



TOMO VIII. RED DE GAS

PROYECTO DE URBANIZACIÓN

AH-25 “SUR-1 PRADO DEL ESPINO”

Autor del Encargo: Junta de Compensación AH-25 “SUR-1 Prado del Espino”

Boadilla del Monte (Madrid)

MARZO de 2021



INDICE

DOCUMENTO I.- MEMORIA. RED DE GAS	5
1. Introducción.....	5
1.1. Objeto	5
1.2. Situación y entorno	5
1.3. Propiedad y autor del encargo.....	6
2. Descripción de las instalaciones	7
2.1. Acometidas y válvulas	7
2.2. Situación y trazado	7
2.3. Condiciones de diseño	7
2.4. Materiales	8
2.5. Prueba de presión	8
3. Construcción	9
3.1. Especificaciones de construcción y seguridad.....	9
3.2. Planos tipo	9
4. Reglamentos, normas y especificaciones	10
5. Programa de ejecución	10
ANEXOS A LA MEMORIA	12
Anexo nº1. Dimensionado de las canalizaciones.....	12
Anexo nº2. Comprobación de los espesores de tubería	16
Anexo nº3. Informe de viabilidad de suministro de Madrileña Red de Gas S.A.....	17
Anexo nº4. Proyecto de Hincas bajo Metro LigerO Oeste	18
Anexo nº5. Plan de Gestión de Residuos	23
Anexo nº6. Justificación de Precios	31
DOCUMENTO II.- PLIEGO DE CONDICIONES	33
Objeto	33
Ámbito de aplicación	33
Documentos de referencia.....	33
Requisitos generales.....	33
Profundidad.....	34
Distancia a edificios y obras subterráneas. Protecciones	34
Cruce y proximidad con otras conducciones.....	34
Paso a través de diversos obstáculos.....	35
Señalización de las obras	35
Realización de los trabajos de obra civil	36
Fondo y relleno de la zanja	38
Señalización del trazado	39
Reposición de pavimentos	39
Arquetas y pozos	39
Anejos.....	40
Anejo A: Zanja tipo en zona urbana bajo acera.....	40
Anejo B: Zanja tipo en zona urbana bajo calzada.....	41
Anejo C: Zanja tipo en zona rural o ajardinada.....	42



Anejo D: Zanja tipo en zona rural o ajardinada con protección de hormigón.....	43
Anejo E: Excavación tipo para acometidas.....	44
Anejo F: Cruce superior con conducción de naturaleza diversa	45
Anejo G: Cruce inferior con conducción de naturaleza diversa	46
Anejo H: Paralelismo con conducción de naturaleza diversa	47
Anejo I: Paralelismo con alcantarilla	48
Anejo J: Cruce superior con alcantarilla	49
Anejo K: Cruce inferior con alcantarilla	50
Anejo firmas.....	51
Especificación de montaje de tubería de polietileno	52
Objeto	52
Contenido	52
Pinzado.....	56
Marcado de uniones	56
Homologación de soldadores	57
Destinatarios.....	57
Ámbito explicación.....	57
Conexión con otras normas	57
Anejo. Especificación de montaje de tubería de polietileno.....	58
DOCUMENTO III.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO	65
Mediciones.....	65
Cuadro de Precios 1	66
Cuadro de Precios 2	67
Presupuesto	68
Resumen de Presupuesto.....	69
DOCUMENTO IV.- PLANOS	71

DOCUMENTO I.- MEMORIA. RED DE GAS

1. Introducción

1.1. Objeto

El objeto del presente documento es la definición de la red de distribución de gas natural necesaria para el suministro al del Área Homogénea **AH-25 “S.U.R.-1 Prado del Espino”** del P.G.O.U. de Boadilla del Monte, al efecto de obtener la oportuna Autorización Administrativa de la D.G.I. de la Comunidad de Madrid, tal como prescribe el Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles, del Ministerio de Industria y Energía, en su artículo 9º.

En la Memoria y Planos de este Proyecto se definen los criterios técnicos que deben regir en la realización de los trabajos de diseño de detalle, construcción, pruebas y puesta en marcha de las nuevas instalaciones.

El Proyecto contempla las canalizaciones necesarias para los puntos de consumo conocidos en el momento actual. Las posibles ampliaciones o modificaciones que sea necesarios realizar por condicionantes de la obra, se ejecutarán en base a los mismos criterios.

1.2. Situación y entorno

Los terrenos que constituyen el AH-25 “Prado del Espino” se encuentran situados al Sur-Este del término municipal.



Figura. Ubicación sobre Ortofoto del AH-25 “Prado del Espino”



Los límites del Sector son:

- Al Norte: con la carretera M-501.
- Al Sur: con la Vereda de los Barros y la Ciudad Financiera.
- Al Este: con el área homogénea AH-8 “SUR - 7 Prado del Espino”.
- Al Oeste: con las áreas homogéneas AH-21 “Fundación ONCE” y AH-22 “Servicios Carreteras”.

1.3. Propiedad y autor del encargo

La propiedad está constituida por la **JUNTA DE COMPENSACIÓN DEL AH-25 “S.U.R.-1 PRADO DEL ESPINO”**, con domicilio a efecto de notificaciones en la C/ Convento, nº 28 1ºA, Boadilla del Monte (Madrid), y representada por Aquiles Aparicio González, con número de D.N.I.: 50.152.825-Z.



2. Descripción de las instalaciones

Las instalaciones objeto del presente Proyecto son las reflejadas en los planos; para ello, se ha seguido en todo momento la normativa y criterios técnicos de Madrileña Red de Gas S.A.

La tipología de tuberías a instalar es:

- Tubería de Polietileno de diámetro. 110 mm
- Tubería de Polietileno de diámetro 90 mm.

2.1. Acometidas y válvulas

El número de acometidas a las parcelas de uso terciario y equipamientos previstas inicialmente son las reflejadas en planos y serán de Polietileno y diámetro 64 mm (2").

Se instalarán válvulas de seccionamiento, con sus correspondientes arquetas, además de las que se instalen en los puntos de conexión según prescripciones de Gas Natural, cuyas alternativas de suministro se indican en plano de planta general. Además se instalarán los venteos finales de línea, reducciones y elementos necesarios para el correcto funcionamiento de la red, según normas de Gas Natural.

2.2. Situación y trazado

La situación de las obras a realizar se indica en el plano nº 1.

El trazado de las nuevas tuberías y la ubicación de acometidas y diámetros de la red se indica en el plano nº 2. La descripción resumida del mismo es la siguiente:

- La red conectará al Noroeste del sector, en la red existente perteneciente al AH-22 "Servicios Carreteras".
- La red conectará al Suroeste del sector, en la red existente perteneciente al AH-28 "Área SUR 1".

La red discurrirá por la calzada en las zonas de aparcamiento, próxima al bordillo de acera.

Se dejarán todos los cruces previstos para la posterior realización de acometidas antes de extender el firme.

En los viales con medianas y de mayor sección, se dispone red a ambos lados, a fin de evitar la realización de un número excesivo de cruces.

Todas las acometidas iniciales se derivan de la red a instalar y serán de \varnothing 2", según normativa de Madrileña Red de Gas S.A.

En las parcelas de equipamiento y cesión, se dejarán acometidas en punta en aquellos puntos acordados con el Ayto. de Boadilla.

2.3. Condiciones de diseño

Las condiciones de diseño son las siguientes:

- Tipo de gas: natural.
- Presión máxima de servicio: 4 bar
- Temperatura de diseño: -10°C / + 40°C
- Las dotaciones serán las siguientes según normativa de compañía.
- Equipamientos y otros usos terciarios: 1 m³/100 m² construidos.



2.4. Materiales

Los materiales que componen la red definida en este Proyecto se ajustarán a las normas de fabricación y especificaciones complementarias de suministro siguientes:

- Tubería de acero (sin soldadura): API 5L, Gr.B y Especificaciones de Gas Natural SDG, S.A. nº NT-025-GN y NT-026-GN.
- Tubería de acero (con soldadura): API 5L, Gr.B y Especificaciones de Gas Natural SDG, S.A. nº NT-025-GN y NT-026-GN.
- Tubería de polietileno: UNE 53.333 y Especificación de Gas Natural SDG, S.A. nº NT-11-GN.
- Accesorios de acero (forjados): ASTM A-105 y Especificación de Gas Natural SDG, S.A. nº NT-032-GN.
- Accesorios de polietileno: Especificaciones de Gas Natural SDG, S.A. nº NT-041-GN (electrosoldables) y RMP-03-GN (a tope).
- Transiciones acero-polietileno: Especificación de Gas Natural SDG, S.A. nº NT-060-GN.
- Válvulas de línea: API 6D y Especificaciones de Gas Natural SDG, S.A. nº RMA-02-IC (acero) y nº NT-020-GN (polietileno enterrables).
- Válvulas de acometida para MPB (acero): API 6D y Especificaciones de Gas Natural SDG, S.A. nº NT-40-GN.
- Válvulas de acometida para MPB (PE): API 6D y Especificaciones de Gas Natural SDG, S.A. nº NT-40-GN.
- Tapas para buzones: Especificaciones de Gas Natural SDG, S.A. nº RO-02-IC (buzones de fundición), nº NT-75-GN y NT-76-GN (buzón de polipropileno y tubo guarda).
- Banda señalizadora: Especificación de Gas Natural SDG, S.A. nº RO-01-IC.

2.5. Prueba de presión

Se realizará cumpliendo lo exigido en el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos, y en particular su ITC MIG 5.3 y de acuerdo con la Especificación de Gas Natural SDG, S.A. nº EP-01-IC. Las condiciones básicas de la prueba serán las siguientes:

	ESTANQUEIDAD
-Fluido de prueba	Aire
-Presión de prueba (bar)	5 bar
-Duración mínima (horas)	6 horas



3. Construcción

La construcción de las instalaciones proyectadas se realizará cumpliendo lo exigido en el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos, y en particular su ITC MIG 5.3, y de acuerdo con las Especificaciones y Plano Tipo de Gas Natural SDG, S.A. que se indican a continuación y que están incluidas como Pliego de Condiciones que se adjunta.

3.1. Especificaciones de construcción y seguridad

- Instrucciones de seguridad para contratistas en trabajos de instalaciones de gas, PS-01-IC.
- Especificación de obra civil, EC-01-IC.
- Especificaciones de montaje de tubería de polietileno, EMP-01-IC.

3.2. Planos tipo

- Zanjas tipo.
- Arqueta para válvulas.
- Cruce y paralelismo con servicios.
- Acometidas.
- Montaje mecánico de válvulas.
- Venteo de final de línea.
- Arqueta y armario de regulación.
- Instalación para válvulas enterrables.



4. Reglamentos, normas y especificaciones

Para todo lo concerniente al diseño de detalle, construcción, pruebas y puesta en servicio de las instalaciones objeto del Proyecto, se tendrán en cuenta todos los reglamentos, normas y especificaciones que le sean de aplicación y en especial los siguientes:

- Reglamento del Servicio Público de Gases Combustibles.
- Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos, y en particular sus ITC MIG 5.3.
- Norma ASME B.31.8.
- Normas UNE, API Y ASTM indicadas en el punto 3 de esta Memoria.
- Especificaciones de Gas Natural SDG, S.A. indicadas en los puntos 3 y 4 de esta Memoria.

Asimismo, se tendrán en cuenta todos los condicionados exigidos por otros Organismos o Administraciones competentes en la realización de los trabajos.

5. Programa de ejecución

El programa previsto de ejecución es, según el desglose de actividades siguiente:

- Tres semanas para replanteo, calas y pruebas parciales y final.
- Ejecución de obra a razón de aprox. 150-200 m./día.

En Madrid, marzo de 2021.

D. Luis Arnaiz Rebollo
Arnaiz Arquitectos S.L.P.
Colegiado nº 70.186 / 18.940



ANEXOS A LA MEMORIA



ANEXOS A LA MEMORIA

Anexo nº1. Dimensionado de las canalizaciones

Se justificará el dimensionado de las canalizaciones teniendo en consideración los siguientes criterios de diseño:

Caudal

Se atenderá en todo momento al apéndice A de la Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las Instalaciones Receptoras de Gases Combustibles. Partimos de una dotación de 1 m³/h por cada 100 m² edificados (según normativa de Gas Natural).

Se prevé una edificabilidad máxima de 151.212 m² para el área comercial y de 16.427 m² para equipamientos, de donde resulta un caudal de 1.676 m³/h que será suministrado por la red y acometidas previstas.

Presiones de cálculo

Dependiendo de la presión de diseño de las canalizaciones, se tomarán para el dimensionado de las mismas las siguientes presiones:

Presión de diseño	Presión de Cálculo
MPB	3,5 bar absolutos
	2,5 bar efectivos

Diámetro

El cálculo del diámetro se realizará teniendo en cuenta que la presión final de cada tramo no sea menor de la presión de garantía.

Rango de Presión	Presión de Garantía (bar)
MPB	1

A continuación, se exponen las tablas de cálculo para los diferentes tipos de tubería, para obtención de los caudales suministrados a las presiones y velocidades prefijadas según normativa de Gas Natural.



CAUDALES MPB-AC

AC 4"

Velocidad	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
1	89	104	119	134	149
2	178	208	238	268	297
3	268	312	357	401	446
4	357	416	476	535	594
5	446	520	594	669	743
6	535	624	713	803	892
7	624	728	832	936	1.040
8	713	832	951	1.070	1.189
9	803	936	1.070	1.204	1.338
10	892	1.040	1.189	1.338	1.486
11	981	1.144	1.308	1.471	1.635
12	1.070	1.248	1.427	1.605	1.783
13	1.159	1.352	1.546	1.739	1.932
14	1.248	1.457	1.665	1.873	2.081
15	1.338	1.561	1.783	2.006	2.229
16	1.427	1.665	1.902	2.140	2.378
17	1.516	1.769	2.021	2.274	2.527
18	1.605	1.873	2.140	2.408	2.675
19	1.694	1.977	2.259	2.541	2.824
20	1.783	2.081	2.378	2.675	2.972

Caudal Nm³/h

AC 10"

Velocidad	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
1	353	645	738	830	922
2	1.106	1.291	1.475	1.659	1.844
3	1.659	1.936	2.213	2.489	2.766
4	2.213	2.581	2.950	3.319	3.688
5	2.766	3.227	3.688	4.149	4.610
6	3.319	3.872	4.425	4.978	5.531
7	3.872	4.517	5.163	5.808	6.453
8	4.425	5.163	5.900	6.638	7.375
9	4.978	5.808	6.638	7.467	8.297
10	5.531	6.453	7.375	8.297	9.219
11	6.085	7.099	8.113	9.137	10.141
12	6.638	7.744	8.850	9.957	11.063
13	7.191	8.389	9.588	10.786	11.985
14	7.744	9.035	10.325	11.616	12.907
15	8.297	9.680	11.063	12.446	13.829
16	8.850	10.325	11.800	13.275	14.750
17	9.403	10.971	12.538	14.105	15.672
18	9.957	11.616	13.275	14.935	16.594
19	10.510	12.261	14.013	15.765	17.516
20	11.063	12.907	14.750	16.594	18.438

Caudal Nm³/h

AC 3"

Velocidad	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
1	53	62	71	79	88
2	106	124	141	159	177
3	159	185	212	238	265
4	212	247	283	318	353
5	265	309	353	397	441
6	318	371	424	477	530
7	371	433	494	556	618
8	424	494	565	636	706
9	477	556	636	715	795
10	530	618	706	795	883
11	583	680	777	874	971
12	636	742	848	954	1.060
13	689	803	918	1.033	1.148
14	742	865	989	1.112	1.236
15	795	927	1.060	1.192	1.324
16	848	989	1.130	1.271	1.413
17	901	1.051	1.201	1.351	1.501
18	954	1.112	1.271	1.430	1.589
19	1.007	1.174	1.342	1.510	1.678
20	1.060	1.236	1.413	1.589	1.766

Caudal Nm³/h

AC 8"

Velocidad	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
1	350	408	467	525	583
2	700	817	933	1.050	1.167
3	1.050	1.225	1.400	1.575	1.750
4	1.400	1.633	1.867	2.100	2.333
5	1.750	2.042	2.333	2.625	2.917
6	2.100	2.450	2.800	3.150	3.500
7	2.450	2.858	3.267	3.675	4.083
8	2.800	3.267	3.733	4.200	4.667
9	3.150	3.675	4.200	4.725	5.250
10	3.500	4.083	4.667	5.250	5.833
11	3.850	4.492	5.133	5.725	6.417
12	4.200	4.900	5.600	6.300	7.000
13	4.550	5.308	6.067	6.825	7.583
14	4.900	5.717	6.533	7.350	8.167
15	5.250	6.125	7.000	7.875	8.750
16	5.600	6.533	7.467	8.400	9.333
17	5.950	6.942	7.933	8.925	9.917
18	6.300	7.350	8.400	9.450	10.500
19	6.650	7.758	8.867	9.975	11.083
20	7.000	8.167	9.333	10.500	11.667

Caudal Nm³/h

AC 2 1/2"

Velocidad	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
1	56	42	48	54	60
2	72	84	96	108	121
3	108	127	145	163	181
4	145	169	193	217	241
5	181	211	241	271	301
6	217	253	289	325	362
7	253	295	338	380	422
8	289	338	386	434	482
9	325	380	434	488	542
10	362	432	482	542	603
11	398	464	530	597	663
12	434	506	579	651	723
13	470	548	627	705	783
14	506	591	675	759	844
15	542	633	713	814	904
16	578	675	771	868	964
17	615	717	820	922	1.025
18	651	759	868	976	1.085
19	687	802	916	1.031	1.145
20	723	844	964	1.085	1.205

Caudal Nm³/h

AC 6"

Velocidad	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
1	203	237	271	305	339
2	406	474	542	610	677
3	610	711	813	914	1.016
4	813	948	1.084	1.219	1.354
5	1.016	1.185	1.354	1.524	1.693
6	1.219	1.422	1.625	1.829	2.032
7	1.422	1.659	1.896	2.133	2.370
8	1.625	1.896	2.167	2.438	2.709
9	1.829	2.133	2.438	2.743	3.048
10	2.032	2.370	2.709	3.048	3.386
11	2.235	2.607	2.980	3.352	3.725
12	2.438	2.844	3.251	3.657	4.063
13	2.641	3.081	3.522	3.962	4.402
14	2.844	3.319	3.793	4.267	4.741
15	3.048	3.556	4.063	4.571	5.079
16	3.251	3.793	4.334	4.876	5.418
17	3.454	4.030	4.605	5.181	5.757
18	3.657	4.267	4.876	5.486	6.095
19	3.860	4.504	5.147	5.790	6.434
20	4.063	4.741	5.418	6.095	6.772

Caudal Nm³/h



CAUDALES MPB-PE

PE 110 SDR 11

Velocidad	Presión			
	2,00	2,50	3,00	4,00
1	64	75	86	107
2	129	150	171	214
3	193	225	257	321
4	257	300	343	429
5	321	375	429	536
6	386	450	514	643
7	450	525	600	750
8	514	600	686	857
9	579	675	771	964
10	643	750	857	1071
11	707	825	943	1178
12	771	900	1029	1286
13	836	975	1114	1393
14	900	1050	1200	1500
15	964	1125	1286	1607
16	1029	1200	1371	1714
17	1093	1275	1457	1821
18	1157	1350	1543	1929
19	1221	1425	1629	2036
20	1286	1500	1714	2143

Caudal Nm³/h

PE 160 SDR 11

Velocidad	Presión			
	2,00	2,50	3,00	4,00
1	146	159	181	227
2	272	317	365	453
3	408	476	544	680
4	544	635	725	907
5	680	793	907	1133
6	816	952	1088	1360
7	952	1111	1269	1587
8	1088	1269	1451	1813
9	1224	1428	1632	2040
10	1360	1587	1813	2267
11	1496	1745	1995	2493
12	1632	1904	2176	2720
13	1768	2063	2357	2946
14	1904	2221	2538	3173
15	2040	2380	2720	3400
16	2176	2538	2901	3626
17	2312	2697	3082	3853
18	2448	2856	3264	4080
19	2584	3014	3445	4306
20	2720	3173	3626	4533

Caudal Nm³/h

PE 63 SDR 11

Velocidad	Presión			
	1,00	1,50	2,00	4,00
1	21	25	28	35
2	42	49	56	70
3	63	74	84	105
4	84	98	112	140
5	105	123	140	175
6	126	147	168	210
7	147	172	196	246
8	168	196	225	281
9	189	221	253	316
10	210	246	281	351
11	231	270	309	386
12	252	295	337	421
13	273	319	365	456
14	294	344	393	491
15	315	368	421	526
16	336	393	449	561
17	358	417	477	596
18	379	442	505	631
19	400	467	533	667
20	421	491	561	702

Caudal Nm³/h

PE 200 SDR 11

Velocidad	Presión			
	2,00	2,50	3,00	4,00
1	212	248	283	354
2	425	496	567	708
3	637	744	850	1062
4	850	992	1133	1417
5	1062	1240	1417	1771
6	1275	1487	1700	2125
7	1487	1735	1983	2479
8	1700	1983	2267	2833
9	1912	2231	2550	3187
10	2125	2479	2833	3542
11	2337	2727	3117	3896
12	2550	2975	3400	4250
13	2762	3223	3683	4604
14	2975	3471	3967	4958
15	3187	3719	4250	5312
16	3400	3967	4533	5667
17	3612	4215	4817	6021
18	3825	4462	5100	6375
19	4037	4710	5383	6729
20	4250	4958	5667	7083

Caudal Nm³/h

PE 250 SDR 11

Velocidad	Presión			
	2,00	2,50	3,00	4,00
0	334	387	443	553
1	667	775	885	1107
2	1001	1162	1328	1660
3	1335	1550	1771	2214
4	1668	1937	2214	2767
5	2002	2324	2656	3320
6	2336	2712	3099	3874
7	2669	3099	3542	4427
8	3003	3486	3984	4981
9	3337	3874	4427	5534
10	3670	4261	4870	6087
11	4004	4649	5313	6641
12	4338	5036	5756	7194
13	4671	5423	6198	7748
14	5005	5811	6641	8301
15	5339	6198	7083	8854
16	5672	6585	7526	9408
17	6006	6973	7969	9961
18	6340	7360	8412	10514
19	6673	7748	8854	11068
20	7007	8136	9297	11621

Caudal Nm³/h

PE 90 SDR 11

Velocidad	Presión			
	2,00	2,50	3,00	4,00
1	43	50	57	72
2	86	100	115	143
3	129	150	172	215
4	172	201	229	287
5	215	251	287	358
6	258	301	344	430
7	301	351	401	502
8	344	401	459	573
9	387	451	516	645
10	430	502	573	717
11	473	552	631	788
12	516	602	688	859
13	559	652	745	931
14	602	702	803	1003
15	645	752	860	1075
16	688	803	917	1146
17	731	853	974	1218
18	774	903	1032	1290
19	817	953	1090	1361
20	860	1003	1146	1433

Caudal Nm³/h



Para el cálculo de las presiones finales se utilizarán las fórmulas de Renouard dadas en el anexo de la UNE.60.620 Parte 2, según NT-200-GN cap I- marzo 1994:

$$P1^2 - P2^2 = 51,5 * s * L * Q^{1,82} * D^{-4,82}$$

(P1 y P2 presiones absolutas inicial y final en bar), donde:

s: es la densidad relativa al aire (0,68 para el gas natural y 0,55 para el manufacturado).

