geotecnia S.L.

Estructura:

Elemento: P-7

Fecha: 05-may

Tipo de cono:

Varillaje: Diámetro

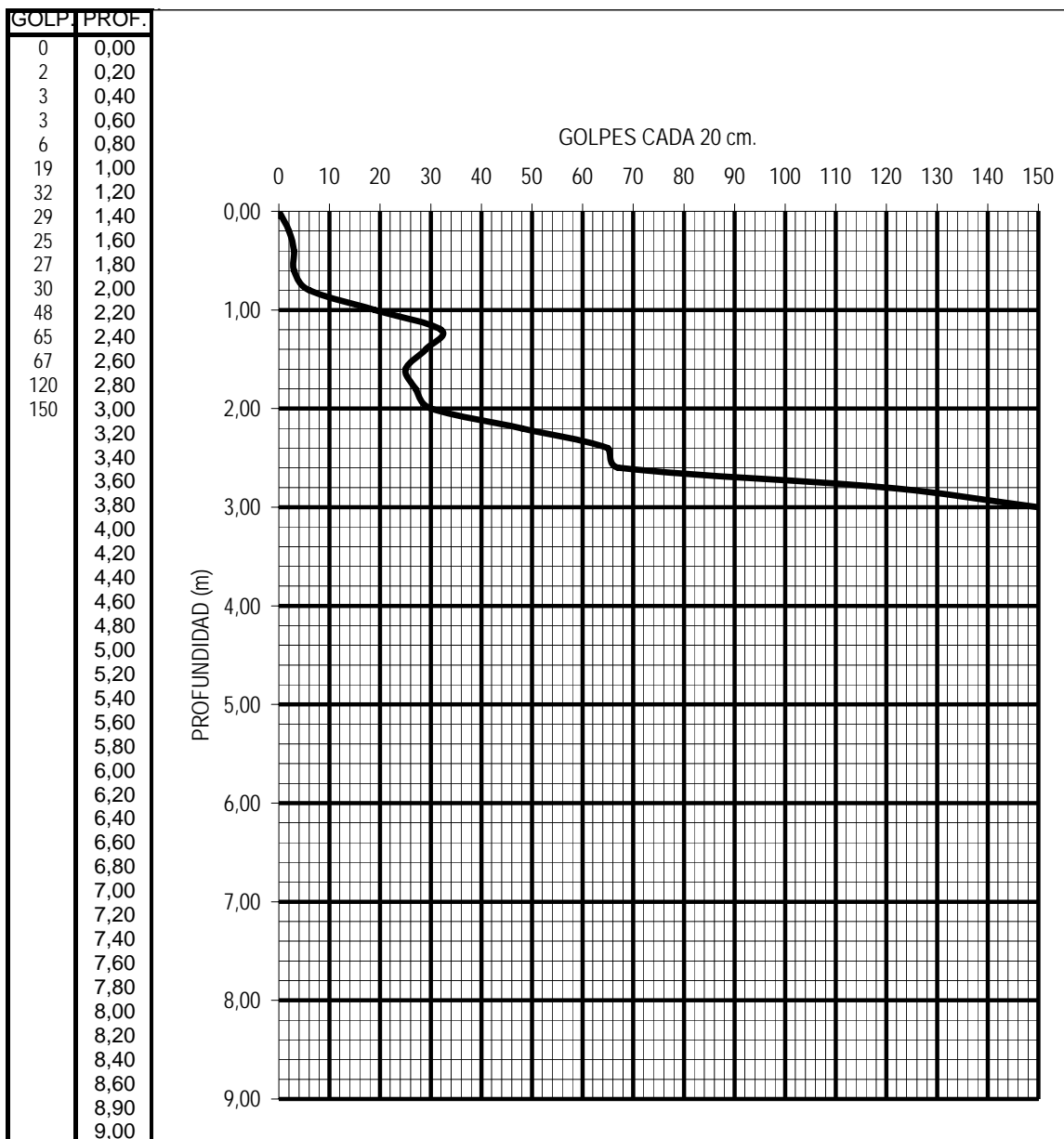
Longitud

Cota de ensayo

Cota de rasante

Masa

Hoja 1 de 1



Fecha: 22/06/2006

El Director del Laboratorio

El Jefe del Laboratorio

N. Freático: 3

[Signature]

Enrique Muñoz

[Signature]

Alfredo Balbuena

ACTA DE RESULTADOS ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (UNE 130-801)

IMPUTACIÓN: 28-060612-ED

Nº ENSAYO PN-06570

Obra: Centro de Salud de Las Tablas, Madrid

Peticionario: Consultoría de Geología y Geotecnia S.L.

Estructura:

Elemento: P-8

Fecha: 05-may

Tipo de cono:

Varillaje: Diámetro

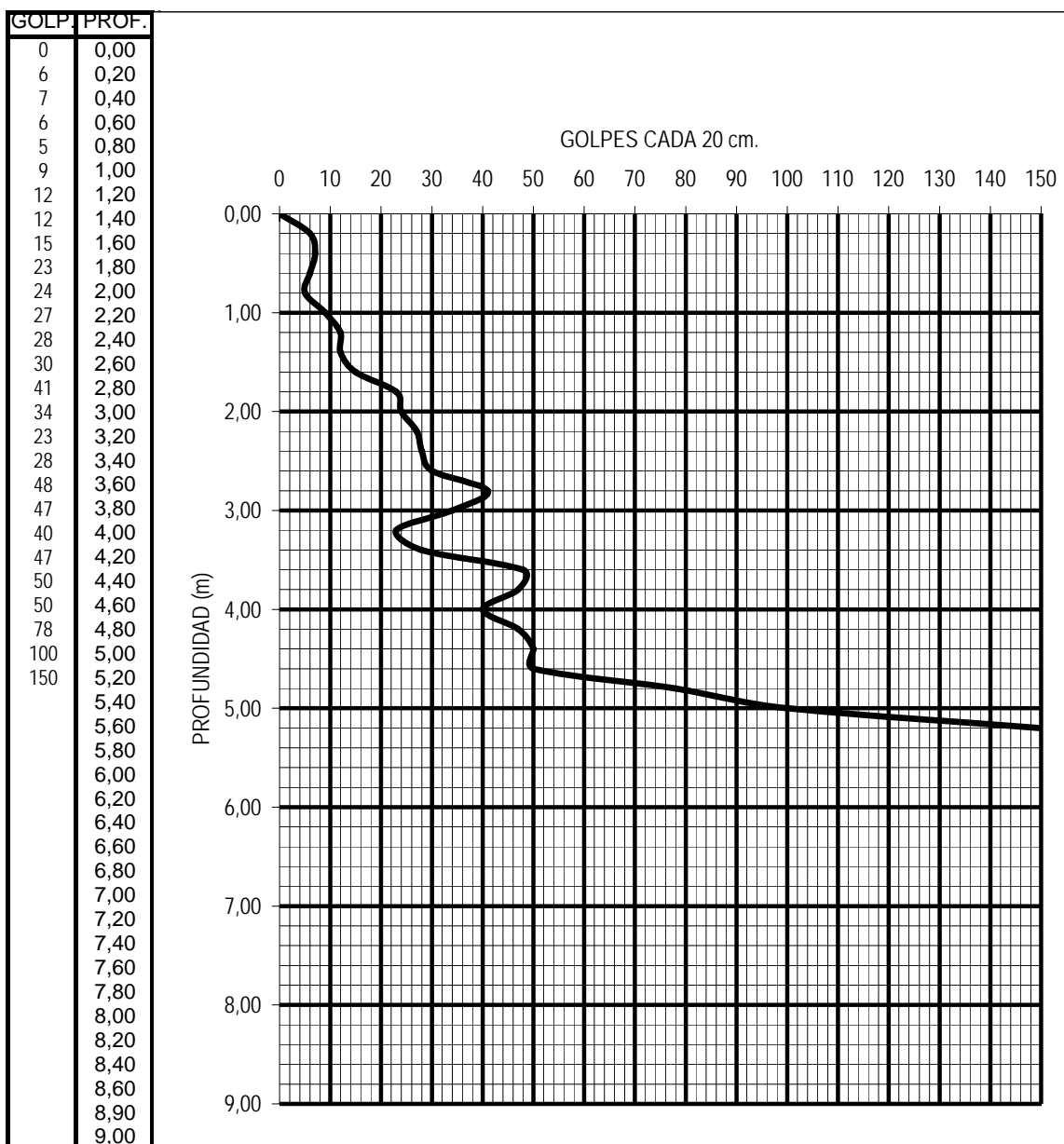
Longitud

Cota de ensayo

Cota de rasante

Masa

Hoja 1 de 1



Fecha: 22/06/2006

El Director del Laboratorio

El Jefe del Laboratorio

N. Freático: 3

Enrique Muñoz

Alfredo Balbuena

ACTA DE RESULTADOS ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (UNE 130-801)

IMPUTACIÓN: 28-060612-ED

Nº ENSAYO PN-06571

Obra: Centro de Salud de Las Tablas, Madrid

Peticionario: Consultoría de Geología y Geotecnia S.L.

Estructura:

Elemento: P-9

Fecha: 05-may

Tipo de cono:

Varillaje: Diámetro

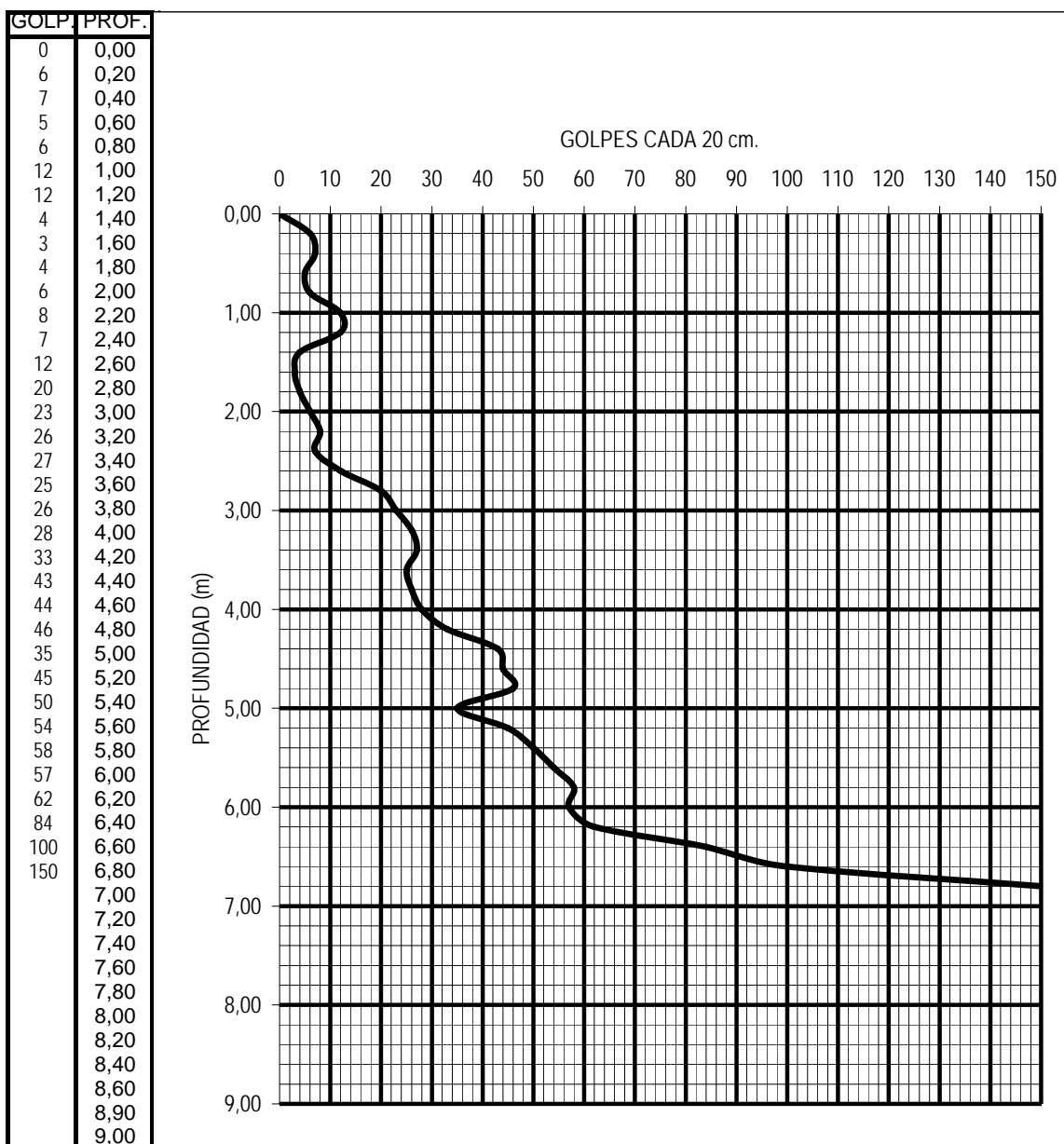
Longitud

Cota de ensayo

Cota de rasante

Masa

Hoja 1 de 1



Fecha: 22/06/2006

El Director del Laboratorio

El Jefe del Laboratorio

N. Freático: 3

[Signature]

Enrique Muñoz

[Signature]

Alfredo Balbuena

ACTA DE RESULTADOS ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (UNE 130-801)

IMPUTACIÓN: 28-060612-ED

Nº ENSAYO PN-06572

Obra: Centro de Salud de Las Tablas, Madrid

Peticionario: Consultoría de Geología y Geotecnia S.L.

Estructura:

Elemento: P-10

Fecha: 05-may

Tipo de cono:

Varillaje: Diámetro

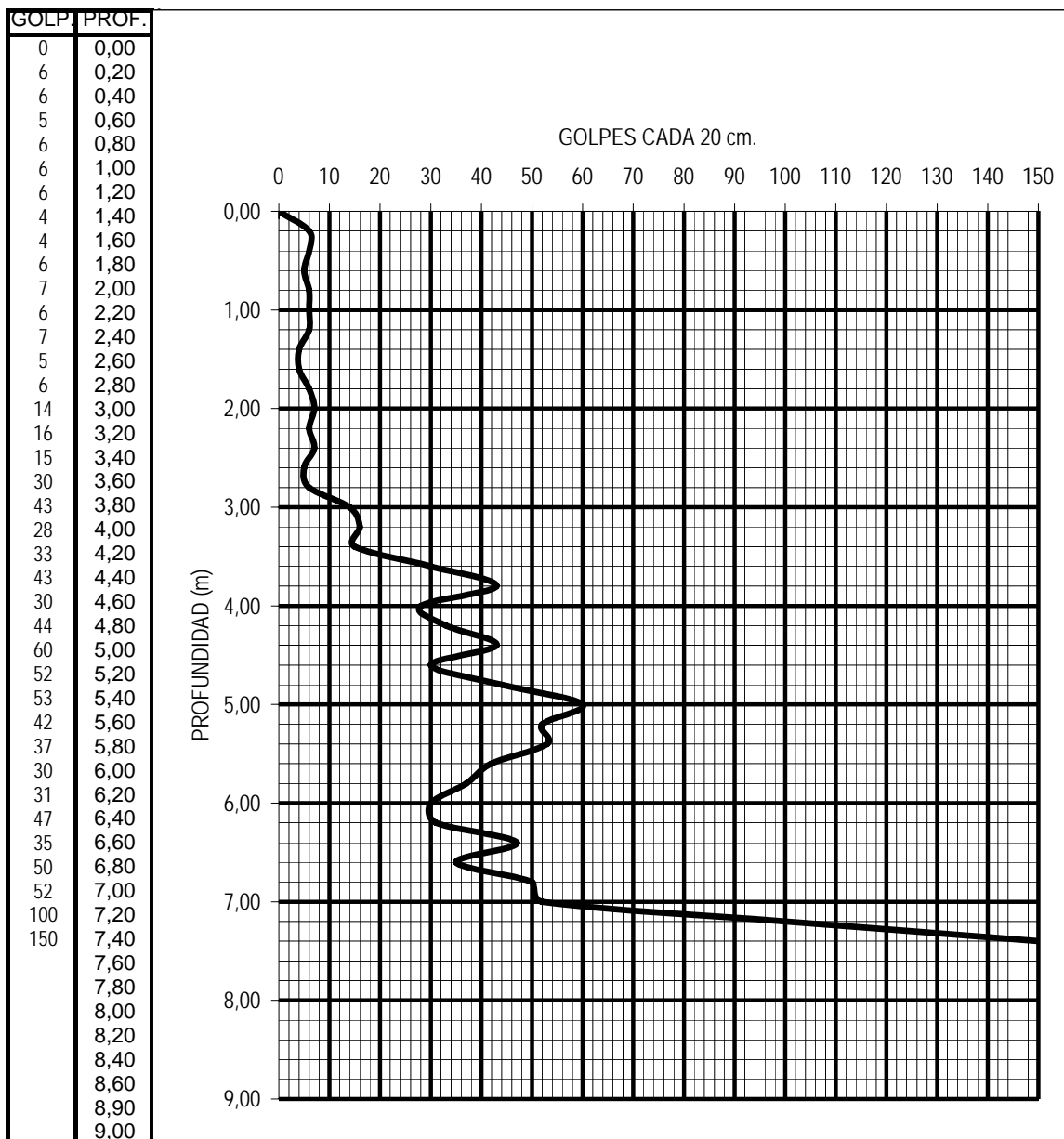
Longitud

Cota de ensayo

Cota de rasante

Masa

Hoja 1 de 1



Fecha: 22/06/2006

El Director del Laboratorio

El Jefe del Laboratorio

N. Freático: 3

Enrique Muñoz

Alfredo Balbuena

ACTA DE RESULTADOS ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (UNE 130-801)

IMPUTACIÓN: 28-060612-ED

Nº ENSAYO PN-06573

Obra: Centro de Salud de Las Tablas, Madrid

Peticionario: Consultoría de Geología y Geotecnia S.L.

Estructura:

Elemento: P-11

Fecha: 05-may

Tipo de cono:

Varillaje: Diámetro

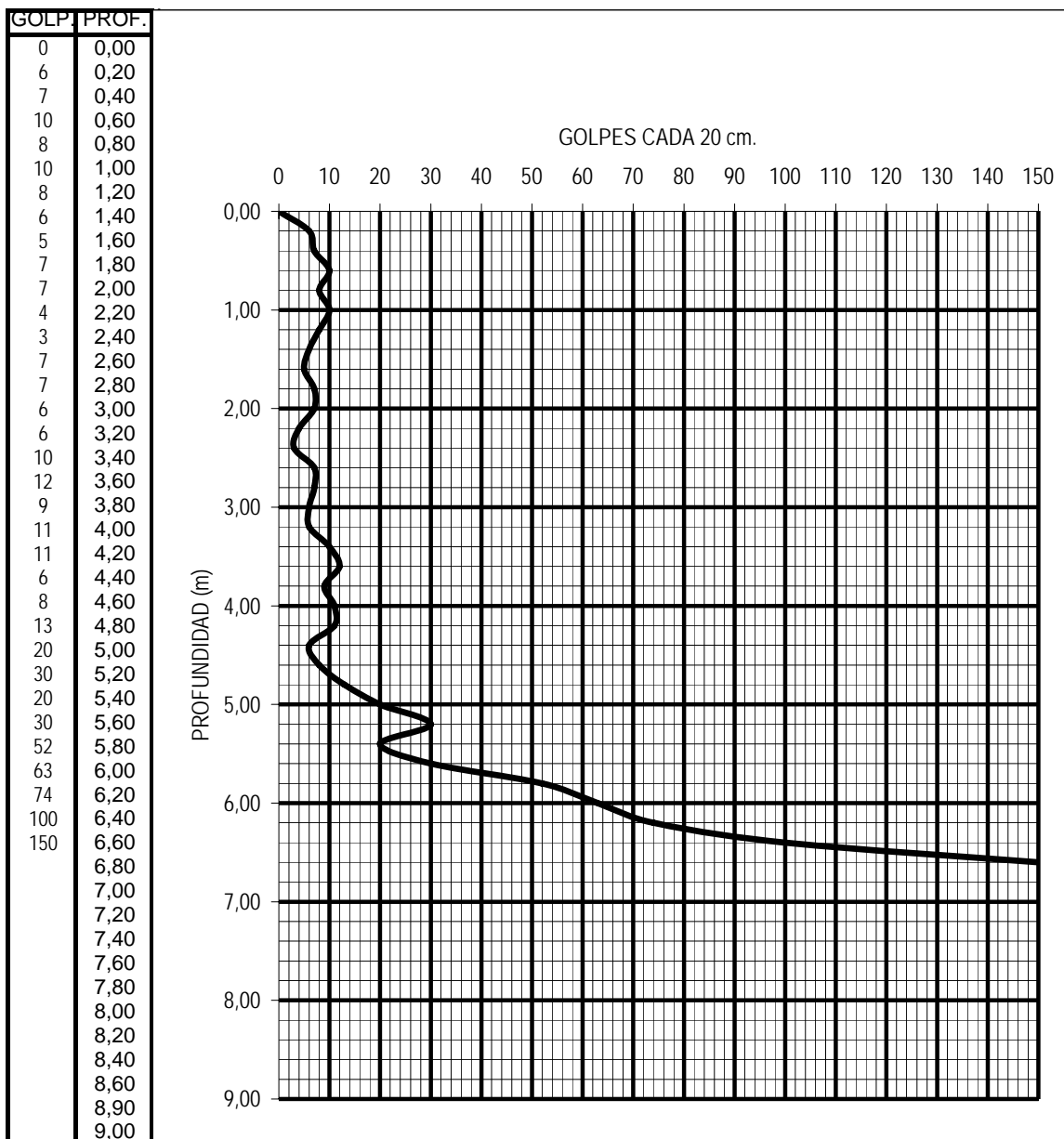
Longitud

Cota de ensayo

Cota de rasante

Masa

Hoja 1 de 1



Fecha: 22/06/2006

El Director del Laboratorio

El Jefe del Laboratorio

N. Freático: 3

Enrique Muñoz

Alfredo Balbuena

ACTA DE RESULTADOS ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (UNE 130-801)

IMPUTACIÓN: 28-060612-ED

Nº ENSAYO PN-065674

Obra: Centro de Salud de Las Tablas, Madrid

Peticionario: Consultoría de Geología y Geotecnia S.L.

Estructura:

Elemento: P-12

Fecha: 05-may

Tipo de cono:

Varillaje: Diámetro

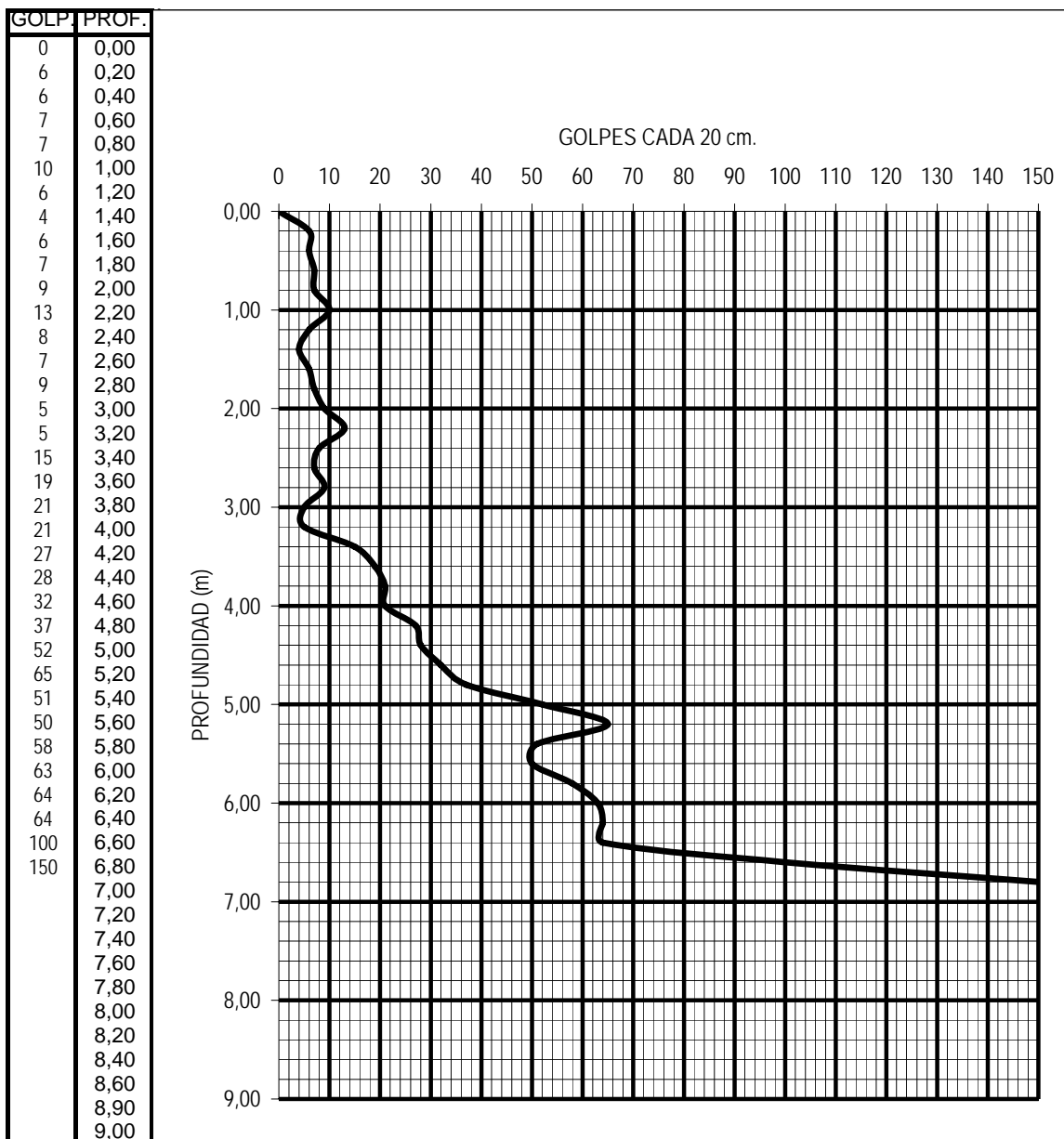
Longitud

Cota de ensayo

Cota de rasante

Masa

Hoja 1 de 1



Fecha: 22/06/2006

El Director del Laboratorio

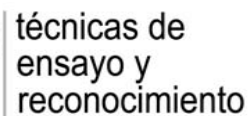
El Jefe del Laboratorio

N. Freático: 3

Enrique Muñoz

Alfredo Balbuena

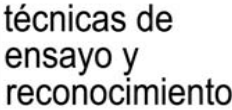
[illegible]



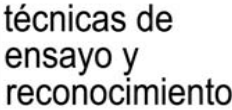
SONDEO: S-1

[illegible]

TIPO DE PERFORACIÓN						
ROTACIÓN						Tubería revestir
WIDIA		DIAM.				
R- PERCUS. 76	86	101	76	86	101	103
ESCALA						
LITOLOGÍA						
DESCRIPCIÓN DEL TERRENO						
MUESTRA	GOLPEO	EMPUJE	ENSAYO DMT	% Recuperación	R.Q.D.	GRADO DE ALTERACIÓN
PRES. A	PRES. B	25	50	75	100	I
II						
III						
IV						
V						
H. NATURAL	Densidad seca	P. específico	L.L	Límites de Atterberg	GRANULOMETRÍA	
M.ORGÁNICA						
Sulfatos	Clas. Geotéc.	E. Corte directo	c	OTROS ENSayos		
HRB	UCS	e	c			
RCS						

[illegible]

TIPO DE PERFORACIÓN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
R-PERCUS.		ROTACIÓN				Tubería revestir	ESCALA	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	MUESTRA	GOLPEO	EMPLUE	ENSAYO DMT		% Recuperación	R.Q.D.					GRADO DE ALTERACIÓN					H. NATURAL	ENSAYOS DE LABORATORIO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
76	88	WIDIA		DIAM.									76	88		101	101	113	PRES. A	PRES. B	25	50	75	100	20		40	60	80	100	I	II	III	IV	V	Densidad seca	P. específico	Limites de		I.P.		GRANULOMETRÍA					M.ORGÁNICA		SULFATOS		Clas. Geotéc.		E. Corre directo		RCS	OTROS ENSAYOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					

[illegible]

ANEXO IV: ENSAYOS DE LABORATORIO

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS SOBRE SUELOS (GEOTECNIA)

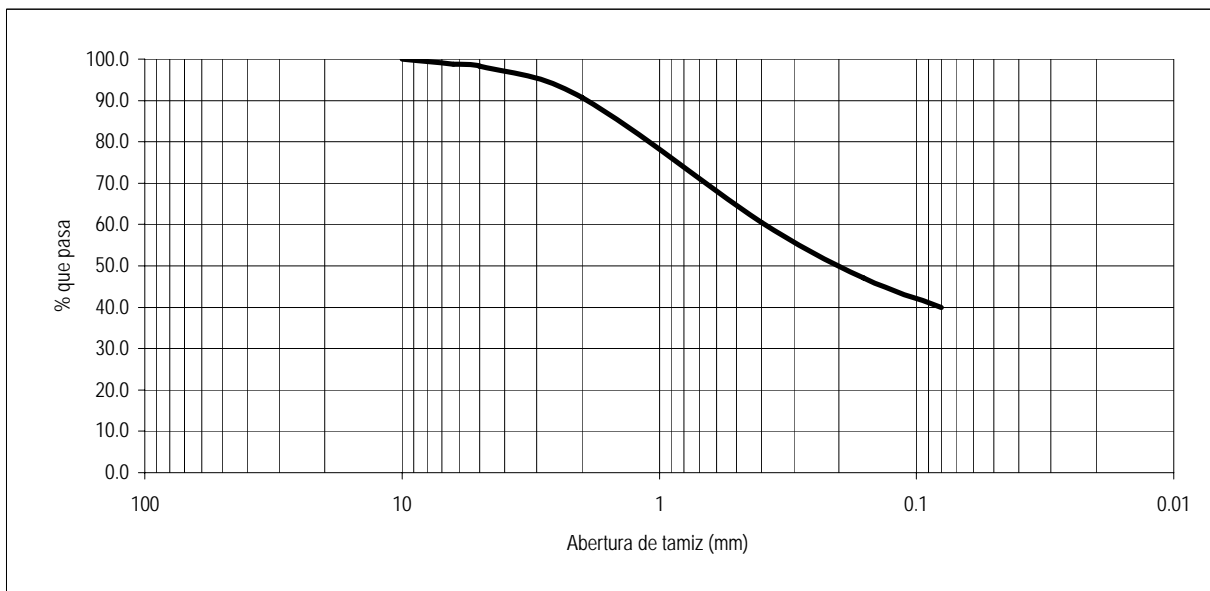
IMPUTACIÓN: 28-060612-ED

MUESTRA Nº: SU-06401

Obra o proyecto: CENTRO DE SALUD DE LAS TABLAS (MADRID)
Peticionario: C.G.G., S.L.
Procedencia de la muestra: S-1 (2.60-2.90 m)
Fecha de toma:
Descripción del suelo: ARENAS ARCILLOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101)

Tamiz ASTM	3	2 1/2	2	1 1/2	1	3/4	1/2	3/8	1/4	Nº4	Nº10	Nº40	Nº100	Nº200
Tamiz (mm)	80	63	50	40	25	20	12.5	10	6.3	5	2	0.40	0.16	0.080
% que pasa								100.0	98.8	98.3	90.7	60.6	47.0	39.9



CORTE DIRECTO (UNE 103-401)

Ángulo de rozamiento interno	31.17
Cohesión (Kp/cm²)	1.26

CLASIFICACIÓN

ASTM	SC
PG-3	

COMP. SIMPLE (Kp/cm²) (UNE 103-400)

HINCHAMIENTO LAMBE (UNE 103-600)	2.22
CONTENIDO SULFATOS (EHE)	34.3
AC. BAUMANN-GULLY (EHE)	

HUMEDAD NATURAL (%) (UNE 103-300)

DENSIDAD DEL SUELO (gr/cm³) (UNE 103-301)	10.5
DENSIDAD RELATIVA (gr/cm³) (UNE 103-302)	1.99
PRESION DE HINCHAMIENTO (Kp/cm²) (UNE 103-602)	
PROCTOR NORMAL (UNE 103-500)	
DENSIDAD MÁXIMA	
HUMEDAD ÓPTIMA	
ÍNDICE C.B.R. (100% Proctor Normal) (UNE 103-502)	

LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103 y 103-104)

LÍMITE LÍQUIDO	37.7
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	21.8

OBSERVACIONES:

Fecha: 21/06/06

El Director del Laboratorio

Enrique Muñoz

El Jefe de Laboratorio

Alfredo Balbuena

ACTA DE RESULTADOS
ENSAYOS PARA EL ANÁLISIS DE SUELOS (ANEJO-5 EHE)

PETICIONARIO	C.G.G., S.L.	IMPUTACIÓN	28-060612-ED	
OBRA	CENTRO DE SALUD DE LAS TABLAS (MADRID)	Nº DE LA MUESTRA	SU-06401	
Tipo de suelo	ARENAS ARCILLOSAS DE BAJA PLASTICIDAD	Denominación del suelo	SC	
Puntos de recogida	S-1 (2.60-2.90 m)	Profundidad de extracción	2.60-2.90 m	
Hora del día:		Día del muestreo:		
Nivel de agua freática	NO DETECTADO	Altura piezométrica (m):	No detectado	
Condiciones locales	NORMALES	Tomamuestras:		
Lugar y fecha del muestreo:				
PARÁMETRO COMPROBADO	RESULTADO ENSAYO	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Acidez Baumann-Gully (ml/Kg)		>20		
Contenido de sulfatos (mg/Kg)	34.3	2000 a 6000	6000-12000	>12000
EVALUACIÓN DEL CONJUNTO				
Suelo "No Agresivo para el Hormigón"				

Fecha: 21/06/06

El Director del Laboratorio



Enrique Muñoz

El Jefe del Laboratorio



Alfredo Balbuena

ACTA DE RESULTADOS
ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO (UNE 103-400)

IMPUTACIÓN:	28-060612-ED	MU
Obra o proyecto:	CENTRO DE SALUD DE LAS TABLAS (MADRID)	
Peticionario:	C.G.G., S.L.	
Procedencia de la muestra:	S-1 (2.60-2.90 m)	
Fecha de toma:		
Descripción del material:	ARENAS ARCILLOSAS DE BAJA PLASTICIDAD	

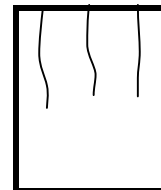
MUESTRA N°:	SU-06401
-------------	----------

[illegible]

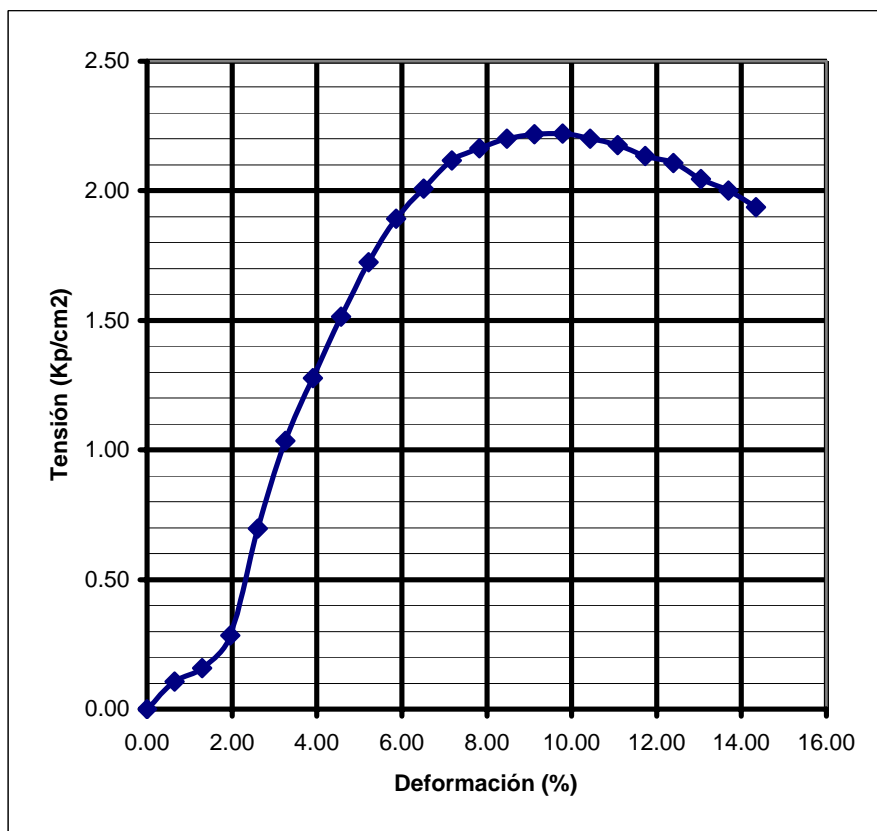
Datos y Resultados del ensayo

Humedad (%)	10.5
Densidad seca (gr/cm ³)	1.99
Velocidad (%/min)	1.50
Área (cm ²)	60.82
Volumen (cm ³)	699.4
Altura probeta (cm)	11.5
Diámetro probeta (cm)	8.8

Forma de la rotura



Resistencia máxima (Kp/cm ²)	2.22
Deformación (%)	9.13



OBSERVACIONES:

Fecha: 21/06/06



El Director del Laboratorio



El Jefe del Laboratorio

ACTA DE RESULTADOS RESISTENCIA AL ESFUERZO CORTANTE DE SUELO (UNE 103401)

IMPUTACIÓN: 28-060612-ED
Obra o proyecto: CENTRO DE SALUD DE LAS TABLAS (MADRID)
Peticionario: C.G.G., S.L.
Procedencia de la muestra: S-1 (2.60-2.90 m)
Fecha de toma:
Tipo de muestra: INALTERADA
Modalidad de ensayo: UU
Descripción del suelo: ARENAS ARCILLOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

MUESTRA Nº SU-06401

Hoja 1 de 3

	CONDICIONES PREVIAS DEL SUELO		
	Humedad %	Densidad seca gr/cm ³	Dens. húmeda gr/cm ³
Ensayo 1	10.5	1.86	2.06
Ensayo 2	10.5	1.84	2.03
Ensayo 3	10.5	1.86	2.05

CONDICIONES DEL ENSAYO		
Velocidad de corte:	1.00	mm/min
Diámetro/lado:	50.00	mm.