- L: es la longitud de la conducción (m).
- Q: es el caudal (m³ (n)/h).
- D: es el diámetro interior (mm).

Para poder aplicar estas fórmulas, la relación entre el caudal (en m³ (n)/h) y el diámetro interior (en mm) ha de ser menor o igual de 150.

La velocidad del gas en la tubería será calculada mediante la fórmula dada en el anexo de la UNE 60.620 Parte 2, teniendo en cuenta que la relación entre el caudal (m³ (n)/h) y el diámetro interior (mm) sea menor o igual de 150.

$$V = 353 * (Q * Z) / (P * D^2)$$

- V: velocidad del gas (m/s)
- Q: caudal (m³ (n)/h)
- Z: factor de compresibilidad (= 1 hasta MPB)
- P: presión absoluta (bar)
- D: diámetro interior (mm).

La velocidad máxima admisible es de 18 m/s para redes diseñadas en MPB.

Todas las velocidades son inferiores a la máxima admisible según cuadro de cálculo.

Dimensionado de las tuberías

- Polietileno

DN	esp. (mm.)	diám. ext. (mm)	diám. int. (mm)	SDR
32	3,0	32	26,0	11
63	5,8	63	51,4	11
90	8,2	90	73,6	11
110	10,0	110	90,0	11/17,6
200	18,3	200	163,4	11/17,6



Anexo nº2. Comprobación de los espesores de tubería

Para comprobar que los espesores son los adecuados a la presión de diseño se emplearán las fórmulas siguientes:

Para tubería de polietileno se empleará la fórmula:

$$T = PN * (D - e) / (2 * e) = PN * (SDR - 1) / 2$$

donde:

- T: tensión de diseño (50 kgf/cm²)
- PN: Presión máxima de servicio (Kgf/cm²)
- D: diámetro exterior (mm)
- E: espesor (mm).

Se llama SDR ("standard dimensional ratio") a la relación D/e, que para el caso será igual a 11 para las tuberías de diámetro inferior a 110 mm, siendo de 11/17,6 para las tuberías de diámetro igual o superior a 110 mm. Se comprueba que todas las tensiones son inferiores a la de diseño.



Anexo nº3. Informe de viabilidad de suministro de Madrileña Red de Gas S.A.

Pozuelo de Alarcón, 06 de Abril de 2015.

Arnaiz & Partners
C/ Méndez Álvaro, 56
28045 Madrid
Atte. D. Agustin Sanchez

ASUNTO: Viabilidad de suministro del **Sector Prado del Espino** de Boadilla del Monte (Madrid)

Estimados señores:

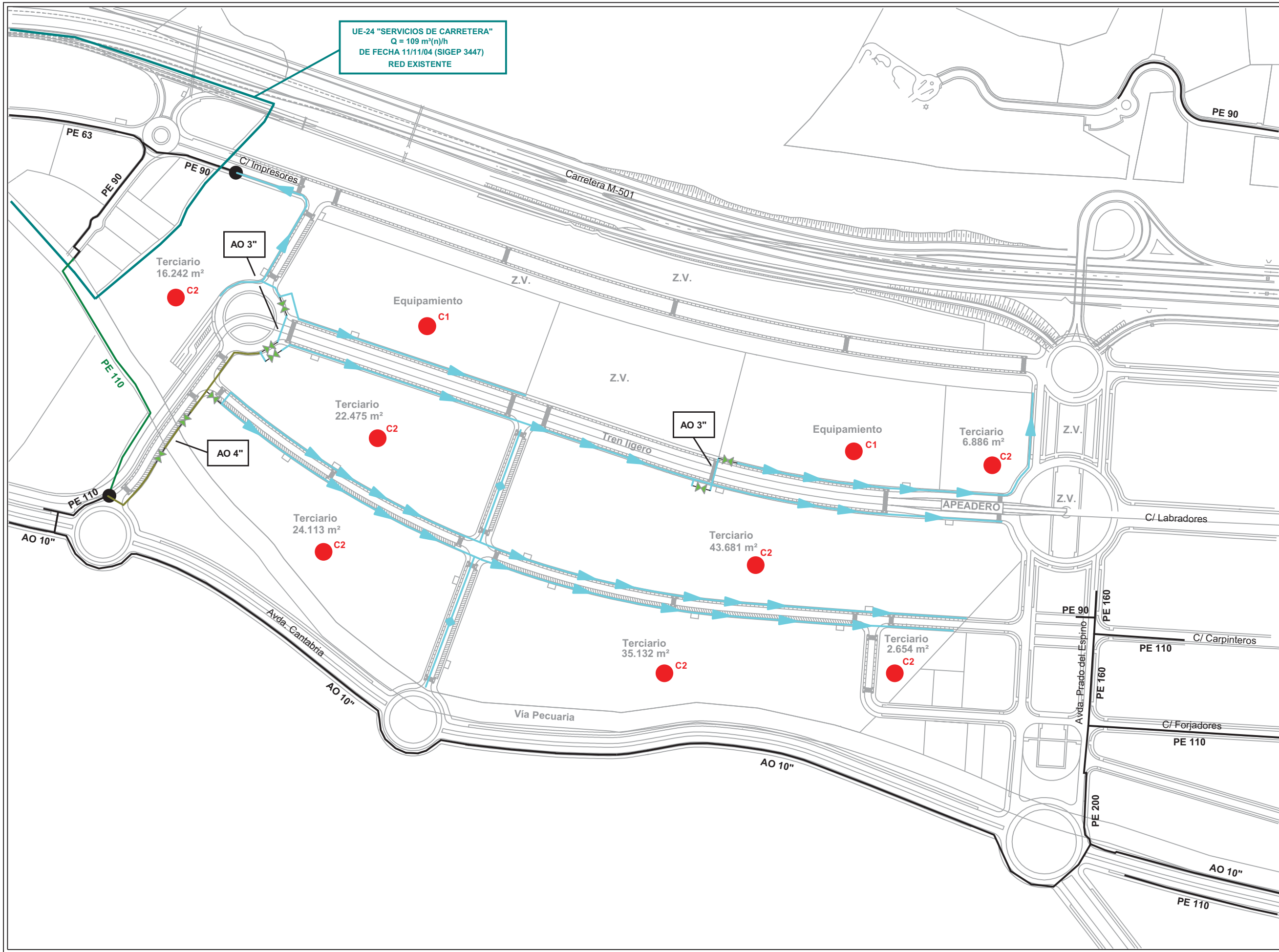
En relación con el asunto de referencia, y una vez analizada la información que nos han enviado, y en cumplimiento del Artículo 48.2 de la Ley del Suelo de la Comunidad de Madrid, les informamos de que la alimentación de gas natural al **Sector Prado del Espino** de Boadilla del Monte (Madrid), **es viable** desde las redes de MOP 4 bar de nuestra propiedad existente en la zona, con una presión de garantía de 0,4 bar.

Debemos significarles que esta garantía de viabilidad desde nuestras redes de MOP 5 bar, se realiza en el contexto de que el suministro y distribución de gas natural al Municipio de Boadilla del Monte, los ejecute Madrileña Red de Gas, S.A. con arreglo al Artículo 12 "Conexión del Distribuidor con las Redes de Transporte y Distribución" del Real Decreto 1434/2002 de 27 de diciembre.

El desarrollo y ejecución de la citada red estará supeditada a la oportuna suscripción del oportuno Convenio de colaboración entre Madrileña Red de Gas y el Promotor de este subsector, una vez aprobado el Proyecto de Urbanización.

Lo que le comunicamos a los efectos oportunos.

Atentamente le saluda.



LEYENDA

	RED MOP 4 bar EXISTENTE
	RED MOP 4 bar A CANALIZAR S/ DELEGACIÓN O SSTT
	PUNTO DE CONEXIÓN
	COMERCIAL POTENCIAL
RED A CANALIZAR	
	AO 4" / PE 110
	AO 3" / PE 90
	VÁLVULA A INSTALAR
	ZONA DE EXPANSIÓN

Red:	BOADILLA DEL MONTE
Rango de presión:	MOP 4 bar
Fórmula de cálculo:	COLEBROOK



Análisis y
Dimensionamiento de Red

ESTUDIO PARA EL SUMINISTRO EN MOP 4 bar
AL SECTOR SUR 1 "PRADO DEL ESPINO"
DEL T.M. DE BOADILLA DEL MONTE
Madrileña RED DE GAS
REVISIÓN 2
SOLUCIÓN TÉCNICA

AUTOR: ADR	FECHA: FEBRERO 2015	ESCALA: 1:4.000 (A3)
------------	---------------------	----------------------

Anexo nº4. Proyecto de Hincas bajo Metro Ligero Oeste

1.1. Antecedentes

La Línea de Metro Ligero desde Colonia Jardín a Boadilla del Monte discurre en un tramo por terrenos (del p.k. 7+650 hasta el p.k. 8+600 aproximadamente) que ocupan parcialmente el sector AH-25 “Prado del Espino” del PGOU de Boadilla del Monte.

El 22 de enero de 2016, se solicita a la División de Concesiones Ferroviarias informe a las obras de urbanización del AH-25 que afectan a dicha Línea de Metro Ligero.

Con fecha de 27 de enero de 2017 y nº ref:06/021482.9/17, se emitió informe técnico suscrito por el Jefe de la División de Concesiones respecto de la afección a la infraestructura de metro ligero oeste en el AH-25 “Prado del Espino” (anteriormente denominado Sector SUR-1) del término municipal de Boadilla del Monte (Madrid)

En dicho informe se informa favorablemente a todos los pasos a nivel y peatonales sobre la plataforma de Metro Ligero, si bien se indica que para la ejecución de las hincas proyectadas en cruce bajo plataforma de Metro Ligero en pasos 7+630, 8+140 y 8+440, se deberá contar con la correspondiente autorización tras solicitud formal.

1.2. Descripción de los trabajos a realizar

Se han incluido en el Proyecto de Urbanización las obras necesarias para solventar la afección de la urbanización sobre el Metro Ligero existente. Esta obra consistirá en la hinca necesaria para el paso de la Red de Gas bajo la plataforma existente del Metro. La ubicación de las hincas se muestra en la siguiente imagen, si bien se detalla en el plano 4 - Hinca bajo Plataforma MLO.



Figura: Ubicación de hincas bajo plataforma de MLO

La perforación horizontal se realizará mediante Hinca por percusión, mediante tubería de acero, de sección circular de diámetro 500mm, suficiente para alojar en su interior la red de gas proyectada.

Las hincas quedarán a una profundidad superior a los 2,50m respecto a las vías y la posición prevista donde se realizará queda apartada respecto a la cimentación de los soportes de la catenaria.

1.3. Procedimiento constructivo

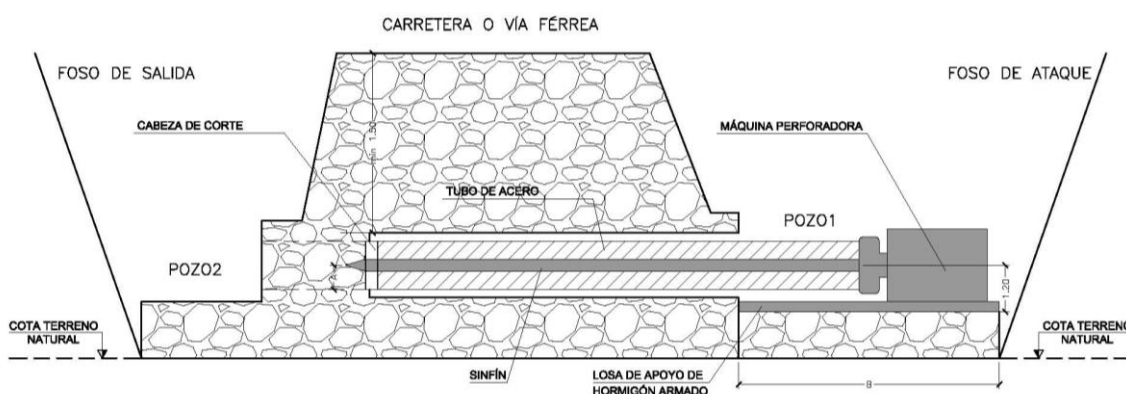
La hincas de tubos por percusión o “ramming” tiene como principal aplicación la instalación de nuevas tuberías o camisas que albergarán nuevos servicios.

Ejecución del foso de ataque:

El procedimiento constructivo se iniciará con la ejecución del foso de ataque según las dimensiones establecidas en función del diámetro de la tubería, donde se instala el bastidor o guía de los tubos.

Se necesita establecer una base sólida, compuesta por una losa de hormigón, en el lado del lanzamiento. Sobre ella, se colocará la maquinaria de perforación y que se situará al costado sur de la línea de Metro Liger. Sobre dicho bastidor se coloca el aro de empuje y las correspondientes botellas hidráulicas que se apoyan en la placa de reacción.

Una vez finalizada esta operación, se coloca la máquina de escudo abierto sobre el bastidor.



Detalles de pozo de ataque



Ejemplo y esquema de pozo de ataque. Hincas por percusión



Este foso de ataque tendrá unas dimensiones de 9,50 metros de longitud, 5 metros de anchura y una profundidad de 1,50 metros desde el eje. La salida de los tubos se realizará mediante un foso de recepción de medidas 2x2 metros.

Instalación del equipo:

La hinca de tubería con escudo abierto se caracteriza por la introducción de tubos mediante el empuje de tubería conforme se hace la excavación del frente del terreno. Para poder realizar con éxito este trabajo, el equipo básico debe estar compuesto por:

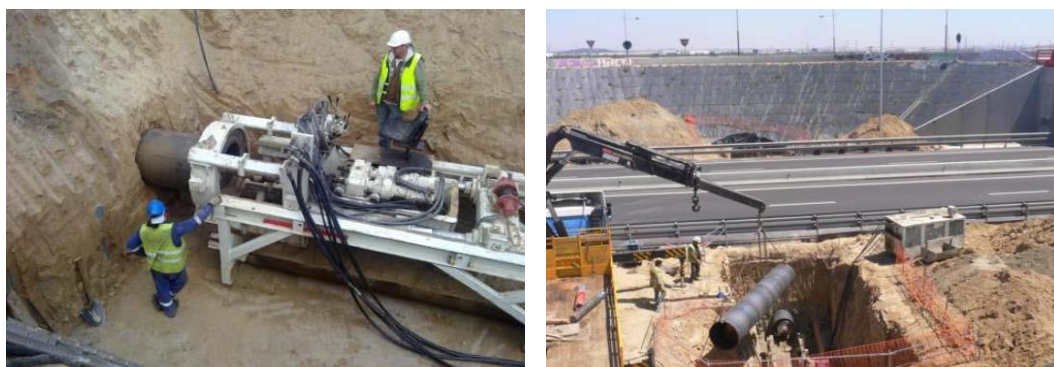
- Estación hidráulica principal de empuje, que acciona los cilindros principales de empuje, así como las posibles estaciones intermedias instaladas
- Bastidor, cilindros hidráulicos de empuje, placa o superficie de reparto de esfuerzos y aro de empuje. Todos estos componentes se instalan en el pozo de ataque.
- Escudo mecánico de perforación con su correspondiente herramienta de corte (excavadora o rozadora de ataque puntual). La herramienta de excavación viene determinada por las características geológicas y geotécnicas del terreno.
- Sistema de extracción (vagonetas o tren eléctrico).
- Equipo de guiado (emisor de láser u otro tipo de equipo utilizado en este tipo de obras)
- Grúa o sistema de elevación de vagonetas, así como para posicionamiento de los tubos.
- Generador eléctrico o suministro de energía eléctrica.
- Sistema de inyección de lodos bentoníticos para reducir el rozamiento de la tubería.

Excavación e introducción de primer tramo de tubería y sucesivos:

Se comienza la excavación y una vez que se ha excavado un espesor de material se empuja la máquina con las botellas de empuje. La extracción de material se realiza mediante una cinta transportadora que vierte sobre una vagoneta y esta se saca al exterior. Cuando la carrera de los cilindros llega a su final, se procede a retraer los mismos y a colocar un tubo en el bastidor. Esta operación se vuelve a repetir hasta el final de la hinca.



Esquema de sistema de ejecución

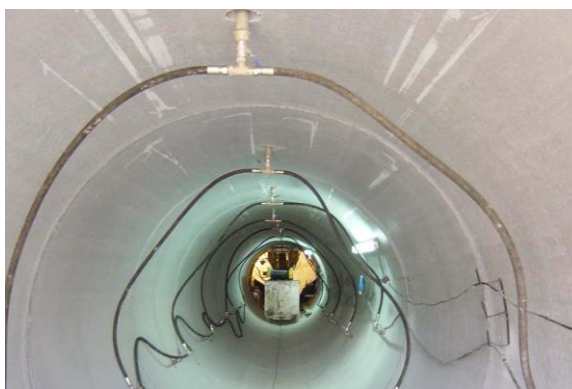


Imágenes de ejemplo de sistema de ejecución

En hincas largas y cuando la presión de los cilindros de empuje se acerca a su límite admisible se precisa del uso de estaciones intermedias para fraccionar los tramos de tubería respecto al empuje. Las estaciones intermedias están formadas por una envolvente metálica y un aro que soporta el esfuerzo de los gatos de empuje que van instalados en su interior.

La forma de trabajar es similar a un acordeón, apoyándose sobre el tramo anterior de tubería. Para cerrar dicha estación se utilizan los gatos de la estación principal de empuje. El número de estaciones intermedias depende de varios factores, como longitud de tubería a empujar, características del terreno y dimensiones del tubo. Una vez acabado el tramo de hincas se procede a desmontar los cilindros hidráulicos y cerrar la estación intermedia.

Para reducir el rozamiento entre el tubo y el terreno se realizan inyecciones de bentonita a través de orificios en el tubo diseñados para tal fin.



Sistema de inyección de bentonita

Los laterales del pozo se deberán hormigonar o entibar, si la profundidad del mismo o las condiciones del terreno así lo exigieran. Si por causas del emplazamiento, características de las cargas a manejar se trabajase con camión grúa, se realizará un reforzamiento del talud mediante la construcción de un pilar o muro para que el camión grúa apoye el patín estabilizador.

Una vez realizados los dos fosos, un camión equipado con grúa auto-cargante portará a obra la maquinaria de perforación, tubos y el resto de materiales necesarios. Se colocará en paralelo al foso de ataque y procederá a bajar la máquina, los tubos, equipo de soldadura y otros materiales.



Posteriormente se bajará la bancada (raíles), se nivelará convenientemente y a continuación se bajará la maquinaria de perforación hasta situarla sobre la bancada. Se realizarán las conexiones del grupo hidráulico y también las conexiones de la máquina con el tubo y con el sin fin y la cabeza de corte, nivelando el conjunto. Inmediatamente después ya se puede empezar la perforación horizontal.

En la cabeza del primer tubo está situada la cabeza de corte que perfora el terreno al mismo tiempo que la máquina va empujando el tubo de hormigón. Mediante el sin fin ubicado dentro del tubo se va sacando el terreno perforado. Una vez introducido el primer tubo se baja el segundo que trae un sin fin y se suelda un tubo con el otro, y así sucesivamente.

Finalización de los trabajos:

El pozo de salida suele tener unas dimensiones de 2x2 m.

Cuando el tubo llega al foso de recepción se retiran los sin fin, dejando el tubo completamente limpio y apto para la introducción de otros conductos.

En el caso del escudo abierto, la hincas finaliza cuando el escudo de corte emerge por completo en el foso de salida. Una vez desmontado y retirado, la tubería queda instalada en todo el tramo. En el foso de salida se desmontará y retirará el escudo de empuje y la estación principal de empuje. Con una inyección opcional, quedan finalizados los trabajos y lista la tubería para su uso.

En planos se detallan las hincas bajo las vías a realizar donde se grafía en dos perfiles el ámbito donde se sitúan los diferentes elementos descritos anteriormente.

1.4. Material de los tubos

El acero como material para tubos, solamente tiene una importancia secundaria ya que solo puede lograrse mediante soldadura la unión de un tubo con otro. Así se vuelve muy rígida la tubería, y no se puede conseguir la cadena articulada que se desea. También el material es más caro que el hormigón armado. Pero sobre todo es casi siempre necesario un aislamiento exterior para proteger el tubo contra la corrosión en tuberías de acero que se tienden bajo tierra. Pero al avanzar el tubo se deterioraría o se destruiría completamente el aislamiento exterior existente, y la colocación ulterior del aislamiento exterior ya no es posible en el avance del tubo. Así, queda limitada la posibilidad de aplicación de tubos de acero en el avance de tubos.

1.5. Fuerzas de avance

Para mantener lo más baja posible la resistencia a la penetración del tubo en el terreno, delante del primer tubo a avanzar se dispone una zapata de corte análoga a un escudo. Esta zapata de corte se fabrica generalmente de chapa de acero y tiene en su extremo anterior, como lo expresa su nombre, un filo acusado. El filo configurado la mayoría de las veces en forma de cuña se introduce a presión en el terreno y tiene la misión, análogamente a una herramienta de corte, de cepillar el suelo e introducirlo en el tubo. La resistencia a la penetración depende del grado de apelmazamiento del terreno existente. Con arreglo a mediciones comparativas, es de 15 a 30 Mp. por cada metro lineal del perímetro del tubo.

1.6. Plazo de ejecución

El plazo previsto para la ejecución de cada hincas bajo la línea férrea es de aproximadamente 2 semanas



Anexo nº5. Plan de Gestión de Residuos

INTRODUCCIÓN

Naturaleza del trabajo

Este plan tiene la misión básica de incidir en la cultura del personal de la obra, con el fin de mejorar la gestión de los residuos que genera esta actividad. Una gestión que se ciñe principalmente a los objetivos de minimizar y clasificar en origen.

Autor del encargo

Se redacta por encargo de la propiedad, la **JUNTA DE COMPENSACIÓN DE PRADO DEL ESPINO, PROMOTORA DEL AH-25 “PRADO DEL ESPINO”** con C.I.F. V-85646057, C/ Convento, nº28 1ªA, Boadilla del Monte (Madrid), en su condición de promotor de los terrenos sobre los que se proyectan las obras

Redactor del Plan

La redacción del Plan de Gestión de Residuos se lleva a cabo por D. Luis Arnaiz Rebollo, Arquitecto, con número de Colegiado 70.186 / 18.940.

Ámbito Legal

El presente plan se redacta para dar cumplimiento al Real Decreto 105/2008 del 1 de Febrero del Ministerio de la Presidencia, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y a la Orden 2690/2006, de 28 de Julio, del Consejero de Medio y Ordenación del Territorio por la que se regula la gestión de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

Criterios para la reducción de los residuos en obra

Se pretende minimizar los residuos en obra, mediante un conjunto de acciones organizativas, operativas y técnicas, necesarias para disminuir la cantidad de los residuos, mediante la reducción y reutilización de los mismos en origen. Así pues, es imprescindible que la primera acción asociada a la gestión de los residuos sea intentar reducir su volumen en el emplazamiento donde se han generado, para lo cual se asumen los siguientes criterios:

- a) En fase de proyecto:
 - Prever la cantidad y naturaleza de los residuos que se van a generar.
 - Optimizar los recursos a fin de originar menos residuos.
 - Limitar y controlar la utilización de materiales potencialmente tóxicos.
- b) En fase de programación de la obra:
 - Optimizar la cantidad de materiales, ajustándolos a los necesarios para la ejecución de la obra.
 - Prever el acopio de los materiales fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar que la rotura de piezas dé lugar a residuos.



c) En fase de ejecución de obra:

- Fomentar el interés por reducir los recursos utilizados y los volúmenes de residuos originados.
- Comprobar que todos cuantos intervienen en la obra, conocen sus obligaciones con respecto a la gestión de los residuos.
- Aplicar en la propia obra las operaciones de reutilización de residuos, para que no constituyan sobrantes que deban ser gestionados.
- Establecer una zona protegida de acopio de materiales, a resguardo de acciones que puedan inutilizarlos.
- Disponer de contenedores adecuados a cada tipo de material sobrante.
- Vigilar que los residuos líquidos y orgánicos no se mezclen fácilmente con otros.
- Impedir malas prácticas, que de forma indirecta originan residuos imprevistos y el derroche de materiales durante la puesta en obra.

Ficha técnica de la obra

Tipo de obra: Proyecto de Red de Gas.

Situación: Ámbito situado al Sureste del término municipal de Boadilla del Monte (Madrid).

Población: Boadilla del Monte (Madrid).

Promotor: JUNTA DE COMPENSACIÓN DEL AH-25 "PRADO DEL ESPINO".

Proyectista: Luis Arnaiz Rebollo.

Identificación de los residuos

Según la orden 2726/2009 de la CAM se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

- **RCDs de Nivel I.-** Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- **RCDs de Nivel II.-** residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

En los trabajos de demolición correspondientes a la obra de referencia y durante la ejecución de las obras, se estima que se generarán los siguientes tipos de residuos, identificados según los códigos establecidos en la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores:



A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN			Tratamiento	Destino
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo			Tratamiento	Destino
1. Asfalto				
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
2. Madera				
	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
3. Metales				
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	17 04 02	Aluminio	Reciclado	
	17 04 03	Plomo	Reciclado	
	17 04 04	Zinc	Reciclado	
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	
	17 04 06	Estaño	Reciclado	
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado	
4. Papel				
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
5. Plástico				
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
6. Vidrio				
x	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
7. Yeso				
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs



RCD: Naturaleza pétreo			Tratamiento	Destino
1. Arena Grava y otros áridos				
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
2. Hormigón				
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos				
x	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD
4. Piedra				
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			Tratamiento	Destino
1. Basuras				
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU
2. Potencialmente peligrosos y otros				
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco	
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento	
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento	
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco	
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad	
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad	
x	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad	
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco	
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RNP's
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad	
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad	
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento	
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento	
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento	
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento	
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento	
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento	
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento	
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento	
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento	
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento	
x	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento	
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento	
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento	
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero



Estimación de residuos generados

Según decreto 189/2005:

No se consideran incluidas dentro del ámbito de aplicación las tierras y piedras limpias procedentes de excavaciones reutilizadas en la obra.

a) Fase de demolición

Incluimos en el presente estudio los restos procedentes de la demolición del pavimento existente para las zonas de conexión con la red existente

b) Fase de ejecución de las obras

Para poder organizar y optimizar la gestión de los residuos, demolición y desmontaje, es imprescindible realizar una aproximación sobre la cantidad y naturaleza de los materiales sobrantes que se van a generar.

A continuación, se detallan los cálculos en la tabla adjunta:

A.1: RC Nivel I: Residuos: excedentes de la excavación / movimiento de tierras

	Destino	Consideración de Residuo	Acreditación
X	Reutilización en la misma obra	Sí	A ACREDITAR
X	Reutilización en distinta obra	Sí	A ACREDITAR
	Otros (gestor autorizado, planta de reciclaje, restauración, vertedero, ...)	No	

- m³ estimados de tierras y materiales pétreos no contaminados

V m ³ volumen residuos	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 t/ m ³	T toneladas de residuo (v x d)
179,85	1,00	179,85

A.1.: RCDs Nivel I		Medición
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		m ³
17 05 04	Tierra y piedra distintas de las especificadas en el código 17 05 03	179,85



A.2: RC Nivel II: Residuos no incluidos en Nivel I - escombros procedentes de la demolición:

A.2.: RCDs Nivel II		Medición
RCD: Naturaleza no pétreo		m³
1. Asfalto		
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	0,00
5. Plástico		
17 02 03	Plástico (mixtos)	0,00
RCD: Naturaleza pétreo		m³
2. Hormigón		
17 01 01	Hormigón	0,00



GESTIÓN INTERNA

Medidas de segregación “in situ”

- Los residuos de la misma naturaleza o similares, deben ser almacenados en los mismos contenedores. De esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valoración.
- Se debe prever y optimizar el almacenamiento de los residuos.
- Los contenedores y las zonas donde se almacenarán los residuos, deben estar claramente designados.
- En general serán necesarios los siguientes elementos de almacenamiento:
 - Zona de almacenamiento para materiales reutilizables.
 - Contenedor para residuos pétreos.
 - Contenedor para residuos banales.
- En caso de ser necesario, se empleará contenedor específico para los residuos provenientes de los yesos.

SISTEMA DE GESTIÓN PREVISTO			
MATERIAL	ALMACENAMIENTO	TRATAMIENTO	DESTINO
Materiales pétreos	En obra y contenedores	Ninguno	Planta RCD
Metales	En obra y contenedores	Ninguno	Planta RCD
Otros	En obra y contenedores	Ninguno	Planta RCD

GESTIÓN EXTERNA

Una vez valorados los residuos, la gestión de los mismos será competencia de la empresa encargada de la gestión de los contenedores.

El destino final de dichos residuos será la Planta UTE de Navalcarnero dada su proximidad a la zona de actuación.

PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON LA GESTIÓN DE RESIDUOS

El depósito temporal de los escombros se realizará en sacos industriales para acopios iguales o inferiores a 1 metro cúbico y en contenedores metálicos específicos para acopios mayores, con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RC valorizables (papeles, plásticos, chatarra...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.

El responsable de la obra a la que prestan servicio los contenedores adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma.



Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RC.

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. También deberá considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados.

La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RC, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos.....) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente.

Se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RC deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

Para aquellos RC (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos “escombro”.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN

En el capítulo “Mediciones y Presupuesto” del presente proyecto, se acompañan las mediciones y valoraciones estimadas de generación de residuos en esta obra.

En Madrid, marzo de 2021.

D. Luis Arnaiz Rebollo
Arnaiz Arquitectos S.L.P.
Colegiado nº70.186/18.940



Anexo nº6. Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PRADO DEL ESPINO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C07	RED DE GAS				
C07.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
E0923108	Excavación de zanjas cualquier terreno	m³			
O01OA020	Capataz	0.020 h.	19.65	0.39	
M05EN030	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	0.022 h.	50.31	1.11	
M07CB020	Camión basculante 4x4 14 t.	0.022 h.	34.92	0.77	
TOTAL PARTIDA					2.27
E0923109	Cubrición de zanjas	m³			
O01OA020	Capataz	0.001 h.	19.65	0.02	
O01OA070	Peón ordinario	0.020 h.	17.00	0.34	
M08CA110	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	0.010 h.	32.00	0.32	
M05RN030	Retrocargadora neumáticos 100 CV	0.010 h.	27.09	0.27	
M05RN010	Retrocargadora neumáticos 50 CV	0.010 h.	20.19	0.20	
MDJEFYF	Tierra limpia inerte, compactada	0.025 h.	11.00	0.28	
M07N030	Canon suelo seleccionado préstamo	0.500 m ³	2.33	1.17	
M07W080	km transporte tierras en obra	1.000 t.	0.48	0.48	
TOTAL PARTIDA					3.08
E2020	Lecho arena de miga y malla prote	MI			
O01OA130	Cuadrilla E	0.200 h.	37.00	7.40	
P01AA020	Arena de río 0/6 mm.	0.015 m3	17.09	0.26	
TOTAL PARTIDA					7.66
HINCA Ø500	Perforación horizontal con Hinca AC DN 500 mm	m			
MO0100200	Capataz	2.000 h	17.26	34.52	
MO0100300	Oficial 1ª	5.000 h	16.94	84.70	
MO0100600	Peón especialista	10.000 h	15.54	155.40	
MO0100500	Ayudante	10.000 h	15.72	157.20	
MQ0309140	Ejecución microtúnel E.A. DN 500 mm acero	1.000 m	675.00	675.00	
MT2801020	Tubería de chapa de acero para hinca D=500 mm	1.000 m	95.00	95.00	
TOTAL PARTIDA					1,201.82
C07.2	CONDUCCIONES Y ELEMENTOS SINGULARES				
E202110	Tubería PE DN-110 mm gas	ml			
O01OA130	Cuadrilla E	0.650 h.	37.00	24.05	
M05EN010	Retroexcavadora hidráulica neumáticos 67 cv	0.083 h	34.32	2.85	
P19TPA060	Tubería PE 80 SDR-11 D=110 mm	1.000 m	18.26	18.26	
P01AA020	Arena de río 0/6 mm.	0.015 m3	17.09	0.26	
P01HM060	Hormigón HM-20/P/20/I central	0.012 m3	64.91	0.78	
%AP0500	Accesorios, pruebas, etc.	0.462 %	5.00	2.31	
TOTAL PARTIDA					48.51
E201590	Tubería PE DN-90 mm gas	ml			
O01OA130	Cuadrilla E	0.650 h.	37.00	24.05	
M05EN010	Retroexcavadora hidráulica neumáticos 67 cv	0.083 h	34.32	2.85	
P19TPA050	Tubería PE 80 SDR-11 D=90 mm	1.000 m	12.39	12.39	
P01AA020	Arena de río 0/6 mm.	0.015 m3	17.09	0.26	
P01HM060	Hormigón HM-20/P/20/I central	0.012 m3	64.91	0.78	
%MA1000	Medios auxiliares	0.403 %	10.00	4.03	
TOTAL PARTIDA					44.36
E2030	Válvula de seccionamient.110	ud			
O01OA130	Cuadrilla E	4.000 h.	37.00	148.00	
P19TAB030	Brida PN-10-DN=100-4" plana	2.000 u	28.87	57.74	
P19TAW040	Cinta anticorrosiva 10 cm x 30 m	1.100 u	50.05	55.06	
P19TAW060	Cinta anticorrosiva 10 cm x 15 m	0.100 u	59.50	5.95	
P19TAW070	Imprimación anticorrosiva 1 l	0.100 l	36.49	3.65	
P19WR030	Buzón gas D=400 mm 18,00 kg	1.000 u	67.53	67.53	
P19WVP050	Válvula gas PE D=100/110 mm sin venteo PN5	1.000 u	506.35	506.35	
%MA0350	Medios auxiliares	8.443 %	3.50	29.55	
TOTAL PARTIDA					873.83
E2029	Válvula de seccionamiento 90 mm	ud			
O01OA130	Cuadrilla E	4.000 h.	37.00	148.00	
P19TAB020	Brida PN-10-DN=80-3" plana	2.000 u	27.21	54.42	
P19TAW040	Cinta anticorrosiva 10 cm x 30 m	0.050 u	50.05	2.50	
P19TAW060	Cinta anticorrosiva 10 cm x 15 m	0.050 u	59.50	2.98	
P19TAW070	Imprimación anticorrosiva 1 l	0.050 l	36.49	1.82	
P19WR020	Buzón gas D=250 mm 11,80 kg	1.000 u	40.80	40.80	
P19WVP030	Válvula gas PE D=80/90 mm 1 venteo PN5	1.000 u	608.95	608.95	
%MA0250	Medios auxiliares	8.595 %	2.50	21.49	
TOTAL PARTIDA					880.96

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PRADO DEL ESPINO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E2017	Arqueta válv. seccionam				
O01OA130	Cuadrilla E	4.000 h.	37.00	148.00	
P02EAH025	Arqueta HM c/zuncho sup-fondo ciego 40x40x50 cm	1.000 u	27.08	27.08	
TOTAL PARTIDA.....					175.08
E0002	Ventoe final linea 90 s/GN				
O01OA130	Cuadrilla E	1.000 h.	37.00	37.00	
P19WVP010	Válvula gas PE D=50/63 mm 1 ventoe PN5	1.000 u	265.32	265.32	
P02EAH015	Arqueta HM c/zuncho sup-fondo ciego 30x30x50 cm	1.000 u	20.37	20.37	
P19TAB010	Brida PN-10-DN=50-2" plana	1.000 u	17.34	17.34	
P19TAW040	Cinta anticorrosiva 10 cm x 30 m	0.020 u	50.05	1.00	
P19TAW060	Cinta anticorrosiva 10 cm x 15 m	0.020 u	59.50	1.19	
TOTAL PARTIDA.....					342.22
A9635	Acometida parcela G.N. 2"				
O01OA130	Cuadrilla E	0.600 h.	37.00	22.20	
E02CMA030	EXCAVACIÓN VACIADO A MÁQUINA TERRENOS FLOJOS <2 m ACOPIO OBRA	0.375 m3	3.82	1.43	
P01AA020	Arena de río 0/6 mm.	0.225 m3	17.09	3.85	
P01HM240	Hormigón HM-25/P/20/I central	0.150 m3	67.91	10.19	
P19TPW006	Válvula acometida DN-50x63 exterior PE	1.000 u	154.24	154.24	
P19TPW140	Tubo guarda con tapón	1.000 u	31.65	31.65	
P19TPW160	Soporte para válvula acometida	1.000 u	19.40	19.40	
P19TPW170	Arqueta polipropileno válvula acometida	1.000 u	16.47	16.47	
P19Y010	Certificado de acometida interior gas	1.000 u	144.80	144.80	
P19Z010	Prueba de presión gas	0.250 u	171.97	42.99	
U08TP040	TUBERIA GAS PE D=63 mm SDR 11	1.500 m	37.49	56.24	
TOTAL PARTIDA.....					503.46
E2013	Conexión a red general gas				
O01OA130	Cuadrilla E	10.000 h.	37.00	370.00	
P01DW090	Pequeño material	20.000 ud	1.35	27.00	
TOTAL PARTIDA.....					397.00
E0016	Prueba de instalaciones,certific				
O01OC360	Ingeniero Técnico	24.000 h	31.17	748.08	
O01OC530	Delineante	50.000 h	16.32	816.00	
P01DW090	Pequeño material	20.000 ud	1.35	27.00	
TOTAL PARTIDA.....					1,591.08
C07.3	GESTION DE RESIDUOS				
GRT03	Retirada de residuos RCDs Nivel I excavación con camión				
M07CA020	Camión bañera 20 m3 375 cv	0.180 h	47.79	8.60	
TOTAL PARTIDA.....					8.60
GRC05	Gestión de residuos de tierras				
M07N060	Canon de desbroce a vertedero	0.100 m3	6.16	0.62	
M07N080	Canon de tierra a vertedero	0.700 m3	6.08	4.26	
M07N090	Canon de piedra a vertedero	0.200 m3	11.86	2.37	
TOTAL PARTIDA.....					7.25
LIMP	Limpieza general de la obra				
DESLIMP	Limpieza y acondic. general	1.000 ud	505.32	505.32	
TOTAL PARTIDA.....					505.32



DOCUMENTO II. PLIEGO DE CONDICIONES



DOCUMENTO II.- PLIEGO DE CONDICIONES

Objeto

El objeto de la presente norma es el de establecer los procedimientos a aplicar en los trabajos de obra civil, (zanjas, calas, arquetas, etc), en las obras de canalización de las redes de distribución y acometidas, con una presión de servicio hasta 4 bar, que sean de nueva construcción, o que siendo existentes, deban entrar en un proceso de modificación, mantenimiento o intervención.

Ámbito de aplicación

Esta norma es de aplicación en todo el ámbito de actuación del Grupo Gas Natural, en adelante denominado GN, con la excepción de Gas Natural BAN donde lo será de forma progresiva, siempre y cuando no exista una disposición obligada en la reglamentación de Argentina que lo impida.

Documentos de referencia

NTE-ADZ: Norma tecnológica. Zanjas y pozos, 1976.

EHE: Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado.

NBE-AE-88: Norma básica de Edificación. (Acciones en la edificación).

RL-88: Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en obras de construcción.

UNE 48.103: Colores normalizados.

NT-075-GN: Tapa y marco de polipropileno para válvulas enterrables.