	Desplazamiento mm	Area corregida mm ²	Tensión de corte Kg/cm ²
Ensayo 1	3.50	1788.6	1.60
Ensayo 2	6.10	1659.3	2.33
Ensayo 3	9.70	1481.6	2.88

	Tensión de corte Kg/cm ²	Tensión normal Kg/cm ²
Ensayo 1	1.60	0.55
Ensayo 2	2.33	1.78
Ensayo 3	2.88	2.65

Angulo de rozamiento interno (°):	31.17
Cohesión (Kg/cm ²):	1.26

	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3
Espesor inicial (mm)	30.00	30.00	30.00
Asentamiento (mm)	0.93	0.56	0.57
Humedad (%)			
Dens.seca tras ensayo (gr/cm ³)			
Dens. húmeda tras ensayo (gr/cm ³)			

Fecha: 21/06/06

El Director del Laboratorio

El Jefe del Laboratorio



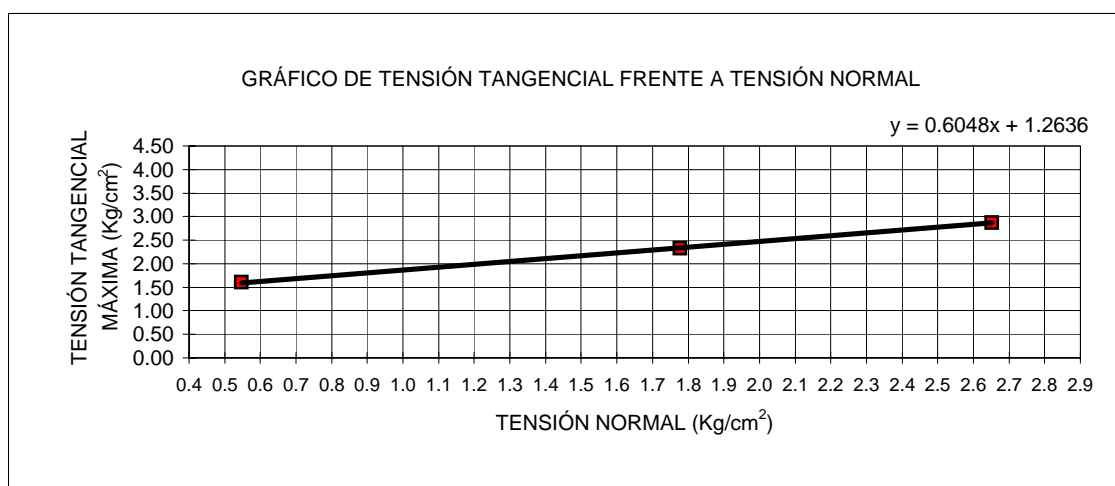
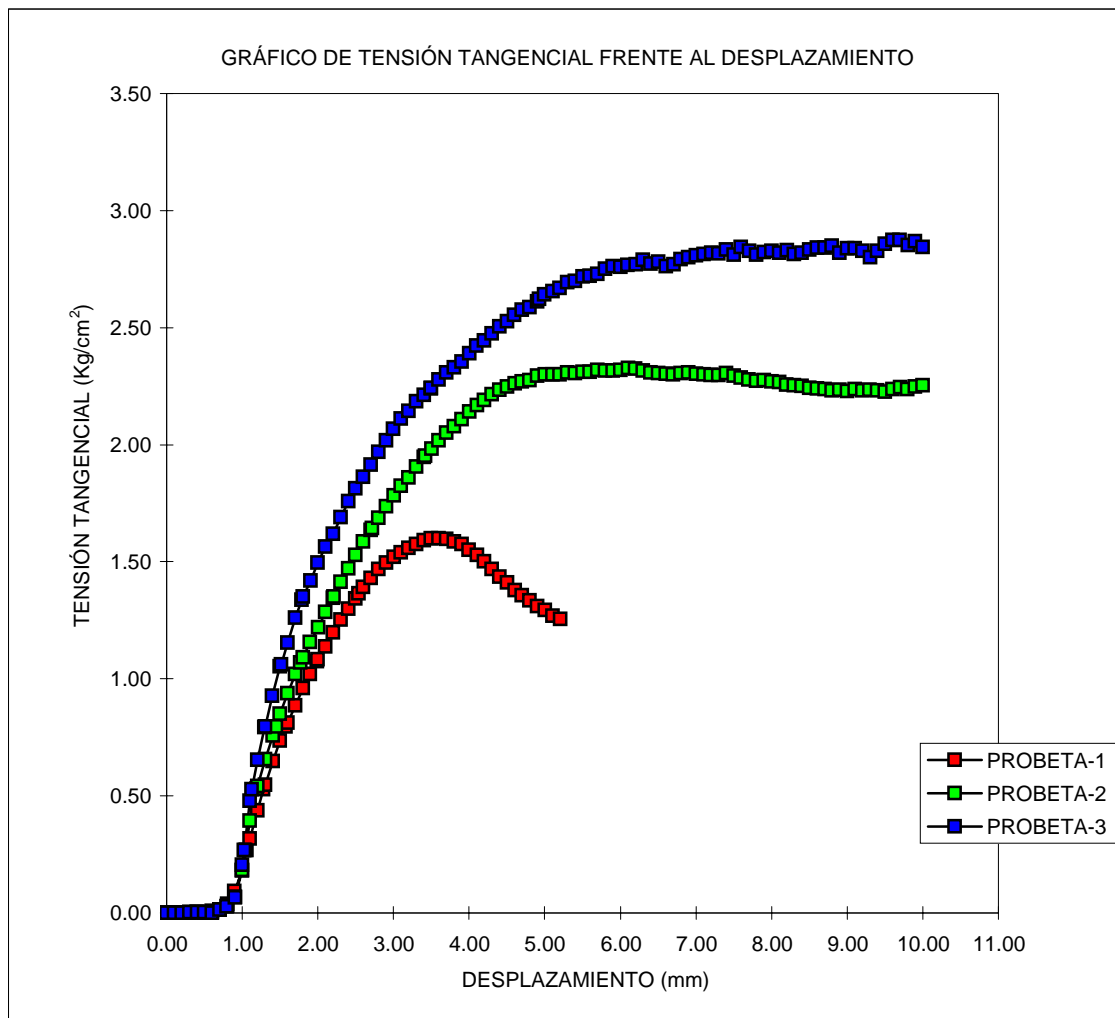
Enrique Muñoz



Alfredo Balbuena

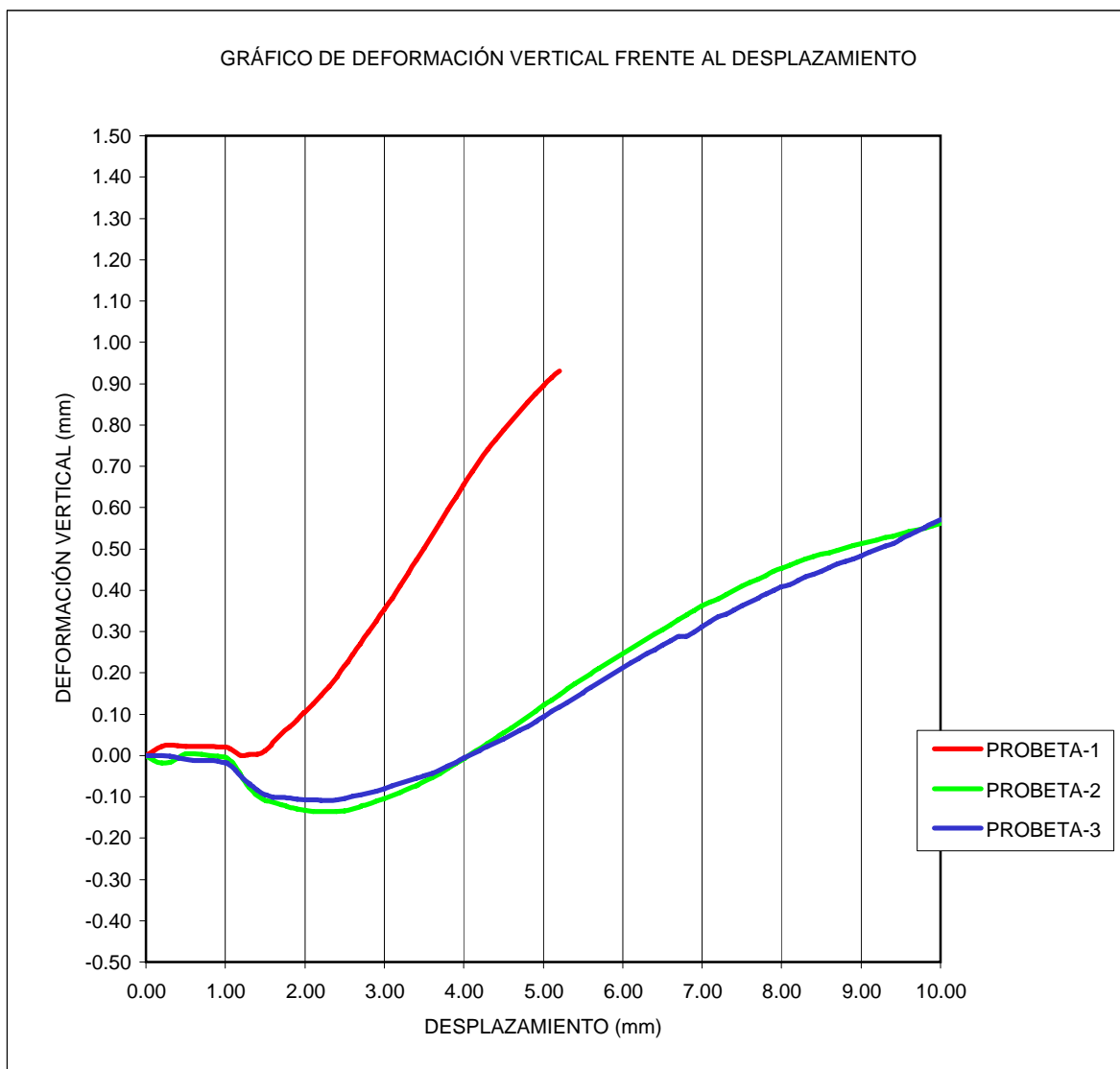
MUESTRA Nº SU-06401

Hoja 2 de 3



MUESTRA Nº SU-06401

Hoja 3 de 3



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS SOBRE SUELOS (GEOTECNIA)

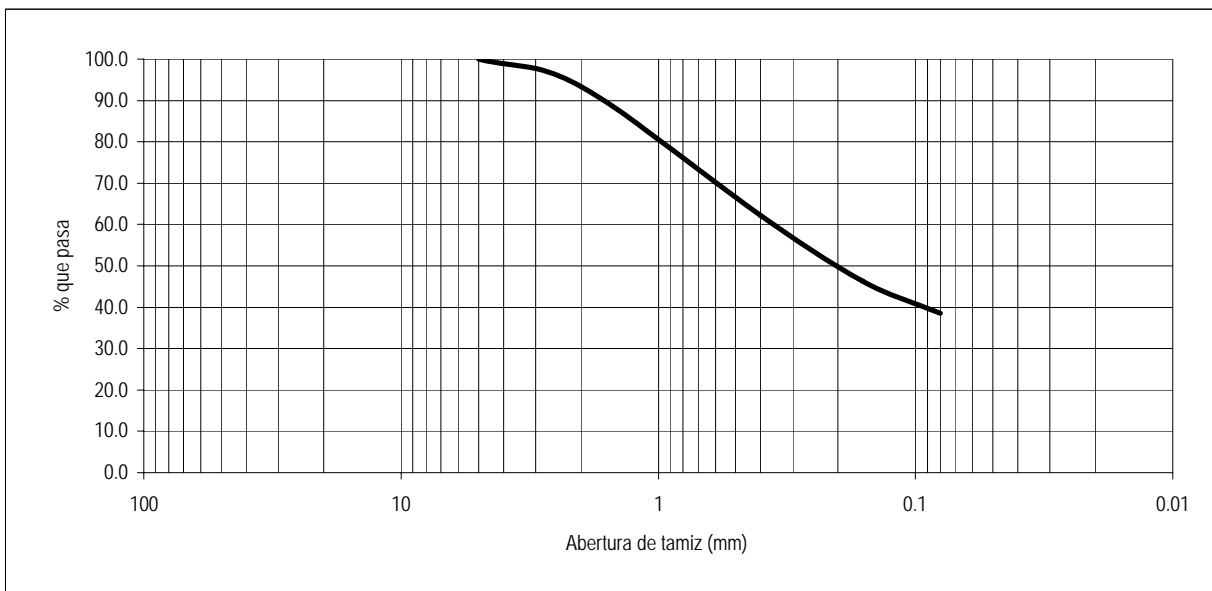
IMPUTACIÓN: 28-060612-ED

MUESTRA Nº: SU-06402

Obra o proyecto: CENTRO DE SALUD DE LAS TABLAS (MADRID)
Peticionario: C.G.G., S.L.
Procedencia de la muestra: S-1 (5.50-5.80 m)
Fecha de toma:
Descripción del suelo: ARENAS ARCILLOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101)

Tamiz ASTM	3	2 1/2	2	1 1/2	1	3/4	1/2	3/8	1/4	Nº4	Nº10	Nº40	Nº100	Nº200
Tamiz (mm)	80	63	50	40	25	20	12.5	10	6.3	5	2	0.40	0.16	0.080
% que pasa										100.0	93.3	62.2	46.3	38.5



CORTE DIRECTO (UNE 103-401)

Ángulo de rozamiento interno	30.51
Cohesión (Kp/cm²)	0.81

CLASIFICACIÓN

ASTM	SC
PG-3	

COMP. SIMPLE (Kp/cm²) (UNE 103-400)	0.83
HINCHAMIENTO LAMBE (UNE 103-600)	
CONTENIDO SULFATOS (EHE)	
AC. BAUMANN-GULLY (EHE)	

LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103 y 103-104)	
LÍMITE LÍQUIDO	24.0
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	8.8

HUMEDAD NATURAL (%) (UNE 103-300)	6.6
DENSIDAD DEL SUELO (gr/cm³) (UNE 103-301)	1.86
DENSIDAD RELATIVA (gr/cm³) (UNE 103-302)	
PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (Kp/cm²) (UNE 103-602)	
PROCTOR NORMAL (UNE 103-500)	
DENSIDAD MÁXIMA	
HUMEDAD ÓPTIMA	
ÍNDICE C.B.R. (100% Proctor Normal) (UNE 103-502)	


OBSERVACIONES:

Fecha: 21/06/06

El Director del Laboratorio


Enrique Muñoz

El Jefe de Laboratorio


Alfredo Balbuena

ACTA DE RESULTADOS RESISTENCIA AL ESFUERZO CORTANTE DE SUELO (UNE 103401)

IMPUTACIÓN: 28-060612-ED
Obra o proyecto: CENTRO DE SALUD DE LAS TABLAS (MADRID)
Peticionario: C.G.G., S.L.
Procedencia de la muestra: S-1 (5.50-5.80 m)
Fecha de toma:
Tipo de muestra: INALTERADA
Modalidad de ensayo: UU
Descripción del suelo: ARENAS ARCILLOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

MUESTRA Nº SU-06402

Hoja 1 de 3

	CONDICIONES PREVIAS DEL SUELO		
	Humedad %	Densidad seca gr/cm ³	Dens. húmeda gr/cm ³
Ensayo 1	6.6	1.85	1.97
Ensayo 2	6.6	1.84	1.96
Ensayo 3	6.6	1.87	1.99

CONDICIONES DEL ENSAYO		
Velocidad de corte:	1.00	mm/min
Diámetro/lado:	50.00	mm.

	Desplazamiento mm	Area corregida mm ²	Tensión de corte Kg/cm ²
Ensayo 1	5.30	1699.0	1.15
Ensayo 2	10.00	1466.8	2.00
Ensayo 3	10.00	1466.8	2.38

	Tensión de corte Kg/cm ²	Tensión normal Kg/cm ²
Ensayo 1	1.15	0.58
Ensayo 2	2.00	2.01
Ensayo 3	2.38	2.68

Angulo de rozamiento interno (°):	30.51
Cohesión (Kg/cm ²):	0.81

	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3
Espesor inicial (mm)	30.00	30.00	30.00
Asentamiento (mm)	0.96	0.00	-0.04
Humedad (%)			
Dens.seca tras ensayo (gr/cm ³)			
Dens. húmeda tras ensayo (gr/cm ³)			

Fecha: 21/06/06

El Director del Laboratorio

El Jefe del Laboratorio



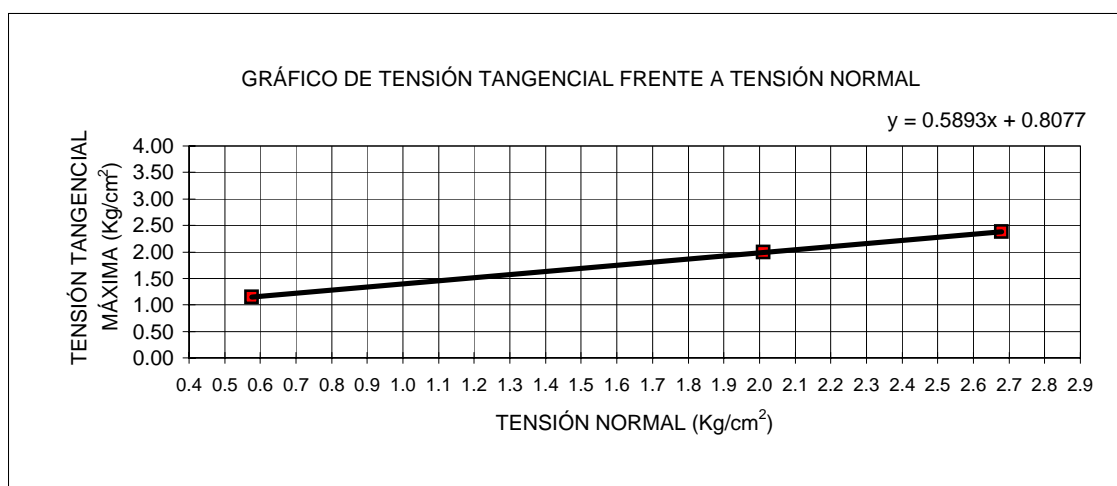
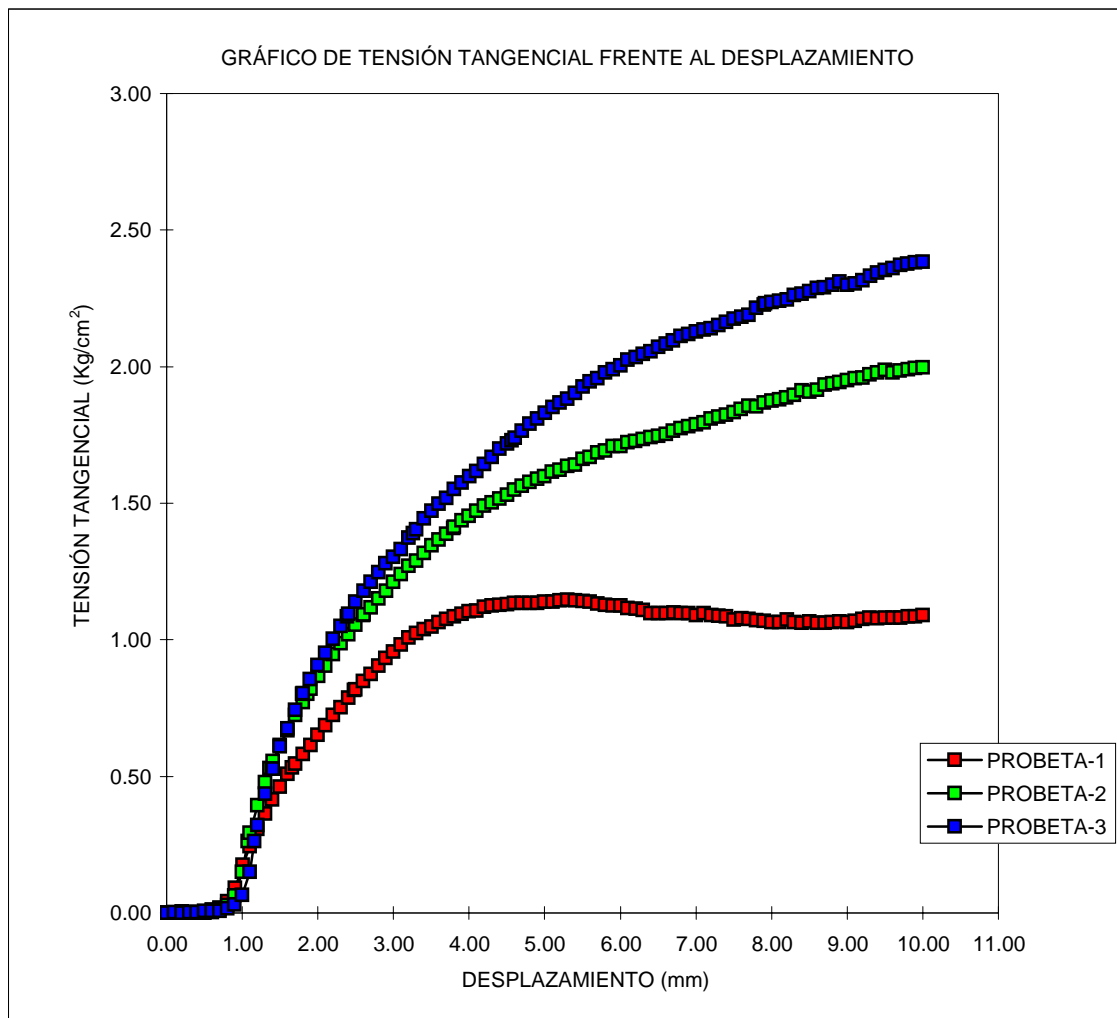
Enrique Muñoz



Alfredo Balbuena

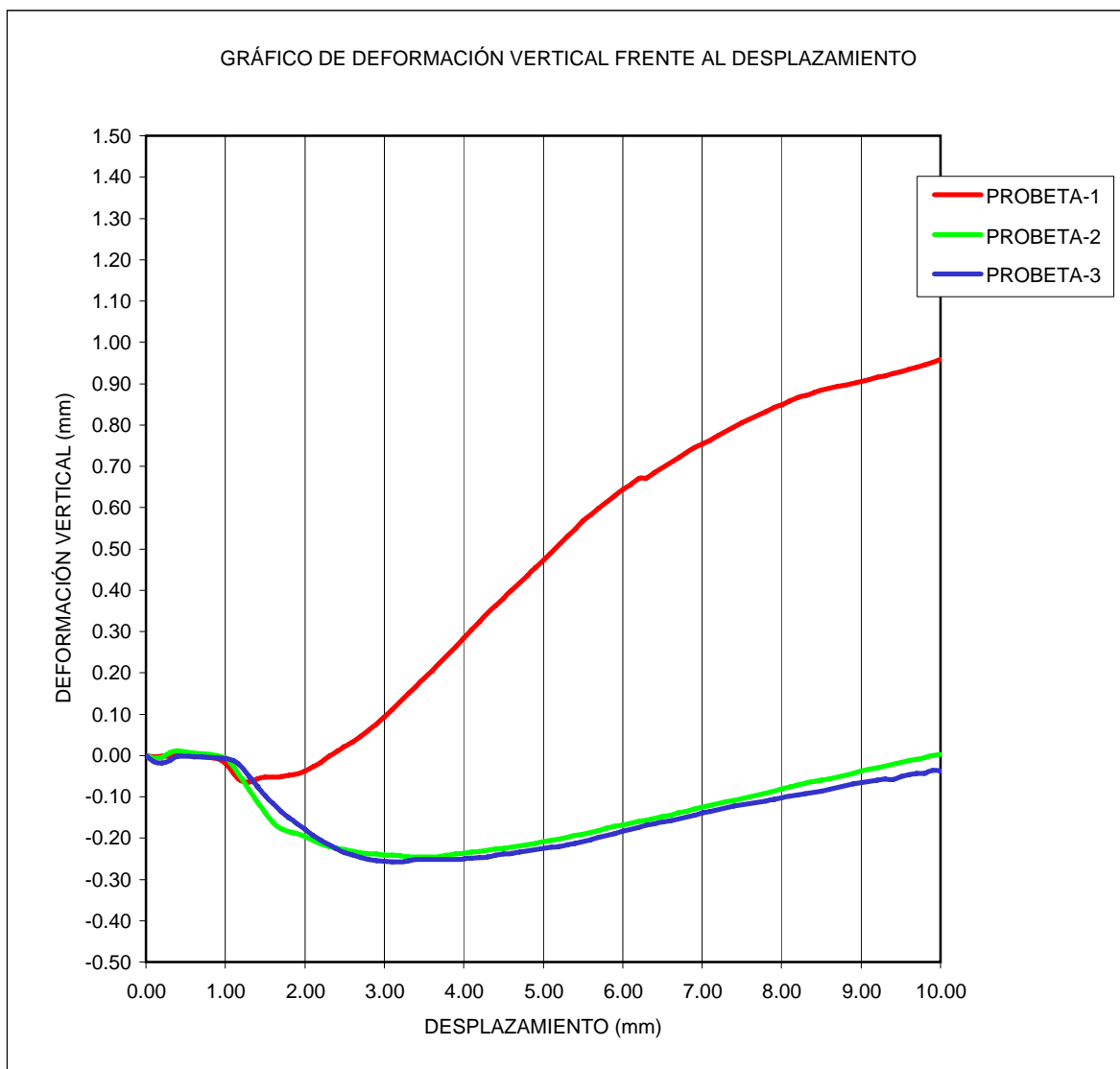
MUESTRA Nº SU-06402

Hoja 2 de 3



MUESTRA Nº SU-06402

Hoja 3 de 3



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS SOBRE SUELOS (GEOTECNIA)

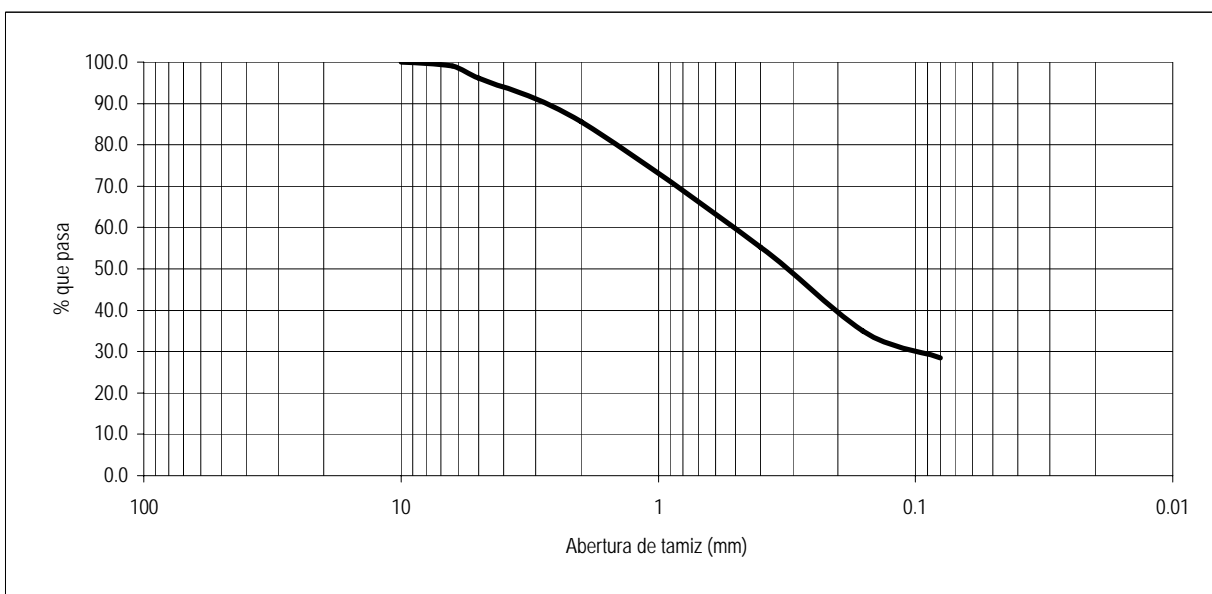
IMPUTACIÓN: 28-060612-ED

MUESTRA Nº: SU-06403

Obra o proyecto: CENTRO DE SALUD DE LAS TABLAS (MADRID)
Peticionario: C.G.G., S.L.
Procedencia de la muestra: S-1 (8.00-8.30 m)
Fecha de toma:
Descripción del suelo: ARENAS ARCILLOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101)

Tamiz ASTM	3	2 1/2	2	1 1/2	1	3/4	1/2	3/8	1/4	Nº4	Nº10	Nº40	Nº100	Nº200
Tamiz (mm)	80	63	50	40	25	20	12.5	10	6.3	5	2	0.40	0.16	0.080
% que pasa								100.0	99.1	96.2	85.6	55.2	35.0	28.5



CORTE DIRECTO (UNE 103-401)

Ángulo de rozamiento interno	
Cohesión (Kp/cm²)	

CLASIFICACIÓN

ASTM	SC
PG-3	

COMP. SIMPLE (Kp/cm²) (UNE 103-400)

HINCHAMIENTO LAMBE (UNE 103-600)	
CONTENIDO SULFATOS (EHE)	
AC. BAUMANN-GULLY (EHE)	

HUMEDAD NATURAL (%) (UNE 103-300)

HUMEDAD NATURAL (%) (UNE 103-300)	13.7
DENSIDAD DEL SUELO (gr/cm³) (UNE 103-301)	1.88
DENSIDAD RELATIVA (gr/cm³) (UNE 103-302)	
PRESION DE HINCHAMIENTO (Kp/cm²) (UNE 103-602)	
PROCTOR NORMAL (UNE 103-500)	
DENSIDAD MÁXIMA	
HUMEDAD ÓPTIMA	
ÍNDICE C.B.R. (100% Proctor Normal) (UNE 103-502)	

LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103 y 103-104)

LÍMITE LÍQUIDO	36.3
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	17.5

OBSERVACIONES:

Fecha: 21/06/06

El Director del Laboratorio


Enrique Muñoz

El Jefe de Laboratorio


Alfredo Balbuena

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS SOBRE SUELOS (GEOTECNIA)

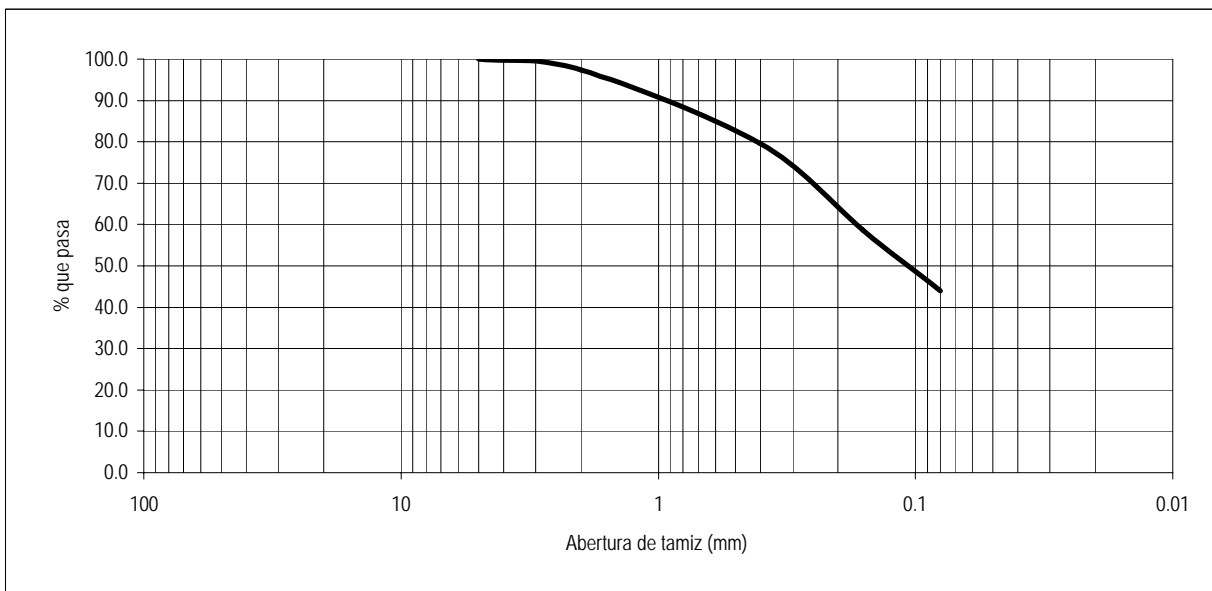
IMPUTACIÓN: 28-060612-ED

MUESTRA Nº: SU-06404

Obra o proyecto: CENTRO DE SALUD DE LAS TABLAS (MADRID)
Peticionario: C.G.G., S.L.
Procedencia de la muestra: S-2 (6.90-7.30 m)
Fecha de toma:
Descripción del suelo: ARENAS ARCILLOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101)

Tamiz ASTM	3	2 1/2	2	1 1/2	1	3/4	1/2	3/8	1/4	Nº4	Nº10	Nº40	Nº100	Nº200
Tamiz (mm)	80	63	50	40	25	20	12.5	10	6.3	5	2	0.40	0.16	0.080
% que pasa										100.0	97.3	79.5	58.6	44.0



CORTE DIRECTO (UNE 103-401)

Ángulo de rozamiento interno	31.42
Cohesión (Kp/cm²)	1.29

CLASIFICACIÓN

ASTM	SC
PG-3	

COMP. SIMPLE (Kp/cm²) (UNE 103-400)	1.10
HINCHAMIENTO LAMBE (UNE 103-600)	
CONTENIDO SULFATOS (EHE)	
AC. BAUMANN-GULLY (EHE)	

LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103 y 103-104)	
LÍMITE LÍQUIDO	33.5
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	13.7

HUMEDAD NATURAL (%) (UNE 103-300)	14.7
DENSIDAD DEL SUELO (gr/cm³) (UNE 103-301)	1.95
DENSIDAD RELATIVA (gr/cm³) (UNE 103-302)	
PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (Kp/cm²) (UNE 103-602)	
PROCTOR NORMAL (UNE 103-500)	
DENSIDAD MÁXIMA	
HUMEDAD ÓPTIMA	
ÍNDICE C.B.R. (100% Proctor Normal) (UNE 103-502)	


OBSERVACIONES:

Fecha: 21/06/06

El Director del Laboratorio


Enrique Muñoz

El Jefe de Laboratorio


Alfredo Balbuena

ACTA DE RESULTADOS RESISTENCIA AL ESFUERZO CORTANTE DE SUELO (UNE 103401)

IMPUTACIÓN: 28-060612-ED
Obra o proyecto: CENTRO DE SALUD DE LAS TABLAS (MADRID)
Peticionario: C.G.G., S.L.
Procedencia de la muestra: S-2 (6.90-7.30 m)
Fecha de toma:
Tipo de muestra: INALTERADA
Modalidad de ensayo: UU
Descripción del suelo: ARENAS ARCILLOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

MUESTRA Nº SU-06404

Hoja 1 de 3

CONDICIONES PREVIAS DEL SUELO			
	Humedad %	Densidad seca gr/cm ³	Dens húmeda gr/cm ³
Ensayo 1	14.7	1.80	2.06
Ensayo 2	14.7	1.80	2.06
Ensayo 3	14.7	1.81	2.08

CONDICIONES DEL ENSAYO		
Velocidad de corte:	1.00	mm/min
Diámetro/lado:	50.00	mm.

	Desplazamiento mm	Area corregida mm ²	Tensión de corte Kg/cm ²
Ensayo 1	3.50	1788.6	1.59
Ensayo 2	3.50	1788.6	2.37
Ensayo 3	4.40	1743.8	2.61

	Tensión de corte Kg/cm ²	Tensión normal Kg/cm ²
Ensayo 1	1.59	0.55
Ensayo 2	2.37	1.65
Ensayo 3	2.61	2.25

Angulo de rozamiento interno (°):	31.42
Cohesión (Kg/cm ²):	1.29

	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3
Espesor inicial (mm)	30.00	30.00	30.00
Asentamiento (mm)	0.50	0.42	0.28
Humedad (%)			
Dens.seca tras ensayo (gr/cm ³)			
Dens. húmeda tras ensayo (gr/cm ³)			

Fecha: 21/06/06

El Director del Laboratorio

El Jefe del Laboratorio



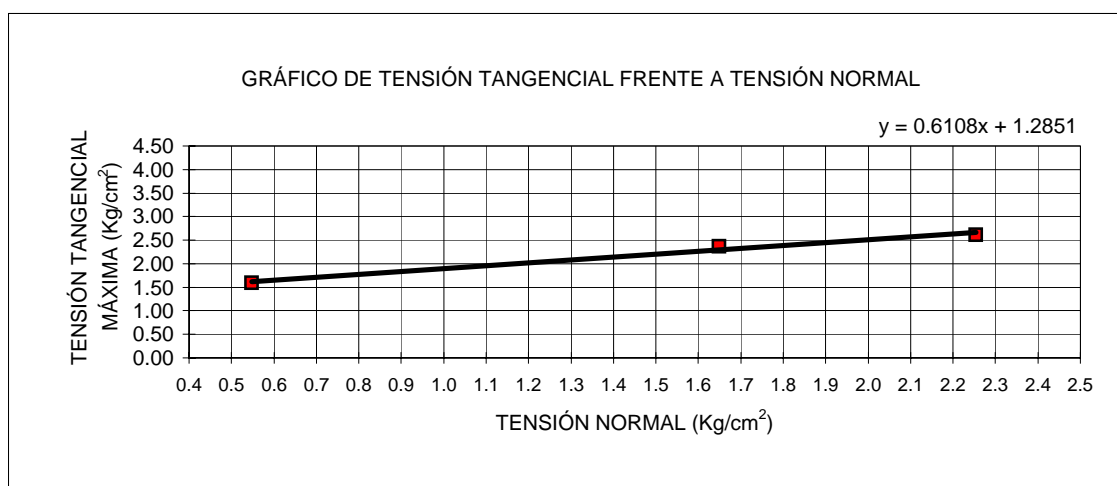
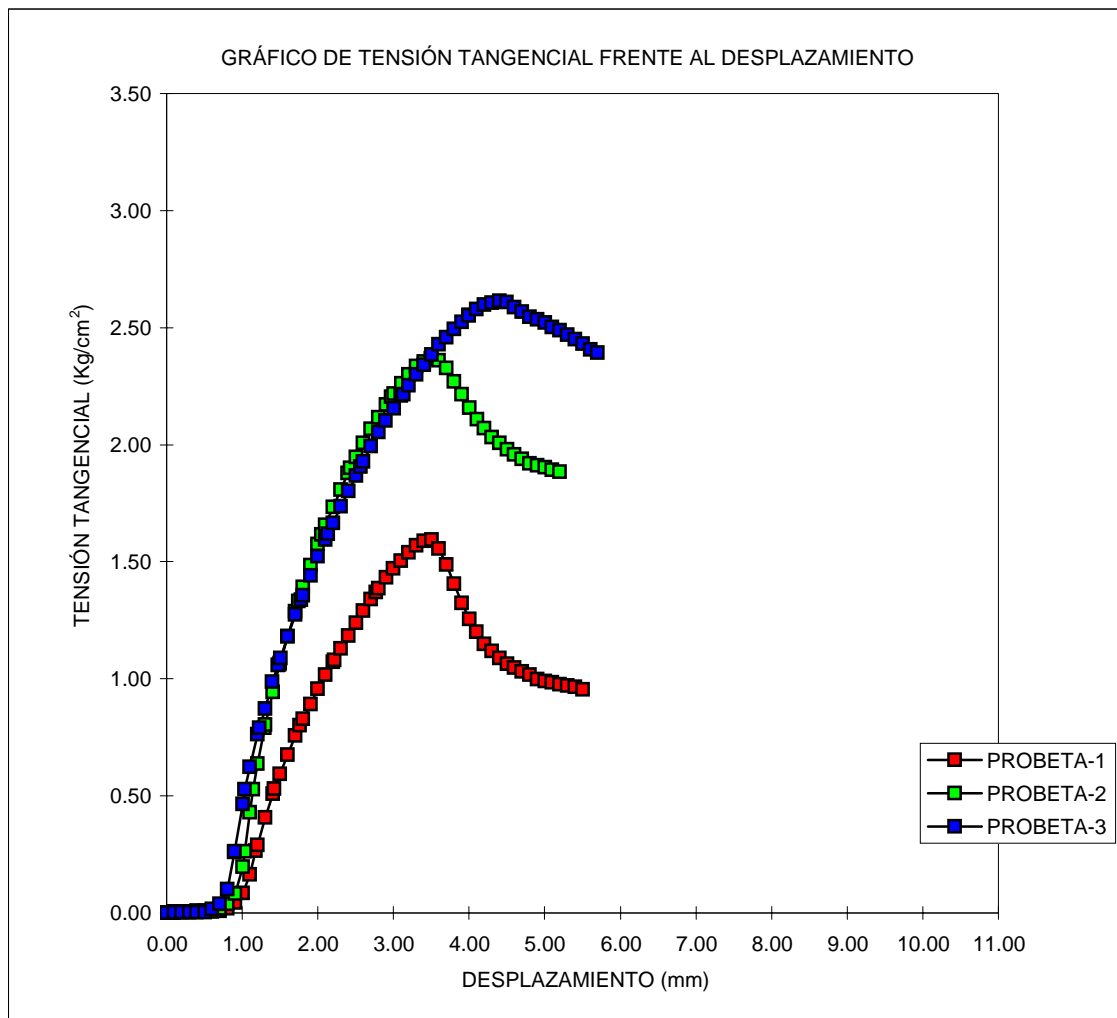
Enrique Muñoz



Alfredo Balbuena

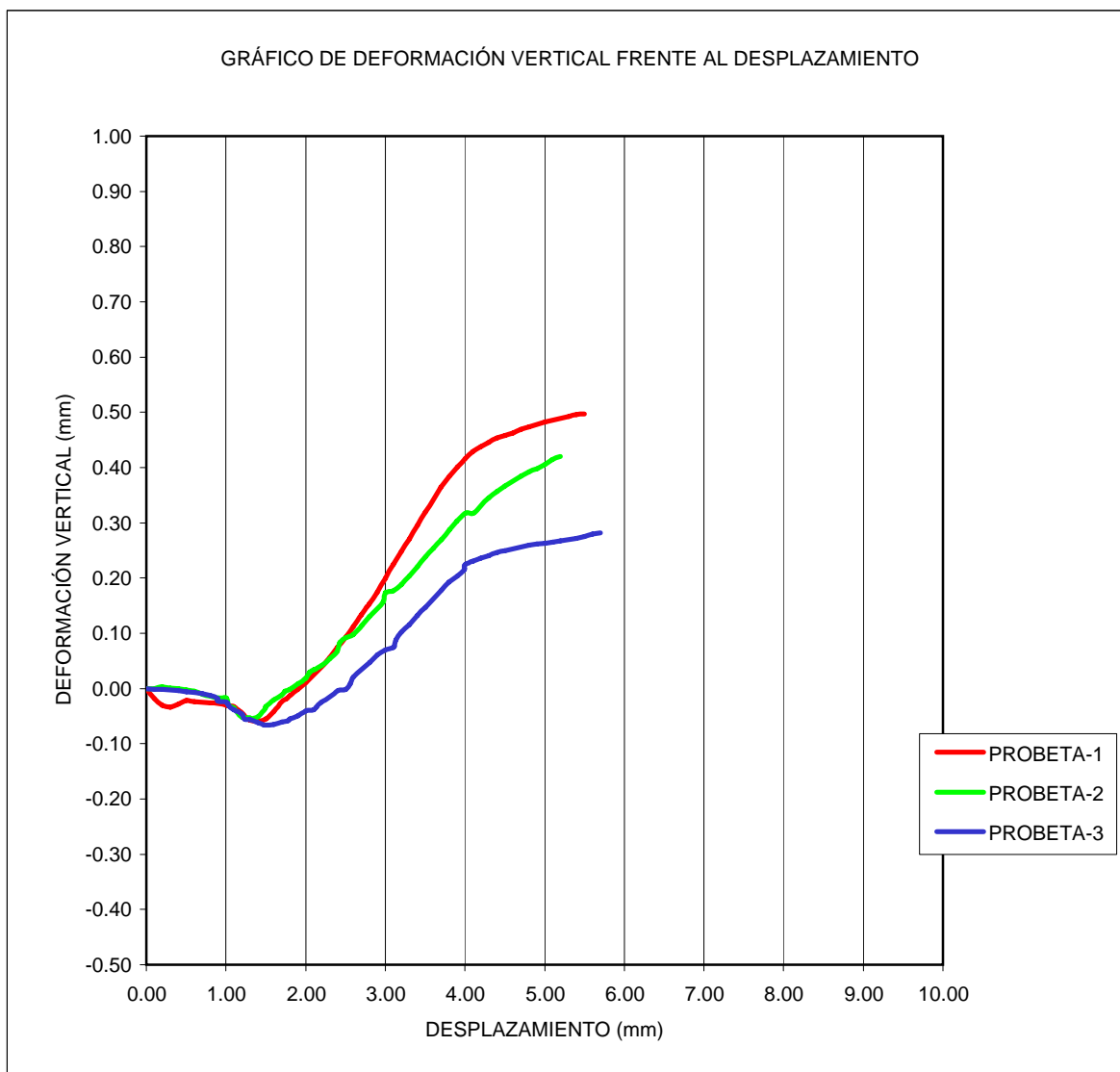
MUESTRA Nº SU-06404

Hoja 2 de 3



MUESTRA Nº SU-06404

Hoja 3 de 3



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS SOBRE SUELOS (GEOTECNIA)

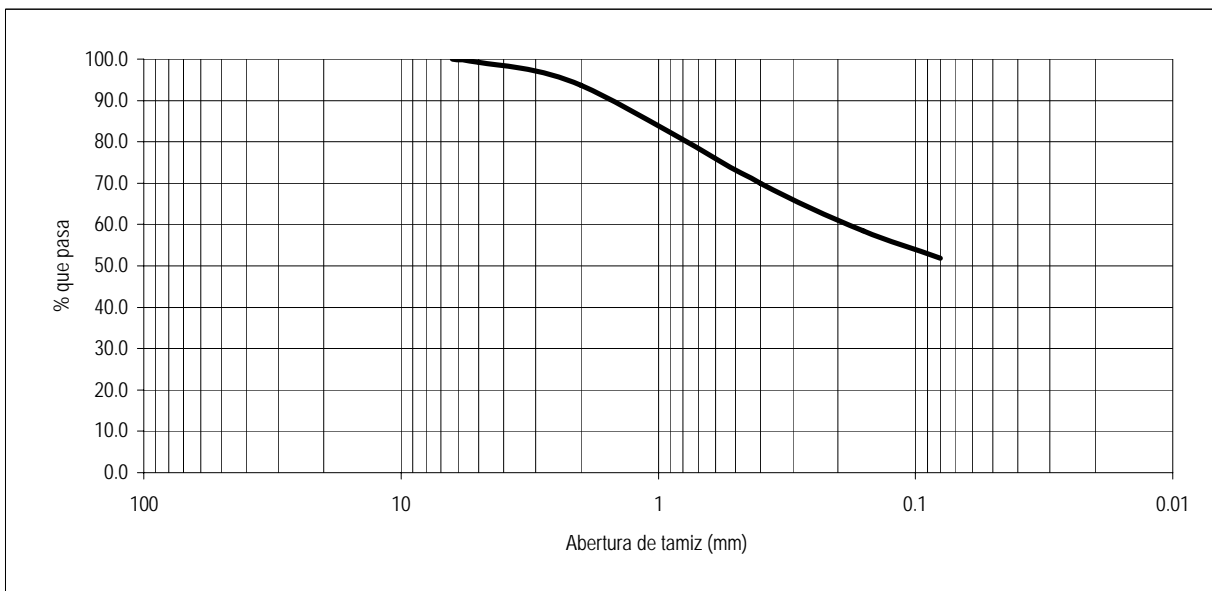
IMPUTACIÓN: 28-060612-ED

MUESTRA Nº: SU-06405

Obra o proyecto: CENTRO DE SALUD DE LAS TABLAS (MADRID)
Peticionario: C.G.G., S.L.
Procedencia de la muestra: S-3 (2.30-2.70 m)
Fecha de toma:
Descripción del suelo: ARCILLAS ARENOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101)

Tamiz ASTM	3	2 1/2	2	1 1/2	1	3/4	1/2	3/8	1/4	Nº4	Nº10	Nº40	Nº100	Nº200
Tamiz (mm)	80	63	50	40	25	20	12.5	10	6.3	5	2	0.40	0.16	0.080
% que pasa									100.0	99.3	93.6	70.0	58.5	51.9



CORTE DIRECTO (UNE 103-401)

Ángulo de rozamiento interno	20.88
Cohesión (Kp/cm²)	2.57

CLASIFICACIÓN

ASTM	CL
PG-3	

COMP. SIMPLE (Kp/cm²) (UNE 103-400)

HINCHAMIENTO LAMBE (UNE 103-600)	4.10
CONTENIDO SULFATOS (EHE)	NO PRESENTA
AC. BAUMANN-GULLY (EHE)	

HUMEDAD NATURAL (%) (UNE 103-300)

DENSIDAD DEL SUELO (gr/cm³) (UNE 103-301)	10.9
DENSIDAD RELATIVA (gr/cm³) (UNE 103-302)	2.00
PRESION DE HINCHAMIENTO (Kp/cm²) (UNE 103-602)	
PROCTOR NORMAL (UNE 103-500)	
DENSIDAD MÁXIMA	
HUMEDAD ÓPTIMA	
ÍNDICE C.B.R. (100% Proctor Normal) (UNE 103-502)	

LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103 y 103-104)

LÍMITE LÍQUIDO	48.8
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	33.4

OBSERVACIONES:

Fecha: 21/06/06

El Director del Laboratorio

Enrique Muñoz

El Jefe de Laboratorio

Alfredo Balbuena

ACTA DE RESULTADOS
ENSAYOS PARA EL ANÁLISIS DE SUELOS (ANEJO-5 EHE)

PETICIONARIO	C.G.G., S.L.	IMPUTACIÓN	28-060612-ED	
OBRA	CENTRO DE SALUD DE LAS TABLAS (MADRID)	Nº DE LA MUESTRA	SU-06405	
Tipo de suelo	ARCILLAS ARENOSAS DE BAJA PLASTICIDAD	Denominación del suelo	CL	
Puntos de recogida	S-3 (2.30-2.70 m)	Profundidad de extracción	2.30-2.70 m	
Hora del día:		Día del muestreo:		
Nivel de agua freática	NO DETECTADO	Altura piezométrica (m):	No detectado	
Condiciones locales	NORMALES	Tomamuestras:		
Lugar y fecha del muestreo:				
PARÁMETRO COMPROBADO	RESULTADO ENSAYO	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Acidez Baumann-Gully (ml/Kg)		>20		
Contenido de sulfatos (mg/Kg)	NO PRESENTA	2000 a 6000	6000-12000	>12000
EVALUACIÓN DEL CONJUNTO				
Suelo "No Agresivo para el Hormigón"				

Fecha: 21/06/06

El Director del Laboratorio



Enrique Muñoz

El Jefe del Laboratorio



Alfredo Balbuena

ACTA DE RESULTADOS
ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO (UNE 103-400)

IMPUTACIÓN:	28-060612-ED	MU
Obra o proyecto:	CENTRO DE SALUD DE LAS TABLAS (MADRID)	
Peticionario:	C.G.G., S.L.	
Procedencia de la muestra:	S-3 (2.30-2.70 m)	
Fecha de toma:		
Descripción del material:	ARCILLAS ARENOSAS DE BAJA PLASTICIDAD	

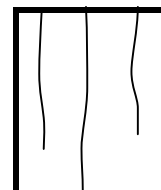
MUESTRA N°:	SU-06405
-------------	----------

[illegible]

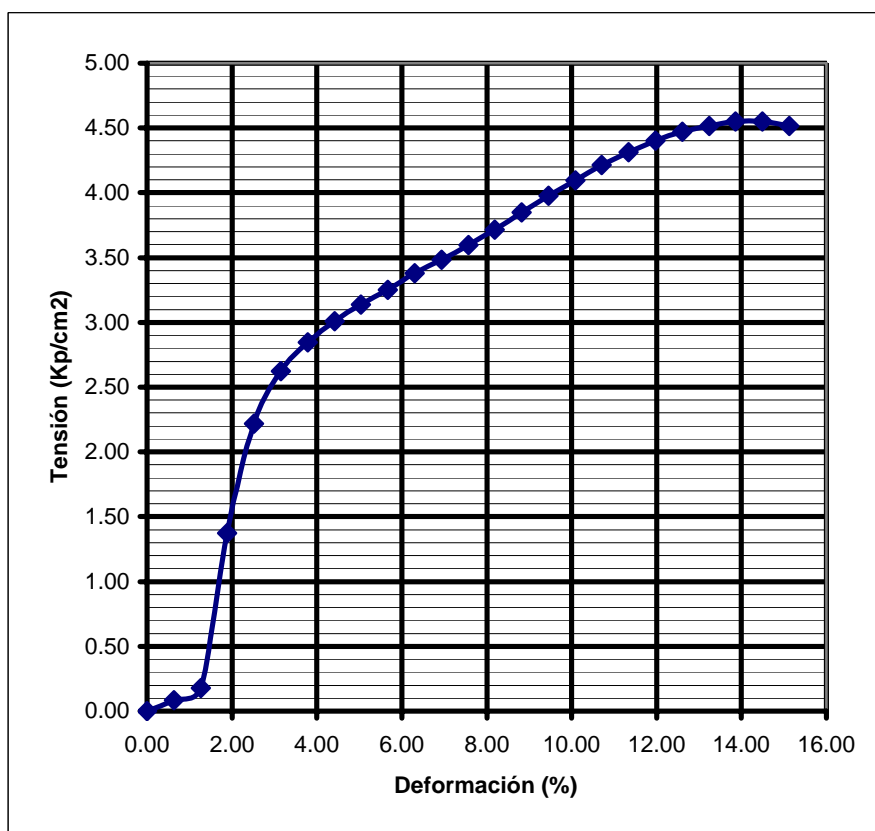
Datos y Resultados del ensayo

Humedad (%)	10.9
Densidad seca (gr/cm ³)	2.00
Velocidad (%/min)	1.50
Área (cm ²)	60.82
Volumen (cm ³)	723.8
Altura probeta (cm)	11.9
Diámetro probeta (cm)	8.8

Forma de la rotura



Resistencia máxima (Kp/cm ²)	4.10
Deformación (%)	10.00



OBSERVACIONES:

Fecha: 21/06/06



El Director del Laboratorio



El Jefe del Laboratorio

ACTA DE RESULTADOS RESISTENCIA AL ESFUERZO CORTANTE DE SUELO (UNE 103401)

IMPUTACIÓN: 28-060612-ED
Obra o proyecto: CENTRO DE SALUD DE LAS TABLAS (MADRID)
Peticionario: C.G.G., S.L.
Procedencia de la muestra: S-3 (2.30-2.70 m)
Fecha de toma:
Tipo de muestra: INALTERADA
Modalidad de ensayo: UU
Descripción del suelo: ARCILLAS ARENOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

MUESTRA Nº SU-06405

Hoja 1 de 3

	CONDICIONES PREVIAS DEL SUELO		
	Humedad %	Densidad seca gr/cm ³	Dens. húmeda gr/cm ³
Ensayo 1	10.9	1.92	2.13
Ensayo 2	10.9	1.94	2.15
Ensayo 3	10.9	1.92	2.13

CONDICIONES DEL ENSAYO		
Velocidad de corte:	1.00	mm/min
Diámetro/lado:	50.00	mm.

	Desplazamiento mm	Area corregida mm ²	Tensión de corte Kg/cm ²
Ensayo 1	3.40	1793.6	2.81
Ensayo 2	4.70	1728.8	3.10
Ensayo 3	3.30	1798.6	3.49

	Tensión de corte Kg/cm ²	Tensión normal Kg/cm ²
Ensayo 1	2.81	0.55
Ensayo 2	3.10	1.71
Ensayo 3	3.49	2.19

Angulo de rozamiento interno (°):	20.88
Cohesión (Kg/cm ²):	2.57

	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3
Espesor inicial (mm)	30.00	30.00	30.00
Asentamiento (mm)	1.14	0.69	0.25
Humedad (%)			
Dens.seca tras ensayo (gr/cm ³)			
Dens. húmeda tras ensayo (gr/cm ³)			

Fecha: 21/06/06

El Director del Laboratorio

El Jefe del Laboratorio



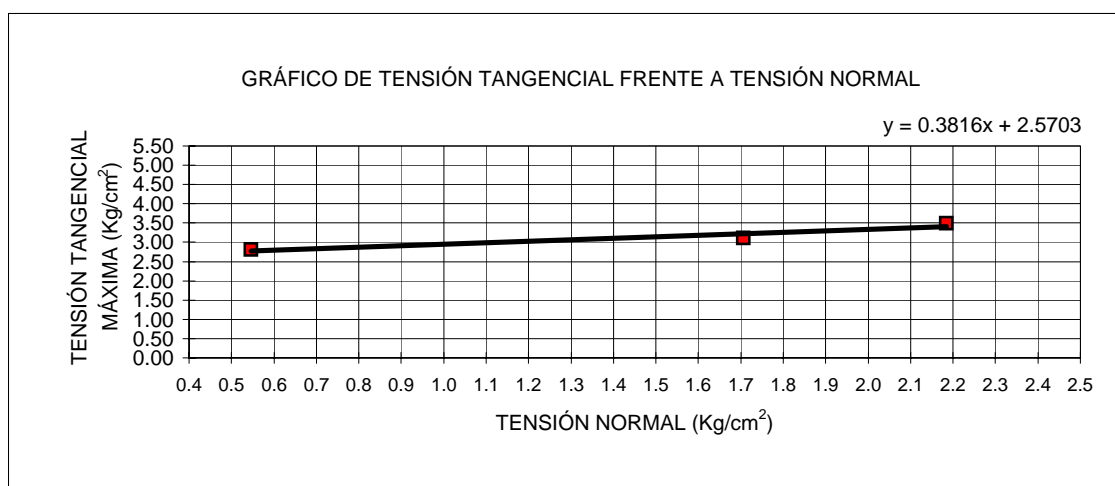
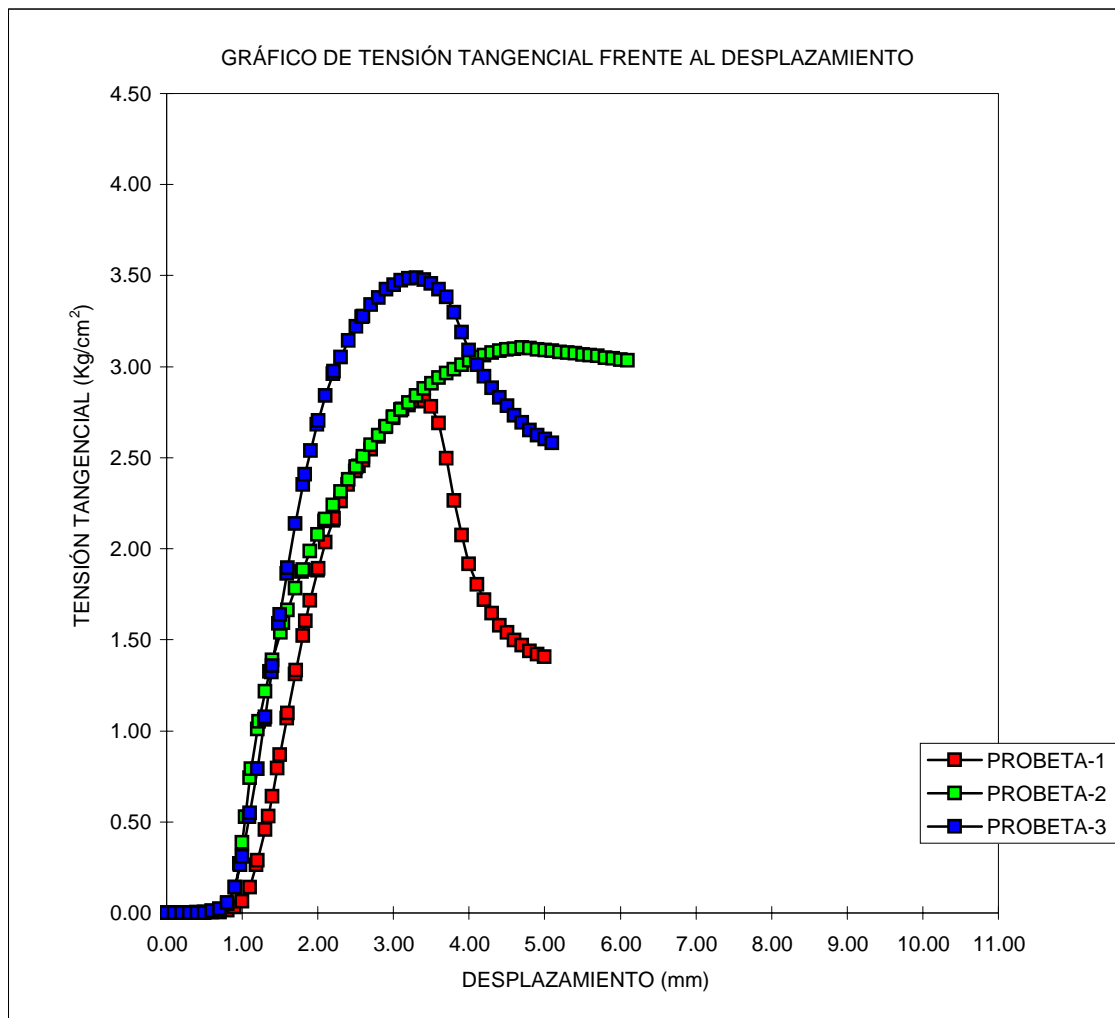
Enrique Muñoz



Alfredo Balbuena

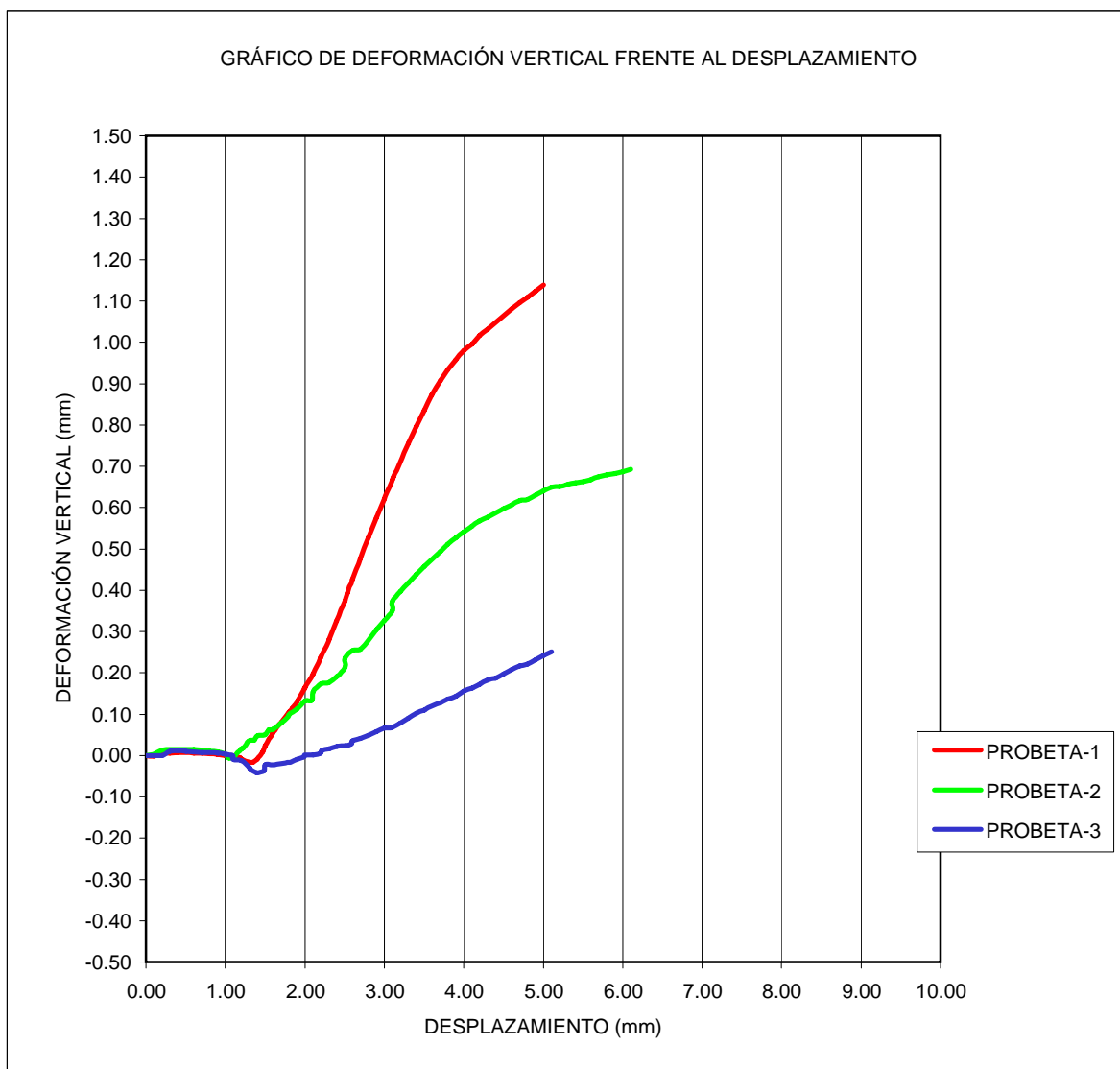
MUESTRA Nº SU-06405

Hoja 2 de 3



MUESTRA Nº SU-06405

Hoja 3 de 3



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS SOBRE SUELOS (GEOTECNIA)