NT-120-GN: Instalación de válvulas metálicas enterrables para redes de distribución

NT-142-GN: Instalación de protecciones entre redes y acometidas de gas y otros servicios públicos enterrados.

NT-171-GN: Instalación de tapa, marco y tubo de guarda para válvulas enterrables.

Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.

Requisitos generales

Trazado

La Empresa Distribuidora entregará a la Contratista los Documentos Técnicos que definan el trazado de la obra, debiendo realizar esta, en cada caso, las calas de reconocimiento necesarias con el fin de verificar la viabilidad del trazado proyectado.

Para tal fin, será conveniente que la Empresa Contratista compruebe la existencia de otros servicios utilizando algún tipo de detector y observando las tapas o registros en la superficie.

El trazado que resulte de estas pruebas deberá ser tan rectilíneo como sea posible y sensiblemente semejante al proyectado, prestándose atención a los siguientes aspectos:

- Coste respecto a otras alternativas posibles.
- Mantenimiento futuro.
- Interferencias con el tráfico y peatones.
- Molestias a los abonados.



Antes de iniciar los trabajos se deberá comprobar, sobre el terreno, la inexistencia de desperfectos o daños en el pavimento, mobiliario urbano, árboles, setos, etc., incluso posibles defectos estructurales en edificios colindantes. En el caso de que estos desperfectos, se considere que puedan dar pie a posibles reclamaciones posteriores se solicitará la presencia de técnicos municipales y propietarios, etc....., para su reconocimiento.

Cuando por dificultades encontradas en el subsuelo sea necesario variar de forma sustancial el trazado previsto, el Contratista se deberá poner en contacto con el técnico responsable de la Empresa Distribuidora, con objeto de valorar la repercusión que ello comporte (previsión de nuevos materiales, realización de mayor obra, etc....) y recabar su autorización. En cualquier caso los acuerdos alcanzados deberán figurar en el Libro de Obra, no pudiendo el Contratista tomar decisión alguna que no hubiera sido previamente registrada por escrito.

Profundidad

La obra civil se realizará de forma que la generatriz superior de la tubería quede situada, con relación al nivel definitivo del suelo, a una profundidad igual o superior a 0,60 m para trazado de redes por aceras, a 0,80 m para trazado de redes por calzada, zona rural o zona ajardinada, y a 0,30 m para las acometidas.

Si por dificultades encontradas en el subsuelo debiera instalarse la tubería a una profundidad distinta a la mínima descrita, deberá ser el responsable de obra de la Empresa Distribuidora quien proponga la solución a adoptar y las medidas de seguridad auxiliares, reflejando la solución en el Libro de Obra.

En ningún caso se instalarán tuberías a una profundidad igual o inferior a 0,30 m. Entre 0,30 m y 0,60 m en acera y 0,80 m en calzada, se instalarán protecciones adecuadas. Se evitarán, siempre que sea posible, profundidades superiores a 1,50 m, que en cualquier caso deberá ser autorizada por el responsable de la Empresa Distribuidora y anotada en el Libro de Obra.

Distancia a edificios y obras subterráneas. Protecciones

La distancia óptima a las fachadas a la que se recomienda instalar las canalizaciones es como mínimo de 1,50 m evitándose siempre que sea posible una distancia inferior a 0,30 m. En cualquier caso la obra civil se efectuará de forma que la futura canalización discurra preferentemente por acera y a la mayor distancia posible de fachada.

En el caso de que en el transcurso de los trabajos de obra civil se encuentren obras subterráneas tales como cámaras enterradas, túneles, alcantarillados visitables, aparcamientos subterráneos, etc....., la distancia mínima entre estas obras y la generatriz de la tubería más próxima a ellas será igual o superior a las distancias indicadas en la norma NT-142-GN (Apartado 4.d.), debiendo tomarse, en el caso de que ello no sea posible, medidas especiales, tal y como se indica en la citada norma.

Cruce y proximidad con otras conducciones

La obra civil se realizará de forma que con relación a los distintos servicios que se encuentran en el subsuelo la distancia mínima entre la generatriz exterior de la tubería y aquellos, tanto en paralelismo como en cruce, sea la indicada en los Anexos F a K, según los casos, con el fin de asegurar una buena instalación y una fácil accesibilidad en las posteriores tareas de mantenimiento.

Se considerará que se trata de un cruce, cuando el ángulo que formen ambos servicios esté comprendido entre 35° y 90° grados.



Excepcionalmente y con autorización del técnico responsable de la Empresa Distribuidora, si al realizar la obra civil no fuera posible respetar las distancias que se indican en los anexos mencionados al realizar el tendido de la tubería de gas, podrá reducirse alguna de las dimensiones allí indicadas, siempre que se tomen las medidas especiales previstas para estos casos en la NT-142-GN, con el fin de que no se produzca ningún deterioro en la canalización por la proximidad de aquel servicio.

En ningún caso podrá discurrir una conducción de gas en paralelo y por debajo de una conducción de tubulares no estancas, tales como las telefónicas, por lo que si existe una conducción de este tipo, la obra civil deberá realizarse previendo que la conducción de gas ha de situarse por encima de la misma o en paralelo. En caso de cruce de los mismos no deberá coincidir ninguna de las juntas de la tubería con ninguna junta de la tubular en una longitud de 0,50 m contada a ambos lados del punto de cruce. En caso de que sea necesario, para poder cumplir esta condición se impermeabilizará exteriormente la junta de la tubular.

Paso a través de diversos obstáculos

Los pasos a través de carreteras y vías férreas se realizarán según las disposiciones de los organismos competentes en cada caso, y en su defecto y de forma complementaria, según se indica en la norma técnica NT-138-GN.

Cuando por necesidad la tubería deba atravesar obligatoriamente espacios huecos y no se pueda garantizar la perfecta y continua ventilación de dichos espacios, la tubería se situará en el interior de una vaina ventilada hacia el exterior. Esta solución, que deberá evitarse en la medida de lo posible, tan sólo podrá ser utilizada con autorización expresa del responsable de la Empresa Distribuidora, que lo deberá hacer constar en el Libro de Obra.

Señalización de las obras

Se ajustará a las Ordenanzas Municipales vigentes, teniendo en cuenta que todas las obras deberán estar perfectamente delimitadas, tanto frontal como longitudinalmente, mediante vallas u otros elementos análogos de características aprobadas por los servicios técnicos municipales, de forma que cierren totalmente las zonas de trabajo y que dispongan de los rótulos normalizados. Deberán protegerse del modo indicado las aceras y calzadas, con objeto de mantener libre y segura la circulación de peatones y vehículos, evitando para ello cualquier obstáculo que pudiera crearse por la interferencia de tuberías, accesorios, materiales para la reconstrucción del pavimento, zanjas abiertas, maquinaria y/o cualquier otro elemento.

La señalización se completará con los discos indicadores reglamentarios adecuados a cada situación.

No deberán depositarse escombros y chatarra en la vía pública, salvo si están en el interior de contenedores o recipientes de volumen adecuado, debiendo quedar al término de la jornada, todos los materiales ordenados y recogidos y la zona de trabajo limpia.

Asimismo, deberán colocarse, cuando sea necesario, las planchas metálicas, tableros y elementos de seguridad que sean precisos para facilitar, de modo expedito y con la debida protección, el paso de peatones y los accesos a los inmuebles.

Las obras se dotarán de un sistema de iluminación eficaz para su señalización nocturna. Todas las canalizaciones que se hallen abiertas estarán señalizadas de forma luminosa cuando ello se requiera para su visibilidad. De forma orientativa el horario será el siguiente:

- De 1 de octubre a 31 de marzo: Entre las 18 h y las 7:30 h
- De 1 de abril a 30 de septiembre: Entre las 21 h y las 7 h



Para la señalización de obras que afecten a la circulación rodada por calzada, se atenderán las indicaciones de los Organismos competentes.

Realización de los trabajos de obra civil

Rotura de pavimentos

El pavimento deberá recortarse practicando un corte limpio, preferentemente con sierra circular, cuando se trate de losetas, macadam, aglomerados, etc. Aquel otro que se componga de elementos separados, tales como losas de piedra, adoquinado sobre arena, etc., deberá removerse y levantarse con sumo cuidado. En todos los casos la rotura se hará de tal forma que los desmoronamientos y las superficies afectadas sean las mínimas posibles.

En función de las características de cada tramo, deberán dejarse puentes de 0,4 m de ancho sin levantar o romper, con el objeto de evitar el desmoronamiento de sus bordes. Indicativamente deberán realizarse puentes cada 20 m.

Los materiales que estén destinados a ser empleados de nuevo, deberán dejarse de forma que no dificulten la circulación ni entorpezcan la buena marcha de los trabajos y se puedan emplear con facilidad cuando de nuevo se reponga el pavimento.

Aquellos materiales que no puedan ser utilizados en la posterior reposición del pavimento, deberán ser retirados de la obra dentro de la jornada de trabajo.

Excavación de la zanja

Se considera zanja la excavación que tenga las dimensiones definidas en la norma tecnológica NTE-ADZ (hasta 2 metros de anchura y hasta 7 m de profundidad).

Las dimensiones de la zanja en función del diámetro de la tubería a instalar y las zonas de paso son las que se indican en los Anexos A a D.

Para reducir al máximo el posible desmoronamiento de los bordes, la anchura de la zanja será variable, siendo mayor en su parte superior, con una pendiente que dependerá si se realiza por acera, por calzada, por zona rural o por zona ajardinada, tal como se indica en los citados Anexos A a D.

La excavación de la zanja se realizará preferentemente a máquina. No obstante, si se sospecha o constata la existencia de otros servicios, la excavación se realizará a mano.

Cuando la excavación se realice a máquina, es primordial garantizar la integridad de los diferentes servicios enterrados existentes, por lo que cuando se sospeche la existencia de otros servicios se dispondrá de una segunda persona que dirija la excavación, además del maquinista.

En los puntos donde se sitúen las juntas de unión de los distintos elementos de la tubería que necesariamente deban realizarse en zanja, deberán efectuarse plazas que faciliten dichas uniones. También requerirán excavaciones mayores los puntos de empalme y derivación de redes, y aquellos en que deban situarse elementos tales como sifones, válvulas, etc.

Las dimensiones habituales de excavación para la construcción de nuevas acometidas, serán las que se indican en el Anexo E.

En la excavación de calas para la construcción de acometidas sobre tubo existente se actuará de forma cuidadosa con objeto de no producir daño a la tubería existente. La zona de intervención deberá quedar libre de impedimentos que dificulten los trabajos y la generatriz inferior del tubo deberá quedar como mínimo a 20 cm del suelo.



Las tierras procedentes de la excavación, cuando no se exija su retirada, deberán situarse en contenedores especiales, de forma que no entorpezcan el desarrollo de los trabajos, no impidan la evacuación de las posibles aguas pluviales por los sumideros situados a este efecto, y no puedan provocar riesgo de inundaciones ya sea de la zanja o de la vía pública. Los contenedores se dispondrán de forma que mantengan pasos suficientes tanto para vehículos como para peatones, en particular en los accesos a inmuebles, almacenes y garajes, etc...

En la fase de excavación se prestará un especial cuidado, tanto si se realiza de forma manual como a máquina, en no dañar las posibles obras subterráneas encontradas en el subsuelo, debiendo tomarse en cada caso las medidas preventivas que sean más adecuadas.

Si alguno de los servicios existentes sufriese algún daño dicha circunstancia deberá ser comunicada de modo inmediato al responsable de obra de la Empresa Suministradora y al propietario del servicio afectado para que proceda a su reparación.

Los materiales procedentes de la excavación no utilizables como relleno, se deberán retirar de la obra dentro de la jornada de trabajo, siempre que las ordenanzas municipales no exijan un plazo de tiempo inferior.

Entibación

La entibación de las zanjas se deberá realizar en los casos prescritos en la norma NTE-ADZ y expuestos en la Tabla 1.

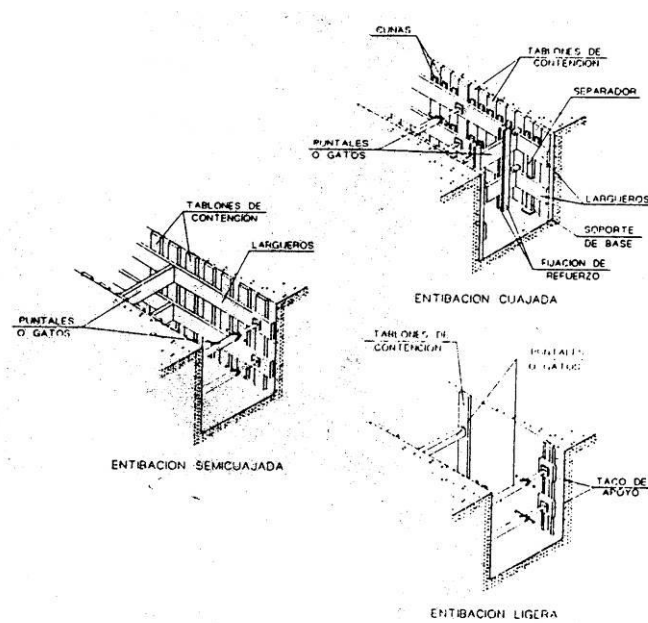
Tabla 1

Tipo de estibación a emplear en función de la profundidad de la zanja y las características del terreno

Tipo de terreno	Solicitud	Tipo de Corte	Profundidad P del corte en m			
			< 1,30	1,30-2,00	2,00-2,50	> 2,50
Coherente	Sin solicitud	Zanja	*	Ligera	Semicuajada	Cuajada
		Pozo	*	Semicuajada	Cuajada	←
	Con solicitud de Vial	Zanja	Ligera	Semicuajada	Cuajada	←
		Pozo	Semicuajada	Cuajada	←	←
Suelto	Cualquiera	Cualquiera	Cuajada	←	←	←
		Tipo de entibación				

*Entibación no necesaria en general.

- **Entibación cuajada:** Se dispondrán tablonces de contención verticales de madera en el 100% de la superficie de las paredes de la zanja, con largueros horizontales clavados a los anteriores fijados con puntales fijos o ajustables en las partes alta y baja de la misma.
- **Entibación semicuajada:** Se revestirá el 50% de la superficie de la pared con tablonces de contención verticales de madera unidos mediante largueros horizontales clavados a las anteriores fijados con puntales fijos o ajustables en las partes alta y baja de la zanja.
- **Entibación ligera:** Se dispondrán puntales fijos ó ajustables, en las partes alta y baja de la zanja apoyados contra tablonces de contención de madera.



En casos especiales, cuando la consistencia del terreno no sea la esperada, o bien cuando la profundidad de la zanja, según lo anteriormente expuesto así lo aconseje, se procederá a la entibación a medida que se vaya profundizando.

Se excavará en forma de puente en las zonas en las que no se haya levantado el pavimento, con objeto de evitar el desprendimiento de bordes.

Fondo y relleno de la zanja

Con anterioridad a la instalación de la tubería, el fondo de la zanja habrá sido desprovisto de piedras y de todos aquellos elementos duros que se hayan encontrado en la excavación, habiendo procedido a su saneamiento y compactación cuando no ofrezca garantías de estabilidad permanente.

Antes de iniciar los trabajos de tapado deberán demolerse los puentes que se hubieran podido mantener durante las fases anteriores, para poder proceder a un relleno y compactación uniformes a lo largo de la conducción. Durante la fase de tapado se eliminarán asimismo las entibaciones realizadas.

Para que exista un apoyo uniforme de la tubería a instalar se rellenará el fondo de la zanja con una capa de 0,10 m de arena de río o similar, o de tierra fina procedente de la excavación si el responsable de la Empresa Distribuidora así lo autoriza, que en cualquier caso deberá compactarse adecuadamente. En el caso de acometidas, se asegurará, asimismo, que la envolvente de las conducciones sea de arena de río o similar, sin materiales que puedan dañar la tubería.

Sobre la tubería ya instalada en su posición, se rellenará la zanja con arena de río o similar exenta de materiales duros que pudieran dañarla. Este relleno de arena llegará a cubrir la tubería hasta el 0,15 m por encima de su generatriz superior.

El resto de la zanja, hasta la profundidad requerida para la reposición, se rellenará con material escogido procedente de la excavación o aportado para tal fin y que no contenga elementos de tamaño mayor de 0,8 cm.



En la primera fase del tapado deberán tomarse las máximas precauciones para que no queden espacios huecos, para lo que se procederá, si se considera conveniente, al retacado y apisonado manual. Se procederá a continuación al resto del tapado en capas de 0,25 m compactándolas de forma que se alcance la misma consistencia del terreno original y nunca inferior a la del terreno colindante, ajustándose además a las Normas y Reglamento de Vialidad existentes en cada Municipio o Ayuntamiento.

Señalización del trazado

Se colocará una banda de señalización de la conducción de gas a una distancia comprendida entre 20 y 30 cm de la generatriz superior de la misma, tal como se indica en los anexos A, B, C y D.

En trazados rurales además, si el responsable de obra lo considera conveniente, se podrán colocar hitos indicadores de la situación del tubo al menos en todos los cambios de dirección horizontal. Dichos hitos se ajustarán a lo dispuesto en la NT-138-GN.

Reposición de pavimentos

La reposición de los pavimentos demolidos deberá efectuarse de forma que la zona afectada por la canalización quede en las condiciones primitivas, atendiendo en todo momento las indicaciones de los organismos públicos competentes o propietarios afectados.

Deberá prestarse especial atención en la reposición de pavimentos, a fin de que las trampillas afectadas o bien las que se establezcan como consecuencia de la canalización, queden perfectamente enrasadas y libres de materiales que impidan su rápida apertura.

La reposición de pavimentos se llevará a cabo siguiendo las directrices de la Autoridad local competente. Si esta no fija directrices se procederá del siguiente modo:

Cuando la reposición sea de acera, se pondrá sobre el relleno final una capa de 10 cm de hormigón en masa de resistencia característica 150 kg/cm².

Sobre dicha capa se colocará el pavimento definitivo, de las mismas características al existente con anterioridad a las obras de canalización.

Cuando se trate de reposición de calzada, esta se realizará, en general, con los materiales y características originales, y cuando se trate de pavimentos asfálticos, mediante una capa de 20 cm de hormigón de resistencia característica 150 Kg/cm² sobre el relleno final y sobre esta capa, el pavimento original. Dicho pavimento será, salvo instrucción en contra, un aglomerado asfáltico de 7 cm de espesor y cuya anchura sea 20 cm mayor que el ancho de la zanja (10 cm a cada lado).

En ambos casos, una vez realizada la reposición, ésta deberá quedar perfectamente enrasada con los pavimentos existentes a un lado y otro de la obra.

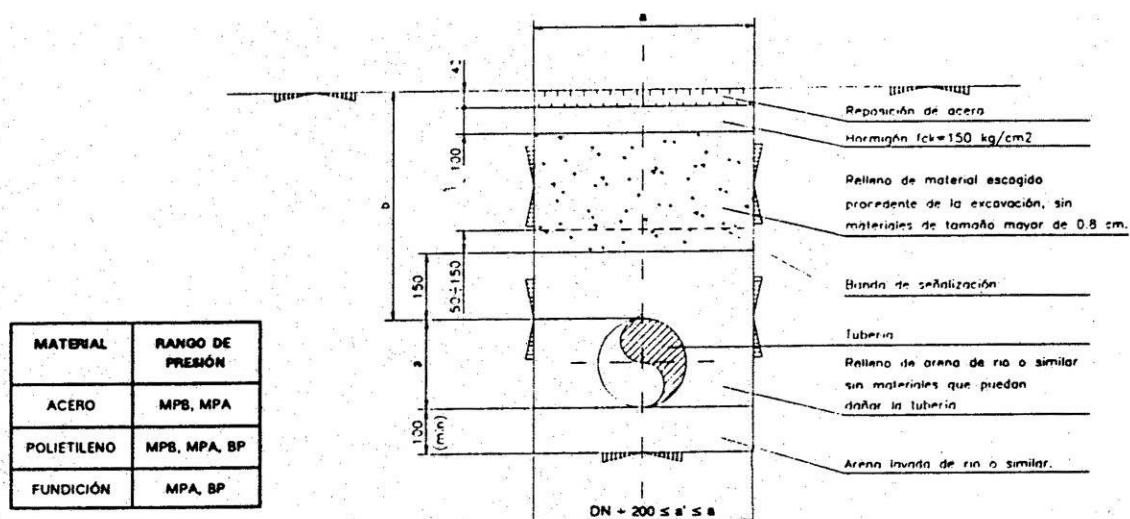
Arquetas y pozos

Las arquetas y pozos destinadas a alojar los servicios asociados a las redes de distribución (arquetas para medición y registros de potencial, arquetas para presiógrafo, pozos de válvula, etc...), se construirán de acuerdo con los planos de proyecto preparados y los planos tipo de las normas técnicas que les sean de aplicación, en concreto la NT-120-GN y la NT-171-GN



Anejos

Anejo A: Zanja tipo en zona urbana bajo acera



Material: Acero.