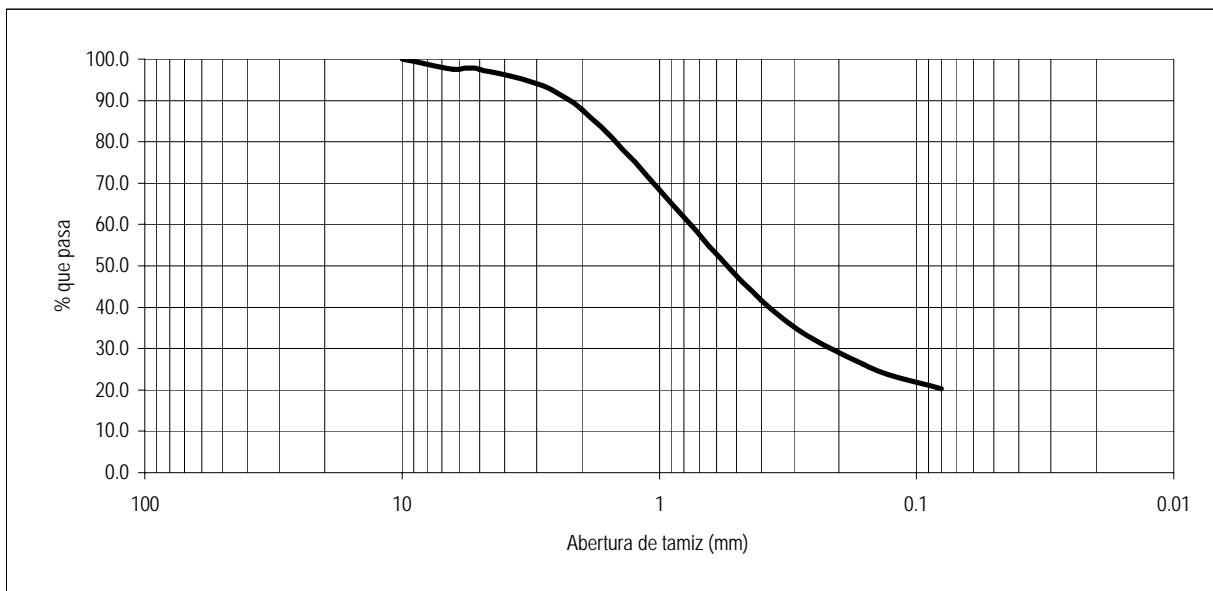
IMPUTACIÓN: 28-060612-ED

MUESTRA Nº: SU-06406

Obra o proyecto: CENTRO DE SALUD DE LAS TABLAS (MADRID)
Peticionario: C.G.G., S.L.
Procedencia de la muestra: S-3 (5.80-6.30 m)
Fecha de toma:
Descripción del suelo: ARENAS ARCILLOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101)

Tamiz ASTM	3	2 1/2	2	1 1/2	1	3/4	1/2	3/8	1/4	Nº4	Nº10	Nº40	Nº100	Nº200
Tamiz (mm)	80	63	50	40	25	20	12.5	10	6.3	5	2	0.40	0.16	0.080
% que pasa								100.0	97.5	97.5	87.7	41.7	26.2	20.3



CORTE DIRECTO (UNE 103-401)

Ángulo de rozamiento interno	
Cohesión (Kp/cm²)	

CLASIFICACIÓN

ASTM	SC
PG-3	

COMP. SIMPLE (Kp/cm²) (UNE 103-400)

HINCHAMIENTO LAMBE (UNE 103-600)	
CONTENIDO SULFATOS (EHE)	
AC. BAUMANN-GULLY (EHE)	

HUMEDAD NATURAL (%) (UNE 103-300)

HUMEDAD NATURAL (%) (UNE 103-300)	6.4
DENSIDAD DEL SUELO (gr/cm³) (UNE 103-301)	
DENSIDAD RELATIVA (gr/cm³) (UNE 103-302)	
PRESION DE HINCHAMIENTO (Kp/cm²) (UNE 103-602)	
PROCTOR NORMAL (UNE 103-500)	
DENSIDAD MÁXIMA	
HUMEDAD ÓPTIMA	
ÍNDICE C.B.R. (100% Proctor Normal) (UNE 103-502)	

LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103 y 103-104)

LÍMITE LÍQUIDO	28.2
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	7.6


OBSERVACIONES:

Fecha: 21/06/06

El Director del Laboratorio


Enrique Muñoz

El Jefe de Laboratorio


Alfredo Balbuena

ANEXO V: CÁLCULOS

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.	10,00		Dens h.	1,90	Carga neta		22,78
C. admi (Tm/m2)	30,00		Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2		9,60
Ancho de cimen.	2,50		lzp	0,68	Profundidad lzp		4,75
Empotramiento	3,80						
Vaciado	-0,30						
Saneamiento	0,00						
Tipo de cimen.	2,00	1= cimentación continua					
Consolidación	5,00	2= cimentación aislada					

Nivel	Z sup	qc/N	E/qc	E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	lz	lz·Dz/E
1	3,50	0,00	0,00	2,50	2,50	1,75	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,00	0,00	2,50	2,50	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,20	4,80	2,50	2,50	0,10	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00E+00
2	0,20	0,40	7,20	2,50	2,50	0,30	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00E+00
3	0,40	0,60	7,20	2,50	2,50	0,50	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00E+00
4	0,60	0,80	8,40	2,50	2,50	0,70	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00E+00
5	0,80	1,00	7,20	2,50	2,50	0,90	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00E+00
6	1,00	1,20	9,60	2,50	2,50	1,10	0,00	24,00	0,00	0,00	0,00E+00
7	1,20	1,40	8,40	2,50	2,50	1,30	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00E+00
8	1,40	1,60	7,20	2,50	2,50	1,50	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00E+00
9	1,60	1,80	6,00	2,50	2,50	1,70	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00E+00
10	1,80	2,00	6,00	2,50	2,50	1,90	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00E+00
11	2,00	2,20	9,60	2,50	2,50	2,10	0,00	24,00	0,00	0,00	0,00E+00
12	2,20	2,40	9,60	2,50	2,50	2,30	0,00	24,00	0,00	0,00	0,00E+00
13	2,40	2,60	9,60	2,50	2,50	2,50	0,00	24,00	0,00	0,00	0,00E+00
14	2,60	2,80	6,00	2,50	2,50	2,70	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00E+00
15	2,80	3,00	7,20	2,50	2,50	2,90	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00E+00
16	3,00	3,20	10,80	2,50	2,50	3,10	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00E+00
17	3,20	3,40	10,80	2,50	2,50	3,30	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00E+00
18	3,40	3,60	9,60	2,50	2,50	3,50	0,05	24,00	0,02	0,12	2,05E-05
19	3,60	3,80	13,20	2,50	2,50	3,70	0,20	33,00	0,08	0,19	4,66E-05
20	3,80	4,00	16,80	2,50	2,50	3,90	0,40	42,00	0,16	0,28	5,42E-05
21	4,00	4,20	19,20	2,50	2,50	4,10	0,60	48,00	0,24	0,38	6,28E-05
22	4,20	4,40	25,20	3,00	2,50	4,30	0,80	75,60	0,32	0,47	4,96E-05
23	4,40	4,60	25,20	3,00	2,50	4,50	1,00	75,60	0,40	0,56	5,94E-05
24	4,60	4,80	36,00	3,50	2,50	4,70	1,20	126,00	0,48	0,65	4,15E-05
25	4,80	5,00	21,60	3,00	2,50	4,90	1,40	64,80	0,56	0,65	8,02E-05
26	5,00	5,20	40,80	3,50	2,50	5,10	1,60	142,80	0,64	0,61	3,44E-05
27	5,20	5,40	72,00	4,00	2,50	5,30	1,80	288,00	0,72	0,58	1,60E-05
28	5,40	5,60	72,00	4,00	2,50	5,50	2,00	288,00	0,80	0,54	1,50E-05
29	5,60	5,80	42,00	3,50	2,50	5,70	2,20	147,00	0,88	0,51	2,75E-05
30	5,80	6,00	32,40	3,50	2,50	5,90	2,40	113,40	0,96	0,47	3,31E-05
31	6,00	6,20	40,80	3,50	2,50	6,10	2,60	142,80	1,04	0,43	2,43E-05
32	6,20	6,40	44,40	3,50	2,50	6,30	2,80	155,40	1,12	0,40	2,04E-05
33	6,40	6,60	44,40	3,50	2,50	6,50	3,00	155,40	1,20	0,36	1,86E-05
34	6,60	6,80	55,20	3,50	2,50	6,70	3,20	193,20	1,28	0,32	1,35E-05
35	6,80	7,00	74,40	4,00	2,50	6,90	3,40	297,60	1,36	0,29	7,76E-06
36	7,00	7,20	102,00	4,00	2,50	7,10	3,60	408,00	1,44	0,25	4,95E-06
37	7,20	7,40	120,00	4,00	2,50	7,30	3,80	480,00	1,52	0,22	3,61E-06
38	7,40	7,60	180,00	4,00	2,50	7,50	4,00	720,00	1,60	0,18	2,01E-06
39	7,60	7,80	150,00	4,00	2,50	7,70	4,20	600,00	1,68	0,14	1,93E-06
40	7,80	8,00	150,00	4,00	2,50	7,90	4,40	600,00	1,76	0,11	1,44E-06
41	8,00	8,20	150,00	4,00	2,50	8,10	4,60	600,00	1,84	0,07	9,63E-07
42	8,20	8,40	150,00	4,00	2,50	8,30	4,80	600,00	1,92	0,04	4,81E-07
43	8,40	8,50	150,00	4,00	2,50	8,45	4,95	600,00	1,98	0,01	6,02E-08
44	8,50	8,50	150,00	4,00	2,50	8,50	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
45	8,50	8,50	150,00	4,00	2,50	8,50	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00

$$C_1 = 1 - 0.5 \cdot \frac{q_0}{q_{net}} = 0,88$$

$$C_2 = 1.0 + 0.2 \cdot \log\left(\frac{T(\text{años})}{0.1}\right) = 1,34$$

$$\sum_{i=1}^7 \left(\frac{l_z \cdot Dz}{E} \right) = 6,41E-04$$

$$S = C_1 \cdot C_2 \cdot q_{net} \cdot \sum_{i=1}^7 \left(\frac{l_z \cdot Dz}{E} \right) = 1,72 \text{ cm} \quad \text{Módulo de balasto (Tm/m3)} \quad 1743,36$$

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.	10,00		Dens h.	1,90	Carga neta		18,98
C. admi (Tm/m2)	30,00		Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2		13,40
Ancho de cimen.	2,50		Izp	0,65	Profundidad Izp		6,58
Empotramiento	5,80						
Vaciado	-0,47						
Saneamiento	0,00						
Tipo de cimen.	2,00	1= cimentación continua					
Consolidación	5,00	2= cimentación aislada					

Nivel	Z sup		qc/N	E/qc	E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	Iz	Iz·Dz/E
1	5,33	0,00	0,00	2,50	2,50	2,50	2,67	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,00	0,00	2,50	2,50	2,50	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,20	8,40	2,50	52,50	0,10	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00E+00
2	0,20	0,40	9,60	2,50	60,00	0,30	0,00	0,00	24,00	0,00	0,00	0,00E+00
3	0,40	0,60	8,40	2,50	52,50	0,50	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00E+00
4	0,60	0,80	8,40	2,50	52,50	0,70	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00E+00
5	0,80	1,00	9,60	2,50	60,00	0,90	0,00	0,00	24,00	0,00	0,00	0,00E+00
6	1,00	1,20	9,60	2,50	60,00	1,10	0,00	0,00	24,00	0,00	0,00	0,00E+00
7	1,20	1,40	9,60	2,50	60,00	1,30	0,00	0,00	24,00	0,00	0,00	0,00E+00
8	1,40	1,60	8,40	2,50	52,50	1,50	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00E+00
9	1,60	1,80	8,40	2,50	52,50	1,70	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00E+00
10	1,80	2,00	7,20	2,50	45,00	1,90	0,00	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00E+00
11	2,00	2,20	6,00	2,50	37,50	2,10	0,00	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00E+00
12	2,20	2,40	9,60	2,50	60,00	2,30	0,00	0,00	24,00	0,00	0,00	0,00E+00
13	2,40	2,60	7,20	2,50	45,00	2,50	0,00	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00E+00
14	2,60	2,80	4,80	2,50	30,00	2,70	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00E+00
15	2,80	3,00	3,60	2,50	22,50	2,90	0,00	0,00	9,00	0,00	0,00	0,00E+00
16	3,00	3,20	7,20	2,50	45,00	3,10	0,00	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00E+00
17	3,20	3,40	15,60	2,50	97,50	3,30	0,00	0,00	39,00	0,00	0,00	0,00E+00
18	3,40	3,60	10,80	2,50	67,50	3,50	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00E+00
19	3,60	3,80	6,00	2,50	37,50	3,70	0,00	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00E+00
20	3,80	4,00	4,80	2,50	30,00	3,90	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00E+00
21	4,00	4,20	9,60	2,50	60,00	4,10	0,00	0,00	24,00	0,00	0,00	0,00E+00
22	4,20	4,40	10,80	2,50	67,50	4,30	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00E+00
23	4,40	4,60	10,80	2,50	67,50	4,50	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00E+00
24	4,60	4,80	12,00	2,50	75,00	4,70	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00E+00
25	4,80	5,00	14,40	2,50	90,00	4,90	0,00	0,00	36,00	0,00	0,00	0,00E+00
26	5,00	5,20	13,20	2,50	82,50	5,10	0,00	0,00	33,00	0,00	0,00	0,00E+00
27	5,20	5,40	10,80	2,50	67,50	5,30	0,04	0,07	27,00	0,01	0,12	1,20E-05
28	5,40	5,60	14,40	2,50	90,00	5,50	0,17	0,20	36,00	0,07	0,17	3,88E-05
29	5,60	5,80	14,40	2,50	90,00	5,70	0,37	0,20	36,00	0,15	0,26	5,84E-05
30	5,80	6,00	19,20	2,50	120,00	5,90	0,57	0,20	48,00	0,23	0,35	5,84E-05
31	6,00	6,20	24,00	3,00	180,00	6,10	0,77	0,20	72,00	0,31	0,44	4,87E-05
32	6,20	6,40	26,40	3,00	198,00	6,30	0,97	0,20	79,20	0,39	0,53	5,32E-05
33	6,40	6,60	24,00	3,00	180,00	6,50	1,17	0,20	72,00	0,47	0,61	6,83E-05
34	6,60	6,80	12,00	2,50	75,00	6,70	1,37	0,20	30,00	0,55	0,63	1,68E-04
35	6,80	7,00	12,00	2,50	75,00	6,90	1,57	0,20	30,00	0,63	0,59	1,58E-04
36	7,00	7,20	20,40	3,00	153,00	7,10	1,77	0,20	61,20	0,71	0,56	7,31E-05
37	7,20	7,40	20,40	3,00	153,00	7,30	1,97	0,20	61,20	0,79	0,52	6,86E-05
38	7,40	7,60	24,00	3,00	180,00	7,50	2,17	0,20	72,00	0,87	0,49	5,45E-05
39	7,60	7,80	30,00	3,50	262,50	7,70	2,37	0,20	105,00	0,95	0,46	3,47E-05
40	7,80	8,00	40,80	3,50	357,00	7,90	2,57	0,20	142,80	1,03	0,42	2,36E-05
41	8,00	8,20	74,40	4,00	744,00	8,10	2,77	0,20	297,60	1,11	0,39	1,04E-05
42	8,20	8,40	120,00	4,00	1200,00	8,30	2,97	0,20	480,00	1,19	0,35	5,86E-06
43	8,40	8,60	180,00	4,00	1800,00	8,50	3,17	0,20	720,00	1,27	0,32	3,52E-06
44	8,60	8,80	150,00	4,00	1500,00	8,70	3,37	0,20	600,00	1,35	0,28	3,77E-06
45	8,80	10,33	150,00	4,00	1500,00	9,57	4,24	1,53	600,00	1,69	0,13	1,35E-05

$$C_1 = 1 - 0.5 \cdot \frac{q_0}{q_{\text{net}}} = 0,82$$

$$C_2 = 1.0 + 0.2 \cdot \log\left(\frac{T(\text{años})}{0.1}\right) = 1,34$$

$$\sum_{1}^7 \left(\frac{I_z \cdot Dz}{E} \right) = 9,56E-04$$

$$S = C_1 \cdot C_2 \cdot q_{\text{net}} \cdot \sum_{1}^7 \left(\frac{I_z \cdot Dz}{E} \right) = 1,98 \text{ cm} \quad \text{Módulo de balasto (Tm/m3)} \quad 1512,39$$

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.	10,00		Dens h.	1,90	Carga neta		17,08
C. admi (Tm/m2)	30,00		Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2		15,30
Ancho de cimen.	2,50		lzp	0,64	Profundidad lzp		7,79
Empotramiento	6,80						
Vaciado	-0,26						
Saneamiento	0,00						
Tipo de cimen.	2,00	1= cimentación continua					
Consolidación	5,00	2= cimentación aislada					

Nivel	Z sup	qc/N				E/qc	E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	lz	lz-Dz/E
1	6,54	0,00	0,00	2,50	2,50	2,50	3,27	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,00	0,00	2,50	2,50	2,50	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,20	6,00	2,50	2,50	37,50	0,10	0,00	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
2	0,20	0,40	6,00	2,50	2,50	37,50	0,30	0,00	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
3	0,40	0,60	10,80	2,50	2,50	67,50	0,50	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
4	0,60	0,80	13,20	2,50	2,50	82,50	0,70	0,00	0,00	33,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
5	0,80	1,00	13,20	2,50	2,50	82,50	0,90	0,00	0,00	33,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
6	1,00	1,20	8,40	2,50	2,50	52,50	1,10	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
7	1,20	1,40	7,20	2,50	2,50	45,00	1,30	0,00	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
8	1,40	1,60	10,80	2,50	2,50	67,50	1,50	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
9	1,60	1,80	9,60	2,50	2,50	60,00	1,70	0,00	0,00	24,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
10	1,80	2,00	9,60	2,50	2,50	60,00	1,90	0,00	0,00	24,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
11	2,00	2,20	7,20	2,50	2,50	45,00	2,10	0,00	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
12	2,20	2,40	8,40	2,50	2,50	52,50	2,30	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
13	2,40	2,60	9,60	2,50	2,50	60,00	2,50	0,00	0,00	24,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
14	2,60	2,80	8,40	2,50	2,50	52,50	2,70	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
15	2,80	3,00	9,60	2,50	2,50	60,00	2,90	0,00	0,00	24,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
16	3,00	3,20	8,40	2,50	2,50	52,50	3,10	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
17	3,20	3,40	9,60	2,50	2,50	60,00	3,30	0,00	0,00	24,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
18	3,40	3,60	9,60	2,50	2,50	60,00	3,50	0,00	0,00	24,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
19	3,60	3,80	20,40	3,00	2,50	153,00	3,70	0,00	0,00	61,20	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
20	3,80	4,00	12,00	2,50	2,50	75,00	3,90	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
21	4,00	4,20	6,00	2,50	2,50	37,50	4,10	0,00	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
22	4,20	4,40	4,80	2,50	2,50	30,00	4,30	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
23	4,40	4,60	4,80	2,50	2,50	30,00	4,50	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
24	4,60	4,80	14,40	2,50	2,50	90,00	4,70	0,00	0,00	36,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
25	4,80	5,00	10,80	2,50	2,50	67,50	4,90	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
26	5,00	5,20	6,00	2,50	2,50	37,50	5,10	0,00	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
27	5,20	5,40	8,40	2,50	2,50	52,50	5,30	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
28	5,40	5,60	9,60	2,50	2,50	60,00	5,50	0,00	0,00	24,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
29	5,60	5,80	12,00	2,50	2,50	75,00	5,70	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
30	5,80	6,00	16,80	2,50	2,50	105,00	5,90	0,00	0,00	42,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
31	6,00	6,20	12,00	2,50	2,50	75,00	6,10	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
32	6,20	6,40	8,40	2,50	2,50	52,50	6,30	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
33	6,40	6,60	14,40	2,50	2,50	90,00	6,50	0,03	0,06	36,00	0,01	0,11		7,53E-06
34	6,60	6,80	37,20	3,50	2,50	325,50	6,70	0,16	0,20	130,20	0,06	0,17		1,04E-05
35	6,80	7,00	37,20	3,50	2,50	325,50	6,90	0,36	0,20	130,20	0,14	0,26		1,57E-05
36	7,00	7,20	45,60	3,50	2,50	399,00	7,10	0,56	0,20	159,60	0,22	0,34		1,71E-05
37	7,20	7,40	56,40	3,50	2,50	493,50	7,30	0,76	0,20	197,40	0,30	0,43		1,74E-05
38	7,40	7,60	86,40	4,00	2,50	864,00	7,50	0,96	0,20	345,60	0,38	0,51		1,19E-05
39	7,60	7,80	120,00	4,00	2,50	1200,00	7,70	1,16	0,20	480,00	0,46	0,60		1,00E-05
40	7,80	8,00	180,00	4,00	2,50	1800,00	7,90	1,36	0,20	720,00	0,54	0,62		6,90E-06
41	8,00	8,20	150,00	4,00	2,50	1500,00	8,10	1,56	0,20	600,00	0,62	0,59		7,83E-06
42	8,20	8,40	150,00	4,00	2,50	1500,00	8,30	1,76	0,20	600,00	0,70	0,55		7,37E-06
43	8,40	8,60	150,00	4,00	2,50	1500,00	8,50	1,96	0,20	600,00	0,78	0,52		6,92E-06
44	8,60	8,80	150,00	4,00	2,50	1500,00	8,70	2,16	0,20	600,00	0,86	0,48		6,46E-06
45	8,80	11,54	150,00	4,00	2,50	1500,00	10,17	3,63	2,74	600,00	1,45	0,23		4,27E-05

$$C_1 = 1 - 0.5 \cdot \frac{q_0}{q_{net}} = 0,78$$

$$C_2 = 1.0 + 0.2 \cdot \log\left(\frac{T(\text{años})}{0.1}\right) = 1,34$$

$$\sum_{i=1}^7 \left(\frac{l_z \cdot Dz}{E} \right) = 1,68E-04$$

$$S = C_1 \cdot C_2 \cdot q_{net} \cdot \sum_{i=1}^7 \left(\frac{l_z \cdot Dz}{E} \right) = 0,30 \text{ cm} \quad \text{Módulo de balasto (Tm/m3)} \quad 9929,66$$

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.	10,00		Dens h.	1,90	Carga neta		22,02
C. admi (Tm/m2)	30,00		Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2		10,36
Ancho de cimen.	2,50		Izp	0,67	Profundidad Izp		5,49
Empotramiento	4,20						
Vaciado	0,04						
Saneamiento	0,00						
Tipo de cimen.	2,00	1= cimentación continua					
Consolidación	5,00	2= cimentación aislada					

Nivel	Z sup	qc/N	E/qc	E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	Iz	Iz Dz/E
1	4,24	0,00	0,00	2,50	2,50	2,12	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,00	0,00	2,50	2,50	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,20	8,40	2,50	2,50	0,10	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00E+00
2	0,20	0,40	7,20	2,50	2,50	0,30	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00E+00
3	0,40	0,60	7,20	2,50	2,50	0,50	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00E+00
4	0,60	0,80	8,40	2,50	2,50	0,70	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00E+00
5	0,80	1,00	8,40	2,50	2,50	0,90	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00E+00
6	1,00	1,20	10,80	2,50	2,50	1,10	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00E+00
7	1,20	1,40	9,60	2,50	2,50	1,30	0,00	24,00	0,00	0,00	0,00E+00
8	1,40	1,60	7,20	2,50	2,50	1,50	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00E+00
9	1,60	1,80	9,60	2,50	2,50	1,70	0,00	24,00	0,00	0,00	0,00E+00
10	1,80	2,00	10,80	2,50	2,50	1,90	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00E+00
11	2,00	2,20	10,80	2,50	2,50	2,10	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00E+00
12	2,20	2,40	9,60	2,50	2,50	2,30	0,00	24,00	0,00	0,00	0,00E+00
13	2,40	2,60	10,80	2,50	2,50	2,50	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00E+00
14	2,60	2,80	14,40	2,50	2,50	2,70	0,00	36,00	0,00	0,00	0,00E+00
15	2,80	3,00	15,60	2,50	2,50	2,90	0,00	39,00	0,00	0,00	0,00E+00
16	3,00	3,20	15,60	2,50	2,50	3,10	0,00	39,00	0,00	0,00	0,00E+00
17	3,20	3,40	21,60	3,00	2,50	3,30	0,00	64,80	0,00	0,00	0,00E+00
18	3,40	3,60	16,80	2,50	2,50	3,50	0,00	42,00	0,00	0,00	0,00E+00
19	3,60	3,80	7,20	2,50	2,50	3,70	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00E+00
20	3,80	4,00	10,80	2,50	2,50	3,90	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00E+00
21	4,00	4,20	12,00	2,50	2,50	4,10	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00E+00
22	4,20	4,40	15,60	2,50	2,50	4,30	0,08	39,00	0,03	0,14	2,24E-05
23	4,40	4,60	22,80	3,00	2,50	4,50	0,26	68,40	0,10	0,22	2,56E-05
24	4,60	4,80	20,40	3,00	2,50	4,70	0,46	61,20	0,18	0,31	4,05E-05
25	4,80	5,00	22,80	3,00	2,50	4,90	0,66	68,40	0,26	0,40	4,69E-05
26	5,00	5,20	16,80	2,50	2,50	5,10	0,86	42,00	0,34	0,49	9,38E-05
27	5,20	5,40	15,60	2,50	2,50	5,30	1,06	39,00	0,42	0,58	1,20E-04
28	5,40	5,60	37,20	3,50	2,50	5,50	1,26	130,20	0,50	0,67	4,11E-05
29	5,60	5,80	40,80	3,50	2,50	5,70	1,46	142,80	0,58	0,63	3,54E-05
30	5,80	6,00	37,20	3,50	2,50	5,90	1,66	130,20	0,66	0,60	3,67E-05
31	6,00	6,20	30,00	3,50	2,50	6,10	1,86	105,00	0,74	0,56	4,28E-05
32	6,20	6,40	38,40	3,50	2,50	6,30	2,06	134,40	0,82	0,53	3,13E-05
33	6,40	6,60	61,20	4,00	2,50	6,50	2,26	244,80	0,90	0,49	1,60E-05
34	6,60	6,80	48,00	3,50	2,50	6,70	2,46	168,00	0,98	0,45	2,16E-05
35	6,80	7,00	30,00	3,50	2,50	6,90	2,66	105,00	1,06	0,42	3,19E-05
36	7,00	7,20	36,00	3,50	2,50	7,10	2,86	126,00	1,14	0,38	2,43E-05
37	7,20	7,40	38,40	3,50	2,50	7,30	3,06	134,40	1,22	0,35	2,06E-05
38	7,40	7,60	38,40	3,50	2,50	7,50	3,26	134,40	1,30	0,31	1,85E-05
39	7,60	7,80	40,80	3,50	2,50	7,70	3,46	142,80	1,38	0,28	1,54E-05
40	7,80	8,00	42,00	3,50	2,50	7,90	3,66	147,00	1,46	0,24	1,30E-05
41	8,00	8,20	55,20	3,50	2,50	8,10	3,86	193,20	1,54	0,20	8,44E-06
42	8,20	8,40	70,80	4,00	2,50	8,30	4,06	283,20	1,62	0,17	4,75E-06
43	8,40	8,60	81,60	4,00	2,50	8,50	4,26	326,40	1,70	0,13	3,24E-06
44	8,60	8,80	120,00	4,00	2,50	8,70	4,46	480,00	1,78	0,10	1,61E-06
45	8,80	9,24	150,00	4,00	2,50	9,02	4,78	600,00	1,91	0,04	1,15E-06

$$C_1 = 1 - 0.5 \cdot \frac{q_0}{q_{net}} = 0,87$$

$$C_2 = 1.0 + 0.2 \cdot \log\left(\frac{T(\text{años})}{0.1}\right) = 1,34$$

$$\sum_{i=1}^7 \left(\frac{I_z \cdot Dz}{E} \right) = 7,17E-04$$

$$S = C_1 \cdot C_2 \cdot q_{net} \cdot \sum_{i=1}^7 \left(\frac{I_z \cdot Dz}{E} \right) = 1,83 \text{ cm} \quad \text{Módulo de balasto (Tm/m3)} \quad 1636,63$$

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.	10,00		Dens h.	1,90	Carga neta		26,20
C. admi (Tm/m2)	30,00		Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2		6,18
Ancho de cimen.	2,50		lzp	0,72	Profundidad lzp		2,88
Empotramiento	2,00						
Vaciado	-0,37						
Saneamiento	0,00						
Tipo de cimen.	2,00	1= cimentación continua					
Consolidación	5,00	2= cimentación aislada					

Nivel	Z sup	qc/N	E/qc	E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	lz	lz Dz/E
1	1,63	0,00	0,00	2,50	2,50	0,81	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,00	0,00	2,50	2,50	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,20	8,40	2,50	2,50	0,10	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00E+00
2	0,20	0,40	7,20	2,50	2,50	0,30	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00E+00
3	0,40	0,60	7,20	2,50	2,50	0,50	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00E+00
4	0,60	0,80	6,00	2,50	2,50	0,70	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00E+00
5	0,80	1,00	8,40	2,50	2,50	0,90	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00E+00
6	1,00	1,20	7,20	2,50	2,50	1,10	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00E+00
7	1,20	1,40	7,20	2,50	2,50	1,30	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00E+00
8	1,40	1,60	6,00	2,50	2,50	1,50	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00E+00
9	1,60	1,80	7,20	2,50	2,50	1,70	0,09	18,00	0,03	0,14	5,37E-05
10	1,80	2,00	10,80	2,50	2,50	1,90	0,27	27,00	0,11	0,23	6,93E-05
11	2,00	2,20	14,40	2,50	2,50	2,10	0,47	36,00	0,19	0,33	7,41E-05
12	2,20	2,40	14,40	2,50	2,50	2,30	0,67	36,00	0,27	0,43	9,61E-05
13	2,40	2,60	21,60	3,00	2,50	2,50	0,87	64,80	0,35	0,53	6,57E-05
14	2,60	2,80	26,40	3,00	2,50	2,70	1,07	79,20	0,43	0,63	6,37E-05
15	2,80	3,00	36,00	3,50	2,50	2,90	1,27	126,00	0,51	0,72	4,55E-05
16	3,00	3,20	42,00	3,50	2,50	3,10	1,47	147,00	0,59	0,68	3,69E-05
17	3,20	3,40	48,00	3,50	2,50	3,30	1,67	168,00	0,67	0,64	3,05E-05
18	3,40	3,60	54,00	3,50	2,50	3,50	1,87	189,00	0,75	0,60	2,55E-05
19	3,60	3,80	51,60	3,50	2,50	3,70	2,07	180,60	0,83	0,56	2,49E-05
20	3,80	4,00	44,40	3,50	2,50	3,90	2,27	155,40	0,91	0,52	2,70E-05
21	4,00	4,20	60,00	4,00	2,50	4,10	2,47	240,00	0,99	0,49	1,62E-05
22	4,20	4,40	60,00	4,00	2,50	4,30	2,67	240,00	1,07	0,45	1,49E-05
23	4,40	4,60	54,00	3,50	2,50	4,50	2,87	189,00	1,15	0,41	1,73E-05
24	4,60	4,80	56,40	3,50	2,50	4,70	3,07	197,40	1,23	0,37	1,50E-05
25	4,80	5,00	51,60	3,50	2,50	4,90	3,27	180,60	1,31	0,33	1,47E-05
26	5,00	5,20	50,40	3,50	2,50	5,10	3,47	176,40	1,39	0,29	1,33E-05
27	5,20	5,40	50,40	3,50	2,50	5,30	3,67	176,40	1,47	0,26	1,16E-05
28	5,40	5,60	85,20	4,00	2,50	5,50	3,87	340,80	1,55	0,22	5,10E-06
29	5,60	5,80	120,00	4,00	2,50	5,70	4,07	480,00	1,63	0,18	2,98E-06
30	5,80	6,00	180,00	4,00	2,50	5,90	4,27	720,00	1,71	0,14	1,56E-06
31	6,00	6,20	150,00	4,00	2,50	6,10	4,47	600,00	1,79	0,10	1,36E-06
32	6,20	6,40	150,00	4,00	2,50	6,30	4,67	600,00	1,87	0,06	8,45E-07
33	6,40	6,60	150,00	4,00	2,50	6,50	4,87	600,00	1,95	0,02	3,33E-07
34	6,60	6,63	150,00	4,00	2,50	6,62	4,99	600,00	1,99	0,00	5,76E-09
35	6,63	6,63	150,00	4,00	2,50	6,63	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
36	6,63	6,63	150,00	4,00	2,50	6,63	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
37	6,63	6,63	150,00	4,00	2,50	6,63	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
38	6,63	6,63	150,00	4,00	2,50	6,63	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
39	6,63	6,63	150,00	4,00	2,50	6,63	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
40	6,63	6,63	150,00	4,00	2,50	6,63	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
41	6,63	6,63	150,00	4,00	2,50	6,63	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
42	6,63	6,63	150,00	4,00	2,50	6,63	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
43	6,63	6,63	150,00	4,00	2,50	6,63	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
44	6,63	6,63	150,00	4,00	2,50	6,63	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
45	6,63	6,63	150,00	4,00	2,50	6,63	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00

$$C_1 = 1 - 0.5 \cdot \frac{q_0}{q_{net}} = 0,94$$

$$C_2 = 1.0 + 0.2 \cdot \log\left(\frac{T(\text{años})}{0.1}\right) = 1,34$$

$$\sum_{i=1}^7 \left(\frac{l_z \cdot Dz}{E} \right) = 7,28E-04$$

$$S = C_1 \cdot C_2 \cdot q_{net} \cdot \sum_{i=1}^7 \left(\frac{l_z \cdot Dz}{E} \right) = 2,39 \text{ cm} \quad \text{Módulo de balasto (Tm/m3)} \quad 1253,04$$

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.	10,00			Dens h.	1,90	Carga neta			28,10
C. admi (Tm/m2)	30,00			Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2			4,28
Ancho de cimen.	2,50			lzp	0,76	Profundidad lzp			2,00
Empotramiento	1,00								
Vaciado	-0,25								
Saneamiento	0,00								
Tipo de cimen.	2,00	1= cimentación continua							
Consolidación	5,00	2= cimentación aislada							