Ø (pulgadas)		1 ½	2	3	4	6	8	10	12	16	20	24
Anchura zanja (a)	Con máquina	400	400	400	400	400	400	600	600	800	800	1000
	A mano	600	600	600	600	600	600	600	600	800	800	1000
Profundidad mínima (b)		600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600

Material: Polietileno.

Ø (mm)		63	90	110	160	200	250	315
Anchura zanja (a)	Con máquina	400	400	400	400	400	600	600
	A mano	600	600	600	600	600	600	600
Profundidad mínima (b)		600	600	600	600	600	600	600

Material: Fundición.

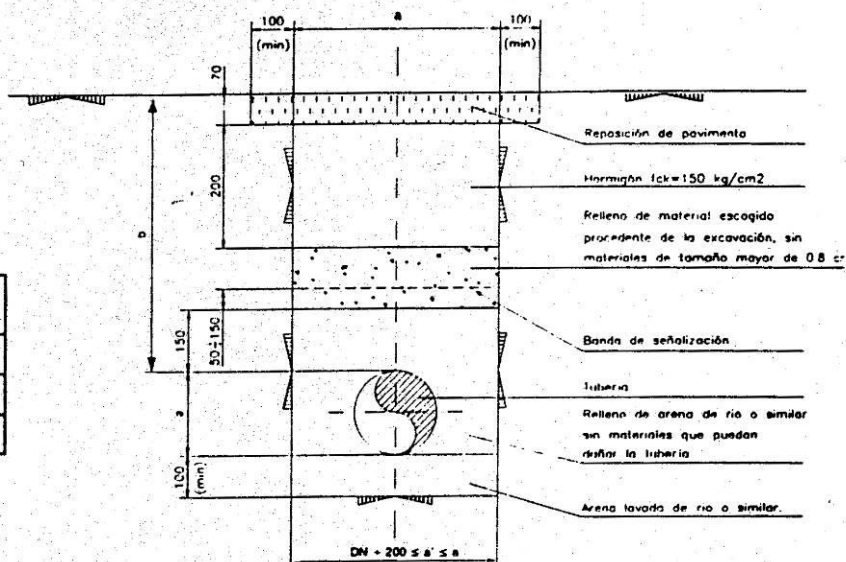
Ø (mm)		100	150	200	250	300	350
Anchura zanja (a)	Con máquina	400	400	600	600	600	800
	A mano	600	600	600	600	600	800
Profundidad mínima (b)		600	600	600	600	600	600

NOTAS: COTAS EN mm. EL GRADO DE COMPACTACIÓN SERÁ DEL 90% DEL PROCTOR MODIFICADO, SALVO QUE LAS AUTORIDADES MUNICIPALES INDIQUEN LO CONTRARIO.



Anejo B: Zanja tipo en zona urbana bajo calzada

MATERIAL	RANGO DE PRESIÓN
ACERO	MPB, MPA
POLIETILENO	MPB, MPA, BP
FUNDICIÓN	MPA, BP



Material: Acero.

∅ (pulgadas)		1½	2	3	4	6	8	10	12	16	20	24
Anchura zanja (a)	Con máquina	400	400	400	400	400	400	600	600	800	800	1000
	A mano	600	600	600	600	600	600	600	600	800	800	1000
Profundidad mínima (b)		800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800

Material: Polietileno.

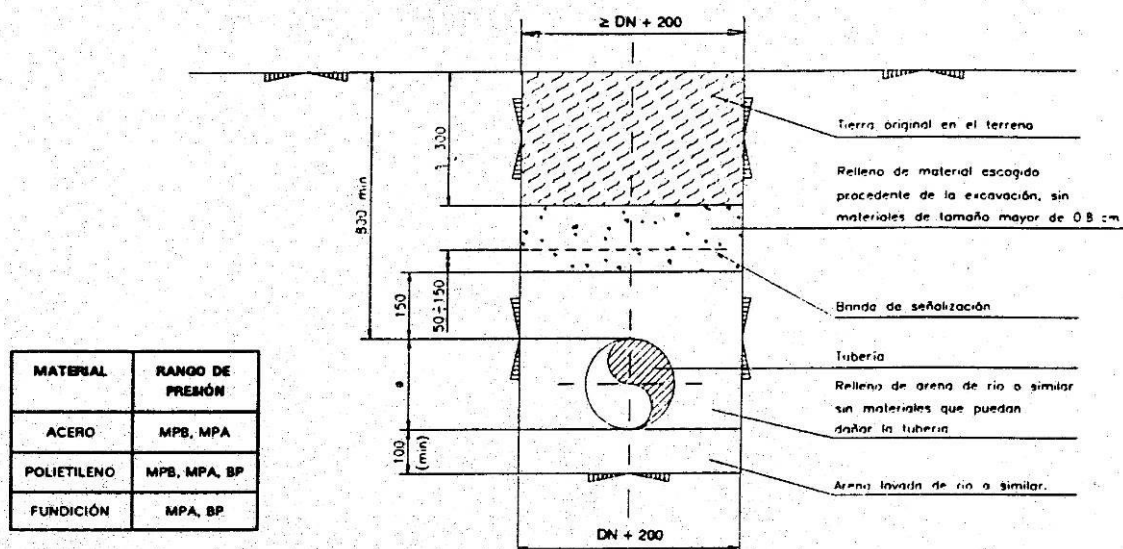
∅ (mm)		63	90	110	160	200	250	315
Anchura zanja (a)	Con máquina	400	400	400	400	400	600	600
	A mano	600	600	600	600	600	600	600
Profundidad mínima (b)		800	800	800	800	800	800	800

Material: Fundición.

∅ (mm)		100	150	200	250	300	350
Anchura zanja (a)	Con máquina	400	400	600	600	600	800
	A mano	600	600	600	600	600	600
Profundidad mínima (b)		800	800	800	800	800	800

NOTAS: COTAS EN mm. EL GRADO DE COMPACTACIÓN SERÁ DEL 90% DEL PROCTOR MODIFICADO, SALVO QUE LAS AUTORIDADES MUNICIPALES INDIQUEN LO CONTRARIO.

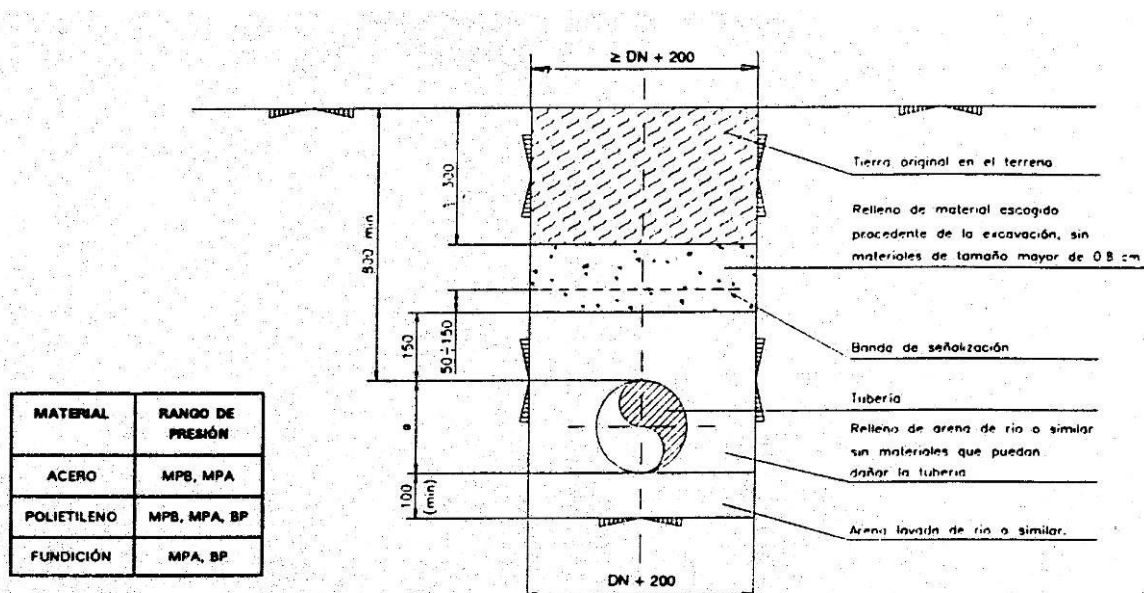
Anejo C: Zanja tipo en zona rural o ajardinada



NOTA: EL RELLENO SE COMPACTARÁ:

- EN ZONAS DE PASO DE VEHÍCULOS AL 90% PROCTOR MODIFICADO
- EN ZONA DE PASO DE PEATONES AL 80% PROCTOR MODIFICADO
- EN ZONA AJARDINADA AL 80% PROCTOR MODIFICADO
- EN EL RESTO SE RESTITUIRÁ A LA SITUACIÓN ORIGINAL

Anejo D: Zanja tipo en zona rural o ajardinada con protección de hormigón

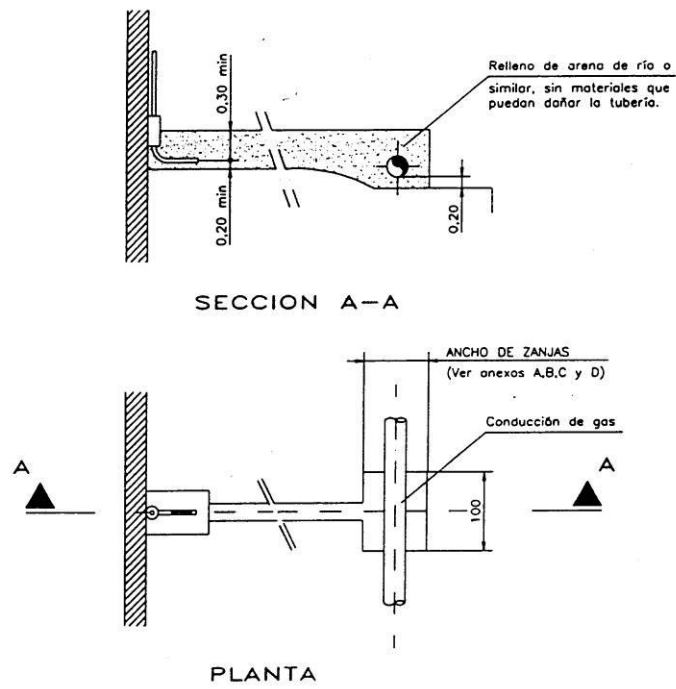


NOTA: EL RELLENO SE COMPACTARÁ:

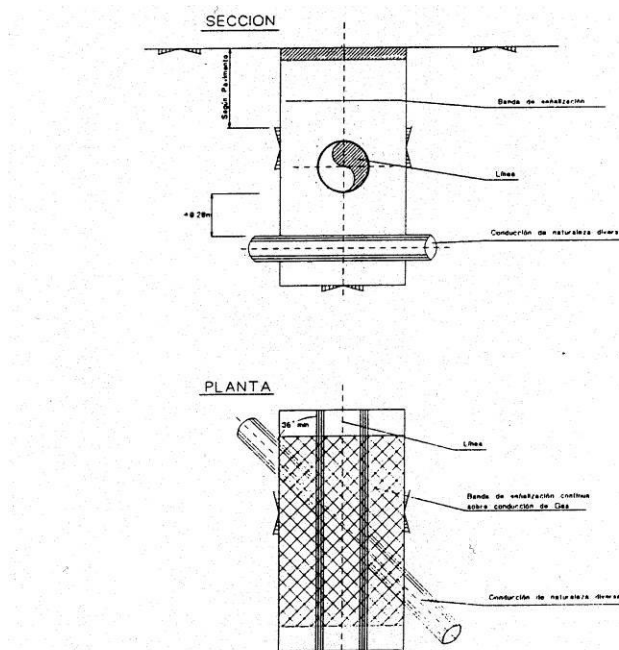
- EN ZONAS DE PASO DE VEHÍCULOS AL 90% PROCTOR MODIFICADO
- EN ZONA DE PASO DE PEATONES AL 80% PROCTOR MODIFICADO
- EN ZONA AJARDINADA AL 80% PROCTOR MODIFICADO
- EN EL RESTO SE RESTITUIRÁ A LA SITUACIÓN ORIGINAL



Anejo E: Excavación tipo para acometidas

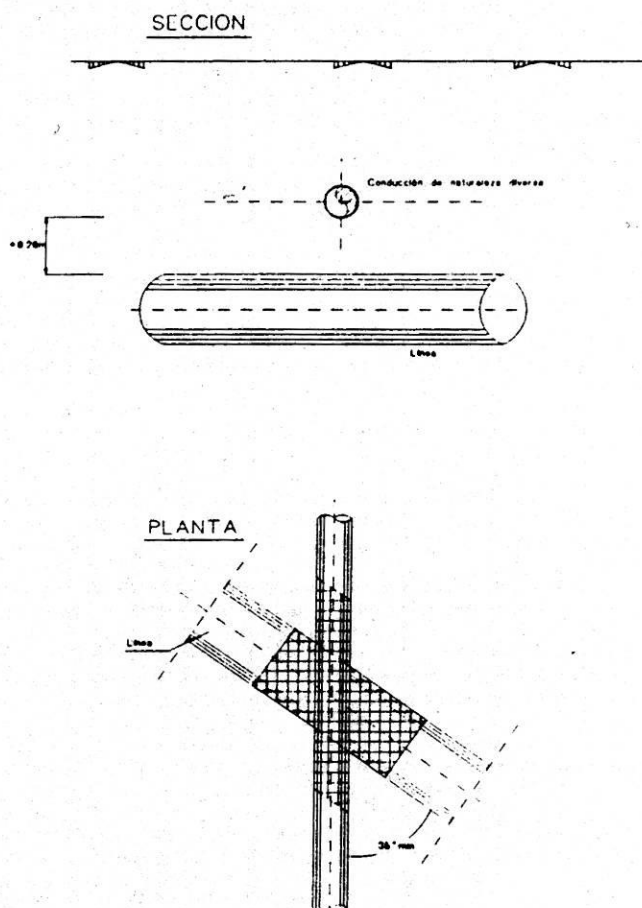


Anejo F: Cruce superior con conducción de naturaleza diversa



- NOTAS:
- 1.- DIMENSIONES EN METROS.
 - 2.- SI LA CONDUCCION DE NATURALEZA DIVERSA ESTA PROTEGIDA CATODICAMENTE SE ESTUDIARN LAS MEDIDAS A UTILIZAR PARA EVITAR INTERACCIONES. ESTAS MEDIDAS DEBERAN SER APROBADAS POR LA DIRECCION DE OBRA Y EL ORGANISMO RESPONSABLE.
 - 3.- CUANDO NO PUEDAN RESPETARSE LAS DISTANCIAS MINIMAS INDICADAS EN ESTE PLANO, SE REALIZARA UNA PROTECCION ESPECIAL SEGUN NT-142-GN QUE DEBERA SER APROBADA POR EL RESPONSABLE DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA.

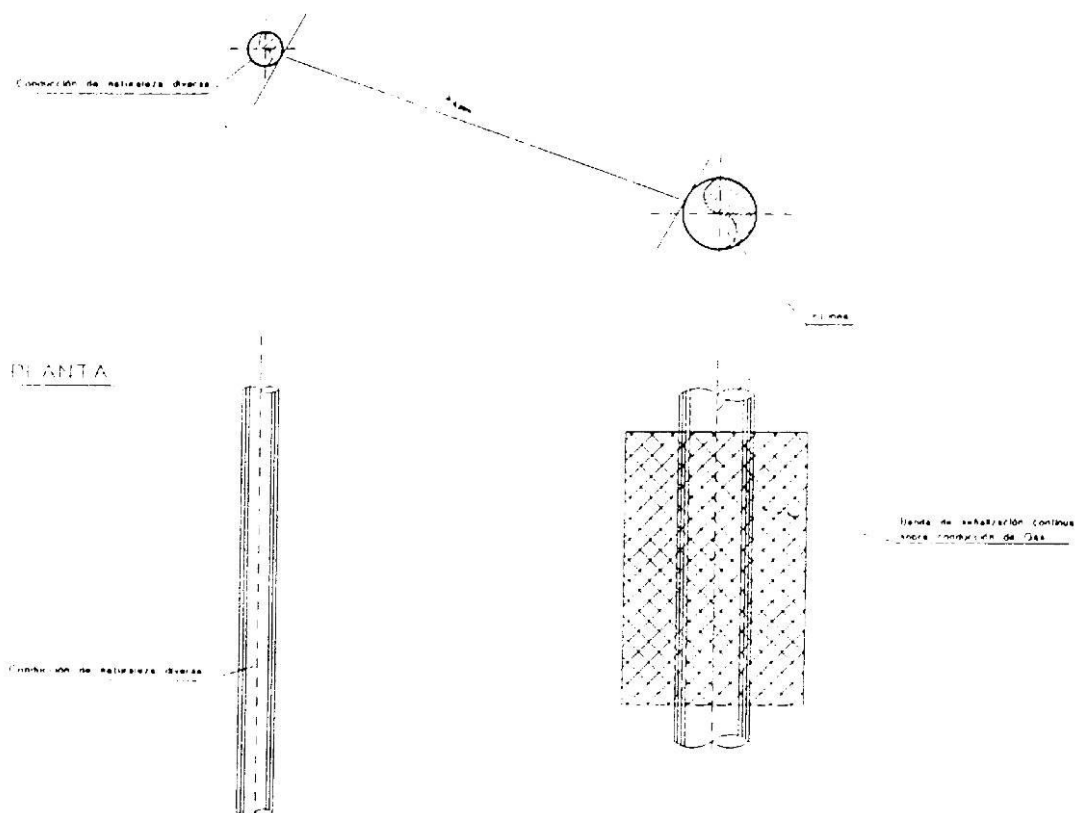
Anejo G: Cruce inferior con conducción de naturaleza diversa



- NOTAS:**
- 1.- DIMENSIONES EN METROS
 - 2.- SI LA CONDUCCION DE NATURALEZA DIVERSA ESTA PROTEGIDA CATODICAMENTE SE ESTUDIARAN LAS MEDIDAS A UTILIZAR PARA EVITAR INTERACCIONES. ESTAS MEDIDAS DEBERAN SER APROBADAS POR LA DIRECCION DE OBRA Y EL ORGANISMO RESPONSABLE
 - 3.- CUANDO NO PUEDAN RESPETARSE LAS DISTANCIAS MINIMAS INDICADAS EN ESTE PLANO, SE REALIZARA UNA PROTECCION ESPECIAL, SEGUN LA NT-142 GN, QUE DEBERA SER APROBADA POR EL RESPONSABLE DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA.



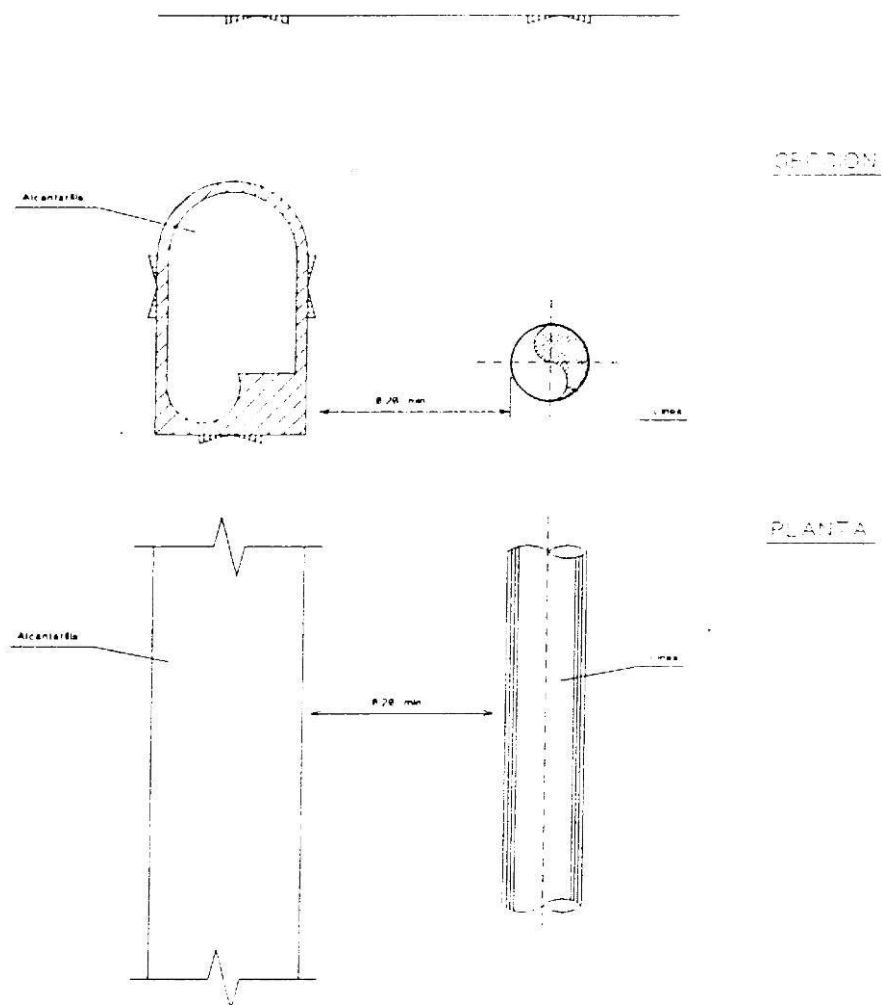
Anejo H: Paralelismo con conducción de naturaleza diversa



- NOTAS: 1.- CUANDO NO PUEDAN RESPETARSE LAS DISTANCIAS MINIMAS INDICADAS EN ESTE PLANO, SE REALIZARA UNA PROTECCION ESPECIAL SEGUN LA NT-142-GN, QUE DEBERA SER APROBADA POR EL RESPONSABLE DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA.



Anejo I: Paralelismo con alcantarilla

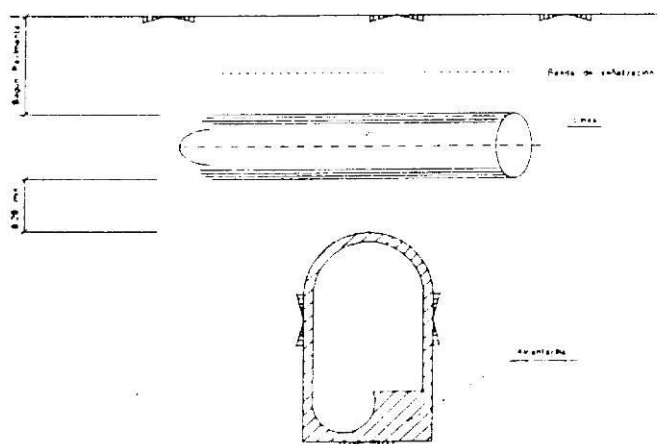


- NOTAS: 1.- CUANDO NO PUEDAN RESPETARSE LAS DISTANCIAS MINIMAS INDICADAS EN ESTE PLANO, SE REALIZARA UNA PROTECCION ESPECIAL SEGUN LA NT-142-GN, QUE DEBERA SER APROBADA POR EL RESPONSABLE DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA.

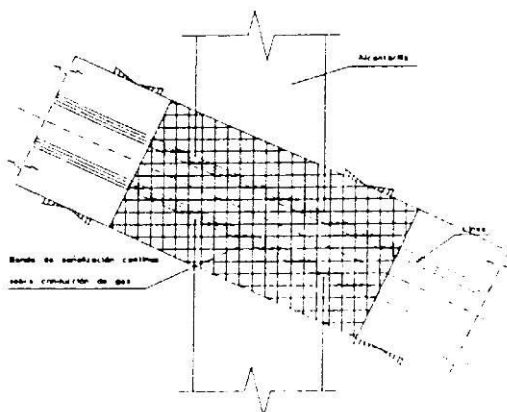


Anejo J: Cruce superior con alcantarilla

SECCION



PLANTA

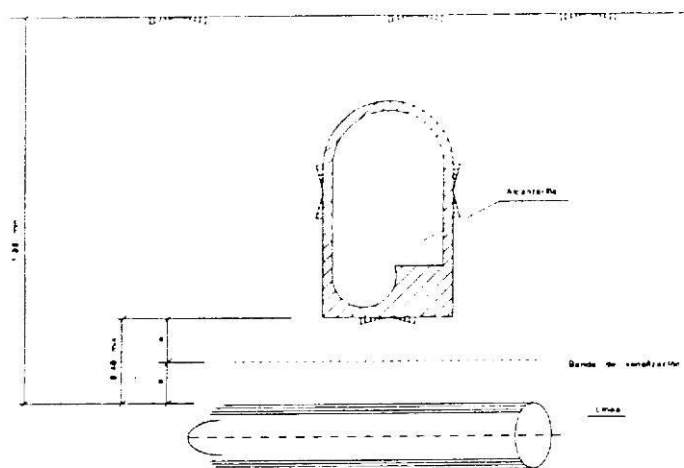


- NOTAS: 1.- CUANDO NO PUEDAN RESPETARSE LAS DISTANCIAS MINIMAS INDICADAS EN ESTE PLANO, SE REALIZARA UNA PROTECCION ESPECIAL SEGUN LA NT-142-GN QUE DEBERA SER APROBADA POR EL RESPONSABLE DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA.

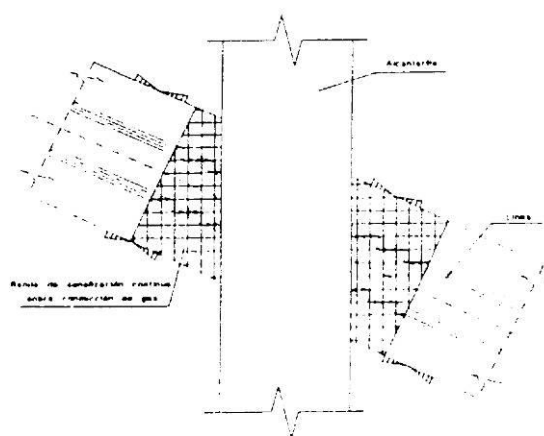


Anejo K: Cruce inferior con alcantarilla

SECCION



PLANTA



- NOTAS: 1.- CUANDO NO PUEDAN RESPETARSE LAS DISTANCIAS MINIMAS INDICADAS EN ESTE PLANO, SE REALIZARA UNA PROTECCION ESPECIAL SEGUN LA NT-142-GN, QUE DEBERA SER APROBADA POR EL RESPONSABLE DE LA EMPRESA SUMINISTRADORA.



Anejo firmas

ANEXO FIRMAS

Responsable	Departamento / Dirección	Fecha	Firma
Elaboración	Departamento de Normalización	2/5/96	
Supervisión	Departamento Desarrollo Técnicas Distribución	2/5/96	
Aprobación	Dirección Corporativa Técnica	6/5/96	

Este documento anula a la norma técnica NT-131-GN Rev. 1/95.07

INSTITUTO VENEZOLANO DE GAS Y SEGURIDAD
Sede: Caracas



Especificación de montaje de tubería de polietileno

Objeto

El objeto de esta especificación, es definir las condiciones de transporte, almacenamiento, puesta en zanja y montaje de tuberías de polietileno para redes y canalizaciones de Gas Natural SDG, S.A. (División Madrid).

Contenido

Almacenamiento

La tubería se almacenará sobre superficies planas, exentas de elementos duros y/o punzantes que pudieran dañarla. Se le protegerá de la acción de la luz del sol y de temperaturas inferiores a -5°C o superiores a 40°C.

Asimismo, se preservará a la tubería de la acción de productos agresivos.

Las mismas precauciones se tendrán con los accesorios.

Cuando se utilice tubería enrollada sobre bobinas metálicas, se vigilará que la capa exterior, quede a distancia suficiente del aro de la bobina, de forma que no pueda tocar el suelo la tubería, al depositar la bobina sobre él.

Cuando la tubería esté dispuesta en rollos, estos se almacenarán de forma que las bases del cilindro formado, sean paralelas al plano de apoyo (horizontales).

Cuando la tubería almacenada sean tubos rectos, la altura de las pilas formadas, no será superior a 1 m.

Transporte

Las operaciones de carga y descarga se realizarán tomándose todas las precauciones necesarias para que el material no sufra daño alguno. Se tendrá especial cuidado con los extremos de la tubería, por estar estos más expuestos a posibles daños. Estará prohibido utilizar cables o eslingas metálicos que puedan dañar los tubos.

La superficie de la caja del camión que tenga contacto con la tubería deberá de estar limpia y exenta de cualquier producto químico que pudiera afectar a la tubería.

El camión utilizado para transportar la tubería será de tamaño adecuado para ello. La tubería en barras no podrá sobresalir de la caja del camión. Como apoyos de la tubería, deberán colocarse placas de material plástico expandido.

Las barras irán convenientemente entibadas longitudinalmente y las pilas que formen no sobrepasarán una altura de 1 m. No se colocará sobre dichas pilas ningún otro material y se evitará colocarlas de forma que queden en voladizo.

El transporte de bobinas se efectuará colocándolas con su eje horizontal y sujetándolas de forma que no puedan desplazarse dentro del vehículo.

Los rollos se transportarán con su eje vertical. No se podrá colocar más de una capa horizontal de rollos. Durante el transporte se protegerá el tubo de la luz solar y de temperaturas extremas (superiores a 40°C o inferiores a -5°C).

No está permitido el desplazamiento de los tubos haciéndoles rodar por el suelo, podrán desplazarse de este modo cuando se dispongan potros de madera de bordes redondeados como superficie de rodadura.



No se llevará a obra más longitud de tubo de la correspondiente a la longitud del tramo a instalar en el día, salvo que se puedan almacenar en las condiciones exigidas en el punto 2.1. de esta especificación.

Se tendrá en cuenta para el embalaje del tubo, la norma NT-12-GN.

Puesta en zanja

Antes de colocar la tubería en zanja, esta ha de estar limpia de objetos extraños, como piedras u otros materiales duros o perjudiciales para la tubería.

En el fondo de la zanja se dispondrá una cama de arena de río sobre la que descansará el tubo sin tocar en los bordes de la zanja.

La tubería debe de ser colocada haciendo un ligero serpenteo, de forma que las contracciones del material que puedan producirse a posteriori no afecten a la canalización.

Cuando la tubería sea suministrada en bobinas o rollos, manteniendo fijos la bobina o el extremo del tubo, se tirará del otro extremo del tubo con un tráctil, haciendo deslizar la tubería sobre rodillos dispuestos en el fondo de la zanja sobre la cama de arena de río lavada, en ningún caso la tubería deslizará sobre el terreno. Los rollos deberán ser suspendidos para su devanado, en caso de imposibilidad será apoyado sobre una superficie de manto antirroca colocada sobre el suelo. Se tatará el extremo del tubo para evitar la penetración de objetos dentro de ella no destapándolo hasta el momento de realizar la soldadura. Los valores máximos de la fuerza de tracción aplicada al tubo para desenrollarlo y colocarlo en zanja, dependerán de su diámetro y espesor, según la siguiente tabla, que expresa dichos valores máximos en KN.

Diámetro exterior (mm)	Fuerza (KN)
63 ó menores	5
90	10
110	15
160 ó mayores	21

Estos sistemas de puesta en zanja, se refieren a instalación de tubería nueva, no incluyen la renovación por métodos especiales como el rompetubos para el que existe un procedimiento específico de actuación.

Cuando hayan de bordearse obstáculos, se puede curvar en frío el tubo, siempre y cuando el radio mínimo de curvatura de este sea de al menos 20 veces el diámetro del mismo, a temperatura ambiente de 20°C, 35 veces a 10°C y 50 veces a 0°C.

Soldadura

Antes de procederse a la soldadura se revisarán los extremos del tubo y si existen irregularidades o defectos, debe de cortarse el trozo de tubo necesario para eliminarlos. También se comprobará, que las condiciones atmosféricas y de temperatura son las adecuadas para proceder a soldar (temperatura ambiente entre -5°C y +40°C y en ausencia de lluvia)

Se admiten sólo dos sistemas de soldadura para tubería de polietileno: a tope y por electrofusión. Se soldará por electrofusión la tubería comprendida entre 32 y 110 mm de diámetro (ambos extremos inclusive) y a tope para diámetros mayores de 110 mm.

Se admitirá soldar por electrofusión las conexiones de canalizaciones nuevas a existentes, ya sean continuación o derivación de estas, y las tomas en carga aunque los diámetros a utilizar en estos casos sean mayores de 110 mm.

Siempre que se suelden tubos o accesorios entre sí, han de ser del mismo SDR y de la misma presión nominal.



La distancia mínima entre dos soldaduras realizadas sobre una tubería será de dos veces su diámetro. Cuando por cualquier causa se haya de eliminar una soldadura, la distancia a cortar de tubería será de 2 veces el diámetro de la misma a cada extremo de la unión.

Soldadura a tope

Al tener los tubos utilizados el mismo índice de fluencia (la misma composición) el cordón ha de ser simétrico.

Los carretes utilizados en este tipo de unión no serán menores de cuatro veces el diámetro del tubo.

a) Maquinaria

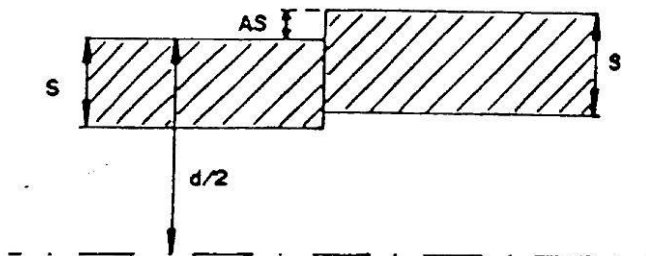
Para la realización de este tipo de soldadura, el contratista deberá tener, al menos, la siguiente maquinaria:

- Soporte con guías y mordazas de sujeción.
- Sistema hidráulico con instrumentos de medida de la presión ejercida.
- Refrentadora.
- Adaptadores.
- Placa calefactora con instrumentación de medida de la temperatura.

Toda la maquinaria deberá conservarse en perfecto estado para la soldadura y el contratista deberá presentar a Gas Natural los certificados de calibración siempre que se los pida. La maquinaria deberá llevar fijada la etiqueta con las fechas de las calibraciones.

b) Proceso

- Corte: Se cortarán los extremos del tubo para dejarles las caras planas, de forma que al juntar las caras de los extremos a soldar, la mayor distancia entre ambos sea menor o igual a 0,5 mm.
- Alineación: Se enfrentarán las caras de los extremos a soldar y se juntarán, se medirá la diferencia S (ver figura), y esta no podrá ser, en el punto más desfavorable, mayor del 10% del espesor de la tubería.
- Limpieza: Se rasparán los extremos con raspadores adecuados para eliminar impurezas y partes oxidadas y se tratarán luego con disolvente (Tricloroetileno o Isopropanol).



- Cálculo de la presión a ejercer en el punto de unión: Se calculará la presión necesaria para el arrastre del tubo y se sumará a la presión necesaria para soldar (indicada en las tablas de cada máquina para cada diámetro y SDR). Esta presión será la que se ha de ejercer una vez calentados los extremos para soldarlos.



- Calentamiento de la placa calefactora hasta la temperatura necesaria para la fusión (entre 200 y 220°C).
- Se colocará la placa calefactora entre ambos extremos y se aplicará la presión calculada hasta formar un cordón de soldadura entre 1 mm y 3,5 mm de espesor.
- Una vez conseguido el citado cordón se dejará de presionar manteniendo la placa en contacto con los extremos a unir durante el tiempo indicado en las tablas de la máquina para conseguir el calentamiento interno de los tubos.
- Transcurrido el tiempo citado se retirará la placa rápidamente (no más de 3 segundos) para evitar oxidaciones y se unirán los extremos de los tubos a la presión calculada durante el tiempo indicado en las tablas de la máquina para conseguir la fusión (nunca será superior a 6 segundos).
- Una vez transcurrido el tiempo anterior se dejará enfriar la unión durante el tiempo indicado en las tablas del fabricante de la máquina. El tiempo de enfriamiento variará entre 15 y 45 minutos

c) Control

- Se comprobarán las dimensiones del cordón de soldadura resultante de la unión. Su altura será de, como mínimo, 2 mm en sentido radial y su ancho variará, según el diámetro y espesor del tubo, entre 6 y 14 mm.
- Se recortará el cordón de soldadura y se entregará debidamente identificado al departamento de Seguridad y Calidad de Gas Natural en Fábrica.
- Se rechazarán las uniones cuyo cordón no cumpla las tolerancias o sea discontinuo, irregular o laminado.
- También se rechazarán aquellas en las que se detecte contaminación del material o desalineación, así como las que a juicio del representante de Gas Natural presenten anomalías inadmisibles.

Soldadura por electrofusión

a) Maquinaria

- Sólo se permitirá realizar este tipo de uniones con la máquina de soldar "universal" con lápiz óptico para la lectura de la información contenida en códigos de barras, y con salida de impresión de datos.
- El contratista está obligado a tener los certificados de calibración de las máquinas a disposición de Gas Natural. La maquinaria deberá, llevar fijada la etiqueta con la fecha de las calibraciones.

b) Proceso

- El accesorio no será sacado de su envoltorio hasta que llegue el momento de utilizarlo.
- Los extremos de los tubos se cortarán y limpiarán de la misma forma que para soldar a tope.
- Se comprobará que el tubo entra en el accesorio sin dificultad. En el caso de tubería procedente de bobina o rollo, se enderezarán los extremos previamente a la soldadura.
- Se insertarán los extremos preparados en el accesorio, cuidando de que toda la zona en que se aloja la resistencia abraza la tubería y sujetando esta con el alineador adecuado.



- Calentamiento y soldadura: se realizan en una operación sin solución de continuidad. Los parámetros del proceso son controlados por la instrumentación de la máquina. La fusión se produce por elevación de la temperatura de la resistencia del accesorio. El tiempo de duración de la soldadura también es controlado por la máquina. (Todos estos datos: temperatura tiempo, tipo de accesorio, son leídos por la máquina del código de barras del accesorio mediante el lector óptico).
- Enfriamiento: Una vez terminada la unión se dejará enfriar el tiempo indicado por el fabricante del accesorio. Durante este tiempo han de permanecer en su posición los útiles alineadores y enderezadores.

c) Control

- Se comprobará que el material fundido es visible a través de los testigos y que este no aparece por los extremos del accesorio.
- Se observará la unión para detectar posibles desviaciones del accesorio, que serán motivo de rechazo de la misma. Estas desviaciones pueden ser: mala alineación o separación excesiva de bordes.
- Cualquier unión que presente anomalías inadmisibles a juicio del representante de Gas Natural será rechazada.

Pinzado

En aquellos casos, en que por realizarse uniones sobre un tubo en carga o por cualquier otro motivo hubiera que pinzar, este hecho quedará reflejado en la documentación final de obra, y dicho punto será señalizado sobre el tubo mediante señalización perdurable y que no afecte ni técnica ni químicamente al tubo.

En dichos puntos pinzados se colocará previamente a la citada señalización un elemento recuperador durante 24 horas.

La distancia mínima entre una soldadura y un pinzado será de cuatro veces el diámetro de la tubería. La distancia mínima entre dos pinzados será de ocho veces el diámetro de la tubería. Cuando un pinzado no sea válido se volverá a pinzar a una distancia mínima de ocho veces el diámetro de la tubería y se eliminará el pinzado defectuoso.

Se recomienda sustituir las operaciones de pinzado con obturaciones para cualquier presión de servicio.

Marcado de uniones

Cada unión realizada se marcará con los datos siguientes:

- N° de soldador homologado por Gas Natural.
- N° de unión.
- N° de tramo.
- N° de obra.

Durante la obra se cumplimentará un libro de control de la tubería instalada que contenga todos estos datos y además el diámetro, espesor, n° de tubo o accesorio, así como el día y la hora en que se realizó la unión. Una vez finalizada la obra, dicho libro de tubos se entregará a Gas Natural. En él se indicará qué uniones han sido inspeccionadas y cuáles de ellas han sido reparadas.



Homologación de soldadores

Los operarios que vayan a realizar trabajos de soldadura, deberán superar previamente las pruebas de capacitación que exija Gas Natural para otorgarles el carnet que les acredite como tales.

Destinatarios

Son destinatarios de esta especificación los contratistas de Gas Natural, así como todo aquel personal de Gas Natural SDG, S.A. (División Madrid) cuyo trabajo incluya las funciones de control e inspección de las canalizaciones de la empresa.

Ámbito explicación

Esta especificación comprende todas aquellas tareas relativas a la instalación y montaje de canalizaciones nuevas de polietileno de Gas Natural.

Conexión con otras normas

Esta especificación está de acuerdo con todas aquellas normas de diseño y de montaje de tuberías de polietileno de nueva implantación de Gas Natural, así como aquellas que se refieran a la inspección, control y pruebas de las mismas, y aquellas que se refieran al suministro y embalaje de tubería y accesorios de polietileno.



Anejo. Especificación de montaje de tubería de polietileno

Tubería de polietileno utilizada por Gas Natural para su canalización.

DIÁMETRO (mm)	SDR	PRESENTACIÓN
32	11	R, T8
63	11	R, B, T8
90	11	R, B, T8
110	11/17,6	B, T8, T12
160	11/17,6	TS, T12 (SDR 11)
200	11/17,6	T8
315	17/6/26	T8

NOTAS:

SDR 11 para MPB o MPA

SDR 17,6 para BP

Tubos de 315 mm. SDR 26 para entubamientos

R=Rollo

B=Bobina

T8=Tubo de 8 m

T12=Tubo de 12 m



HINCA DE TUBERÍAS BAJO TERRAPLENES

Materiales:

Todos los materiales que se empleen en las obras figuren o no en este Pliego, reunirán las condiciones de calidad exigibles en la buena práctica de la construcción; y la aceptación por la Propiedad de una marca, fábrica o lugar de extracción no exime al Contratista del cumplimiento de estas Prescripciones.