Nivel	Z sup	qc/N	E/qc	E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	lz	lz Dz/E
1	0,75	0,00	0,00	2,50	2,50	0,38	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,00	0,00	2,50	2,50	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,20	7,20	2,50	2,50	0,10	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00E+00
2	0,20	0,40	6,00	2,50	2,50	0,30	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00E+00
3	0,40	0,60	10,80	2,50	2,50	0,50	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00E+00
4	0,60	0,80	10,80	2,50	2,50	0,70	0,03	27,00	0,01	0,11	8,39E-06
5	0,80	1,00	20,40	3,00	2,50	0,90	0,15	61,20	0,06	0,18	2,35E-05
6	1,00	1,20	30,00	3,50	2,50	1,10	0,35	105,00	0,14	0,29	2,18E-05
7	1,20	1,40	22,80	3,00	2,50	1,30	0,55	68,40	0,22	0,39	4,59E-05
8	1,40	1,60	25,20	3,00	2,50	1,50	0,75	75,60	0,30	0,50	5,28E-05
9	1,60	1,80	60,00	4,00	2,50	1,70	0,95	240,00	0,38	0,61	2,02E-05
10	1,80	2,00	60,00	4,00	2,50	1,90	1,15	240,00	0,46	0,71	2,37E-05
11	2,00	2,20	49,20	3,50	2,50	2,10	1,35	172,20	0,54	0,74	3,46E-05
12	2,20	2,40	40,80	3,50	2,50	2,30	1,55	142,80	0,62	0,70	3,94E-05
13	2,40	2,60	32,40	3,50	2,50	2,50	1,75	113,40	0,70	0,66	4,68E-05
14	2,60	2,80	31,20	3,50	2,50	2,70	1,95	109,20	0,78	0,62	4,56E-05
15	2,80	3,00	31,20	3,50	2,50	2,90	2,15	109,20	0,86	0,58	4,26E-05
16	3,00	3,20	39,60	3,50	2,50	3,10	2,35	138,60	0,94	0,54	3,12E-05
17	3,20	3,40	48,00	3,50	2,50	3,30	2,55	168,00	1,02	0,50	2,38E-05
18	3,40	3,60	120,00	4,00	2,50	3,50	2,75	480,00	1,10	0,46	7,65E-06
19	3,60	3,80	180,00	4,00	2,50	3,70	2,95	720,00	1,18	0,42	4,65E-06
20	3,80	4,00	150,00	4,00	2,50	3,90	3,15	600,00	1,26	0,38	5,03E-06
21	4,00	4,20	150,00	4,00	2,50	4,10	3,35	600,00	1,34	0,34	4,49E-06
22	4,20	4,40	150,00	4,00	2,50	4,30	3,55	600,00	1,42	0,30	3,94E-06
23	4,40	4,60	150,00	4,00	2,50	4,50	3,75	600,00	1,50	0,25	3,40E-06
24	4,60	4,80	150,00	4,00	2,50	4,70	3,95	600,00	1,58	0,21	2,86E-06
25	4,80	5,00	150,00	4,00	2,50	4,90	4,15	600,00	1,66	0,17	2,31E-06
26	5,00	5,20	150,00	4,00	2,50	5,10	4,35	600,00	1,74	0,13	1,77E-06
27	5,20	5,40	150,00	4,00	2,50	5,30	4,55	600,00	1,82	0,09	1,22E-06
28	5,40	5,60	150,00	4,00	2,50	5,50	4,75	600,00	1,90	0,05	6,80E-07
29	5,60	5,75	150,00	4,00	2,50	5,68	4,93	600,00	1,97	0,02	1,53E-07
30	5,75	5,75	150,00	4,00	2,50	5,75	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
31	5,75	5,75	150,00	4,00	2,50	5,75	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
32	5,75	5,75	150,00	4,00	2,50	5,75	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
33	5,75	5,75	150,00	4,00	2,50	5,75	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
34	5,75	5,75	150,00	4,00	2,50	5,75	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
35	5,75	5,75	150,00	4,00	2,50	5,75	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
36	5,75	5,75	150,00	4,00	2,50	5,75	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
37	5,75	5,75	150,00	4,00	2,50	5,75	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
38	5,75	5,75	150,00	4,00	2,50	5,75	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
39	5,75	5,75	150,00	4,00	2,50	5,75	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
40	5,75	5,75	150,00	4,00	2,50	5,75	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
41	5,75	5,75	150,00	4,00	2,50	5,75	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
42	5,75	5,75	150,00	4,00	2,50	5,75	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
43	5,75	5,75	150,00	4,00	2,50	5,75	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
44	5,75	5,75	150,00	4,00	2,50	5,75	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
45	5,75	5,75	150,00	4,00	2,50	5,75	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00

$$C_1 = 1 - 0.5 \cdot \frac{q_0}{q_{net}} = 0,97$$

$$C_2 = 1.0 + 0.2 \cdot \log\left(\frac{T(\text{años})}{0.1}\right) = 1,34$$

$$\sum_{i=1}^7 \left(\frac{l_z \cdot Dz}{E} \right) = 4,98E-04$$

$$S = C_1 \cdot C_2 \cdot q_{net} \cdot \sum_{i=1}^7 \left(\frac{l_z \cdot Dz}{E} \right) = 1,82 \text{ cm} \quad \text{Módulo de balasto (Tm/m3)} \quad 1651,10$$

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.	10,00			Dens h.	1,90	Carga neta			28,10
C. admi (Tm/m2)	30,00			Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2			4,28
Ancho de cimen.	2,50			lzp	0,76	Profundidad lzp			2,54
Empotramiento	1,00								
Vaciado	0,29								
Saneamiento	0,00								
Tipo de cimen.	2,00	1= cimentación continua							
Consolidación	5,00	2= cimentación aislada							

Nivel	Z sup	qc/N	E/qc	E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	lz	lz Dz/E
1	1,29	0,00	0,00	2,50	2,50	0,64	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,00	0,00	2,50	2,50	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,20	3,60	2,50	2,50	0,10	0,00	9,00	0,00	0,00	0,00E+00
2	0,20	0,40	3,60	2,50	2,50	0,30	0,00	9,00	0,00	0,00	0,00E+00
3	0,40	0,60	7,20	2,50	2,50	0,50	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00E+00
4	0,60	0,80	22,80	3,00	2,50	0,70	0,00	68,40	0,00	0,00	0,00E+00
5	0,80	1,00	38,40	3,50	2,50	0,90	0,00	134,40	0,00	0,00	0,00E+00
6	1,00	1,20	34,80	3,50	2,50	1,10	0,00	121,80	0,00	0,00	0,00E+00
7	1,20	1,40	30,00	3,50	2,50	1,30	0,06	105,00	0,02	0,13	5,42E-06
8	1,40	1,60	32,40	3,50	2,50	1,50	0,21	113,40	0,08	0,21	1,49E-05
9	1,60	1,80	36,00	3,50	2,50	1,70	0,41	126,00	0,16	0,32	2,02E-05
10	1,80	2,00	57,60	3,50	2,50	1,90	0,61	201,60	0,24	0,42	1,68E-05
11	2,00	2,20	78,00	4,00	2,50	2,10	0,81	312,00	0,32	0,53	1,36E-05
12	2,20	2,40	80,40	4,00	2,50	2,30	1,01	321,60	0,40	0,64	1,59E-05
13	2,40	2,60	144,00	4,00	2,50	2,50	1,21	576,00	0,48	0,74	1,03E-05
14	2,60	2,80	180,00	4,00	2,50	2,70	1,41	720,00	0,56	0,73	8,14E-06
15	2,80	3,00	150,00	4,00	2,50	2,90	1,61	600,00	0,64	0,69	9,22E-06
16	3,00	3,20	150,00	4,00	2,50	3,10	1,81	600,00	0,72	0,65	8,68E-06
17	3,20	3,40	150,00	4,00	2,50	3,30	2,01	600,00	0,80	0,61	8,13E-06
18	3,40	3,60	150,00	4,00	2,50	3,50	2,21	600,00	0,88	0,57	7,59E-06
19	3,60	3,80	150,00	4,00	2,50	3,70	2,41	600,00	0,96	0,53	7,04E-06
20	3,80	4,00	150,00	4,00	2,50	3,90	2,61	600,00	1,04	0,49	6,50E-06
21	4,00	4,20	150,00	4,00	2,50	4,10	2,81	600,00	1,12	0,45	5,96E-06
22	4,20	4,40	150,00	4,00	2,50	4,30	3,01	600,00	1,20	0,41	5,41E-06
23	4,40	4,60	150,00	4,00	2,50	4,50	3,21	600,00	1,28	0,37	4,87E-06
24	4,60	4,80	150,00	4,00	2,50	4,70	3,41	600,00	1,36	0,32	4,32E-06
25	4,80	5,00	150,00	4,00	2,50	4,90	3,61	600,00	1,44	0,28	3,78E-06
26	5,00	5,20	150,00	4,00	2,50	5,10	3,81	600,00	1,52	0,24	3,24E-06
27	5,20	5,40	150,00	4,00	2,50	5,30	4,01	600,00	1,60	0,20	2,69E-06
28	5,40	5,60	150,00	4,00	2,50	5,50	4,21	600,00	1,68	0,16	2,15E-06
29	5,60	5,80	150,00	4,00	2,50	5,70	4,41	600,00	1,76	0,12	1,60E-06
30	5,80	6,00	150,00	4,00	2,50	5,90	4,61	600,00	1,84	0,08	1,06E-06
31	6,00	6,20	150,00	4,00	2,50	6,10	4,81	600,00	1,92	0,04	5,17E-07
32	6,20	6,29	150,00	4,00	2,50	6,25	4,96	600,00	1,98	0,01	5,51E-08
33	6,29	6,29	150,00	4,00	2,50	6,29	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
34	6,29	6,29	150,00	4,00	2,50	6,29	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
35	6,29	6,29	150,00	4,00	2,50	6,29	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
36	6,29	6,29	150,00	4,00	2,50	6,29	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
37	6,29	6,29	150,00	4,00	2,50	6,29	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
38	6,29	6,29	150,00	4,00	2,50	6,29	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
39	6,29	6,29	150,00	4,00	2,50	6,29	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
40	6,29	6,29	150,00	4,00	2,50	6,29	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
41	6,29	6,29	150,00	4,00	2,50	6,29	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
42	6,29	6,29	150,00	4,00	2,50	6,29	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
43	6,29	6,29	150,00	4,00	2,50	6,29	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
44	6,29	6,29	150,00	4,00	2,50	6,29	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
45	6,29	6,29	150,00	4,00	2,50	6,29	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00

$$C_1 = 1 - 0.5 \cdot \frac{q_0}{q_{net}} = 0,97$$

$$C_2 = 1.0 + 0.2 \cdot \log \left(\frac{T(\text{años})}{0.1} \right) = 1,34$$

$$\sum_{i=1}^7 \left(\frac{l_z \cdot Dz}{E} \right) = 1,88E-04$$

$$S = C_1 \cdot C_2 \cdot q_{net} \cdot \sum_{i=1}^7 \left(\frac{l_z \cdot Dz}{E} \right) = 0,69 \text{ cm} \quad \text{Módulo de balasto (Tm/m3)} \quad 4374,05$$

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.	10,00			Dens h.	1,90	Carga neta			26,96
C. admi (Tm/m2)	30,00			Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2			5,42
Ancho de cimen.	2,50			lzp	0,74	Profundidad lzp			1,89
Empotramiento	1,60								
Vaciado	-0,96								
Saneamiento	0,00								
Tipo de cimen.	2,00	1= cimentación continua							
Consolidación	5,00	2= cimentación aislada							

Nivel	Z sup	qc/N	E/qc	E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	lz	lz·Dz/E
1	0,64	0,00	0,00	2,50	2,50	0,32	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,00	0,00	2,50	2,50	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,20	8,40	2,50	2,50	0,10	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00E+00
2	0,20	0,40	7,20	2,50	2,50	0,30	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00E+00
3	0,40	0,60	6,00	2,50	2,50	0,50	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00E+00
4	0,60	0,80	10,80	2,50	2,50	0,70	0,08	27,00	0,03	0,14	3,33E-05
5	0,80	1,00	14,40	2,50	2,50	0,90	0,26	36,00	0,10	0,23	5,16E-05
6	1,00	1,20	14,40	2,50	2,50	1,10	0,46	36,00	0,18	0,33	7,42E-05
7	1,20	1,40	18,00	2,50	2,50	1,30	0,66	45,00	0,26	0,44	7,74E-05
8	1,40	1,60	27,60	3,00	2,50	1,50	0,86	82,80	0,34	0,54	5,19E-05
9	1,60	1,80	28,80	3,00	2,50	1,70	1,06	86,40	0,42	0,64	5,91E-05
10	1,80	2,00	32,40	3,50	2,50	1,90	1,26	113,40	0,50	0,73	5,17E-05
11	2,00	2,20	33,60	3,50	2,50	2,10	1,46	117,60	0,58	0,69	4,72E-05
12	2,20	2,40	36,00	3,50	2,50	2,30	1,66	126,00	0,66	0,65	4,16E-05
13	2,40	2,60	49,20	3,50	2,50	2,50	1,86	172,20	0,74	0,62	2,86E-05
14	2,60	2,80	40,80	3,50	2,50	2,70	2,06	142,80	0,82	0,58	3,23E-05
15	2,80	3,00	27,60	3,00	2,50	2,90	2,26	82,80	0,90	0,54	5,19E-05
16	3,00	3,20	33,60	3,50	2,50	3,10	2,46	117,60	0,98	0,50	3,39E-05
17	3,20	3,40	57,60	3,50	2,50	3,30	2,66	201,60	1,06	0,46	1,82E-05
18	3,40	3,60	56,40	3,50	2,50	3,50	2,86	197,40	1,14	0,42	1,70E-05
19	3,60	3,80	48,00	3,50	2,50	3,70	3,06	168,00	1,22	0,38	1,81E-05
20	3,80	4,00	56,40	3,50	2,50	3,90	3,26	197,40	1,30	0,34	1,38E-05
21	4,00	4,20	60,00	4,00	2,50	4,10	3,46	240,00	1,38	0,30	1,01E-05
22	4,20	4,40	60,00	4,00	2,50	4,30	3,66	240,00	1,46	0,26	8,76E-06
23	4,40	4,60	93,60	4,00	2,50	4,50	3,86	374,40	1,54	0,22	4,78E-06
24	4,60	4,80	120,00	4,00	2,50	4,70	4,06	480,00	1,62	0,18	3,07E-06
25	4,80	5,00	180,00	4,00	2,50	4,90	4,26	720,00	1,70	0,15	1,61E-06
26	5,00	5,20	150,00	4,00	2,50	5,10	4,46	600,00	1,78	0,11	1,41E-06
27	5,20	5,40	150,00	4,00	2,50	5,30	4,66	600,00	1,86	0,07	8,89E-07
28	5,40	5,60	150,00	4,00	2,50	5,50	4,86	600,00	1,94	0,03	3,66E-07
29	5,60	5,64	150,00	4,00	2,50	5,62	4,98	600,00	1,99	0,00	1,05E-08
30	5,64	5,64	150,00	4,00	2,50	5,64	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
31	5,64	5,64	150,00	4,00	2,50	5,64	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
32	5,64	5,64	150,00	4,00	2,50	5,64	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
33	5,64	5,64	150,00	4,00	2,50	5,64	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
34	5,64	5,64	150,00	4,00	2,50	5,64	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
35	5,64	5,64	150,00	4,00	2,50	5,64	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
36	5,64	5,64	150,00	4,00	2,50	5,64	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
37	5,64	5,64	150,00	4,00	2,50	5,64	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
38	5,64	5,64	150,00	4,00	2,50	5,64	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
39	5,64	5,64	150,00	4,00	2,50	5,64	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
40	5,64	5,64	150,00	4,00	2,50	5,64	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
41	5,64	5,64	150,00	4,00	2,50	5,64	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
42	5,64	5,64	150,00	4,00	2,50	5,64	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
43	5,64	5,64	150,00	4,00	2,50	5,64	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
44	5,64	5,64	150,00	4,00	2,50	5,64	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
45	5,64	5,64	150,00	4,00	2,50	5,64	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00

$$C_1 = 1 - 0.5 \cdot \frac{q_0}{q_{net}} = 0,95 \quad C_2 = 1.0 + 0.2 \cdot \log \left(\frac{T(\text{años})}{0.1} \right) = 1,34$$

$$\sum_{i=1}^7 \left(\frac{l_z \cdot Dz}{E} \right) = 7,33E-04$$

$$S = C_1 \cdot C_2 \cdot q_{net} \cdot \sum_{i=1}^7 \left(\frac{l_z \cdot Dz}{E} \right) = 2,51 \text{ cm} \quad \text{Módulo de balasto (Tm/m3)} \quad 1193,62$$

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.	10,00			Dens h.	1,90	Carga neta			25,44
C. admi (Tm/m2)	30,00			Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2			6,94
Ancho de cimen.	2,50			lzp	0,71	Profundidad lzp			3,26
Empotramiento	2,40								
Vaciado	-0,39								
Saneamiento	0,00								
Tipo de cimen.	2,00	1= cimentación continua							
Consolidación	5,00	2= cimentación aislada							

Nivel	Z sup	qc/N	E/qc	E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	lz	lz·Dz/E
1	2,01	0,00	0,00	2,50	2,50	1,01	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,00	0,00	2,50	2,50	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,20	8,40	2,50	2,50	0,10	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00E+00
2	0,20	0,40	6,00	2,50	2,50	0,30	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00E+00
3	0,40	0,60	7,20	2,50	2,50	0,50	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00E+00
4	0,60	0,80	14,40	2,50	2,50	0,70	0,00	36,00	0,00	0,00	0,00E+00
5	0,80	1,00	14,40	2,50	2,50	0,90	0,00	36,00	0,00	0,00	0,00E+00
6	1,00	1,20	4,80	2,50	2,50	1,10	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00E+00
7	1,20	1,40	3,60	2,50	2,50	1,30	0,00	9,00	0,00	0,00	0,00E+00
8	1,40	1,60	4,80	2,50	2,50	1,50	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00E+00
9	1,60	1,80	7,20	2,50	2,50	1,70	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00E+00
10	1,80	2,00	9,60	2,50	2,50	1,90	0,00	24,00	0,00	0,00	0,00E+00
11	2,00	2,20	8,40	2,50	2,50	2,10	0,10	21,00	0,04	0,15	5,29E-05
12	2,20	2,40	14,40	2,50	2,50	2,30	0,29	36,00	0,12	0,24	5,36E-05
13	2,40	2,60	24,00	3,00	2,50	2,50	0,49	72,00	0,20	0,34	3,76E-05
14	2,60	2,80	27,60	3,00	2,50	2,70	0,69	82,80	0,28	0,44	4,21E-05
15	2,80	3,00	31,20	3,50	2,50	2,90	0,89	109,20	0,36	0,53	3,90E-05
16	3,00	3,20	32,40	3,50	2,50	3,10	1,09	113,40	0,44	0,63	4,45E-05
17	3,20	3,40	30,00	3,50	2,50	3,30	1,29	105,00	0,52	0,70	5,34E-05
18	3,40	3,60	31,20	3,50	2,50	3,50	1,49	109,20	0,60	0,66	4,85E-05
19	3,60	3,80	33,60	3,50	2,50	3,70	1,69	117,60	0,68	0,62	4,25E-05
20	3,80	4,00	39,60	3,50	2,50	3,90	1,89	138,60	0,76	0,59	3,39E-05
21	4,00	4,20	51,60	3,50	2,50	4,10	2,09	180,60	0,84	0,55	2,43E-05
22	4,20	4,40	52,80	3,50	2,50	4,30	2,29	184,80	0,92	0,51	2,21E-05
23	4,40	4,60	55,20	3,50	2,50	4,50	2,49	193,20	1,00	0,47	1,96E-05
24	4,60	4,80	42,00	3,50	2,50	4,70	2,69	147,00	1,08	0,44	2,37E-05
25	4,80	5,00	54,00	3,50	2,50	4,90	2,89	189,00	1,16	0,40	1,69E-05
26	5,00	5,20	60,00	4,00	2,50	5,10	3,09	240,00	1,24	0,36	1,20E-05
27	5,20	5,40	64,80	4,00	2,50	5,30	3,29	259,20	1,32	0,32	9,96E-06
28	5,40	5,60	69,60	4,00	2,50	5,50	3,49	278,40	1,40	0,29	8,19E-06
29	5,60	5,80	68,40	4,00	2,50	5,70	3,69	273,60	1,48	0,25	7,23E-06
30	5,80	6,00	74,40	4,00	2,50	5,90	3,89	297,60	1,56	0,21	5,63E-06
31	6,00	6,20	100,80	4,00	2,50	6,10	4,09	403,20	1,64	0,17	3,41E-06
32	6,20	6,40	120,00	4,00	2,50	6,30	4,29	480,00	1,72	0,13	2,23E-06
33	6,40	6,60	180,00	4,00	2,50	6,50	4,49	720,00	1,80	0,10	1,07E-06
34	6,60	6,80	150,00	4,00	2,50	6,70	4,69	600,00	1,88	0,06	7,80E-07
35	6,80	7,00	150,00	4,00	2,50	6,90	4,89	600,00	1,96	0,02	2,77E-07
36	7,00	7,01	150,00	4,00	2,50	7,01	5,00	600,00	2,00	0,00	6,29E-10
37	7,01	7,01	150,00	4,00	2,50	7,01	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
38	7,01	7,01	150,00	4,00	2,50	7,01	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
39	7,01	7,01	150,00	4,00	2,50	7,01	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
40	7,01	7,01	150,00	4,00	2,50	7,01	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
41	7,01	7,01	150,00	4,00	2,50	7,01	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
42	7,01	7,01	150,00	4,00	2,50	7,01	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
43	7,01	7,01	150,00	4,00	2,50	7,01	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
44	7,01	7,01	150,00	4,00	2,50	7,01	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
45	7,01	7,01	150,00	4,00	2,50	7,01	5,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00

$$C_1 = 1 - 0.5 \cdot \frac{q_0}{q_{net}} = 0,92$$

$$C_2 = 1.0 + 0.2 \cdot \log \left(\frac{T(\text{años})}{0.1} \right) = 1,34$$

$$\sum_{i=1}^7 \left(\frac{l_z \cdot Dz}{E} \right) = 6,05E-04$$

$$S = C_1 \cdot C_2 \cdot q_{net} \cdot \sum_{i=1}^7 \left(\frac{l_z \cdot Dz}{E} \right) = 1,91 \text{ cm} \quad \text{Módulo de balasto (Tm/m3)} \quad 1573,22$$

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.	10,00		Dens h.	1,90	Carga neta		24,68
C. admi (Tm/m2)	30,00		Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2		7,70
Ancho de cimen.	2,50		lzp	0,70	Profundidad lzp		4,35
Empotramiento	2,80						
Vaciado	0,30						
Saneamiento	0,20						
Tipo de cimen.	2,00	1= cimentación continua					
Consolidación	5,00	2= cimentación aislada					

	Z sup					E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	lz	lz·Dz/E
1	3,10	0,00	35,00	3,50	2,50	306,25	1,55	0,00	0,00	122,50	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,00	35,00	3,50	2,50	306,25	0,00	0,00	0,00	122,50	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,20	35,00	3,50	2,50	306,25	0,10	0,00	0,00	122,50	0,00	0,00	0,00E+00
2	0,20	0,40	6,00	2,50	2,50	37,50	0,30	0,00	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00E+00
3	0,40	0,60	7,20	2,50	2,50	45,00	0,50	0,00	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00E+00
4	0,60	0,80	7,20	2,50	2,50	45,00	0,70	0,00	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00E+00
5	0,80	1,00	7,20	2,50	2,50	45,00	0,90	0,00	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00E+00
6	1,00	1,20	4,80	2,50	2,50	30,00	1,10	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00E+00
7	1,20	1,40	4,80	2,50	2,50	30,00	1,30	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00E+00
8	1,40	1,60	7,20	2,50	2,50	45,00	1,50	0,00	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00E+00
9	1,60	1,80	8,40	2,50	2,50	52,50	1,70	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00E+00
10	1,80	2,00	7,20	2,50	2,50	45,00	1,90	0,00	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00E+00
11	2,00	2,20	8,40	2,50	2,50	52,50	2,10	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00E+00
12	2,20	2,40	6,00	2,50	2,50	37,50	2,30	0,00	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00E+00
13	2,40	2,60	7,20	2,50	2,50	45,00	2,50	0,00	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00E+00
14	2,60	2,80	16,80	2,50	2,50	105,00	2,70	0,00	0,00	42,00	0,00	0,00	0,00E+00
15	2,80	3,00	19,20	2,50	2,50	120,00	2,90	0,00	0,00	48,00	0,00	0,00	0,00E+00
16	3,00	3,20	18,00	2,50	2,50	112,50	3,10	0,05	0,10	45,00	0,02	0,12	1,10E-05
17	3,20	3,40	36,00	3,50	2,50	315,00	3,30	0,20	0,20	126,00	0,08	0,20	1,24E-05
18	3,40	3,60	51,60	3,50	2,50	451,50	3,50	0,40	0,20	180,60	0,16	0,29	1,29E-05
19	3,60	3,80	33,60	3,50	2,50	294,00	3,70	0,60	0,20	117,60	0,24	0,39	2,63E-05
20	3,80	4,00	39,60	3,50	2,50	346,50	3,90	0,80	0,20	138,60	0,32	0,48	2,78E-05
21	4,00	4,20	51,60	3,50	2,50	451,50	4,10	1,00	0,20	180,60	0,40	0,58	2,56E-05
22	4,20	4,40	36,00	3,50	2,50	315,00	4,30	1,20	0,20	126,00	0,48	0,67	4,28E-05
23	4,40	4,60	52,80	3,50	2,50	462,00	4,50	1,40	0,20	184,80	0,56	0,67	2,90E-05
24	4,60	4,80	72,00	4,00	2,50	720,00	4,70	1,60	0,20	288,00	0,64	0,63	1,76E-05
25	4,80	5,00	62,40	4,00	2,50	624,00	4,90	1,80	0,20	249,60	0,72	0,60	1,91E-05
26	5,00	5,20	63,60	4,00	2,50	636,00	5,10	2,00	0,20	254,40	0,80	0,56	1,75E-05
27	5,20	5,40	50,40	3,50	2,50	441,00	5,30	2,20	0,20	176,40	0,88	0,52	2,36E-05
28	5,40	5,60	44,40	3,50	2,50	388,50	5,50	2,40	0,20	155,40	0,96	0,48	2,49E-05
29	5,60	5,80	36,00	3,50	2,50	315,00	5,70	2,60	0,20	126,00	1,04	0,45	2,83E-05
30	5,80	6,00	37,20	3,50	2,50	325,50	5,90	2,80	0,20	130,20	1,12	0,41	2,51E-05
31	6,00	6,20	56,40	3,50	2,50	493,50	6,10	3,00	0,20	197,40	1,20	0,37	1,51E-05
32	6,20	6,40	42,00	3,50	2,50	367,50	6,30	3,20	0,20	147,00	1,28	0,33	1,82E-05
33	6,40	6,60	60,00	4,00	2,50	600,00	6,50	3,40	0,20	240,00	1,36	0,30	9,92E-06
34	6,60	6,80	62,40	4,00	2,50	624,00	6,70	3,60	0,20	249,60	1,44	0,26	8,35E-06
35	6,80	7,00	120,00	4,00	2,50	1200,00	6,90	3,80	0,20	480,00	1,52	0,22	3,72E-06
36	7,00	7,20	180,00	4,00	2,50	1800,00	7,10	4,00	0,20	720,00	1,60	0,19	2,07E-06
37	7,20	7,40	150,00	4,00	2,50	1500,00	7,30	4,20	0,20	600,00	1,68	0,15	1,98E-06
38	7,40	7,60	150,00	4,00	2,50	1500,00	7,50	4,40	0,20	600,00	1,76	0,11	1,49E-06
39	7,60	7,80	150,00	4,00	2,50	1500,00	7,70	4,60	0,20	600,00	1,84	0,07	9,92E-07
40	7,80	8,00	150,00	4,00	2,50	1500,00	7,90	4,80	0,20	600,00	1,92	0,04	4,96E-07
41	8,00	8,10	150,00	4,00	2,50	1500,00	8,05	4,95	0,10	600,00	1,98	0,01	6,20E-08
42	8,10	8,10	150,00	4,00	2,50	1500,00	8,10	5,00	0,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
43	8,10	8,10	150,00	4,00	2,50	1500,00	8,10	5,00	0,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
44	8,10	8,10	150,00	4,00	2,50	1500,00	8,10	5,00	0,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00
45	8,10	8,10	150,00	4,00	2,50	1500,00	8,10	5,00	0,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00

$$C_1 = 1 - 0.5 \cdot \frac{q_0}{q_{net}} = 0,91$$

$$C_2 = 1.0 + 0.2 \cdot \log \left(\frac{T(\text{años})}{0.1} \right) = 1,34$$

$$\sum_{i=1}^7 \left(\frac{l_z \cdot Dz}{E} \right) = 4,06E-04$$

$$S = C_1 \cdot C_2 \cdot q_{net} \cdot \sum_{i=1}^7 \left(\frac{l_z \cdot Dz}{E} \right) = 1,22 \text{ cm} \quad \text{Módulo de balasto (Tm/m3)} \quad 2449,77$$

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.	10,00			Dens h.	1,90	Carga neta			22,40
C. admi (Tm/m2)	30,00			Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2			9,98
Ancho de cimen.	2,50			lzp	0,67	Profundidad lzp			5,49
Empotramiento	4,00								
Vaciado	0,24								
Saneamiento	0,20								
Tipo de cimen.	2,00	1= cimentación continua							
Consolidación	5,00	2= cimentación aislada							

Nivel	Z sup	qc/N				E/qc	E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	lz	lz Dz/E
1	4,24	0,00	35,00	3,50	2,50	306,25	2,12	0,00	0,00	122,50	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,00	35,00	3,50	2,50	306,25	0,00	0,00	0,00	122,50	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,20	35,00	3,50	2,50	306,25	0,10	0,00	0,00	122,50	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
2	0,20	0,40	12,00	2,50	2,50	75,00	0,30	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
3	0,40	0,60	9,60	2,50	2,50	60,00	0,50	0,00	0,00	24,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
4	0,60	0,80	12,00	2,50	2,50	75,00	0,70	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
5	0,80	1,00	9,60	2,50	2,50	60,00	0,90	0,00	0,00	24,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
6	1,00	1,20	7,20	2,50	2,50	45,00	1,10	0,00	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
7	1,20	1,40	6,00	2,50	2,50	37,50	1,30	0,00	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
8	1,40	1,60	8,40	2,50	2,50	52,50	1,50	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
9	1,60	1,80	8,40	2,50	2,50	52,50	1,70	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
10	1,80	2,00	4,80	2,50	2,50	30,00	1,90	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
11	2,00	2,20	3,60	2,50	2,50	22,50	2,10	0,00	0,00	9,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
12	2,20	2,40	8,40	2,50	2,50	52,50	2,30	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
13	2,40	2,60	8,40	2,50	2,50	52,50	2,50	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
14	2,60	2,80	7,20	2,50	2,50	45,00	2,70	0,00	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
15	2,80	3,00	7,20	2,50	2,50	45,00	2,90	0,00	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
16	3,00	3,20	12,00	2,50	2,50	75,00	3,10	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
17	3,20	3,40	14,40	2,50	2,50	90,00	3,30	0,00	0,00	36,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
18	3,40	3,60	10,80	2,50	2,50	67,50	3,50	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
19	3,60	3,80	13,20	2,50	2,50	82,50	3,70	0,00	0,00	33,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
20	3,80	4,00	13,20	2,50	2,50	82,50	3,90	0,00	0,00	33,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
21	4,00	4,20	7,20	2,50	2,50	45,00	4,10	0,00	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
22	4,20	4,40	9,60	2,50	2,50	60,00	4,30	0,08	0,16	24,00	0,03	0,14		3,65E-05
23	4,40	4,60	15,60	2,50	2,50	97,50	4,50	0,26	0,20	39,00	0,10	0,22		4,50E-05
24	4,60	4,80	24,00	3,00	2,50	180,00	4,70	0,46	0,20	72,00	0,18	0,31		3,46E-05
25	4,80	5,00	36,00	3,50	2,50	315,00	4,90	0,66	0,20	126,00	0,26	0,40		2,56E-05
26	5,00	5,20	24,00	3,00	2,50	180,00	5,10	0,86	0,20	72,00	0,34	0,49		5,49E-05
27	5,20	5,40	36,00	3,50	2,50	315,00	5,30	1,06	0,20	126,00	0,42	0,59		3,72E-05
28	5,40	5,60	62,40	4,00	2,50	624,00	5,50	1,26	0,20	249,60	0,50	0,67		2,15E-05
29	5,60	5,80	75,60	4,00	2,50	756,00	5,70	1,46	0,20	302,40	0,58	0,64		1,68E-05
30	5,80	6,00	88,80	4,00	2,50	888,00	5,90	1,66	0,20	355,20	0,66	0,60		1,35E-05
31	6,00	6,20	120,00	4,00	2,50	1200,00	6,10	1,86	0,20	480,00	0,74	0,56		9,40E-06
32	6,20	6,40	180,00	4,00	2,50	1800,00	6,30	2,06	0,20	720,00	0,82	0,53		5,87E-06
33	6,40	6,60	150,00	4,00	2,50	1500,00	6,50	2,26	0,20	600,00	0,90	0,49		6,56E-06
34	6,60	6,80	150,00	4,00	2,50	1500,00	6,70	2,46	0,20	600,00	0,98	0,46		6,08E-06
35	6,80	7,00	150,00	4,00	2,50	1500,00	6,90	2,66	0,20	600,00	1,06	0,42		5,60E-06
36	7,00	7,20	150,00	4,00	2,50	1500,00	7,10	2,86	0,20	600,00	1,14	0,38		5,12E-06
37	7,20	7,40	150,00	4,00	2,50	1500,00	7,30	3,06	0,20	600,00	1,22	0,35		4,65E-06
38	7,40	7,60	150,00	4,00	2,50	1500,00	7,50	3,26	0,20	600,00	1,30	0,31		4,17E-06
39	7,60	7,80	150,00	4,00	2,50	1500,00	7,70	3,46	0,20	600,00	1,38	0,28		3,69E-06
40	7,80	8,00	150,00	4,00	2,50	1500,00	7,90	3,66	0,20	600,00	1,46	0,24		3,21E-06
41	8,00	8,20	150,00	4,00	2,50	1500,00	8,10	3,86	0,20	600,00	1,54	0,20		2,73E-06
42	8,20	8,40	150,00	4,00	2,50	1500,00	8,30	4,06	0,20	600,00	1,62	0,17		2,25E-06
43	8,40	8,60	150,00	4,00	2,50	1500,00	8,50	4,26	0,20	600,00	1,70	0,13		1,77E-06
44	8,60	8,80	150,00	4,00	2,50	1500,00	8,70	4,46	0,20	600,00	1,78	0,10		1,29E-06
45	8,80	9,24	150,00	4,00	2,50	1500,00	9,02	4,78	0,44	600,00	1,91	0,04		1,16E-06

$$C_1 = 1 - 0.5 \cdot \frac{q_0}{q_{net}} = 0,87$$

$$C_2 = 1.0 + 0.2 \cdot \log\left(\frac{T(\text{años})}{0.1}\right) = 1,34$$

$$\sum_{i=1}^7 \left(\frac{l_z \cdot Dz}{E} \right) = 3,49E-04$$

$$S = C_1 \cdot C_2 \cdot q_{net} \cdot \sum_{i=1}^7 \left(\frac{l_z \cdot Dz}{E} \right) = 0,92 \text{ cm} \quad \text{Módulo de balasto (Tm/m3)} \quad 3278,46$$

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.	10,00		Dens h.	1,90	Carga neta		24,68
C. admi (Tm/m2)	30,00		Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2		7,70
Ancho de cimen.	2,50		lzp	0,70	Profundidad lzp		4,55
Empotramiento	2,80						
Vaciado	0,50						
Saneamiento	0,20						
Tipo de cimen.	2,00	1= cimentación continua					
Consolidación	5,00	2= cimentación aislada					

Nivel	Z sup	qc/N				E/qc	E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	lz	lz·Dz/E
1	3,30	0,00	35,00	3,50	2,50	306,25	1,65	0,00	0,00	122,50	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,00	35,00	3,50	2,50	306,25	0,00	0,00	0,00	122,50	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,20	35,00	3,50	2,50	306,25	0,10	0,00	0,00	122,50	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
2	0,20	0,40	8,40	2,50	2,50	52,50	0,30	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
3	0,40	0,60	8,40	2,50	2,50	52,50	0,50	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
4	0,60	0,80	12,00	2,50	2,50	75,00	0,70	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
5	0,80	1,00	7,20	2,50	2,50	45,00	0,90	0,00	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
6	1,00	1,20	4,80	2,50	2,50	30,00	1,10	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
7	1,20	1,40	7,20	2,50	2,50	45,00	1,30	0,00	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
8	1,40	1,60	8,40	2,50	2,50	52,50	1,50	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
9	1,60	1,80	10,80	2,50	2,50	67,50	1,70	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
10	1,80	2,00	15,60	2,50	2,50	97,50	1,90	0,00	0,00	39,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
11	2,00	2,20	9,60	2,50	2,50	60,00	2,10	0,00	0,00	24,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
12	2,20	2,40	8,40	2,50	2,50	52,50	2,30	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
13	2,40	2,60	10,80	2,50	2,50	67,50	2,50	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
14	2,60	2,80	6,00	2,50	2,50	37,50	2,70	0,00	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
15	2,80	3,00	6,00	2,50	2,50	37,50	2,90	0,00	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
16	3,00	3,20	18,00	2,50	2,50	112,50	3,10	0,00	0,00	45,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
17	3,20	3,40	22,80	3,00	2,50	171,00	3,30	0,05	0,10	68,40	0,02	0,12	7,25E-06	
18	3,40	3,60	25,20	3,00	2,50	189,00	3,50	0,20	0,20	75,60	0,08	0,20	2,07E-05	
19	3,60	3,80	25,20	3,00	2,50	189,00	3,70	0,40	0,20	75,60	0,16	0,29	3,08E-05	
20	3,80	4,00	32,40	3,50	2,50	283,50	3,90	0,60	0,20	113,40	0,24	0,39	2,73E-05	
21	4,00	4,20	33,60	3,50	2,50	294,00	4,10	0,80	0,20	117,60	0,32	0,48	3,28E-05	
22	4,20	4,40	38,40	3,50	2,50	336,00	4,30	1,00	0,20	134,40	0,40	0,58	3,44E-05	
23	4,40	4,60	44,40	3,50	2,50	388,50	4,50	1,20	0,20	155,40	0,48	0,67	3,47E-05	
24	4,60	4,80	62,40	4,00	2,50	624,00	4,70	1,40	0,20	249,60	0,56	0,67	2,15E-05	
25	4,80	5,00	78,00	4,00	2,50	780,00	4,90	1,60	0,20	312,00	0,64	0,63	1,62E-05	
26	5,00	5,20	61,20	4,00	2,50	612,00	5,10	1,80	0,20	244,80	0,72	0,60	1,94E-05	
27	5,20	5,40	60,00	4,00	2,50	600,00	5,30	2,00	0,20	240,00	0,80	0,56	1,86E-05	
28	5,40	5,60	69,60	4,00	2,50	696,00	5,50	2,20	0,20	278,40	0,88	0,52	1,50E-05	
29	5,60	5,80	75,60	4,00	2,50	756,00	5,70	2,40	0,20	302,40	0,96	0,48	1,28E-05	
30	5,80	6,00	76,80	4,00	2,50	768,00	5,90	2,60	0,20	307,20	1,04	0,45	1,16E-05	
31	6,00	6,20	76,80	4,00	2,50	768,00	6,10	2,80	0,20	307,20	1,12	0,41	1,07E-05	
32	6,20	6,40	120,00	4,00	2,50	1200,00	6,30	3,00	0,20	480,00	1,20	0,37	6,20E-06	
33	6,40	6,60	180,00	4,00	2,50	1800,00	6,50	3,20	0,20	720,00	1,28	0,33	3,72E-06	
34	6,60	6,80	150,00	4,00	2,50	1500,00	6,70	3,40	0,20	600,00	1,36	0,30	3,97E-06	
35	6,80	7,00	150,00	4,00	2,50	1500,00	6,90	3,60	0,20	600,00	1,44	0,26	3,47E-06	
36	7,00	7,20	150,00	4,00	2,50	1500,00	7,10	3,80	0,20	600,00	1,52	0,22	2,98E-06	
37	7,20	7,40	150,00	4,00	2,50	1500,00	7,30	4,00	0,20	600,00	1,60	0,19	2,48E-06	
38	7,40	7,60	150,00	4,00	2,50	1500,00	7,50	4,20	0,20	600,00	1,68	0,15	1,98E-06	
39	7,60	7,80	150,00	4,00	2,50	1500,00	7,70	4,40	0,20	600,00	1,76	0,11	1,49E-06	
40	7,80	8,00	150,00	4,00	2,50	1500,00	7,90	4,60	0,20	600,00	1,84	0,07	9,92E-07	
41	8,00	8,20	150,00	4,00	2,50	1500,00	8,10	4,80	0,20	600,00	1,92	0,04	4,96E-07	
42	8,20	8,30	150,00	4,00	2,50	1500,00	8,25	4,95	0,10	600,00	1,98	0,01	6,20E-08	
43	8,30	8,30	150,00	4,00	2,50	1500,00	8,30	5,00	0,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00	
44	8,30	8,30	150,00	4,00	2,50	1500,00	8,30	5,00	0,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00	
45	8,30	8,30	150,00	4,00	2,50	1500,00	8,30	5,00	0,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00	

$$C_1 = 1 - 0.5 \cdot \frac{q_0}{q_{net}} = 0,91$$

$$C_2 = 1.0 + 0.2 \cdot \log\left(\frac{T(\text{años})}{0.1}\right) = 1,34$$

$$\sum_{i=1}^7 \left(\frac{l_z \cdot Dz}{E} \right) = 3,42E-04$$

$$S = C_1 \cdot C_2 \cdot q_{net} \cdot \sum_{i=1}^7 \left(\frac{l_z \cdot Dz}{E} \right) = 1,03 \text{ cm} \quad \text{Módulo de balasto (Tm/m3)} \quad 2914,97$$

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.	10,00		Dens h.	1,90	Carga neta		22,40
C. admi (Tm/m2)	30,00		Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2		9,98
Ancho de cimen.	2,50		lzp	0,67	Profundidad lzp		5,03
Empotramiento	4,00						
Vaciado	-0,22						
Saneamiento	0,20						
Tipo de cimen.	2,00	1= cimentación continua					
Consolidación	5,00	2= cimentación aislada					

Nivel	Z sup	qc/N			E/qc	E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	lz	lz-Dz/E
1	3,78	0,00	35,00	3,50	2,50	306,25	1,89	0,00	0,00	122,50	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,00	35,00	3,50	2,50	306,25	0,00	0,00	0,00	122,50	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,20	35,00	3,50	2,50	306,25	0,10	0,00	0,00	122,50	0,00	0,00	0,00E+00
2	0,20	0,40	10,80	2,50	2,50	67,50	0,30	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00E+00
3	0,40	0,60	10,80	2,50	2,50	67,50	0,50	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00E+00
4	0,60	0,80	10,80	2,50	2,50	67,50	0,70	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00E+00
5	0,80	1,00	10,80	2,50	2,50	67,50	0,90	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00E+00
6	1,00	1,20	10,80	2,50	2,50	67,50	1,10	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00E+00
7	1,20	1,40	10,80	2,50	2,50	67,50	1,30	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00E+00
8	1,40	1,60	10,80	2,50	2,50	67,50	1,50	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00E+00
9	1,60	1,80	10,80	2,50	2,50	67,50	1,70	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00E+00
10	1,80	2,00	10,80	2,50	2,50	67,50	1,90	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00E+00
11	2,00	2,20	10,80	2,50	2,50	67,50	2,10	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00E+00
12	2,20	2,40	10,80	2,50	2,50	67,50	2,30	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00E+00
13	2,40	2,60	10,80	2,50	2,50	67,50	2,50	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00E+00
14	2,60	2,80	18,00	2,50	2,50	112,50	2,70	0,00	0,00	45,00	0,00	0,00	0,00E+00
15	2,80	3,00	18,00	2,50	2,50	112,50	2,90	0,00	0,00	45,00	0,00	0,00	0,00E+00
16	3,00	3,20	18,00	2,50	2,50	112,50	3,10	0,00	0,00	45,00	0,00	0,00	0,00E+00
17	3,20	3,40	18,00	2,50	2,50	112,50	3,30	0,00	0,00	45,00	0,00	0,00	0,00E+00
18	3,40	3,60	18,00	2,50	2,50	112,50	3,50	0,00	0,00	45,00	0,00	0,00	0,00E+00
19	3,60	3,80	18,00	2,50	2,50	112,50	3,70	0,01	0,02	45,00	0,00	0,10	1,86E-06
20	3,80	4,00	18,00	2,50	2,50	112,50	3,90	0,12	0,20	45,00	0,05	0,16	2,76E-05
21	4,00	4,20	18,00	2,50	2,50	112,50	4,10	0,32	0,20	45,00	0,13	0,25	4,39E-05
22	4,20	4,40	18,00	2,50	2,50	112,50	4,30	0,52	0,20	45,00	0,21	0,34	6,02E-05
23	4,40	4,60	18,00	2,50	2,50	112,50	4,50	0,72	0,20	45,00	0,29	0,43	7,65E-05
24	4,60	4,80	18,00	2,50	2,50	112,50	4,70	0,92	0,20	45,00	0,37	0,52	9,28E-05
25	4,80	5,00	18,00	2,50	2,50	112,50	4,90	1,12	0,20	45,00	0,45	0,61	1,09E-04
26	5,00	5,20	24,00	3,00	2,50	180,00	5,10	1,32	0,20	72,00	0,53	0,66	7,34E-05
27	5,20	5,40	24,00	3,00	2,50	180,00	5,30	1,52	0,20	72,00	0,61	0,62	6,94E-05
28	5,40	5,60	24,00	3,00	2,50	180,00	5,50	1,72	0,20	72,00	0,69	0,59	6,54E-05
29	5,60	5,80	24,00	3,00	2,50	180,00	5,70	1,92	0,20	72,00	0,77	0,55	6,15E-05
30	5,80	6,00	24,00	3,00	2,50	180,00	5,90	2,12	0,20	72,00	0,85	0,52	5,75E-05
31	6,00	6,20	24,00	3,00	2,50	180,00	6,10	2,32	0,20	72,00	0,93	0,48	5,35E-05
32	6,20	6,40	24,00	3,00	2,50	180,00	6,30	2,52	0,20	72,00	1,01	0,45	4,95E-05
33	6,40	6,60	56,40	3,50	2,50	493,50	6,50	2,72	0,20	197,40	1,09	0,41	1,66E-05
34	6,60	6,80	56,40	3,50	2,50	493,50	6,70	2,92	0,20	197,40	1,17	0,37	1,51E-05
35	6,80	7,00	56,40	3,50	2,50	493,50	6,90	3,12	0,20	197,40	1,25	0,34	1,37E-05
36	7,00	7,20	56,40	3,50	2,50	493,50	7,10	3,32	0,20	197,40	1,33	0,30	1,22E-05
37	7,20	7,40	56,40	3,50	2,50	493,50	7,30	3,52	0,20	197,40	1,41	0,27	1,08E-05
38	7,40	7,60	56,40	3,50	2,50	493,50	7,50	3,72	0,20	197,40	1,49	0,23	9,32E-06
39	7,60	7,80	56,40	3,50	2,50	493,50	7,70	3,92	0,20	197,40	1,57	0,19	7,86E-06
40	7,80	8,00	56,40	3,50	2,50	493,50	7,90	4,12	0,20	197,40	1,65	0,16	6,40E-06
41	8,00	8,20	56,40	3,50	2,50	493,50	8,10	4,32	0,20	197,40	1,73	0,12	4,95E-06
42	8,20	8,40	56,40	3,50	2,50	493,50	8,30	4,52	0,20	197,40	1,81	0,09	3,49E-06
43	8,40	8,60	56,40	3,50	2,50	493,50	8,50	4,72	0,20	197,40	1,89	0,05	2,04E-06
44	8,60	8,78	56,40	3,50	2,50	493,50	8,69	4,91	0,18	197,40	1,96	0,02	5,90E-07
45	8,78	8,78	150,00	4,00	2,50	1500,00	8,78	5,00	0,00	600,00	2,00	0,00	0,00E+00

$$C_1 = 1 - 0.5 \cdot \frac{q_0}{q_{net}} = 0,87$$

$$C_2 = 1.0 + 0.2 \cdot \log\left(\frac{T(\text{años})}{0.1}\right) = 1,34$$

$$\sum_{i=1}^7 \left(\frac{l_z \cdot Dz}{E} \right) = 9,45E-04$$

$$S = C_1 \cdot C_2 \cdot q_{net} \cdot \sum_{i=1}^7 \left(\frac{l_z \cdot Dz}{E} \right) = 2,48 \text{ cm} \quad \text{Módulo de balasto (Tm/m3)} \quad 1211,02$$

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.	10,00		Dens h.	1,90	Carga neta		23,16
C. admi (Tm/m2)	30,00		Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2		9,22
Ancho de cimen.	2,50		lzp	0,68	Profundidad lzp		4,66
Empotramiento	3,60						
Vaciado	-0,19						
Saneamiento	0,20						
Tipo de cimen.	2,00	1= cimentación continua					
Consolidación	5,00	2= cimentación aislada					

Nivel	Z sup	qc/N				E/qc	E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	lz	lz·Dz/E
1	3,41	0,00	35,00	3,50	2,50	306,25	1,70	0,00	0,00	122,50	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,00	35,00	3,50	2,50	306,25	0,00	0,00	0,00	122,50	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,20	35,00	3,50	2,50	306,25	0,10	0,00	0,00	122,50	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
2	0,20	0,40	10,80	2,50	2,50	67,50	0,30	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
3	0,40	0,60	10,80	2,50	2,50	67,50	0,50	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
4	0,60	0,80	10,80	2,50	2,50	67,50	0,70	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
5	0,80	1,00	10,80	2,50	2,50	67,50	0,90	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
6	1,00	1,20	10,80	2,50	2,50	67,50	1,10	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
7	1,20	1,40	10,80	2,50	2,50	67,50	1,30	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
8	1,40	1,60	10,80	2,50	2,50	67,50	1,50	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
9	1,60	1,80	10,80	2,50	2,50	67,50	1,70	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
10	1,80	2,00	10,80	2,50	2,50	67,50	1,90	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
11	2,00	2,20	10,80	2,50	2,50	67,50	2,10	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
12	2,20	2,40	10,80	2,50	2,50	67,50	2,30	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
13	2,40	2,60	10,80	2,50	2,50	67,50	2,50	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
14	2,60	2,80	10,80	2,50	2,50	67,50	2,70	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
15	2,80	3,00	10,80	2,50	2,50	67,50	2,90	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
16	3,00	3,20	10,80	2,50	2,50	67,50	3,10	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
17	3,20	3,40	10,80	2,50	2,50	67,50	3,30	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
18	3,40	3,60	43,20	3,50	2,50	378,00	3,50	0,10	0,19	151,20	0,04	0,14	0,14	7,24E-06
19	3,60	3,80	43,20	3,50	2,50	378,00	3,70	0,29	0,20	151,20	0,12	0,23	0,23	1,24E-05
20	3,80	4,00	43,20	3,50	2,50	378,00	3,90	0,49	0,20	151,20	0,20	0,33	0,33	1,73E-05
21	4,00	4,20	43,20	3,50	2,50	378,00	4,10	0,69	0,20	151,20	0,28	0,42	0,42	2,22E-05
22	4,20	4,40	43,20	3,50	2,50	378,00	4,30	0,89	0,20	151,20	0,36	0,51	0,51	2,72E-05
23	4,40	4,60	43,20	3,50	2,50	378,00	4,50	1,09	0,20	151,20	0,44	0,61	0,61	3,21E-05
24	4,60	4,80	43,20	3,50	2,50	378,00	4,70	1,29	0,20	151,20	0,52	0,67	0,67	3,56E-05
25	4,80	5,00	43,20	3,50	2,50	378,00	4,90	1,49	0,20	151,20	0,60	0,64	0,64	3,37E-05
26	5,00	5,20	43,20	3,50	2,50	378,00	5,10	1,69	0,20	151,20	0,68	0,60	0,60	3,18E-05
27	5,20	5,40	43,20	3,50	2,50	378,00	5,30	1,89	0,20	151,20	0,76	0,56	0,56	2,99E-05
28	5,40	5,60	43,20	3,50	2,50	378,00	5,50	2,09	0,20	151,20	0,84	0,53	0,53	2,79E-05
29	5,60	5,80	43,20	3,50	2,50	378,00	5,70	2,29	0,20	151,20	0,92	0,49	0,49	2,60E-05
30	5,80	6,00	52,80	3,50	2,50	462,00	5,90	2,49	0,20	184,80	1,00	0,46	0,46	1,97E-05
31	6,00	6,20	52,80	3,50	2,50	462,00	6,10	2,69	0,20	184,80	1,08	0,42	0,42	1,81E-05
32	6,20	6,40	52,80	3,50	2,50	462,00	6,30	2,89	0,20	184,80	1,16	0,38	0,38	1,66E-05
33	6,40	6,60	52,80	3,50	2,50	462,00	6,50	3,09	0,20	184,80	1,24	0,35	0,35	1,50E-05
34	6,60	6,80	52,80	3,50	2,50	462,00	6,70	3,29	0,20	184,80	1,32	0,31	0,31	1,34E-05
35	6,80	7,00	52,80	3,50	2,50	462,00	6,90	3,49	0,20	184,80	1,40	0,27	0,27	1,19E-05
36	7,00	7,20	52,80	3,50	2,50	462,00	7,10	3,69	0,20	184,80	1,48	0,24	0,24	1,03E-05
37	7,20	7,40	52,80	3,50	2,50	462,00	7,30	3,89	0,20	184,80	1,56	0,20	0,20	8,72E-06
38	7,40	7,60	52,80	3,50	2,50	462,00	7,50	4,09	0,20	184,80	1,64	0,17	0,17	7,15E-06
39	7,60	7,80	52,80	3,50	2,50	462,00	7,70	4,29	0,20	184,80	1,72	0,13	0,13	5,58E-06
40	7,80	8,00	52,80	3,50	2,50	462,00	7,90	4,49	0,20	184,80	1,80	0,09	0,09	4,01E-06
41	8,00	8,20	52,80	3,50	2,50	462,00	8,10	4,69	0,20	184,80	1,88	0,06	0,06	2,44E-06
42	8,20	8,40	52,80	3,50	2,50	462,00	8,30	4,89	0,20	184,80	1,96	0,02	0,02	8,64E-07
43	8,40	8,41	70,80	4,00	2,50	708,00	8,40	5,00	0,01	283,20	2,00	0,00	0,00	1,28E-09
44	8,41	8,41	70,80	4,00	2,50	708,00	8,41	5,00	0,00	283,20	2,00	0,00	0,00	0,00E+00
45	8,41	8,41	70,80	4,00	2,50	708,00	8,41	5,00	0,00	283,20	2,00	0,00	0,00	0,00E+00

$$C_1 = 1 - 0.5 \cdot \frac{q_0}{q_{net}} = 0,89$$

$$C_2 = 1.0 + 0.2 \cdot \log\left(\frac{T(\text{años})}{0.1}\right) = 1,34$$

$$\sum_{i=1}^7 \left(\frac{l_z \cdot Dz}{E} \right) = 4,37E-04$$

$$S = C_1 \cdot C_2 \cdot q_{net} \cdot \sum_{i=1}^7 \left(\frac{l_z \cdot Dz}{E} \right) = 1,20 \text{ cm} \quad \text{Módulo de balasto (Tm/m3)} \quad 2496,29$$

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.	10,00			Dens h.	1,90	Carga neta			25,44
C. admi (Tm/m2)	30,00			Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2			6,94
Ancho de cimen.	2,50			lzp	0,71	Profundidad lzp			3,44
Empotramiento	2,40								
Vaciado	-0,21								
Saneamiento	0,20								
Tipo de cimen.	2,00	1= cimentación continua							
Consolidación	5,00	2= cimentación aislada							

Nivel	Z sup					E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	lz	lz·Dz/E
1	2,19	0,00	35,00	3,50	2,50	306,25	1,10	0,00	0,00	122,50	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,00	35,00	3,50	2,50	306,25	0,00	0,00	0,00	122,50	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,20	35,00	3,50	2,50	306,25	0,10	0,00	0,00	122,50	0,00	0,00	0,00E+00
2	0,20	0,40	8,40	2,50	2,50	52,50	0,30	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00E+00
3	0,40	0,60	8,40	2,50	2,50	52,50	0,50	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00E+00
4	0,60	0,80	8,40	2,50	2,50	52,50	0,70	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00E+00
5	0,80	1,00	8,40	2,50	2,50	52,50	0,90	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00E+00
6	1,00	1,20	8,40	2,50	2,50	52,50	1,10	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00E+00
7	1,20	1,40	8,40	2,50	2,50	52,50	1,30	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00E+00
8	1,40	1,60	8,40	2,50	2,50	52,50	1,50	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00E+00
9	1,60	1,80	8,40	2,50	2,50	52,50	1,70	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00E+00
10	1,80	2,00	8,40	2,50	2,50	52,50	1,90	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00E+00
11	2,00	2,20	8,40	2,50	2,50	52,50	2,10	0,00	0,01	21,00	0,00	0,10	1,95E-06
12	2,20	2,40	43,20	3,50	2,50	378,00	2,30	0,11	0,20	151,20	0,04	0,15	8,12E-06
13	2,40	2,60	43,20	3,50	2,50	378,00	2,50	0,31	0,20	151,20	0,12	0,25	1,33E-05
14	2,60	2,80	43,20	3,50	2,50	378,00	2,70	0,51	0,20	151,20	0,20	0,35	1,84E-05
15	2,80	3,00	43,20	3,50	2,50	378,00	2,90	0,71	0,20	151,20	0,28	0,45	2,36E-05
16	3,00	3,20	43,20	3,50	2,50	378,00	3,10	0,91	0,20	151,20	0,36	0,54	2,87E-05
17	3,20	3,40	43,20	3,50	2,50	378,00	3,30	1,11	0,20	151,20	0,44	0,64	3,39E-05
18	3,40	3,60	43,20	3,50	2,50	378,00	3,50	1,31	0,20	151,20	0,52	0,70	3,69E-05
19	3,60	3,80	43,20	3,50	2,50	378,00	3,70	1,51	0,20	151,20	0,60	0,66	3,49E-05
20	3,80	4,00	43,20	3,50	2,50	378,00	3,90	1,71	0,20	151,20	0,68	0,62	3,29E-05
21	4,00	4,20	43,20	3,50	2,50	378,00	4,10	1,91	0,20	151,20	0,76	0,58	3,09E-05
22	4,20	4,40	43,20	3,50	2,50	378,00	4,30	2,11	0,20	151,20	0,84	0,55	2,89E-05
23	4,40	4,60	43,20	3,50	2,50	378,00	4,50	2,31	0,20	151,20	0,92	0,51	2,69E-05
24	4,60	4,80	43,20	3,50	2,50	378,00	4,70	2,51	0,20	151,20	1,00	0,47	2,49E-05
25	4,80	5,00	43,20	3,50	2,50	378,00	4,90	2,71	0,20	151,20	1,08	0,43	2,29E-05
26	5,00	5,20	43,20	3,50	2,50	378,00	5,10	2,91	0,20	151,20	1,16	0,39	2,09E-05
27	5,20	5,40	43,20	3,50	2,50	378,00	5,30	3,11	0,20	151,20	1,24	0,36	1,89E-05
28	5,40	5,60	43,20	3,50	2,50	378,00	5,50	3,31	0,20	151,20	1,32	0,32	1,69E-05
29	5,60	5,80	43,20	3,50	2,50	378,00	5,70	3,51	0,20	151,20	1,40	0,28	1,49E-05
30	5,80	6,00	43,20	3,50	2,50	378,00	5,90	3,71	0,20	151,20	1,48	0,24	1,29E-05
31	6,00	6,20	45,60	3,50	2,50	399,00	6,10	3,91	0,20	159,60	1,56	0,21	1,03E-05
32	6,20	6,40	45,60	3,50	2,50	399,00	6,30	4,11	0,20	159,60	1,64	0,17	8,42E-06
33	6,40	6,60	45,60	3,50	2,50	399,00	6,50	4,31	0,20	159,60	1,72	0,13	6,53E-06
34	6,60	6,80	45,60	3,50	2,50	399,00	6,70	4,51	0,20	159,60	1,80	0,09	4,64E-06
35	6,80	7,00	45,60	3,50	2,50	399,00	6,90	4,71	0,20	159,60	1,88	0,05	2,74E-06
36	7,00	7,19	45,60	3,50	2,50	399,00	7,10	4,91	0,19	159,60	1,96	0,02	8,54E-07
37	7,19	7,19	45,60	3,50	2,50	399,00	7,19	5,00	0,00	159,60	2,00	0,00	0,00E+00
38	7,19	7,19	45,60	3,50	2,50	399,00	7,19	5,00	0,00	159,60	2,00	0,00	0,00E+00
39	7,19	7,19	45,60	3,50	2,50	399,00	7,19	5,00	0,00	159,60	2,00	0,00	0,00E+00
40	7,19	7,19	45,60	3,50	2,50	399,00	7,19	5,00	0,00	159,60	2,00	0,00	0,00E+00
41	7,19	7,19	45,60	3,50	2,50	399,00	7,19	5,00	0,00	159,60	2,00	0,00	0,00E+00
42	7,19	7,19	45,60	3,50	2,50	399,00	7,19	5,00	0,00	159,60	2,00	0,00	0,00E+00
43	7,19	7,19	45,60	3,50	2,50	399,00	7,19	5,00	0,00	159,60	2,00	0,00	0,00E+00
44	7,19	7,19	45,60	3,50	2,50	399,00	7,19	5,00	0,00	159,60	2,00	0,00	0,00E+00
45	7,19	7,19	45,60	3,50	2,50	399,00	7,19	5,00	0,00	159,60	2,00	0,00	0,00E+00

$$C_1 = 1 - 0.5 \cdot \frac{q_0}{q_{net}} = 0,92$$

$$C_2 = 1.0 + 0.2 \cdot \log\left(\frac{T(\text{años})}{0.1}\right) = 1,34$$

$$\sum_{i=1}^7 \left(\frac{l_z \cdot Dz}{E} \right) = 4,85E-04$$

$$S = C_1 \cdot C_2 \cdot q_{net} \cdot \sum_{i=1}^7 \left(\frac{l_z \cdot Dz}{E} \right) = 1,53 \text{ cm} \quad \text{Módulo de balasto (Tm/m3)} \quad 1965,10$$

ANEXO VI: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Vista general de la parcela objeto de estudio





Sondeo 1.Caja 1



Sondeo 1.Caja 2



Sondeo1 Caja 3



Sondeo 2.Caja 1



Sondeo 2.Caja 2



Sondeo 2.Caja 3



Sondeo 3. Caja 1



Sondeo 3. Caja 2



Sondeo 3. Caja 3

4.

NORMATIVA OBLIGADO CUMPLIMIENTO

5.4. Normas de obligado cumplimiento

Cumplimiento de normativa técnica

De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin se incluye la siguiente relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable, que lo será en función de la naturaleza del objeto del proyecto:

ÍNDICE

0) Normas de carácter general

0.1 Normas de carácter general

1) Estructuras

1.1 Acciones en la edificación
1.2 Acero
1.3 Fabrica de Ladrillo
1.4 Hormigón
1.5 Madera
1.6 Forjados
1.7 Cimentación

2) Instalaciones

2.1 Agua
2.2 Ascensores
2.3 Audiovisuales y Antenas
2.4 Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria
2.5 Electricidad
2.6 Instalaciones de Protección contra Incendios

3) Cubiertas

3.1 Cubiertas

4) Protección

4.1 Aislamiento Acústico
4.2 Aislamiento Térmico
4.3 Protección Contra Incendios
4.4 Seguridad y Salud en las obras de Construcción
4.5 Seguridad de Utilización

5) Barreras arquitectónicas

5.1 Barreras Arquitectónicas

6) Varios

6.1 Instrucciones y Pliegos de Recepción
6.2 Medio Ambiente
6.3 Otros

ANEXO 1: COMUNIDAD DE MADRID

0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

0.1) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Ordenación de la edificación

LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 6-NOV-1999

MODIFICADA POR:

Artículo 82 de la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

LEY 24/2001, de 27 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 31-DIC-2001

Artículo 105 de la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

LEY 53/2002, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 31-DIC-2002

Artículo 15 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 23-DIC-2009

Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 25-ENE-2008

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-OCT-2007

Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19-OCT

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 18-OCT-2008

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden 984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-ABR-2009

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 23-SEP-2009

Certificación energética de edificios de nueva construcción

REAL DECRETO 47/2007, de 19 de enero, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 31-ENE-2007

Corrección de errores: B.O.E. 17-NOV-2007

1) ESTRUCTURAS

1.1) ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

DB SE-AE. Seguridad estructural - Acciones en la Edificación.

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)

REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 11-OCT-2002

1.2) ACERO

DB SE-A. Seguridad Estructural - Acero

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

1.3) FÁBRICA

DB SE-F. Seguridad Estructural Fábrica

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

1.4) HORMIGÓN

Instrucción de Hormigón Estructural "EHE"

REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 22-AGO-2008

Corrección errores: 24-DIC-2008

1.5) MADERA

DB SE-M. Seguridad estructural - Estructuras de Madera

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

1.6) FORJADOS

Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas

REAL DECRETO 1630/1980, de 18 de julio, de la Presidencia del Gobierno

B.O.E.: 8-AGO-1980

MODIFICADO POR:

Modificación de fichas técnicas a que se refiere el Real Decreto anterior sobre autorización de uso para la fabricación y empleo de elementos resistentes de pisos y cubiertas.

ORDEN de 29 de noviembre de 1989, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

B.O.E.: 16-DIC-1989

MODIFICADO POR:

Actualización del contenido de las fichas técnicas y del sistema de autocontrol de la calidad de la producción, referidas en el Anexo I de la Orden de 29-NOV-89

RESOLUCIÓN de 6 de noviembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 2-DIC-2002

Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados

RESOLUCIÓN de 30 de enero 1997, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 6-MAR-1997

1.7) CIMENTACIÓN

DB SE-C. Seguridad estructural - Cimientos

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006

2) INSTALACIONES

2.1) AGUA

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 21-FEB-2003

DB HS. Salubridad (Capítulos HS-4, HS-5)

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006

2.2) ASCENSORES

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

REAL DECRETO 1314/1997 de 1 de agosto de 1997, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 30-SEP-1997
Corrección errores: 28-JUL-1998

Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos

(sólo están vigentes los artículos 10 a 15, 19 y 23, el resto ha sido derogado por el Real Decreto 1314/1997)
REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 11-DIC-1985

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes

REAL DECRETO 57/2005, de 21 de enero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 04-FEB-2005

Instrucción técnica complementaria ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos

(Derogado, excepto los preceptos a los que remiten los artículos vigentes del "Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos")
ORDEN de 23 de septiembre de 1987, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 6-OCT-1987
Corrección errores: 12-MAY-1988

MODIFICADA POR:

Modificación de la ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos

ORDEN de 12 de septiembre de 1991, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 17-SEP-1991

Corrección errores: 12-OCT-1991

Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos

RESOLUCIÓN de 27 de abril de 1992, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 15-MAY-1992

2.3) AUDIOVISUALES Y ANTENAS

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.

REAL DECRETO LEY 1/1998, de 27 de febrero, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 28-FEB-1998

MODIFICADO POR:

Modificación del artículo 2, apartado a), del Real Decreto-Ley 1/1998

Disposición Adicional Sexta, de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Jefatura del Estado, de Ordenación de la Edificación

B.O.E.: 06-NOV-1999

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

REAL DECRETO 401/2003, de 4 de abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología

B.O.E.: 14-MAY-2003

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

ORDEN 1296/2003, de 14 de mayo, del Ministerio de Ciencia y Tecnología

B.O.E.: 27-MAY-2003

2.4) CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 29-AGO-2007

Corrección errores: 28-FEB-2008

MODIFICADO POR:

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-DIC-2009

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11

REAL DECRETO 919/2006, de 28 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 4-SEPT-2006

Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 " Instalaciones petrolíferas para uso propio"

REAL DECRETO 1427/1997, de 15 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 23-OCT-1997
Corrección errores: 24-ENE-1998

MODIFICADA POR:

Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por R. D. 2085/1994, de 20-OCT, y las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D. 1427/1997, de 15-SET, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28-DIC.

REAL DECRETO 1523/1999, de 1 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 22-OCT-1999
Corrección errores: 3-MAR-2000

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo
B.O.E.: 18-JUL-2003

DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria)

Código Técnico de la Edificación REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006

2.5) ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
B.O.E.: suplemento al nº 224, 18-SEP-2002

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03 por:

SENTENCIA de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo
B.O.E.: 5-ABR-2004

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

RESOLUCIÓN de 18 de enero 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial
B.O.E.: 19-FEB-1988

Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07

REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 19-NOV-2008

2.6) INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 14-DIC-1993

Corrección de errores: 7-MAY-1994

Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5-NOV, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo

ORDEN, de 16 de abril de 1998, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 28-ABR-1998

3) CUBIERTAS

3.1) CUBIERTAS

DB HS-1. Salubridad

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

4) PROTECCIÓN

4.1) AISLAMIENTO ACÚSTICO

DB HR. Protección frente al ruido

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-OCT-2007

Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 18-OCT-2008

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden 984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-ABR-2009

4.2) AISLAMIENTO TÉRMICO

DB-HE-Ahorro de Energía

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

4.3) PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DB-SI-Seguridad en caso de Incendios

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.

REAL DECRETO 2267/2004, de 3 Diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 17-DIC-2004

Corrección errores: 05-MAR-2005

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 02-ABR-2005

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de la construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia al fuego.

REAL DECRETO 110/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 12-FEB-2008

4.4) SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 25-OCT-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 29-MAY-2006

Disposición final tercera del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 25-AGO-2007

Artículo 7 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

Prevención de Riesgos Laborales

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 10-NOV-1995

DESARROLLADA POR:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 31-ENE-2004

MODIFICADA POR:

Artículo 8 y Disposición adicional tercera de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 23-DIC-2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 31-ENE-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 1-MAY-1998

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 29-MAY-2006

Señalización de seguridad en el trabajo

REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 23-ABR-1997

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-NOV-2004

Manipulación de cargas

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

Utilización de equipos de protección individual

REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 12-JUN-1997

Corrección errores: 18-JUL-1997

Utilización de equipos de trabajo

REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 7-AGO-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-ABR-2006

Regulación de la subcontratación

LEY 32/2006, de 18 de Octubre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 19-OCT-2006

DESARROLLADA POR:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 25-AGO-2007

Corrección de errores: 12-SEP-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación.

REAL DECRETO 327/2009, de 13 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 14-MAR-2009

MODIFICADA POR:

Artículo 16 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

4.5) SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

DB-SU-Seguridad de utilización

Código Técnico de la Edificación, REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006

5) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

5.1) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios

REAL DECRETO 556/1989, de 19 de mayo, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
B.O.E.: 23-MAY-1989

Real Decreto por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

REAL DECRETO 505/2007, de 20 de abril, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 11-MAY-2007

6) VARIOS

6.1) INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN

Instrucción para la recepción de cementos "RC-08"

REAL DECRETO 956/2008, de 6 de junio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 19-JUN-2008
Corrección errores: 11-SEP-2008

Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción en aplicación de la Directiva 89/106/CEE

REAL DECRETO 1630/1992, de 29 de diciembre, del Ministerio de Relación con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno
B.O.E.: 09-FEB-1993

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE.