Cumplida esta premisa, así como las que expresamente se prescriben para cada material en los artículos de este Pliego, queda de la total iniciativa del Contratista la elección del punto de origen de los materiales, cumpliendo las siguientes normas:

- No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados en los términos y forma que prescriba la Dirección de Obra, o persona en quien delegue.
- Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo la supervisión de la Dirección de Obra o Técnico en quien delegue.
- Dichos ensayos podrán realizarse en los laboratorios de obra si los hubiese o en los que designe la Dirección de Obra y de acuerdo con sus instrucciones.
- En caso de que el Contratista no estuviese conforme con los procedimientos seguidos para realizar los ensayos, se someterá la cuestión a un laboratorio designado de común acuerdo y en su defecto al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción, dependiente del Centro Experimental de Obras Públicas, siendo obligatorio para ambas partes la aceptación de los resultados que en él se obtengan y las condiciones que formule dicho Laboratorio.
- Todos los gastos de pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista y se consideran incluidos en los precios de las unidades de Obra, con la limitación máxima del uno por cien (1%) de los costos totales de cada unidad de obra.
- La Dirección de Obra se reserva el derecho de controlar y comprobar antes de su empleo la calidad de los materiales deteriorables tales como los conglomerados hidráulicos. Por consiguiente, podrá exigir el Contratista que, por cuenta de éste, entregue al laboratorio designado por la Dirección la cantidad suficiente de materiales para ser ensayados; y éste lo hará con la antelación necesaria, en evitación de retrasos que por este concepto pudieran producirse, que en tal caso se imputarán al Contratista.
- Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida o cuando a falta de prescripciones formales del Pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan con el objetivo al que se destinen.
- Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la Obra por cuenta y riesgo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.
- A efectos de cumplir con lo establecido en este Artículo, el Contratista presentará por escrito a la Dirección de la Obra la siguiente documentación, en un plazo no superior a 30 días, a partir de la fecha de la firma del Contrato de adjudicación de las obras:
 - a) Memoria descriptiva del Laboratorio de obra, indicando, equipos, marca y características de los mismos previstos para el control de las obras.
 - b) Personal Técnico y Auxiliar que se encargará de los trabajos de control en el Laboratorio.



- c) Laboratorio dependiente de algún organismo oficial, en que se piensen realizar otros ensayos o como verificación de los realizados en obra.
- d) Forma de proceder para cumplir con lo indicado anteriormente según el tipo de material y forma de recepción en obra. La Dirección de la Obra, aprobará dicho informe en el plazo de 20 días o expondrá sus reparos al mismo.

Definición y consideraciones generales:

Se define esta unidad para la ejecución de hinca bajo terraplenes. Su realización incluye:

- Ejecución de pozo de ataque de entrada, de salida y el acceso a los mismos.
- Montaje en taller, transporte, descarga en obra y montaje de equipo de perforación.
- Ejecución de muro de reacción con hormigón HA-25 y acero B 500 S.
- Suministro y colocación de la tubería de la hinca.
- Descarga e hinca de la tubería en todo tipo de terreno.
- Excavación, carga y transporte a vertedero de los materiales excavados.
- Desmontaje y transporte de regreso más descarga en taller o nuevo lugar de empleo del equipo de hinca.
- Tapado de los pozos de entrada y salida.
- Recogida, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero.
- También quedan incluidos los permisos necesarios, materiales, mano de obra y medios auxiliares para la correcta ejecución de la unidad.
- Todos los materiales y medios auxiliares deberán ser aprobados por la dirección facultativa de la obra.
- La mano de obra para la ejecución de los trabajos será especializada.

Condiciones del proceso de ejecución

Antes del comienzo de las obras, el contratista presentará un plan de trabajos para la realización de la hinca de tuberías, que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa de las obras y será realizado según sus indicaciones.

Correrán por cuenta del contratista los daños que se puedan ocasionar por su negligencia o su mala ejecución de la unidad.

Se realizarán las operaciones necesarias para estabilizar el terreno en caso necesario.

Los tubos se colocarán con ayuda topográfica.

Se colocará el tubo a hincar lo más centrado posible con respecto al ya hincado y siempre ligeramente suspendido.

Se realizará la conexión del tubo aplicando una fuerza axial mediante los gatos hidráulicos del hincado.

Si durante la ejecución de la obra se encontrara agua que pudiera dificultar la hinca, se tomarán las medidas necesarias para agotamiento de la misma durante la ejecución de la hinca.

Cuando la longitud sea considerable, se utilizará un sistema de guiado que asegure la correcta alineación y pendiente.



Disposiciones Aplicables

Para las obras comprendidas en el citado Proyecto, regirá todo lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.) y el PG3, editados por el Servicio de Publicaciones del Ministerio de Fomento, serán considerados a todos los efectos como documentos integrantes del proyecto, tal como prescribe la Orden de 2 de Julio de 1976, por la que se confirió efecto legal a esta publicación.

Se entenderá que el contenido de ambos Pliegos (PPTP Y PG3) regirá para todas las materias en ellos contenidas, siendo además de aplicación los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales, Instrucciones, Reglamentos y Normas que se señalan a continuación:

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (Decreto 3854 del 31/12/70, de 31 de diciembre).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes y las siguientes modificaciones realizadas por Orden Ministerial.
- Orden de 21 de enero de 1988 sobre modificación de determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes.
- Orden de 8 de mayo de 1989 sobre modificación parcial de preceptos
- Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se aprueba la modificación del artículo 104 del Pliego de Prescripciones Generales para obras de carreteras y puentes.
- Orden (FOM/475/02), de 13 de febrero, por la que se actualizan artículos del PG-3, relativos a hormigones y aceros.
- Orden (FOM/1382/02), de 16 de mayo, por la que se actualizan artículos del PG-3, relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- Norma 6.1-I.C. "Secciones de firme".
- Orden (FOM/891/2004), de 1 de marzo, por la que se modifican y actualizan artículos del PG-3 relativos a firmes.
- Reglamento General de Carreteras (Decreto 1812/1994).
- Instrucción para la recepción de cementos RC-03, aprobada por el Real Decreto 797/2003 (B.O.E. 16/01/04).
- Instrucción de hormigón estructural (EHE): Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
- Instrucciones (IC) de la Dirección General de Carreteras.
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras IAP (Orden de 12 de febrero de 1998).
- Recomendaciones para el proyecto y ejecución de pruebas de carga en puentes de carreteras (1999).
- Recomendaciones para el proyecto de puentes mixtos para carreteras RPX-95, MFOM.
- Guía de cimentaciones en obras de carreteras, MFOM.
- Normas UNE (Una Norma Española).



- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE.
- Normas NLT (Normas de ensayo de Laboratorio de Geotecnia y Carreteras).
- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02).
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Pliego de Prescripciones Técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90). Orden de 4/07/90 (BO.E. 11/07/90).
- Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos (RCA-92), aprobada por Orden de 18 de diciembre de 1992 (B.O.E. 26/12/92).
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción (BOE nº 256, de 25 de octubre).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 269, de 10 de noviembre).
- Reglamento de los Servicios de Prevención. R.D. 39/1997 de 17 de enero (BOE nº 27, de 31 de enero).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Materia de Señalización (BOE nº 97, de 23 de abril).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo (BOE nº 97, de 23 de abril).
- El Contratista, además, vendrá obligado a cumplir con la legislación vigente o que en lo sucesivo se produzca por parte del Ministerio de Fomento, Ministerio de Industria y Trabajo.
- Si se produce alguna diferencia de grado entre los términos de una prescripción de este Pliego y los de otra prescripción análoga contenido en las Disposiciones Generales mencionadas, será de aplicación la más exigente.
- Si estas normas son modificadas, derogadas o sustituidas con posterioridad a la aprobación de este Proyecto, se entenderá que son aplicables las nuevas, siempre que su entrada en vigor posibilite tal sustitución.

Documentos Contractuales

Tendrán carácter contractual los documentos del presente Proyecto que se enumeran a continuación:

- Planos.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Presupuestos.

Los restantes Documentos tendrán únicamente carácter informativo, y en ningún caso podrá utilizarse la información en ellos contenida para modificar lo incluido en los mencionados Documentos Contractuales.



Dirección E Inspección De Las Obras

Técnico director de las obras

El técnico que se designe por la propiedad será el encargado de la dirección, control y vigilancia de la ejecución de las obras y el representante de la misma ante el contratista, pudiendo delegar el control y la vigilancia en persona que se designe.

Representante del contratista

Adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará una persona con titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o Ingeniero Técnico de Obras Públicas, que asuma la dirección interna de los trabajos que se ejecuten y actúe como representante suyo ante la Administración o Propiedad, a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras. Dicha persona deberá residir en un punto próximo al trabajo, y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director de las Obras.

Órdenes al contratista

Las órdenes al contratista podrán darse verbalmente o por escrito y en este último caso serán numeradas correlativamente según el Libro de Órdenes que deberá estar permanentemente en el lugar de las obras. El contratista o su representante quedarán obligados a firmar el recibo en el duplicado de la orden.

MEDICIÓN Y ABONO

El proceso de hincas y la tubería de hincado se medirán por metros lineales realmente ejecutados medios entre las caras interiores de los pozos de ataque y salida respectivamente, según el diámetro de la tubería a hincar y se abonarán por aplicación del precio del Presupuesto Base de Licitación.

En el precio están incluidas, siendo por cuenta del contratista, cualquier dispositivo material y construcción auxiliar necesaria para su realización.

El Contratista no podrá reclamar cantidad alguna en concepto de sobrecoste originado por la realización de una perforación cuyo diámetro sea superior al definido en los planos del Proyecto, si éste no ha sido previamente aprobado por la Dirección Facultativa

En Madrid, marzo de 2021.

D. Luis Arnaiz Rebollo
Arnaiz Arquitectos S.L.P.
Colegiado nº 70.186 / 18.940



DOCUMENTO III. MEDICIONES Y PRESUPUESTO



DOCUMENTO III.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Mediciones

MEDICIONES

PRADO DEL ESPINO

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

07 RED DE GAS**07.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS**07.01.01 m³ Excavación de zanjas cualquier terreno

Tub. PE 110 mm

1 250,00 0,60 1,10 165,00

Tub. PE 90 mm

1 4.895,00 0,60 1,10 3.230,70

Tub PE 110 mm UE24

1 305,00 0,60 1,10 201,30

3.597,0007.01.02 m³ Cubrición de zanjas

=medicion exc.

1 3.597,00

3.597,00

3.597,00

07.01.03 MI Lecho arena de miga y malla prote

Tub. PE 110 mm

1 250,00

250,00

Tub. PE 90 mm

1 4.895,00

4.895,00

Tub PE 110 mm UE24

1 305,00

305,00

5.450,00

07.01.04 m Perforación horizontal con Hince AC DN 500 mm

Cruces en hince

Cruces en Calle B Oeste (p.p servicios 30%)

0,33 50,00

16,50

16,50**07.02 CONDUCCIONES Y ELEMENTOS SINGULARES**

07.02.01 ml Tubería PE DN-110 mm gas

Tub. PE 110 mm

1 250,00

250,00

Tub PE 110 mm UE24

1 305,00

305,00

555,00

07.02.02 ml Tubería PE DN-90 mm gas

Tub. PE 90 mm

1 4.895,00

4.895,00

4.895,00

07.02.03 ud Válvula de seccionam.110

2

2,00

2,00

07.02.04 ud Válvula de seccionamiento 90 mm

6

6,00

6,00

07.02.05 ud Arqueta válv. seccionam

=med. válvula 110

2

2,00

=med. válvula 90

6

6,00

8,00

07.02.06 ud Venteo final línea 90 s/GN

8

8,00

8,00

07.02.07 ud Acometida parcela G.N. 2"

Acometidas a parcelas

81

81,00

81,00

07.02.08 ud Conexión a red general gas

2

2,00

2,00

07.02.09 ud Prueba de instalaciones, certific

1

1,00

1,00**07.03 GESTION DE RESIDUOS**

07.03.01 m3 Retirada de residuos RCDs Nivel I excavación con camión

Procedentes excavación (5%)

0,05 3.597,00

179,85

179,85

07.03.02 m3 Gestión de residuos de tierras

Excavación en zanjas

0,05 3.597,00

179,85

179,85

07.03.03 Ud Limpieza general de la obra

1

1,00

1,00



Cuadro de Precios 1

CUADRO DE PRECIOS 1

PRADO DEL ESPINO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C07		RED DE GAS	
C07.1		MOVIMIENTO DE TIERRAS	
E0923108	m ³	Excavación de zanjas cualquier terreno Excavación mecánica o por medios manuales (junto acceso viviendas, árboles, servicios existentes, etc) s/proceda, de zanjas en cualquier clase de terreno incluido zahorra natural, excepto roca, p.p. de entibaciones, agotamiento de freático y estabilización de taludes, medido sobre perfil, incluso acopio intermedio en caballera para su empleo en cubrición, con retirada de productos sobrantes a vertedero homologado, incluido el canon de vertido al mismo, carga y transporte, incluso gestión de residuos, totalmente terminado a juicio de la D.F.	2.27
E0923109	m ³	Cubrición de zanjas Cubrición de zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación o préstamos según indicaciones de la D.F., extendido y compactado en tongadas de espesor máximo de 30 cm hasta una densidad igual o superior al 98% Proctor Normal, con retirada de productos sobrantes a vertedero homologado, incluido canon de vertido del mismo, carga y transporte, incluso gestión de residuos, totalmente terminado a juicio de la D.F.	DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS 3.08
E2020	MI	Lecho arena de miga y malla prote Extendido de cama de arena de miga en protección de canalización de gas en 50x50 cm, incluso malla señalizadora según normas de la compañía suministradora.	TRES EUROS con OCHO CÉNTIMOS 7.66
			SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

PRADO DEL ESPINO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
HINCA Ø500__	m	Perforación horizontal con HINCA AC DN 500 mm	1,201.82
		<p>MI perforación horizontal mediante hINCA por percusión o perforación dirigida, según proceda, cumpliendo Normativa de la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid, RENFE y de Iberdrola en profundidad y condiciones de ejecución, con tubería de acero de 500 mm de diámetro (una tubería por servicio), incluido suministro de ésta, y otras tuberías necesarias, en cualquier tipo de terreno (incluso roca), incluso p.p. de fosos de excavación y cubrición necesaria para ubicación de equipo de perforación (hinca), solera de hormigón HM-12,5 N/mm² para apoyo de maquinaria, transporte de equipo de perforación a obra, montaje y desmontaje de la misma, grúa y medios auxiliares, incluso detección de servicios afectados mediante georradar, reparación completa de los posibles servicios afectados según indicaciones de las Compañías Suministradoras, totalmente terminado a juicio de la D.F.</p>	

MIL DOSCIENTOS UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

C07.2 CONDUCCIONES Y ELEMENTOS SINGULARES

E202110	ml	Tubería PE DN-110 mm gas	48.51
		<p>Suministro y Colocación de tubería de polietileno de DN-110 mm.,media densidad, para conducción de gas homologada según normas de la compañía suministradora GAS NATURAL SDG, con p.p. de piezas (Te, codos, reducciones, manguito, co-lllet, transiciones AC/PE, cup), uniones soldadas mediante elec-trofusión, inspección, pruebas, planos y documentación según normas de la compañía suministradora de gas, totalmente instala-da, colocada y probada.</p>	
			CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
E201590	ml	Tubería PE DN-90 mm gas	44.36
		<p>Suministro y Colocación de tubería de polietileno de DN-90 mm.,media densidad, para conducción de gas homologada según normas de la compañía suministradora GAS NATURAL SDG, con p.p. de piezas (Te, codos, reducciones, manguito, co-lllet, transiciones AC/PE, cup), uniones soldadas mediante elec-trofusión, inspección, pruebas, planos y documentación según normas de la compañía suministradora de gas, totalmente instala-da, colocada y probada.</p>	
			CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

PRADO DEL ESPINO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E2030	ud	Válvula de seccionamient.110 Suministro y Colocación de válvula de línea o seccionamiento de 110 mm de DN, de macho esférico de paso total y cuerpo entero, sin junta intermedia, de cuerpo de acero inoxidable, unión embrizada acero-PE, válvula de esfera enterrable tipo "Poyam", tubo de purgado, incluso reducción (cambio de sección DN s/ tubería) y arqueta de protección de PVC, incluso anclaje de hormigón y pieza especial para soporte de piezas, así como demás piezas especiales necesarias, instalada en arqueta con curvas s/norma 3 transiciones y venteo/s, según normas de Cía. suministradora GAS NATURAL SDG.	873.83
E2029	ud	Válvula de seccionamiento 90 mm Suministro y Colocación de válvula de línea o seccionamiento de 90 mm de DN, de macho esférico de paso total y cuerpo entero, sin junta intermedia, de cuerpo de acero inoxidable, unión embrizada acero-PE, válvula de esfera enterrable tipo "Poyam", tubo de purgado, incluso reducción (cambio de sección DN s/ tubería) y arqueta de protección de PVC, incluso anclaje de hormigón y pieza especial para soporte de piezas, así como demás piezas especiales necesarias, instalada en arqueta con curvas s/norma 3 transiciones y venteo/s, según normas de Cía. suministradora GAS NATURAL SDG.	880.96
E2017	ud	Arqueta válv. seccionam Ejecución de Arqueta para válvula de seccionamiento de 0,5x0,5 m., realizada en fábrica de ladrillo de 1 pie de espesor, enfoscado interior con fondo de gravilla limpia, tapa y cerco metálico de 0,45x0,45 m., s/normas de Compañía Suministradora GAS NATURAL SDG, totalmente terminada.	175.08
E0002	ud	Venteo final línea 90 s/GN Suministro y colocación de venteo fin de línea en tubería de 90 mm, con válvula de esfera (cuerpo de acero), terminación cup normalizada, tapón hembra, tubería hasta 3 m., manguitos electrosoldables, transiciones AC/PE y otras piezas especiales necesarias, incluso arqueta con cerco y tapa, totalmente terminado y probado s/normas de Gas Natural.	342.22

OCHOCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

OCHOCIENTOS OCHENTA EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

PRADO DEL ESPINO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
A9635	ud	Acometida parcela G.N. 2" Acometida a red general de distribución de gas según normas de la compañía suministradora, con tubo de PE (gas) de DN-2" y 3 mm. de espesor, válvula de acometida enterrable de 2" con arqueta de PVC de protección y registro de fundición, enarenado de toda la zona de acometida y anclaje de hormigón según detalle, incluso p.p. de tubos, colocación de piezas especiales, excavación, tapado, etc, terminación en cup, s/normas G.N., en hornacina de fábrica de ladrillo y armario normalizado, totalmente instalada y probada.	503.46
E2013	ud	Conexión a red general gas Conexión a red general de distribución de gas, en cualquier diámetro, según normas de la compañía suministradora Gas Natural, incluso cortado de tubos, colocación de piezas especiales, tales como válvulas de seccionamiento s/diámetro de tubería, reducciones (cambios de sección) y arquetas correspondientes, excavación, tapado, obra civil complementaria (incluyendo cruce de calzada, con rotura y reposición de pavimento existente), totalmente terminada.	QUINIENTOS TRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS 397.00
E0016	ud	Prueba de instalaciones,certific Puesta en carga y prueba completa de las instalaciones, incluso aportación de certificados de las mismas, debidamente diligenciadas en Gas Natural e Industria, para puesta en inicio de todas las instalaciones que conforman la red de gas.	TRESCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS 1,591.08
C07.3		GESTION DE RESIDUOS	MIL QUINIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

PRADO DEL ESPINO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
GRT03	m3	Retirada de residuos RCDs Nivel I excavación con camión Retirada de residuos de tierras y pétreos procedentes de la excavación por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Madrid), en camión tipo bañera, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia, desde la obra hasta la instalación autorizada de gestión de residuos hasta una distancia inferior 50km, incluso transporte interior, selección, tiempo de espera, transporte a planta y descarga sin canon de gestión, Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, según estudio de gestión de residuos incluido en el proyecto, pliego de prescripciones y Orden 2690/2006, de 28 de Julio, de la Comunidad de Madrid.	8.60
			OCHO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
GRC05	m3	Gestión de residuos de tierras Gestión controlada en centro de reciclaje de residuos de tierras y piedras procedentes de la obra, con código 17 05 04 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002), incluido canon correspondiente.	7.25
			SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
LIMP	Ud	Limpieza general de la obra Limpieza general de la obra y de las calles adyacentes afectadas cuantas veces sea necesario, mediante barrido con medios manuales o mecánicos, incluida retirada de escombros generados por la obra, incluso retirada de restos en las zonas de acopio con transporte a vertedero y canon de vertido, incluso acondicionamiento de parcelas utilizadas durante el desarrollo de las obras y reposición de pavimentos afectados por el paso de maquinaria, siguiendo indicaciones de la D.F.	505.32
			QUINIENTOS CINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS



Cuadro de Precios 2

CUADRO DE PRECIOS 2

PRADO DEL ESPINO

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

C07 RED DE GAS

C07.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

E0923108	m ³ Excavación de zanjas cualquier terreno	<p>Excavación mecánica o por medios manuales (junto acceso viviendas, árboles, servicios existentes, etc) s/proceda, de zanjas en cualquier clase de terreno incluido zahorra natural, excepto roca, p.p. de entibaciones, agotamiento de freático y estabilización de taludes, medido sobre perfil, incluso acopio intermedio en caballera para su empleo en cubrición, con retirada de productos sobrantes a vertedero homologado, incluido el canon de vertido al mismo, carga y transporte, incluso gestión de residuos, totalmente terminado a juicio de la D.F.</p>	Maquinaria 1.88 Resto de obra y materiales 0.36 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 2.27
E0923109	m ³ Cubrición de zanjas	<p>Cubrición de zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación o préstamos según indicaciones de la D.F., extendido y compactado en tongadas de espesor máximo de 30 cm hasta una densidad igual o superior al 98% Proctor Normal, con retirada de productos sobrantes a vertedero homologado, incluido canon de vertido del mismo, carga y transporte, incluso gestión de residuos, totalmente terminado a juicio de la D.F.</p>	Maquinaria 2.72 Resto de obra y materiales 0.36 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 3.08
E2020	MI Lecho arena de miga y malla prote	<p>Extendido de cama de arena de miga en protección de canalización de gas en 50x50 cm, incluso malla señalizadora según normas de la compañía suministradora.</p>	Mano de obra 4.00 Resto de obra y materiales 3.66 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 7.66

CUADRO DE PRECIOS 2

PRADO DEL ESPINO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

HINCA Ø500__	m	Perforación horizontal con HINCA AC DN 500 mm	
--------------	---	---	--

MI perforación horizontal mediante hINCA por percusión o perforación dirigida, según proceda, cumpliendo Normativa de la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid, RENFE y de Iberdrola en profundidad y condiciones de ejecución, con tubería de acero de 500 mm de diámetro (una tubería por servicio), incluido suministro de ésta, y otras tuberías necesarias, en cualquier tipo de terreno (incluso roca), incluso p.p. de fosos de excavación y cubrición necesaria para ubicación de equipo de perforación (hinca), solera de hormigón HM-12,5 N/mm² para apoyo de maquinaria, transporte de equipo de perforación a obra, montaje y desmontaje de la misma, grúa y medios auxiliares, incluso detección de servicios afectados mediante georradar, reparación completa de los posibles servicios afectados según indicaciones de las Compañías Suministradoras, totalmente terminado a juicio de la D.F.