REAL DECRETO 1328/1995, de 28 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 19-AGO-1995

6.2) MEDIO AMBIENTE

Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre, de Presidencia de Gobierno
B.O.E.: 7-DIC-1961
Corrección errores: 7-MAR-1962

DEROGADOS el segundo párrafo del artículo 18 y el Anexo 2 por: Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 1-MAY-2001

DEROGADO por:

Calidad del aire y protección de la atmósfera

LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 16-NOV-2007

No obstante, el reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa

Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

ORDEN de 15 de marzo de 1963, del Ministerio de la Gobernación

B.O.E.: 2-ABR-1963

Ruido

LEY 37/2003, de 17 de noviembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 18-NOV-2003

DESARROLLADA POR:

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 17-DIC-2005

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.

Disposición final primera del REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-OCT-2007

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-OCT-2007

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-FEB-2008

6.3) OTROS

Ley del Servicio Postal Universal y de Liberalización de los Servicios Postales

LEY 24/1998, de 13 de julio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 14-JUL-1998

DESARROLLADA POR:

Reglamento por el que se regula la prestación de los servicios postales, en desarrollo de lo establecido en la Ley 24/1998, de 13

de julio, del Servicio Postal Universal y de Liberalización de los Servicios Postales

REAL DECRETO 1829/1999, de 3 de diciembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 31-DIC-1999

MODIFICADA POR:

Artículo 26 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

ANEXO 1:

COMUNIDAD DE MADRID

0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Medidas para la calidad de la edificación

LEY 2/1999, de 17 de marzo, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 29-MAR-1999

Regulación del Libro del Edificio

DECRETO 349/1999, de 30 de diciembre, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 14-ENE-2000

1) INSTALACIONES

Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua.

ORDEN 2106/1994, de 11 de noviembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 28-FEB-1995

MODIFICADA POR:

Modificación de los puntos 2 y 3 del Anexo I de la Orden 2106/1994 de 11 NOV

ORDEN 1307/2002, de 3 de abril, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica

B.O.C.M.: 11-ABR-2002

Condiciones de las instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria, o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión.

ORDEN 2910/1995, de 11 de diciembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 21-DIC-1995

AMPLIADA POR:

Ampliación del plazo de la disposición final 2ª de la orden de 11 de diciembre de 1995 sobre condiciones de las instalaciones en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y, en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión

ORDEN 454/1996, de 23 de enero, de la Consejería de Economía y Empleo de la C. de Madrid.

B.O.C.M.: 29-ENE-1996

2) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

LEY 8/1993, de 22 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 25-AGO-1993

Corrección errores: 21-SEP-1993

MODIFICADA POR:

Modificación de determinadas especificaciones técnicas de la Ley 8/1993, de 22 de junio, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas

DECRETO 138/1998, de 23 de julio, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 30-JUL-1998

Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas

Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno

B.O.C.M.: 24-ABR-2007

(Entrada en vigor a los 60 días de su publicación)

Reglamento de desarrollo del régimen sancionador en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

DECRETO 71/1999, de 20 de mayo, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 28-MAY-1999

3) MEDIO AMBIENTE

Régimen de protección contra la contaminación acústica de la Comunidad de Madrid

DECRETO 78/1999, de 27 de mayo, de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 8-JUN-1999

Corrección errores: 1-JUL-1999

Evaluación ambiental

LEY 2/2002, de 19 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 24-JUL-2002

B.O.C.M. 1-JUL-2002

MODIFICADA POR:

Art. 21 de la Ley 2/2004, de 31 de mayo, de Medidas Fiscales y administrativas

B.O.C.M.: 1-JUN-2004

Art. 20 de la Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas

B.O.C.M.: 30-DIC-2008

Regulación de la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid

ORDEN 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 7-AGO-2009

4) ANDAMIOS

Requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción

ORDEN 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 14-JUL-1998

5.

**INSTRUCCIONES DE USO Y
MANTENIMIENTO. NORMAS DE
ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO O
EN SITUACIONES DE EMERGENCIA**

**Instrucciones sobre uso, conservación y mantenimiento (art. 55 Ley
2/99 de 17 de marzo de la Comunidad de Madrid)**

1.- MEMORIA DE CALIDADES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Las calidades de los materiales y procesos constructivos y las medidas para conseguirlas, quedan definidas en la medida que les corresponde en los diferentes documentos que integran el presente Proyecto.

2.- INSTRUCCIONES SOBRE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO

1.-Introducción

Los edificios, tanto en su conjunto como para cada uno de sus componentes, deben tener un uso y un mantenimiento adecuados. Por esta razón, sus propietarios y usuarios deben conocer las características generales del edificio y las de sus diferentes partes.

Un edificio en buen estado ha de ser seguro. Es preciso evitar riesgos que puedan afectar a sus habitantes. Los edificios a medida que envejecen presentan peligros tales como el simple accidente doméstico, el escape de gas, la descarga eléctrica o el desprendimiento de una parte de la fachada. Un edificio en buen estado de conservación elimina peligros y aumenta la seguridad.

Un edificio bien conservado dura más, envejece más dignamente y permite disfrutarlo más años. Al mismo tiempo, con un mantenimiento periódico, se evitan los fuertes gastos que habría que efectuar si, de repente, fuera necesario hacer reparaciones importantes originadas por un pequeño problema que se haya ido agravando con el tiempo. Tener los edificios en buen estado trae cuenta a sus propietarios.

El aislamiento térmico y el buen funcionamiento de las instalaciones de electricidad, gas, calefacción o aire acondicionado permite un importante ahorro energético. En estas condiciones, los aparatos funcionan bien consumen adecuada energía y con ello se colabora a la conservación del medio ambiente.

Un edificio será confortable si es posible contar con las máximas prestaciones de todas sus partes e instalaciones, lo cual producirá un nivel óptimo de confort en un ambiente de temperatura y humedad adecuadas, adecuado aislamiento acústico y óptima iluminación y ventilación.

En resumen, un edificio en buen estado de conservación proporciona calidad de vida a sus usuarios.

2.- Los elementos del edificio

Los edificios son complejos. Se han proyectado para dar respuesta a las necesidades de la vida diaria. Cada elemento tiene una misión específica y debe cumplirla siempre.

La estructura soporta el peso del edificio. Está compuesta de elementos horizontales (forjados), verticales (pilares, soportes, muros) y enterrados (cimientos). Los forjados no sólo soportan su propio peso, sino también el de los tabiques, pavimentos, muebles y personas. Los pilares, soportes y muros reciben el peso de los forjados y transmiten toda la carga a los cimientos y éstos al terreno.

Las fachadas forman el cerramiento del edificio y lo protegen de los agentes climatológicos y del ruido exterior. Por una parte proporcionan intimidad, pero a la vez permiten la relación con el exterior a través de sus huecos tales como ventanas, puertas y balcones.

La cubierta. al igual que las fachadas, protege de los agentes atmosféricos y aísla de las temperaturas extremas. Existen dos tipos de cubierta: las planas o azoteas, y las inclinadas o tejados.

Los paramentos interiores conforman el edificio en diferentes espacios para permitir la realización de diferentes actividades. Todos ellos poseen unos determinados acabados que confieren calidad y confort a los espacios interiores del edificio.

Las instalaciones son el equipamiento y la maquinaria que permiten la existencia de servicios para los usuarios del edificio y mediante ellos se obtiene el nivel de confort requerido por los usuarios para las funciones a realizar en el mismo.

3.- Estructura del edificio: Cimentación

INSTRUCCIONES DE USO

Modificación de cargas

- Debe evitarse cualquier tipo de cambio en el sistema de carga de las diferentes partes del edificio. Si desea introducir modificaciones, o cualquier cambio de uso dentro del edificio es imprescindible consultar a un Arquitecto.

Lesiones

- Las lesiones (grietas, desplomes) en la cimentación no son apreciables directamente y se detectan a partir de las que aparecen en otros elementos constructivos (paredes, techos, etc.). En estos casos hace falta que un Arquitecto realice un informe sobre las lesiones detectadas, determine su gravedad y, si es el caso, la necesidad de intervención.

- Las alteraciones de importancia efectuadas en los terrenos próximos, como son nuevas construcciones, realización de pozos, túneles, vías, carreteras o rellenos de tierras pueden afectar a la cimentación del edificio. Si durante la realización de los trabajos se detectan lesiones, deberán estudiarse y, si es el caso, se podrá exigir su reparación.

- Las corrientes subterráneas de agua naturales y las fugas de conducciones de agua o de desagües pueden ser causa de alteraciones del terreno y de descalces de la cimentación. Estos descalces pueden producir un asentamiento de la zona afectada que puede transformarse en deterioros importantes en el resto de la estructura. Por esta razón, es primordial eliminar rápidamente cualquier tipo de humedad proveniente del subsuelo.

- Después de fuertes lluvias se observarán las posibles humedades y el buen funcionamiento de las perforaciones de drenaje y desagüe.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Comprobación del estado general y funcionamiento de los conductos de drenaje y de desagüe.
	Cada 10 años	Inspección de los muros de contención. Inspección general de los elementos que conforman la cimentación.

4.- Estructura del edificio: Estructura vertical (Muros resistentes y pilares)

INSTRUCCIONES DE USO

Uso

- Las humedades persistentes en los elementos estructurales tienen un efecto nefasto sobre la conservación de la estructura.

- Si se tienen que colgar objetos (cuadros, estanterías, muebles o luminarias) en los elementos estructurales se deben utilizar tacos y tornillos adecuados para el material de base.

Modificaciones

- Los elementos que forman parte de la estructura del edificio, paredes de carga incluidas, no se pueden alterar sin el control de un Arquitecto. Esta prescripción incluye la realización de rozas en las paredes de carga y la abertura de pasos para la redistribución de espacios interiores.

Lesiones

- Durante la vida útil del edificio pueden aparecer síntomas de lesiones en la estructura o en elementos en contacto con ella. En general estos defectos pueden tener carácter grave. En estos casos es necesario que un Arquitecto analice las lesiones detectadas, determine su importancia y, si es el caso, decida la necesidad de una intervención.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:

- Deformaciones: desplomes de paredes, fachadas y pilares.
- Fisuras y grietas: en paredes, fachadas y pilares.
- Desconchados en las esquinas de los ladrillos cerámicos.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Aparición de manchas de óxido en elementos de hormigón armado.
- Piezas de piedra fracturadas o con grietas verticales.
- Pequeños orificios en la madera que desprenden un polvo amarillento.
- Humedades en las zonas donde se empotran las vigas en las paredes.
- Reblandecimiento de las fibras de la madera.
- Las juntas de dilatación, aunque sean elementos que en muchas ocasiones no son visibles, cumplen una importante misión en el edificio: la de absorber los movimientos provocados por los cambios térmicos que sufre la estructura y evitar lesiones en otros elementos del edificio. Es por esta razón que un mal funcionamiento de estos elementos provocará problemas en otros puntos del edificio y, como medida preventiva, necesitan ser inspeccionados periódicamente por un Arquitecto.
- Las lesiones que se produzcan por un mal funcionamiento de las juntas estructurales, se verán reflejadas en forma de grietas en la estructura, los cerramientos y los forjados.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Revisión de los puntos de la estructura vertical de madera con riesgo de humedad.
	Cada 10 años	Revisión total de los elementos de la estructura vertical. Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre la piedra de los pilares. Inspección del recubrimiento de hormigón de las barras de acero. Se controlará la aparición de fisuras. Inspección del estado de las juntas, aparición de fisuras, grietas y desconchados en las paredes de bloques de hormigón ligero. Inspección del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes de bloques de mortero. Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes y pilares de cerámica. Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre la piedra de los muros.
Renovar	Cada 2 años	Renovación de la protección de la madera exterior de la estructura vertical.

	Cada 5 años	Renovación de las juntas estructurales en las zonas de sellado deteriorado.
	Cada 10 años	Renovación del tratamiento de la madera de la estructura vertical contra los insectos y hongos.

5.- Estructura del edificio: Estructura horizontal (forjados de piso y de cubierta)

INSTRUCCIONES DE USO

Uso

- En general, deben colocarse los muebles de gran peso o que contienen materiales de gran peso, como es el caso de armarios y librerías cerca de pilares o paredes de carga.
- En los forjados deben colgarse los objetos (luminarias) con tacos y tornillos adecuados para el material de base.

Modificaciones

- La estructura tiene una resistencia limitada: ha sido dimensionada para aguantar su propio peso y los pesos añadidos de personas, muebles y electrodomésticos. Si se cambia el tipo de uso del edificio, por ejemplo almacén, la estructura se sobrecargará y se sobrepasarán los límites de seguridad.

Lesiones

- Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior del techo. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a un Arquitecto.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:

- Deformaciones: abombamientos en techos, baldosas del pavimento desencajadas, puertas o ventanas que no ajustan.
- Fisuras y grietas: en techos, suelos, vigas y dinteles de puertas, balcones y ventanas que no ajustan.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Manchas de óxido en elementos de hormigón.

Uso

- Al igual que el resto del edificio, la cubierta tiene su propia estructura con una resistencia limitada al uso para el cual está diseñada.

Modificaciones

- Siempre que quiera modificar el uso de la cubierta (sobre todo en cubiertas planas) debe consultarlo a un Arquitecto.

Lesiones

- Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior de la cubierta, aunque en muchos casos ésta no será visible. Por ello es conveniente respetar los plazos de revisión de los diferentes elementos. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a un Arquitecto.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura de la cubierta:

- Manchas de humedad en los pisos bajo cubierta.
- Deformaciones: abombamientos en techos, tejas desencajadas.
- Fisuras y grietas: en techos, aleros, vigas, pavimentos y elementos salientes de la cubierta.
- Manchas de óxido en elementos metálicos.
- Pequeños agujeros en la madera que desprenden un polvo amarillento.
- Humedades en las zonas donde se empotran las vigas en las paredes.
- Reblandecimiento de las fibras de la madera.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Manchas de óxido en elementos de hormigón.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Revisión de los elementos de madera de la estructura horizontal y de la cubierta.
	Cada 5 años	Inspección general de la estructura resistente y del espacio bajo cubierta. Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en los tabiquillos palomeros y las soleras. Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura de la cubierta.
	Cada 10 años	Control de aparición de lesiones, como fisuras y grietas, en las bóvedas tabicadas. Revisión general de los elementos portantes horizontales. Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura horizontal. Revisión del revestimiento de protección contra incendios de los perfiles de acero de la estructura horizontal
Renovar	Cada 2 años	Renovación de la protección de la madera exterior de la estructura horizontal y de la cubierta.
	Cada 3 años	Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura horizontal y de la cubierta.
	Cada 10 años	Repintado de la pintura resistente al fuego de los elementos de acero de la cubierta con un producto similar y con un grosor correspondiente al tiempo de protección exigido por la normativa contra incendios. Repintado de la pintura resistente al fuego de la estructura horizontal con un producto similar y con un grosor correspondiente al tiempo de protección exigido por la normativa contra incendios. Renovación del tratamiento de la madera de la estructura horizontal y de la cubierta contra los insectos y hongos.

6.- Fachadas exteriores

INSTRUCCIONES DE USO

Las fachadas separan la vivienda del ambiente exterior, por esta razón deben cumplir importantes exigencias de aislamiento respecto del frío o el calor, el ruido, la entrada de aire y humedad, de resistencia, de seguridad al robo, etc.

La fachada constituye la imagen externa de la casa y de sus ocupantes, conforma la calle y por lo tanto configura el aspecto de nuestra ciudad. Por esta razón, no puede alterarse (cerrar balcones con cristal, abrir aberturas nuevas, instalar toldos o rótulos no apropiados) sin tener en cuenta las ordenanzas municipales y la aprobación de la Comunidad de Propietarios.

La constitución de los muros cortina puede ser muy compleja, siendo necesario para su mantenimiento personal especialista.

En los balcones y galerías no se deben colocar cargas pesadas, como jardineras o materiales almacenados. También debería evitarse que el agua que se utiliza para regar gotee por la fachada.

Aislamiento térmico

Una falta de aislamiento térmico puede ser la causa de la existencia de humedades de condensación. Un Arquitecto deberá analizar los síntomas adecuadamente para determinar posibles defectos en el aislamiento térmico.

Si el aislamiento térmico se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto debe evitarse cualquier tipo de humedad que lo pueda afectar.

Aislamiento acústico

El ruido se transmite por el aire o a través de los materiales del edificio. Puede provenir de la calle o del interior de la casa.

El ruido de la calle se puede reducir mediante ventanas con doble vidrio o dobles ventanas. Los ruidos de las personas se pueden reducir colocando materiales aislantes o absorbentes acústicos en paredes y techos.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 5 años	Inspección general de los elementos de estanquidad de los remates y aristas de las cornisas, balcones, dinteles y cuerpos salientes de la fachada.
	Cada 10 años	Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre los cerramientos de piedra. Inspección de posibles lesiones por deterioro del recubrimiento de los paneles de hormigón. Inspección del estado de las juntas, aparición de fisuras, grietas y desconchados en los cerramientos de bloques de hormigón ligero o de mortero Inspección del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas de los cerramientos de obra de fábrica cerámica.
Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de los antepechos. Limpieza de los paneles para eliminar el polvo adherido.
	Cada año	Limpieza de la superficie de las cornisas.
Renovar	Cada 2 años	Renovación del tratamiento superficial de los paneles de madera y fibras de celulosa
	Cada 3 años	Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura auxiliar.

7.- Paredes medianeras

INSTRUCCIONES DE USO

Las paredes medianeras son aquéllas que separan al edificio de los edificios vecinos. Cuando éstos no existan o sean más bajos, las medianeras quedarán a la vista y deberán estar protegidas como si fueran fachadas.

Por lo que respecta a las placas de fibrocemento, durante la vida del edificio se evitará dar golpes que puedan provocar roturas de las piezas. Si la superficie se empieza a ennegrecer y a erosionar es conveniente fijar las fibras de amianto con un barniz específico.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 5 años	Control del estado de las juntas, las fijaciones y los anclajes de los tabiques pluviales de chapa de acero galvanizado. Control del estado de las juntas, las fijaciones, los anclajes y la aparición de fisuras en los tabiques pluviales de placas de fibrocemento. Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en los tabiques pluviales de cerámica. Inspección general de los tabiques pluviales.
	Cada 10 años	Inspección general de las medianeras vistas con

	años	acabados continuos.
Renovar	Cada año	Repintado de la pintura a la cal de las medianeras vistas.
	Cada 3 años	Repintado de la pintura plástica de las medianeras vistas.
	Cada 5 años	Repintado de la pintura al silicato de las medianeras vistas.
	Cada 20 años	Renovación del revoco de las medianeras vistas.

8.- Acabados de fachada

INSTRUCCIONES DE USO

Los acabados de la fachada acostumbran a ser uno de los puntos más frágiles del edificio ya que están en contacto directo con la intemperie. Por otro lado, lo que inicialmente puede ser sólo suciedad o una degradación de la imagen estética de la fachada puede convertirse en un peligro, ya que cualquier desprendimiento caería directamente sobre la calle.

Con el paso del tiempo, la pintura a la cal se suele decolorar o manchar por los goteos del agua de lluvia. Si se quiere repintar, debe hacerse con el mismo tipo de pintura.

Las paredes esgrafiadas deben tratarse con mucho cuidado para no dañar los morteros de cal. Si tienen lesiones se debe acudir a un especialista estucador para limpiarlos o repararlos.

Los aplacados de piedra natural se ensucian con mucha facilidad dependiendo de la porosidad de la piedra. Consulte a un Arquitecto la posibilidad de aplicar un producto protector incoloro.

Los azulejos se pueden limpiar con agua caliente. Debe vigilarse que no existan piezas agrietadas, ya que pueden desprenderse con facilidad.

La obra vista puede limpiarse cepillándola. A veces, pueden aparecer grandes manchas blancas de sales del mismo ladrillo que se pueden cepillar con una disolución de agua con vinagre.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Inspección de la sujeción de los aplacados de la fachada y del agarre del mortero.
	Cada 5 años	Inspección de la sujeción metálica de los aplacados de la fachada.
	Cada 10 años	Inspección general de los acabados de la fachada. Inspección del mortero monocapa de la fachada.
Limpiar	Cada 10 años	Limpieza del aplacado de piedra de la fachada. Limpieza del alicatado de piezas cerámicas de la fachada. Limpieza de la obra vista de la fachada. Limpieza del aplacado con paneles ligeros de la fachada.
Renovar	Cada año	Repintado de la pintura a la cal de la fachada.
	Cada 3 años	Repintado de la pintura plástica de la fachada.
	Cada 5 años	Repintado de la pintura al silicato de la fachada.
	Cada 15 años	Renovación del revestimiento de resinas de la fachada.
	Cada 20 años	Renovación del estuco a la cal de la fachada. Renovación del revestimiento y acabado enfoscado de la fachada.
		Renovación del esgrafiado de la fachada.

9.- Ventanas, barandillas, rejas y persianas

INSTRUCCIONES DE USO

Las ventanas y balcones exteriores son elementos comunes del edificio aunque su uso sea mayoritariamente privado. Cualquier modificación de su imagen exterior (incluido el cambio de perfilería) deberá ser aprobada por la Comunidad de Propietarios. No obstante, la limpieza y el mantenimiento corresponde a los usuarios de las viviendas.

No se apoyarán, sobre las ventanas y balcones, elementos de sujeción de andamios, poleas para levantar cargas o muebles, mecanismos de limpieza exteriores u otros objetos que puedan dañarlos.

No se deben dar golpes fuertes a las ventanas. Por otro lado, las ventanas pueden conseguir una alta estanquidad al aire y al ruido colocando burletes especialmente concebidos para esta finalidad.

Los cristales deben limpiarse con agua jabonosa, preferentemente tibia, y posteriormente se secarán. No se deben fregar con trapos secos, ya que el cristal se rayaría.

El PVC se debe limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

En las persianas enrollables de madera, debe evitarse forzar los listones cuando pierdan la horizontalidad o se queden encallados en las guías.

En las persianas enrollables de aluminio, debe evitarse forzar las lamas cuando se queden encalladas en las guías. Se deben limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente utilizando un trapo suave o una esponja.

En las persianas enrollables de PVC, debe evitarse forzar las lamas cuando se queden encalladas en las guías. Se deben limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente utilizando un trapo suave o una esponja.

El aluminio se debe limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Inspección del buen funcionamiento de los elementos móviles de las persianas enrollables.
	Cada 2 años	Comprobación del estado de los herrajes de las ventanas y balconeras. Se repararán si es necesario.
	Cada 5 años	Comprobación del sellado de los marcos con la fachada y especialmente con el vierteaguas. Comprobación del estado de las ventanas y balconeras, su estabilidad y su estanquidad al agua y al aire. Se repararan si es necesario. Comprobación del estado de las condiciones de solidez, anclaje y fijación de las barandas Comprobación del estado de las condiciones de solidez, anclaje y fijación de las rejas
	Cada 10 años	Limpieza de las barandas de piedra de la fachada.
Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de las ventanas, balconeras, persianas y celosías. Limpieza de los canales y las perforaciones de desagüe de las ventanas y balconeras, y limpieza de las guías de los cerramientos de tipo corredera.
	Cada año	Limpieza con un producto abrillantador de los acabados de acero inoxidable y galvanizados
Renovar	Cada año	Engrasado de los herrajes de ventanas y balconeras.
	Cada 3 años	Reposición de las cintas de las persianas enrollables.

		Engrasado de las guías y del tambor de las persianas enrollables. Renovación del barniz de las ventanas, balconeras, persianas y barandillas de madera. Renovación del esmalte de las ventanas, balconeras, persianas y barandillas de acero.
	Cada 5 años	Pulido de las rayadas y los golpes de las ventanas y persianas de PVC. Pulido de las rayadas y los golpes del aluminio lacado.
	Cada 10 años	Renovación del sellado de los marcos con la fachada.

10.- Cubierta

INSTRUCCIONES DE USO

Las cubiertas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. Se debe procurar, siempre que sea posible, no pisar las cubiertas en pendiente. Cuando se transite por ellas hay que tener mucho cuidado de no producir desperfectos.

Las cubiertas en pendiente serán accesibles sólo para su conservación. El personal encargado del trabajo irá provisto de cinturón de seguridad que se sujetará a dos ganchos de servicio o a puntos fijos de la cubierta. Es recomendable que los operarios lleven zapatos con suela blanda y antideslizante. No se transitará sobre las cubiertas si están mojadas.

Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no puede afectar a la impermeabilización. Tampoco se deben utilizar como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, ni conductos de evacuación de humos existentes, salvo que un técnico especializado lo autorice. Si estas nuevas instalaciones necesitan un mantenimiento periódico, se deberá prever en su entorno las protecciones adecuadas.

En el caso de que se observen humedades en los pisos bajo cubierta, éstas humedades deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.

El musgo y los hongos se eliminarán con un cepillo y si es necesario se aplicará un fungicida.

Los trabajos de reparación se realizarán siempre retirando la parte dañada para no sobrecargar la estructura.

Por lo que respecta a las placas de fibrocemento, durante la vida del edificio se evitará dar golpes que puedan provocar roturas a las piezas. Si la superficie se empieza a ennegrecer y a erosionar es conveniente fijar las fibras de amianto con un barniz específico para evitar que se desprendan fibras.

Las cubiertas planas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. Es preferible no colocar jardineras cerca de los desagües o bien que estén elevadas del suelo para permitir el paso del agua.

Este tipo de cubierta sólo debe utilizarse para el uso que haya sido proyectada. En este sentido, se evitará el almacenamiento de materiales, muebles, etc., y el vertido de productos químicos agresivos como son los aceites, disolventes o lejías.

Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no debe afectar a la impermeabilización.

Tampoco deben utilizarse como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, ni los conductos de evacuación de humos existentes, salvo que un Arquitecto lo autorice. Si estas

nuevas instalaciones precisan un mantenimiento periódico, se preverán en su entorno las protecciones adecuadas.

En el caso de que se observen humedades en los pisos bajo cubierta, éstas humedades deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.

Debe procurarse, siempre que sea posible, no caminar por encima de las cubiertas planas no transitables. Cuando sea necesario pisarlas hay que tener mucho cuidado de no producir desperfectos. El personal de inspección, conservación o reparación estará provisto de zapatos de suela blanda.

La capa de grava evita el deterioro del aislamiento térmico por los rayos ultravioletas del sol. Los trabajos de reparación se realizarán siempre sin que la grava retirada sobrecargue la estructura.

Si el aislamiento térmico se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto, debe evitarse cualquier tipo de humedad que lo pueda afectar. Igual que ocurre con las fachadas, la falta de aislamiento térmico puede ser la causa de la existencia de humedades de condensación. Si aparecen consulte a un Arquitecto.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Eliminación de la vegetación que crece entre la grava, se pueden utilizar productos herbicidas. Comprobación de la estanquidad de las juntas de dilatación de la cubierta plana. Comprobación del estado de la protección superficial de la plancha metálica e inspección de sus anclajes y del solape entre las piezas.
	Cada 2 años	Comprobación de la correcta alineación y estabilidad de las losas flotantes de la cubierta plana. Comprobación de la perfecta cubrición del aislamiento térmico por parte de la capa protectora de grava. Inspección de las placas de fibrocemento, de sus elementos de sujeción y del solape entre placas.
	Cada 3 años	Inspección de los acabados de la cubierta plana
	Cada 5 años	Inspección de los anclajes y fijaciones de los elementos sujetos a la cubierta, como antenas, pararrayos, etc., reparándolos si es necesario.
Limpiar	Cada 10 años	Limpieza de posibles acumulaciones de hongos, musgo y plantas en la cubierta.
Renovar	Cada 6 meses	Revisión de las piezas de pizarra y de los clavos de sujeción.
	Cada 3 años	Substitución de las juntas de dilatación de la cubierta plana.
	Cada 10 años	Substitución de la lámina bituminosa de oxiasflato, betún modificado o alquitrán modificado. Aplicación de fungicida a las cubiertas. Substitución de las pastas bituminosas.
	Cada 15 años	Substitución de la lámina de polietileno, caucho sintético de polietileno, de caucho-butilo o de PVC.
	Cada 20 años	Substitución de las placas de fibrocemento y de sus elementos de sujeción. Sustitución total de las baldosas.

11.- Lucernarios, tragaluces y claraboyas

INSTRUCCIONES DE USO

Las claraboyas y los lucernarios deben limpiarse con asiduidad, ya que al ensuciarse reducen considerablemente la cantidad de luz que dejan pasar. Por su situación dentro del edificio, deben extremarse las medidas de seguridad en el momento de limpiarlas para evitar accidentes.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Comprobación del estado de los mecanismos de cierre y de maniobra de los lucernarios, tragaluces y claraboyas practicables. Se repararán si es necesario. Inspección del poliéster reforzado de los lucernarios, claraboyas y tragaluces con fibra de vidrio y de sus elementos de fijación. Inspección de los vidrios laminados o armados de lucernarios, claraboyas y tragaluces y de sus elementos de fijación. Inspección de todos los sellados de los tragaluces, lucernarios y claraboyas. Inspección de los lucernarios y tragaluces de vidrios moldeados. Verificación de la existencia de fisuras, deformaciones excesivas, humedades o rotura de piezas. Inspección del lucernario realizado con base de policarbonato con celdas y de sus elementos de fijación.
	Cada 5 años	Inspección de la estructura, de los anclajes y las fijaciones de los lucernarios, tragaluces y claraboyas.
Renovar	Cada 3 años	Renovación de la pintura de protección del entramado de acero de los lucernarios, tragaluces y claraboyas.

12.- Tabiques de distribución

INSTRUCCIONES DE USO

Las modificaciones de tabiques (supresión, adición, cambio de distribución o aberturas de pasos) necesitan la conformidad de un Arquitecto.

No es conveniente realizar regatas en los tabiques para pasar instalaciones, especialmente las de trazado horizontal o inclinado. Si se cuelgan o se clavan objetos en los tabiques, se debe procurar no afectar a las instalaciones empotradas. Antes de perforar un tabique es necesario comprobar que no pase alguna conducción por ese punto.

Las fisuras, grietas y deformaciones, desplomes o abombamientos son defectos en los tabiques de distribución que denuncian, casi siempre, defectos estructurales importantes y es necesario analizarlos en profundidad por un técnico especializado. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente.

El ruido de personas (de los vecinos de al lado, de la gente que camina por el piso de encima) pueden resultar molestos. Generalmente, puede resolverse el problema colocando materiales aislantes o absorbentes acústicos en paredes y techos. Debe consultar a un Arquitecto la solución más idónea.

Por otro lado, y como prevención, hay que evitar ruidos innecesarios. Es recomendable evitar ruidos excesivos a partir de las diez de la noche (juegos infantiles, televisión, etc.). Los electrodomésticos (aspiradoras, lavadoras, etc.) también pueden molestar.

Los límites aceptables de ruido en la sala de estar, en la cocina y en el comedor están en los 45 dB (dB: decibelio, unidad de medida del nivel de intensidad acústica) de día y en los 40 dB de noche. En las habitaciones son recomendables unos niveles de 40 dB de día y de 30 dB de noche. En los espacios comunes se pueden alcanzar los 50 dB.

Si se desea colgar objetos en los tabiques cerámicos se utilizarán tacos y tornillos.

Para colgar objetos en las placas de cartón-yeso se precisan tacos especiales o tener hecha la previsión en el interior del tabique.

Por lo general, en los cielos rasos no se pueden colgar objetos.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 10 años	Inspección de los tabiques.
--------------	--------------	-----------------------------

13.- Carpintería interior

INSTRUCCIONES DE USO

Si se aprecian defectos de funcionamiento en las cerraduras es conveniente comprobar su estado y sustituirlas si es el caso. La reparación de la cerradura, si la puerta queda cerrada, puede obligar a romper la puerta o el marco.

En el caso de las puertas que después de un largo período de funcionamiento correcto encajen con dificultad, previamente a cepillar las hojas, se comprobará que el defecto no esté motivado por:

- un grado de humedad elevado
- movimientos de las divisiones interiores
- un desajuste de las bisagras

En el caso de que la puerta separe ambientes muy diferentes es posible la aparición de deformaciones importantes.

Los cristales se limpiarán con agua jabonosa, preferentemente tibia, y se secarán. No deben fregarse con trapos secos, ya que el cristal se rayaría.

Los cerramientos pintados se limpiarán con agua tibia y, si hace falta, con un detergente. Después se enjuagarán.

El acero inoxidable hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Se utilizará un trapo suave o una esponja.

El aluminio anodizado hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

El PVC hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 6 meses	Revisión de los muelles de cierre de las puertas. Reparación si es necesario.
	Cada año	Comprobación del sellado de los cristales con los marcos de las puertas. Inspección de los herrajes y mecanismos de las puertas. Reparación si es necesario.
	Cada 5 años	Inspección del anclaje de las barandas interiores. Comprobación del estado de las puertas, su estabilidad y los deterioros que se hayan producido. Reparación si es necesario.
	Cada 10 años	Inspección del anclaje de los marcos de las puertas a las paredes.
Limpiar	Cada mes	Limpieza de las puertas interiores. Limpieza de las barandillas interiores.

	Cada 6 meses	6	Abrillantado del latón, acero niquelado o inoxidable con productos especiales
Renovar	Cada 6 meses	6	Engrasado de los herrajes de las puertas.
	Cada 5 años		Renovación del sellado de los cristales con los marcos de las puertas.
	Cada 10 años	10	Renovación de los acabados pintados, lacados y barnizados de las puertas. Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los marcos, puertas y barandas de madera.

14.- Acabados interiores

INSTRUCCIONES DE USO

ACABADOS DE PAREDES Y TECHOS

Los revestimientos interiores, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada. Suelen estar expuestos al desgaste por abrasión, rozamiento y golpes.

Son materiales que necesitan más mantenimiento y deben ser substituidos con una cierta frecuencia. Por esta razón, se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados para corregir desperfectos y en previsión de pequeñas reformas.

Como norma general, se evitará el contacto de elementos abrasivos con la superficie del revestimiento. La limpieza también debe hacerse con productos no abrasivos.

Cuando se observen anomalías en los revestimientos no imputables al uso, consúltelo a un Arquitecto. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente.

A menudo los defectos en los revestimientos son consecuencia de otros defectos de los paramentos de soporte, paredes, tabiques o techos, que pueden tener diversos orígenes ya analizados en otros apartados. No podemos actuar sobre el revestimiento si previamente no se determinan las causas del problema.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el grueso del revestimiento, deben sujetarse en la pared de soporte o en los elementos resistentes, siempre con las limitaciones de carga que impongan las normas.

La acción prolongada del agua deteriora las paredes y techos revestidos de yeso.

Cuando sea necesario pintar los paramentos revocados, se utilizarán pinturas compatibles con la cal o el cemento del soporte.

Los estucos son revestimientos de gran resistencia, de superficie dura y lisa, por lo que resisten golpes y permiten limpiezas a fondo frecuentes.

PAVIMENTOS

Los pavimentos, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada y, como los revestimientos interiores, están muy expuestos al deterioro por abrasión, rozamiento y golpes. Son materiales que necesitan un buen mantenimiento y una buena limpieza y que según las características han de substituirse con una cierta frecuencia.

Como norma general, se evitará el contacto con elementos abrasivos. El mercado ofrece muchos productos de limpieza que permiten al usuario mantener los pavimentos con eficacia y economía. El agua es un elemento habitual en la limpieza de pavimentos, pero debe utilizarse con prudencia ya que algunos materiales, por ejemplo la madera, se degradan más fácilmente con la humedad, y otros materiales ni tan solo la admiten. Los productos abrasivos como la lejía, los ácidos o el amoníaco deben utilizarse con prudencia, ya que son capaces de decolorar y destruir muchos de los materiales de pavimento.

Los productos que incorporan abrillantadores no son recomendables ya que pueden aumentar la adherencia del polvo.

Las piezas desprendidas o rotas han de substituirse rápidamente para evitar que se afecten las piezas contiguas.

Se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados en los pavimentos para corregir futuros desperfectos y en previsión de pequeñas reformas.

Cuando se observen anomalías en los pavimentos no imputables al uso, consúltelo a un Arquitecto.

Los daños causados por el agua se repararán siempre lo más rápido posible. En ocasiones los defectos en los pavimentos son consecuencia de otros defectos de los forjados o de las soleras de soporte, que pueden tener otras causas, ya analizadas en otros apartados.

Los pavimentos de hormigón pueden limpiarse con una fregona húmeda o con un cepillo empapado de agua y detergente. Se pueden cubrir con algún producto impermeabilizante que haga más fácil la limpieza.

Los pavimentos de mármol sólo necesitan una limpieza frecuente, se barrerán y fregarán. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácido muriático "sulfumant", detergentes alcalinos, como la sosa cáustica, ni productos abrasivos. Si se desean abrillantar se pueden utilizar ceras líquidas especiales. El mármol se puede pulir de nuevo.

Puede fregar la pizarra y la piedra lisa con algún producto de limpieza de suelos o con sosa diluida en agua. No se deben fregar con jabón.

Los mármoles y las piedras calizas son muy sensibles a los ácidos, no se debe utilizar ácido clorhídrico para su limpieza.

El terrazo no requiere una conservación especial, pero es muy sensible a los ácidos. La limpieza será frecuente, debe barrerse y fregarse. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácido muriático "sulfumant", detergentes alcalinos como la sosa cáustica, ni productos abrasivos. Si se desea abrillantar se pueden utilizar ceras a la silicona o alguno de los muchos productos que se encuentran en el mercado.

El mosaico hidráulico no requiere conservación especial, pero es muy sensible a los ácidos. La limpieza será frecuente, debe barrerse y fregarse. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácido muriático o sulfumant, detergentes alcalinos como la sosa cáustica, ni productos abrasivos. Si se desea abrillantar se pueden utilizar ceras a la silicona o uno de los muchos productos que se encuentran en el mercado.

Las piezas de cerámica porosa se manchan con facilidad. Las manchas se pueden sacar mediante un trapo humedecido en vinagre hirviendo y después fregarlas con agua jabonosa. Se pueden barnizar o encerar después de tratarlas con varias capas de aceite de linaza.

Las piezas cerámicas esmaltadas sólo necesitan una limpieza frecuente, se barrerán y se fregarán. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácidos fuertes.

Su resistencia superficial es variada, por lo tanto han de adecuarse a los usos establecidos. Los golpes contundentes pueden romperlas o desconcharlas.

Los materiales cerámicos de gres exigen un trabajo de mantenimiento bastante reducido, no son atacados por los productos químicos normales.

Su resistencia superficial es variada, por lo tanto han de adecuarse a los usos establecidos. Los golpes contundentes pueden romperlos o desconcharlos.

Los pavimentos de corcho son muy flexibles y elásticos, aunque tienen menor duración que los de madera.

La resistencia al rozamiento y a las acciones derivadas del uso dependen del tipo de barniz protector utilizado. Es conveniente que el barniz sea de la mayor calidad ya que resulta difícil y caro el pulido y rebarnizado.

Los pavimentos de goma o sintéticos se barrerán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente. Estos suelos se pueden abrillantar con una emulsión. No se deben utilizar productos disolventes.

El comportamiento frente al uso continuado a que se ven sometidos es muy diferente, por lo cual se seguirán las recomendaciones del fabricante del producto.

Es conveniente evitar que los pavimentos de madera sufran cambios bruscos y extremos de temperatura y humedad. La madera húmeda es más atacable por los hongos y los insectos, y es necesario aumentar la vigilancia en este caso.

Su dureza depende de la madera utilizada. Las maderas más blandas precisarán una conservación más cuidada. Los objetos punzantes, como los tacones estrechos de algunos zapatos, son especialmente dañinos. Para proteger la superficie es conveniente el uso de barnices de resistencia y elasticidad elevadas.

La limpieza se realizará en seco, sacando las manchas con un trapo humedecido en amoníaco.

La madera colocada en espacios interiores es muy sensible a la humedad, por lo tanto debe evitarse la producción abundante de vapor de agua o que se vierta agua en forma líquida. Conviene mantener un grado de humedad constante, los humidificadores ambientales pueden ser una buena ayuda.

Estos pavimentos tienen una junta perimetral para absorber movimientos, oculta bajo el zócalo. Estas juntas deben respetarse y no pueden ser obstruidas o rellenadas.

Si el acabado es encerado no se puede fregar, se debe barrer y sacarle el brillo con un trapo de lana o con una enceradora eléctrica. Si pierde brillo se debe añadir cera. La cera vieja se eliminará cuando tenga demasiado grueso. Se puede utilizar un cepillo metálico y un desengrasante especial o la misma enceradora eléctrica con un accesorio especial. Se pasará el aspirador y se volverá a encerar.

Al parquet de madera, si está barnizado, se le debe pasar un trapo húmedo o una fregona un poco humedecida. Se recuerda que el parquet no se puede emparar y que no se puede utilizar agua caliente.

Los pavimentos textiles, denominados generalmente moquetas, tienen composiciones muy variables que conforman sus características.

La limpieza y conservación se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante. Precisan la eliminación frecuente del polvo, a ser posible diariamente, y una limpieza con espuma seca periódica.

Las moquetas y materiales sintéticos son combustibles, aunque habitualmente incorporan productos ignífugantes en su fabricación. Algunas moquetas acumulan electricidad estática, lo cual puede ocasionar molestas descargas. Existen productos de limpieza que evitan esta acumulación.

Los pavimentos de PVC se barrerán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente. Estos suelos se pueden abrillantar con una emulsión, no deben utilizarse productos disolventes.

Los pavimentos plásticos tienen un buen comportamiento y su conservación es sencilla. Debe evitarse el uso excesivo de agua que pueda penetrar por las juntas y deteriorar la adherencia al soporte. Estos materiales acumulan electricidad estática, lo cual puede ocasionar molestas descargas. Existen productos de limpieza que evitan esta acumulación.

Los pavimentos de linóleo se barrerán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente.

Debe evitarse el uso excesivo de agua que pueda penetrar por las juntas y deteriorar la adherencia al soporte.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Inspección de los pavimentos de goma, parquet, moqueta, linóleo o PVC.
	Cada 5 años	Inspección de los pavimentos de hormigón, terrazo, cerámica, mosaico, gres o piedra natural. Control de la aparición de anomalías como fisuras,

		grietas, movimientos o roturas en los revestimientos verticales y horizontales.
Limpiar	Cada mes	Cepillado o limpieza con aspirador de los revestimientos textiles o empapelados.
	Cada 6 meses	Limpieza de la moqueta con espuma seca. Encerado de los pavimentos de cerámica natural porosa. Abrillantado del mosaico hidráulico. Limpieza de los revestimientos estucados, aplacados de cerámica, piedra natural, tableros de madera, revestimientos de corcho o sintéticos. Abrillantado del terrazo.
Renovar	Cada 5 años	Tratamiento de los revestimientos interiores de madera con productos que mejoren su conservación y las protejan contra el ataque de hongos y insectos. Repintado de los paramentos interiores.
	Cada 10 años	Pulido y barnizado de los pavimentos de corcho o parquet. Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los parquets. Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los parquets.

15.- Instalaciones: Red de Evacuación

INSTRUCCIONES DE USO

La red de saneamiento se compone básicamente de elementos y conductos de desagüe de los aparatos de las viviendas y de algunos recintos del edificio, que conectan con la red de saneamiento vertical (bajantes) y con los albañales, arquetas, colectores, etc., hasta la red del municipio u otro sistema autorizado.

Actualmente, en la mayoría de edificios, hay una sola red de saneamiento para evacuar conjuntamente tanto las aguas fecales o negras como las aguas pluviales. La tendencia es separar la red de aguas pluviales por una parte y, por la otra, la red de aguas negras. Si se diversifican las redes de los municipios se producirán importantes ahorros en depuración de aguas.

En la red de saneamiento es muy importante conservar la instalación limpia y libre de depósitos. Se puede conseguir con un mantenimiento reducido basado en una utilización adecuada en unos correctos hábitos higiénicos por parte de los usuarios.

La red de evacuación de agua, en especial el inodoro, no puede utilizarse como vertedero de basuras. No se pueden tirar plásticos, algodones, gomas, compresas, hojas de afeitar, bastoncillos, etc.

Las sustancias y elementos anteriores, por sí mismos o combinados, pueden taponar e incluso destruir por procedimientos físicos o reacciones químicas las conducciones y/o sus elementos, produciendo rebosamientos malolientes como fugas, manchas, etc.

Deben revisarse con frecuencia los sifones de los sumideros y comprobar que no les falte agua, para evitar que los olores de la red salgan al exterior.

Para desatascar los conductos no se pueden utilizar ácidos o productos que perjudiquen los desagües. Se utilizarán siempre detergentes biodegradables para evitar la creación de espumas que petrifiquen dentro de los sifones y de las arquetas del edificio. Tampoco se verterán aguas que contengan aceites, colorantes permanentes o sustancias tóxicas. Como ejemplo, un solo litro de aceite mineral contamina 10.000 litros de agua.

Cualquier modificación en la instalación o en las condiciones de uso que puedan alterar el normal funcionamiento será realizada mediante un estudio previo y bajo la dirección de un Arquitecto.

Las posibles fugas se localizarán y repararán lo más rápido posible.
Durante la vida del edificio se evitará dar golpes que puedan provocar roturas a las piezas de fibrocemento.
No deben conectarse a la fosa séptica los desagües de piscinas, rebosaderos o aljibes.
La extracción de lodos se realizará periódicamente, de acuerdo con las características específicas de la depuradora y bajo supervisión del Servicio Técnico. Antes de entrar o asomarse, deberá comprobarse que no haya acumulación de gases combustibles (metano) o gases tóxicos (monóxido de carbono). Todas las operaciones nunca las hará una persona sola.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Revisión del estado de los canalones y sumideros. Revisión del buen funcionamiento de la bomba de la cámara de bombeo.
	Cada 2 años	Inspección de los anclajes de la red horizontal colgada del forjado. Inspección de los anclajes de la red vertical vista.
	Cada 3 años	Inspección del estado de los bajantes. Inspección de los albañales.
Limpiar	Cada mes	Vertido de agua caliente por los desagües.
	Cada 6 meses	Limpieza de los canalones y sumideros de la cubierta.
	Cada año	Limpieza de las fosas sépticas y los pozos de decantación y digestión, según el uso del edificio y el dimensionado de las instalaciones. Limpieza de la cámara de bombeo, según el uso del edificio y el dimensionado de las instalaciones.
	Cada 3 años	Limpieza de las arquetas a pie de bajante, las arquetas de paso y las arquetas sifónicas.

16.- Instalaciones: Red de Fontanería

INSTRUCCIONES DE USO

Responsabilidades

El mantenimiento de la instalación a partir del contador (no tan sólo desde la llave de paso de la vivienda) es a cargo de cada uno de los usuarios. El mantenimiento de las instalaciones situadas entre la llave de paso del edificio y los contadores corresponde al propietario del inmueble o a la Comunidad de Propietarios.

El cuarto de contadores será accesible solamente para el portero o vigilante y el personal de la compañía suministradora de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejillas de ventilación no estén obstruidas así como el acceso al cuarto.

Precauciones

Se recomienda cerrar la llave de paso de la vivienda en caso de ausencia prolongada. Si la ausencia ha sido muy larga deben revisarse las juntas antes de abrir la llave de paso.

Todas las fugas o defectos de funcionamiento en las conducciones, accesorios o equipos se repararán inmediatamente.

Todas las canalizaciones metálicas se conectarán a la red de puesta a tierra. Está prohibido utilizar las tuberías como elementos de contacto de las instalaciones eléctricas con la tierra.

Para desatascar tuberías, no deben utilizarse objetos punzantes que puedan perforarlas.

En caso de bajas temperaturas, se debe dejar correr agua por las tuberías para evitar que se hiele el agua en su interior.

El correcto funcionamiento de la red de agua caliente es uno de los factores que influyen más decisivamente en el ahorro de energía, por esta razón debe ser objeto de una mayor atención para obtener un rendimiento energético óptimo.

En la revisión general debe comprobarse el estado del aislamiento y señalización de la red de agua, la estanquidad de las uniones y juntas, y el correcto funcionamiento de las llaves de paso y válvulas, verificando la posibilidad de cierre total o parcial de la red.

Hay que intentar que el grupo de presión no trabaje en ningún momento sin agua ya que puede quemarse. De faltar agua, se procederá al vaciado total del depósito de presión y al reglaje del aire y puesta a punto. No modifique ni altere por su cuenta las presiones máximas o mínimas del presostato de la bomba, en todo caso, consúltelo al Servicio Técnico de la bomba.

Es conveniente alternar el funcionamiento de las bombas dobles o gemelas de los grupos de presión.

En caso de reparación, en las tuberías no se puede empalmar el acero galvanizado con el cobre, ya que se producen problemas de corrosión de los tubos.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 6 meses	6	Alternación del funcionamiento de las bombas de los grupos de presión. Vaciado del depósito del grupo de presión, si lo hay. Revisión de pérdidas de agua de los grifos.
	Cada año		Revisión del calentador de agua, según las indicaciones del fabricante. Revisión general del grupo de presión. Inspección de los elementos de protección anticorrosiva del termo eléctrico.
	Cada 2 años		Inspección de los anclajes de la red de agua vista. Inspección y, si es el caso, cambio de las juntas de goma o estopa de los grifos. Revisión del contador de agua.
Limpiar	Cada 6 meses	6	Limpieza del quemador y del piloto de encendido del calentador de gas. Limpieza de la válvula de retención, la válvula de aspiración y los filtros del grupo de presión.
	Cada año		Limpieza del depósito de agua potable, previo vaciado del mismo.
	Cada 15 años	15	Limpieza de los sedimentos e incrustaciones del interior de la conducciones.

17.- Instalaciones: Red de Electricidad

INSTRUCCIONES DE USO

La instalación eléctrica de cada vivienda o de los elementos comunes del edificio está formada por el contador, por la derivación individual, por el cuadro general de mando y protección y por los circuitos de distribución interior. A su vez, el cuadro general de mando y protección está formado por un interruptor de control de potencia (ICP), un interruptor diferencial (ID) y los pequeños interruptores automáticos (PIA).

El ICP es el mecanismo que controla la potencia que suministra la red de la compañía. El ICP desconecta la instalación cuando la potencia consumida es superior a la contratada o bien cuando se produce un cortocircuito (contacto

directo entre dos hilos conductores) y el PIA de su circuito no se dispara previamente.

El interruptor diferencial (ID) protege contra las fugas accidentales de corriente como, por ejemplo, las que se producen cuando se toca con el dedo un enchufe o cuando un hilo eléctrico toca un tubo de agua o el armazón de la lavadora. El interruptor diferencial (ID) es indispensable para evitar accidentes. Siempre que se produce una fuga salta el interruptor.

Cada circuito de distribución interior tiene asignado un PIA que salta cuando el consumo del circuito es superior al previsto. Este interruptor protege contra los cortocircuitos y las sobrecargas.

Responsabilidades

El mantenimiento de la instalación eléctrica a partir del contador (y no tan sólo desde el cuadro general de entrada a la vivienda) es a cargo de cada uno de los usuarios.

El mantenimiento de la instalación entre la caja general de protección y los contadores corresponde al propietario del inmueble o a la Comunidad de Propietarios. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños, difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

El cuarto de contadores será accesible sólo para el portero o vigilante, y el personal de la compañía suministradora o de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejillas de ventilación no estén obstruidas, así como el acceso al cuarto.

Precauciones

Las instalaciones eléctricas deben usarse con precaución por el peligro que comportan. Está prohibido manipular los circuitos y los cuadros generales, estas operaciones deben ser realizadas exclusivamente por personal especialista.

No se debe permitir a los niños manipular los aparatos eléctricos cuando están enchufados y, en general, se debe evitar manipularlos con las manos húmedas. Hay que tener especial cuidado en las instalaciones de baños y cocinas (locales húmedos).

No se pueden conectar a los enchufes aparatos de potencia superior a la prevista o varios aparatos que, en conjunto, tengan una potencia superior. Si se aprecia un calentamiento de los cables o de los enchufes conectados en un determinado punto, deben desconectarse. Es síntoma de que la instalación está sobrecargada o no está preparada para recibir el aparato. Las clavijas de los enchufes deben estar bien atornilladas para evitar que hagan chispas. Las malas conexiones originan calentamientos que pueden generar un incendio.

Es recomendable cerrar el interruptor de control de potencia (ICP) de la vivienda en caso de ausencia prolongada. Si se deja el frigorífico en funcionamiento, no es posible desconectar el interruptor de control de potencia, pero sí cerrar los pequeños interruptores automáticos de los otros circuitos.

Periódicamente, es recomendable pulsar el botón de prueba del diferencial (ID), el cual debe desconectar toda la instalación. Si no la desconecta, el cuadro no ofrece protección y habrá que avisar al instalador.

Para limpiar las lámparas y las placas de los mecanismos eléctricos hay que desconectar la instalación eléctrica. Deben limpiarse con un trapo ligeramente húmedo con agua y detergente. La electricidad se conectará una vez se hayan secado las placas.

Las instalaciones eléctricas son cada día más amplias y complejas debido al incremento del uso de electrodomésticos. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos

y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Inspección del estado de la antena de TV. Inspección de la instalación fotovoltaica de producción de electricidad. Inspección del estado del grupo electrógeno. Inspección de la instalación del portero electrónico. Inspección de la instalación de video portero. Revisión del funcionamiento de la apertura remota del garaje.
	Cada 2 años	Comprobación de conexiones de la toma de tierra y medida de su resistencia.
	Cada 4 años	Inspección de la instalación de la antena colectiva de TV/FM. Revisión general de la red de telefonía interior. Revisión general de la instalación eléctrica.

18.- Instalaciones: Red de Gas

INSTRUCCIONES DE USO

Precauciones

Los tubos de gas no han de utilizarse como tomas de tierra de aparatos eléctricos ni tampoco para colgar objetos.

Se recomienda que en ausencias prolongadas se cierre la llave de paso general de la instalación de gas de la vivienda o local. También es conveniente cerrarla durante la noche.

Los tubos flexibles de conexión del gas a los aparatos no deberán tener una longitud superior a 1,50 metros y deben llevar impreso el período de su vigencia, el cual no deberá haber caducado. Es importante asegurarse de que el tubo flexible y las conexiones del aparato estén acopladas directamente y no bailen. Deben sujetarse los extremos mediante unas abrazaderas. No debe estar en contacto con ninguna superficie caliente, por ejemplo cerca del horno.

En caso de fuga

Si se detecta una fuga de gas, deberá cerrarse la llave de paso general de la instalación del piso o local, ventilar el espacio, no encender fósforos, no pulsar timbres ni conmutadores eléctricos y evitar las chispas.

Deberá avisarse inmediatamente a una empresa instaladora de gas autorizada o al servicio de urgencias de la compañía. Sobre todo, no se deben abrir o cerrar los interruptores de luz ya que producen chispas.

Responsabilidades

El mantenimiento de las instalaciones situadas entre la llave de entrada del inmueble y el contador corresponde al propietario del inmueble o a la comunidad de propietarios.

El cuarto de contadores será accesible sólo para el portero o vigilante, y el personal de la compañía suministradora y el de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejillas de ventilación no estén obstruidas, así como el acceso al cuarto.

Si desea dar suministro a otros aparatos de los que tiene instalados debe pedirse permiso a la propiedad del inmueble o a la Comunidad de Propietarios. La instalación de nuevos aparatos la debe realizar una empresa instaladora de gas autorizada.

Deben leerse atentamente las instrucciones de los aparatos de gas, proporcionadas por los fabricantes, antes de utilizarlos por primera vez. El grado de peligrosidad de esta instalación es superior a las demás, razón por la cual se extremarán las medidas de seguridad.

El gas propano es más pesado que el aire y, por lo tanto, en caso de fuga se concentra en las partes bajas. Son necesarias las dos rendijas de ventilación en la parte inferior y superior de la pared que dé al exterior de aquella habitación donde se encuentre la instalación para crear circulación de aire y, por lo tanto, no se pueden tapar.

Las bombonas de gas propano de reserva estarán siempre de pie, situadas en un lugar ventilado y lejos de fuentes de calor. Se evitará ponerlas en espacios subterráneos.

El gas butano es más pesado que el aire y, por lo tanto, en caso de fuga se concentra en las partes bajas. Son necesarias las dos rendijas de ventilación en la parte inferior y superior de la pared que dé al exterior de aquella habitación donde se encuentre la instalación para crear circulación de aire y, por lo tanto, no se pueden tapar.

Si no se toman precauciones de ventilación, no se dejará nunca una estufa de butano encendida en la habitación mientras se está durmiendo.

Las bombonas de gas butano de reserva estarán siempre de pie, situadas en un lugar ventilado y lejos de fuentes de calor. Se evitará ponerlas en espacios subterráneos.

El gas natural es menos pesado que el aire y, por lo tanto, en caso de fuga se concentra en las partes altas. Son necesarias las dos rendijas de ventilación en la parte inferior y superior de la pared que dé al exterior de aquella habitación donde se encuentre la instalación para crear circulación de aire y, por lo tanto, no se pueden tapar.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Revisión de la instalación del depósito de propano. Debe extenderse acta.
	Cada 4 años	Revisión de la instalación del depósito de propano. Debe extenderse acta.
	Cada 10 años	Prueba de presión del depósito de propano. Debe extenderse acta de la prueba.
	Cada 12 años	Prueba de presión del depósito de propano. Debe extenderse acta de la prueba.
Limpiar	Cada año	Limpieza del interior de la chimenea de la caldera. Preferentemente antes del invierno.
Renovar	Cada 4 años	Substitución de los tubos flexibles de la instalación de gas según norma UNE 60.711.

19.- Instalaciones: Chimeneas, Extractores y Conductos de Ventilación

INSTRUCCIONES DE USO

Una buena ventilación es necesaria en todos los edificios. Los espacios interiores de las viviendas deben ventilarse periódicamente para evitar humedades de condensación. La ventilación debe hacerse preferentemente en horas de sol, durante 20 ó 30 minutos. Es mejor ventilar los dormitorios a primera hora de la mañana. Hay estancias que por sus características necesitan más ventilación que otras, como es el caso de las cocinas y los baños. Por ello, en ocasiones la ventilación se hace por medio de conductos, y en ocasiones se utilizan extractores para mejorarla.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Limpiar	Cada 6	Limpieza de las rejillas de los conductos de
---------	--------	--

	meses	ventilación.
	Cada año	Desinfección y desinsectación de las cámaras y conductos de basuras.

20.- Equipamientos: Ascensor

INSTRUCCIONES DE USO

Responsabilidades

Alguien debe hacerse responsable del funcionamiento de la instalación. Normalmente es el presidente de la Comunidad de Propietarios o el conserje.

El mantenimiento de la instalación de ascensores debe encargarse a una empresa especializada mediante un contrato. Esta empresa registrará las fechas de visita, el resultado de las inspecciones y las incidencias en un Libro de Registro de Revisiones, el cual permanecerá en poder del responsable de la instalación.

El cuarto de máquinas será accesible solamente para el portero o vigilante, y el personal de mantenimiento. Debe vigilarse que las rejillas de ventilación no estén obstruidas así como tampoco el acceso al cuarto.

Precauciones

Los ascensores no pueden ser utilizados por niños que no vayan acompañados de personas adultas.

El ascensor puede soportar un peso limitado y un número máximo de personas (indicados en la cabina y en el apartado anterior). Esta limitación debe respetarse para evitar accidentes. Los ascensores no se pueden utilizar como montacargas.

Si se observa cualquier anomalía (las puertas se abren en medio del recorrido, el ascensor se para quedando desnivelado respecto al rellano, hay interruptores que no funcionan, etc.) habrá que parar el servicio y avisar a la empresa de mantenimiento.

Si el ascensor se queda sin electricidad, no se debe intentar salir de la cabina. Se debe esperar a que se restablezca el suministro de electricidad o que la cabina se remonte manualmente hasta un rellano.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada mes	Mantenimiento reglamentario del ascensor
	Cada 4 años	Revisión periódica de los ascensores según la ITC MIE-AEM-1.
	Cada 6 años	Revisión periódica de los ascensores según la ITC MIE-AEM-1.

21.- Equipamientos: Calefacción y Refrigeración

INSTRUCCIONES DE USO

Deben leerse y seguirse las instrucciones de la instalación antes de ponerla en funcionamiento por primera vez.

El correcto mantenimiento de la instalación es uno de los factores que influyen más decisivamente en el ahorro de energía, por esta razón hay que prestarle las máximas atenciones para obtener un rendimiento óptimo.

Si los radiadores disponen de purgadores individuales se debe quitar el aire que pueda haber entrado dentro de la instalación. Los radiadores que contienen aire no calientan, y este mismo aire permite que se oxiden y se dañen más rápidamente. Tampoco deje nunca sin agua la instalación, aunque no funcione.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada mes	Revisión de la caldera según la IT.IC. 22. Se debe disponer de un libro de mantenimiento. Comprobación del manómetro de agua, temperatura de funcionamiento y reglaje de llaves de la caldera de calefacción. Limpieza de las rejillas o persianas difusoras de los aparatos de refrigeración.
	Cada 6 meses	Comprobación y substitución, en caso necesario, de las juntas de unión de la caldera con la chimenea.
	Cada año	Revisión general de la instalación de refrigeración. Revisión de la caldera según la IT.IC. 22. Se debe extender un certificado, el cual no será necesario entregar a la Administración.
	Cada 4 años	Realización de una prueba de estanquidad y funcionamiento de la instalación de calefacción
Limpiar	Cada año	Limpieza del filtro y comprobación de la estanquidad de la válvula del depósito de gas-oil. Purgado del circuito de radiadores de agua para sacar el aire interior antes del inicio de temporada.
	Cada 2 años	Limpieza de los sedimentos interiores y purgado de los latiguillos del depósito de gas-oil.

22.- Equipamientos: Piscina

INSTRUCCIONES DE USO

Tanto en invierno como en verano, es necesario dedicar alguna atención a los equipos, accesorios, agua y alrededores de la piscina. En lo posible, debe evitarse que el entorno de la piscina produzca hojas o polvo que la puedan ensuciar.

El mantenimiento del agua en buenas condiciones exige un tratamiento que controle su calidad. Diariamente debe comprobarse el cloro residual y el pH del agua. Por otra parte, es necesaria una desinfección periódica de los servicios de la piscina como baños, duchas, sanitarios etc. Los elementos mínimos necesarios para un buen mantenimiento son: cepillos, recogeojas, limpiafondos y equipos de ensayos de agua.

Si se dispone de equipos de purificación y climatización, se deberán seguir las instrucciones del fabricante para su correcto mantenimiento.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada mes	Revisión, limpieza y reposición, en su caso, del filtro de purificación de aguas.
	Cada año	Revisión del estado de los acabados de la piscina. Revisión del equipo de climatización del agua de la piscina. Inspección del circuito de iluminación sumergida de la piscina.
	Cada 5 años	Inspección de la estructura de la piscina.
Limpiar	Cada mes	Limpieza generalizada de la piscina

23.- Equipamientos: Instalaciones de Protección

INSTRUCCIONES DE USO

Estas instalaciones son de prevención y no se usan durante la vida normal del edificio, pero su falta de uso puede favorecer las averías, por tanto es necesario seguir las instrucciones de mantenimiento periódico correctamente. En caso de realizar pruebas de funcionamiento o simulacros de emergencia, habrá que comunicarlo con la antelación necesaria a los usuarios del edificio para evitar situaciones de pánico.

Según el tipo de edificio, es necesario disponer de un plan de emergencia, que debe estar aprobado por las autoridades competentes. Es recomendable que todos los usuarios del edificio conozcan la existencia de los elementos de protección de que se dispone y las instrucciones para su correcto uso.

Es conveniente concertar un contrato de mantenimiento con una empresa especializada del sector.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada mes	Verificación de la buena accesibilidad de las escaleras de incendio y puertas de emergencia. Verificación del buen funcionamiento de los sistemas de alarma y conexiones a centralita.
	Cada 6 meses	Verificación de las juntas, tapas y presión de salida en las bocas de incendio. Verificación del llenado del aljibe para bocas de incendio. Inspección y comprobación del buen funcionamiento del grupo de presión para las bocas de incendio. Verificación de los extintores. Se seguirán las normas dictadas por el fabricante.
	Cada año	Inspección general de todas las instalaciones de protección. Verificación de los elementos de la columna seca, juntas, tapas, llaves de paso, etc.
	Cada 4 años	Inspección de la instalación de pararrayos.
Limpiar	Cada mes	Limpieza del alumbrado de emergencia.
	Cada 6 meses	Limpieza de los detectores de humos y de movimiento

**Plan de evacuación y emergencia según lo establecido en el art 5.5
Ley 2/99 de 17 de marzo de la Comunidad de Madrid**

NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO O EN SITUACIONES DE EMERGENCIA
--

Los usuarios de los edificios deben conocer cual ha de ser su comportamiento si se produce una emergencia. El hecho de actuar correctamente con rapidez y eficacia en muchos casos puede evitar accidentes y peligros innecesarios. A continuación se expresan las normas de actuación más recomendables ante la aparición de diez diferentes situaciones de emergencia.

1.- Incendio

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Evite guardar dentro de casa materias inflamables o explosivas como gasolina, petardos o disolventes.
- Limpie el hollín de la chimenea periódicamente porque es muy inflamable.
- No acerque productos inflamables al fuego ni los emplee para encenderlo.
- No haga bricolaje con la electricidad. Puede provocar sobrecalentamientos, cortocircuitos e incendios.
- Evite fumar cigarrillos en la cama, ya que en caso de sobrevenir el sueño, puede provocar un incendio.
 - Se debe disponer siempre de un extintor en casa, adecuado al tipo de fuego que se pueda producir.

ACTUACIONES UNA VEZ DECLARADO EL INCENDIO

- Se deben desconectar los aparatos eléctricos y la antena de televisión en caso de tormenta.
- Avise rápidamente a los ocupantes de la casa y telefonee a los bomberos.
- Cierre todas las puertas y ventanas que sea posible para separarse del fuego y evitar la existencia de corrientes de aire. Moje y tape las entradas de humo con ropa o toallas mojadas.
- Si existe instalación de gas, cierre la llave de paso inmediatamente, y si hay alguna bombona de gas butano, aléjela de los focos del incendio.
- Cuando se evacua un edificio, no se deben coger pertenencias y sobre todo no regresar a buscarlas en tanto no haya pasado la situación de emergencia.
- Si el incendio se ha producido en un piso superior, por regla general se puede proceder a la evacuación.
- Nunca debe utilizarse el ascensor.
- Si el fuego es exterior al edificio y en la escalera hay humo, no se debe salir del edificio, se deben cubrir las rendijas de la puerta con trapos mojados, abrir la ventana y dar señales de presencia.
- Si se intenta salir de un lugar, antes de abrir una puerta, debe tocarla con la mano. Si está caliente, no la abra.
- Si la salida pasa por lugares con humo, hay que agacharse, ya que en las zonas bajas hay más oxígeno y menos gases tóxicos. Se debe caminar en cuclillas, contener la respiración en la medida de lo posible y cerrar los ojos tanto como se pueda.
- Excepto en casos en que sea imposible salir, la evacuación debe realizarse hacia abajo, nunca hacia arriba.

2.- Gran nevada

- Compruebe que las ventilaciones no quedan obstruidas.
- No lance la nieve de la cubierta del edificio a la calle. Deshágala con sal o potasa.
- Pliegue o desmonte los toldos.

3.- Pedrisco

- Evite que los canalones y los sumideros queden obturados.
- Pliegue o desmonte los toldos.

4.- Vendaval

- Cierre puertas y ventanas
- Recoja y sujete las persianas
- Retire de los lugares expuestos al viento las macetas u otros objetos que puedan caer al exterior.
- Pliegue o desmonte los toldos.
- Después del temporal, revise la cubierta para ver si hay tejas o piezas desprendidas con peligro de caída.

5.- Tormenta

- Cierre puertas y ventanas
- Recoja y sujete las persianas
- Pliegue o desmonte los toldos.
- Cuando acabe la tormenta revise el pararrayos y compruebe las conexiones.

6.- Inundación

- Tapone puertas que accedan a la calle.
- Ocupe las partes altas de la casa.
- Desconecte la instalación eléctrica.
- No frene el paso del agua con barreras y parapetos, ya que puede provocar daños en la estructura.

7.- Explosión

- Cierre la llave de paso de la instalación de gas.
- Desconecte la instalación eléctrica.

8.- Escape de gas sin fuego

- Cierre la llave de paso de la instalación de gas.
- Cree agujeros de ventilación, inferiores si es gas butano, superiores si es gas natural.
- Abra puertas y ventanas para ventilar rápidamente las dependencias afectadas.
- No produzca chispas como consecuencia del encendido de cerillas o encendedores.
- No produzca chispas por accionar interruptores eléctricos.
- Avise a un técnico autorizado a al servicio de urgencias de la compañía suministradora.

9.- Escape de gas con fuego

- Procure cerrar la llave de paso de la instalación de gas.
- Trate de extinguir el inicio del fuego mediante un trapo mojado o un extintor adecuado.
- Si apaga la llama, actúe como en el caso anterior.
- Si no consigue apagar la llama, actúe como en el caso de incendio.

10.- Escape de agua

- Desconecte la llave de paso de la instalación de fontanería.
- Desconecte la instalación eléctrica.
- Recoja el agua evitando su embalsamiento que podría afectar a elementos del edificio.

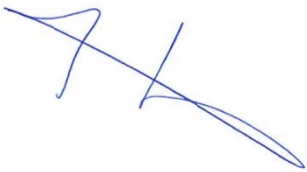
CONCLUSIONES

Por todo lo anteriormente expuesto, LOS TECNICOS que suscribeN, espera quede indicado con suficiente claridad el alcance de las normas de emergencia a implantar, así como los medios necesarios para la prevención de incendios.

Madrid, Junio de 2017

LOS ARQUITECTOS

Alberto Jorge Camacho / Jaime latas Zavala / Jaime López Valdés



6.

CÁLCULO DE ESTRUCTURA

7.

PROYECTOS DE LAS INSTALACIONES

- INSTALACIÓN ELÉCTRICA
- INSTALACIÓN DE COMUNICACIONES
- INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS
- INSTALACION DE GAS NATURAL
- INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN
- INSTALACION DE DETECCION DE INCENDIOS
- INSTALACION PROTECCION DE INCENDIOS
- INSTALACION DE FONTANERIA
- ABASTECIMIENTO Y EVACUACION
- INSTALACIONES DE CAPTACIÓN DE ENERGÍA SOLAR