Mano de obra	431.82
Maquinaria	675.00
Resto de obra y materiales	95.00
TOTAL PARTIDA.....	1,201.82

C07.2 CONDUCCIONES Y ELEMENTOS SINGULARES

E202110	ml	Tubería PE DN-110 mm gas	
---------	----	--------------------------	--

Suministro y Colocación de tubería de polietileno de DN-110 mm.,media densidad, para conducción de gas homologada según normas de la compañía suministradora GAS NATURAL SDG, con p.p. de piezas (Te, codos, reducciones, manguito, collet, transiciones AC/PE, cup), uniones soldadas mediante electrofusión, inspección, pruebas, planos y documentación según normas de la compañía suministradora de gas, totalmente instalada, colocada y probada.

Mano de obra	13.00
Maquinaria	2.85
Resto de obra y materiales	32.66
TOTAL PARTIDA.....	48.51

E201590	ml	Tubería PE DN-90 mm gas	
---------	----	-------------------------	--

Suministro y Colocación de tubería de polietileno de DN-90 mm.,media densidad, para conducción de gas homologada según normas de la compañía suministradora GAS NATURAL SDG, con p.p. de piezas (Te, codos, reducciones, manguito, collet, transiciones AC/PE, cup), uniones soldadas mediante electrofusión, inspección, pruebas, planos y documentación según normas de la compañía suministradora de gas, totalmente instalada, colocada y probada.

Mano de obra	13.00
Maquinaria	2.85

CUADRO DE PRECIOS 2

PRADO DEL ESPINO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
			Resto de obra y materiales 28.51
			TOTAL PARTIDA..... 44.36
E2030	ud	Válvula de seccionamient.110	
		Suministro y Colocación de válvula de línea o seccionamiento de 110 mm de DN, de macho esférico de paso total y cuerpo entero, sin junta intermedia, de cuerpo de acero inoxidable, unión embreadada acero-PE, válvula de esfera enterrable tipo "Poyam", tubo de purgado, incluso reducción (cambio de sección DN s/ tubería) y arqueta de protección de PVC, incluso anclaje de hormigón y pieza especial para soporte de piezas, así como demás piezas especiales necesarias, instalada en arqueta con curvas s/norma 3 transiciones y venteo/s, según normas de Cía. suministradora GAS NATURAL SDG.	
			Mano de obra 80.00
			Resto de obra y materiales 793.83
			TOTAL PARTIDA..... 873.83
E2029	ud	Válvula de seccionamiento 90 mm	
		Suministro y Colocación de válvula de línea o seccionamiento de 90 mm de DN, de macho esférico de paso total y cuerpo entero, sin junta intermedia, de cuerpo de acero inoxidable, unión embreadada acero-PE, válvula de esfera enterrable tipo "Poyam", tubo de purgado, incluso reducción (cambio de sección DN s/ tubería) y arqueta de protección de PVC, incluso anclaje de hormigón y pieza especial para soporte de piezas, así como demás piezas especiales necesarias, instalada en arqueta con curvas s/norma 3 transiciones y venteo/s, según normas de Cía. suministradora GAS NATURAL SDG.	
			Mano de obra 80.00
			Resto de obra y materiales 800.96
			TOTAL PARTIDA..... 880.96
E2017	ud	Arqueta válv. seccionam	
		Ejecución de Arqueta para válvula de seccionamiento de 0,5x0,5 m., realizada en fábrica de ladrillo de 1 pie de espesor, enfoscado interior con fondo de gravilla limpia, tapa y cerco metálico de 0,45x0,45 m., s/normas de Compañía Suministradora GAS NATURAL SDG, totalmente terminada.	
			Mano de obra 80.00
			Resto de obra y materiales 95.08
			TOTAL PARTIDA..... 175.08

CUADRO DE PRECIOS 2

PRADO DEL ESPINO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E0002	ud	Venteo final línea 90 s/GN Suministro y colocación de venteo fin de línea en tubería de 90 mm, con válvula de esfera (cuerpo de acero), terminación cup normalizada, tapón hembra, tubería hasta 3 m., manguitos electrosoldables, transiciones AC/PE y otras piezas especiales necesarias, incluso arqueta con cerco y tapa, totalmente terminado y probado s/normas de Gas Natural.	
			Mano de obra 20.00
			Resto de obra y materiales 322.22
			TOTAL PARTIDA..... 342.22
A9635	ud	Acometida parcela G.N. 2" Acometida a red general de distribución de gas según normas de la compañía suministradora, con tubo de PE (gas) de DN-2" y 3 mm. de espesor, válvula de acometida enterrable de 2" con arqueta de PVC de protección y registro de fundición, enarenado de toda la zona de acometida y anclaje de hormigón según detalle, incluso p.p. de tubos, colocación de piezas especiales, excavación, tapado, etc, terminación en cup, s/normas G.N., en hornacina de fábrica de ladrillo y armario normalizado, totalmente instalada y probada.	
			Mano de obra 31.50
			Maquinaria 4.97
			Resto de obra y materiales 467.00
			TOTAL PARTIDA..... 503.46
E2013	ud	Conexión a red general gas Conexión a red general de distribución de gas, en cualquier diámetro, según normas de la compañía suministradora Gas Natural, incluso cortado de tubos, colocación de piezas especiales, tales como válvulas de seccionamiento s/diámetro de tubería, reducciones (cambios de sección) y arquetas correspondientes, excavación, tapado, obra civil complementaria (incluyendo cruce de calzada, con rotura y reposición de pavimento existente), totalmente terminada.	
			Mano de obra 200.00
			Resto de obra y materiales 197.00
			TOTAL PARTIDA..... 397.00
E0016	ud	Prueba de instalaciones,certific Puesta en carga y prueba completa de las instalaciones, incluso aportación de certificados de las mismas, debidamente diligenciadas en Gas Natural e Industria, para puesta en inicio de todas las instalaciones que conforman la red de gas.	
			Mano de obra 1,564.08
			Resto de obra y materiales 27.00
			TOTAL PARTIDA..... 1,591.08

CUADRO DE PRECIOS 2

PRADO DEL ESPINO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C07.3		GESTION DE RESIDUOS	
GRT03	m3	Retirada de residuos RCDs Nivel I excavación con camión Retirada de residuos de tierras y pétreos procedentes de la excavación por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Madrid), en camión tipo bañera, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia, desde la obra hasta la instalación autorizada de gestión de residuos hasta una distancia inferior 50km, incluso transporte interior, selección, tiempo de espera, transporte a planta y descarga sin canon de gestión, Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, según estudio de gestión de residuos incluido en el proyecto, pliego de prescripciones y Orden 2690/2006, de 28 de Julio, de la Comunidad de Madrid.	
			Maquinaria..... 8.60
			TOTAL PARTIDA..... 8.60
GRC05	m3	Gestión de residuos de tierras Gestión controlada en centro de reciclaje de residuos de tierras y piedras procedentes de la obra, con código 17 05 04 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002), incluido canon correspondiente.	
			Maquinaria..... 2.99
			Resto de obra y materiales 4.26
			TOTAL PARTIDA..... 7.25
LIMP	Ud	Limpieza general de la obra Limpieza general de la obra y de las calles adyacentes afectadas cuantas veces sea necesario, mediante barrido con medios manuales o mecánicos, incluida retirada de escombros generados por la obra, incluso retirada de restos en las zonas de acopio con transporte a vertedero y canon de vertido, incluso acondicionamiento de parcelas utilizadas durante el desarrollo de las obras y reposición de pavimentos afectados por el paso de maquinaria, siguiendo indicaciones de la D.F.	
			Resto de obra y materiales 505.32
			TOTAL PARTIDA..... 505.32



Presupuesto

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRADO DEL ESPINO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C07	RED DE GAS							
C07.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
E0923108	m ³ Excavación de zanjas cualquier terreno Excavación mecánica o por medios manuales (junto acceso viviendas, árboles, servicios existentes, etc) s/proceda, de zanjas en cualquier clase de terreno incluido zahorra natural, excepto roca, p.p. de entibaciones, agotamiento de freático y estabilización de taludes, medido sobre perfil, incluso acopio intermedio en caballera para su empleo en cubrición, con retirada de productos sobrantes a vertedero homologado, incluido el canon de vertido al mismo, carga y transporte, incluso gestión de residuos, totalmente terminado a juicio de la D.F.							
	Tub.PE 110 mm	1	250.00	0.60	1.10	165.00		
	Tub. PE 90 mm	1	4,895.00	0.60	1.10	3,230.70		
	Tub PE 110 mm UE24	1	305.00	0.60	1.10	201.30		
						3,597.00	2.27	8,165.19
E0923109	m ³ Cubrición de zanjas Cubrición de zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación o préstamos según indicaciones de la D.F., extendido y compactado en tongadas de espesor máximo de 30 cm hasta una densidad igual o superior al 98% Proctor Normal, con retirada de productos sobrantes a vertedero homologado, incluido canon de vertido del mismo, carga y transporte, incluso gestión de residuos, totalmente terminado a juicio de la D.F.							
	=medicion exc.	1	3,597.00			3,597.00		
						3,597.00	3.08	11,078.76
E2020	MI Lecho arena de miga y malla prote Extendido de cama de arena de miga en protección de canalización de gas en 50x50 cm, incluso malla señalizadora según normas de la compañía suministradora.							
	Tub.PE 110 mm	1	250.00			250.00		
	Tub. PE 90 mm	1	4,895.00			4,895.00		
	Tub PE 110 mm UE24	1	305.00			305.00		
						5,450.00	7.66	41,747.00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRADO DEL ESPINO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
HINCA Ø500__	m Perforación horizontal con HINCA AC DN 500 mm							
	Ml perforación horizontal mediante hINCA por percusión o perforación dirigida, según proceda, cumpliendo Normativa de la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid, RENFE y de Iberdrola en profundidad y condiciones de ejecución, con tubería de acero de 500 mm de diámetro (una tubería por servicio), incluido suministro de ésta, y otras tuberías necesarias, en cualquier tipo de terreno (incluso roca), incluso p.p. de fosos de excavación y cubrición necesaria para ubicación de equipo de perforación (hinca), solera de hormigón HM-12,5 N/mm ² para apoyo de maquinaria, transporte de equipo de perforación a obra, montaje y desmontaje de la misma, grúa y medios auxiliares, incluso detección de servicios afectados mediante georradar, reparación completa de los posibles servicios afectados según indicaciones de las Compañías Suministradoras, totalmente terminado a juicio de la D.F.							
	Cruces en hINCA							
	Cruces en Calle B Oeste (p.p servicios 30%)	0.33	50.00				16.50	
							16.50	1,201.82
								19,830.03
TOTAL C07.1								80,820.98

C07.2 CONDUCCIONES Y ELEMENTOS SINGULARES

E202110	ml Tubería PE DN-110 mm gas							
	Suministro y Colocación de tubería de polietileno de DN-110 mm.,media densidad, para conducción de gas homologada según normas de la compañía suministradora GAS NATURAL SDG, con p.p. de piezas (Te, codos, reducciones, manguito, collet, transiciones AC/PE, cup), uniones soldadas mediante electrofusión, inspección, pruebas, planos y documentación según normas de la compañía suministradora de gas, totalmente instalada, colocada y probada.							
	Tub.PE 110 mm	1	250.00				250.00	
	Tub PE 110 mm UE24	1	305.00				305.00	
							555.00	48.51
								26,923.05
E201590	ml Tubería PE DN-90 mm gas							
	Suministro y Colocación de tubería de polietileno de DN-90 mm.,media densidad, para conducción de gas homologada según normas de la compañía suministradora GAS NATURAL SDG, con p.p. de piezas (Te, codos, reducciones, manguito, collet, transiciones AC/PE, cup), uniones soldadas mediante electrofusión, inspección, pruebas, planos y documentación según normas de la compañía suministradora de gas, totalmente instalada, colocada y probada.							
	Tub. PE 90 mm	1	4,895.00				4,895.00	
							4,895.00	44.36
								217,142.20

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRADO DEL ESPINO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E2030	<p>ud Válvula de seccionamient.110</p> <p>Suministro y Colocación de válvula de línea o seccionamiento de 110 mm de DN, de macho esférico de paso total y cuerpo entero, sin junta intermedia, de cuerpo de acero inoxidable, unión embrida-da acero-PE, válvula de esfera enterrable tipo "Poyam", tubo de purgado, incluso reducción (cambio de sección DN s/ tubería) y arqueta de protección de PVC, incluso anclaje de hormigón y pieza espe-cial para soporte de piezas, así como demás piezas especiales neces-arias, instalada en arqueta con curvas s/norma 3 transiciones y ven-teo/s, según normas de Cía. suministradora GAS NATURAL SDG.</p>	2				2.00		
						2.00	873.83	1,747.66
E2029	<p>ud Válvula de seccionamiento 90 mm</p> <p>Suministro y Colocación de válvula de línea o seccionamiento de 90 mm de DN, de macho esférico de paso total y cuerpo entero, sin junta intermedia, de cuerpo de acero inoxidable, unión embridada acero-PE, válvula de esfera enterrable tipo "Poyam", tubo de purga-do, incluso reducción (cambio de sección DN s/ tubería) y arqueta de protección de PVC, incluso anclaje de hormigón y pieza especial para soporte de piezas, así como demás piezas especiales neces-arias, instalada en arqueta con curvas s/norma 3 transiciones y ven-teo/s, según normas de Cía. suministradora GAS NATURAL SDG.</p>	6				6.00		
						6.00	880.96	5,285.76
E2017	<p>ud Arqueta válv. seccionam</p> <p>Ejecución de Arqueta para válvula de seccionamiento de 0,5x0,5 m., realizada en fábrica de ladrillo de 1 pie de espesor, enfoscado inte-rior con fondo de gravilla limpia, tapa y cerco metálico de 0,45x0,45 m., s/normas de Compañía Suministradora GAS NATURAL SDG, to-talmente terminada.</p>	2				2.00		
	=med. válvula 110	2				2.00		
	=med. válvula 90	6				6.00		
						8.00	175.08	1,400.64
E0002	<p>ud Venteo final línea 90 s/GN</p> <p>Suministro y colocación de venteo fin de línea en tubería de 90 mm, con válvula de esfera (cuerpo de acero), terminación cup normaliza-da, tapón hembra, tubería hasta 3 m., manguitos electrosoldables, transiciones AC/PE y otras piezas especiales necesarias, incluso ar-queta con cerco y tapa, totalmente terminado y probado s/normas de Gas Natural.</p>	8				8.00		
						8.00	342.22	2,737.76

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRADO DEL ESPINO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
A9635	ud Acometida parcela G.N. 2" Acometida a red general de distribución de gas según normas de la compañía suministradora, con tubo de PE (gas) de DN-2" y 3 mm. de espesor, válvula de acometida enterrable de 2" con arqueta de PVC de protección y registro de fundición, enarenado de toda la zona de acometida y anclaje de hormigón según detalle, incluso p.p. de tubos, colocación de piezas especiales, excavación, tapado, etc, terminación en cup, s/normas G.N., en hornacina de fábrica de la-drillo y armario normalizado, totalmente instalada y probada.							
	Acometidas a parcelas	81				81.00		
						81.00	503.46	40,780.26
E2013	ud Conexión a red general gas Conexión a red general de distribución de gas, en cualquier diámetro, según normas de la compañía suministradora Gas Natural, incluso cortado de tubos, colocación de piezas especiales, tales como válvulas de seccionamiento s/diámetro de tubería, reducciones (cambios de sección) y arquetas correspondientes, excavación, tapado, obra civil complementaria (incluyendo cruce de calzada, con rotura y reposición de pavimento existente), totalmente terminada.							
		2				2.00		
						2.00	397.00	794.00
E0016	ud Prueba de instalaciones,certific Puesta en carga y prueba completa de las instalaciones, incluso aportación de certificados de las mismas, debidamente diligenciadas en Gas Natural e Industria, para puesta en inicio de todas las instalaciones que conforman la red de gas.							
		1				1.00		
						1.00	1,591.08	1,591.08
TOTAL C07.2.....								298,402.41

C07.3 GESTION DE RESIDUOS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRADO DEL ESPINO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
GRT03	m3 Retirada de residuos RCDs Nivel I excavación con camión Retirada de residuos de tierras y pétreos procedentes de la excavación por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Madrid), en camión tipo bañera, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia, desde la obra hasta la instalación autorizada de gestión de residuos hasta una distancia inferior 50km, incluso transporte interior, selección, tiempo de espera, transporte a planta y descarga sin canon de gestión, Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, según estudio de gestión de residuos incluido en el proyecto, pliego de prescripciones y Orden 2690/2006, de 28 de Julio, de la Comunidad de Madrid.							
	Procedentes excavación (5%)	0.05	3,597.00			179.85		
						179.85	8.60	1,546.71
GRC05	m3 Gestión de residuos de tierras Gestión controlada en centro de reciclaje de residuos de tierras y piedras procedentes de la obra, con código 17 05 04 según el Catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002), incluido canon correspondiente.							
	Excavación en zanjas	0.05	3,597.00			179.85		
						179.85	7.25	1,303.91
LIMP	Ud Limpieza general de la obra Limpieza general de la obra y de las calles adyacentes afectadas cuantas veces sea necesario, mediante barrido con medios manuales o mecánicos, incluida retirada de escombros generados por la obra, incluso retirada de restos en las zonas de acopio con transporte a vertedero y canon de vertido, incluso acondicionamiento de parcelas utilizadas durante el desarrollo de las obras y reposición de pavimentos afectados por el paso de maquinaria, siguiendo indicaciones de la D.F.							
		1				1.00		
						1.00	505.32	505.32
	TOTAL C07.3							3,355.94
	TOTAL C07							382,579.33
	TOTAL							382,579.33



Resumen de Presupuesto

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PRADO DEL ESPINO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
C07	RED DE GAS.....	382,579.33	100.00
C07.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	80,820.98	
C07.2	CONDUCCIONES Y ELEMENTOS SINGULARES.....	298,402.41	
C07.3	GESTION DE RESIDUOS.....	3,355.94	
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	382,579.33	
	13.00 % Gastos generales	49,735.31	
	6.00 % Beneficio industrial	22,954.76	
	Suma	72,690.07	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	455,269.40	

De acuerdo con los precios establecidos para las diferentes unidades de obra, el **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M.)** de las obras, asciende a la cantidad de:

TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL QUINIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS (382.579,33€).

El **PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN** de las obras, asciende a la cantidad de **(IVA NO INCLUIDO)**:

CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS (455.269,40€).

En Madrid, marzo de 2021.

D. Luis Arnaiz Rebollo
Arnaiz Arquitectos S.L.P.
Colegiado nº 70.186 / 18.940



DOCUMENTO IV. PLANOS

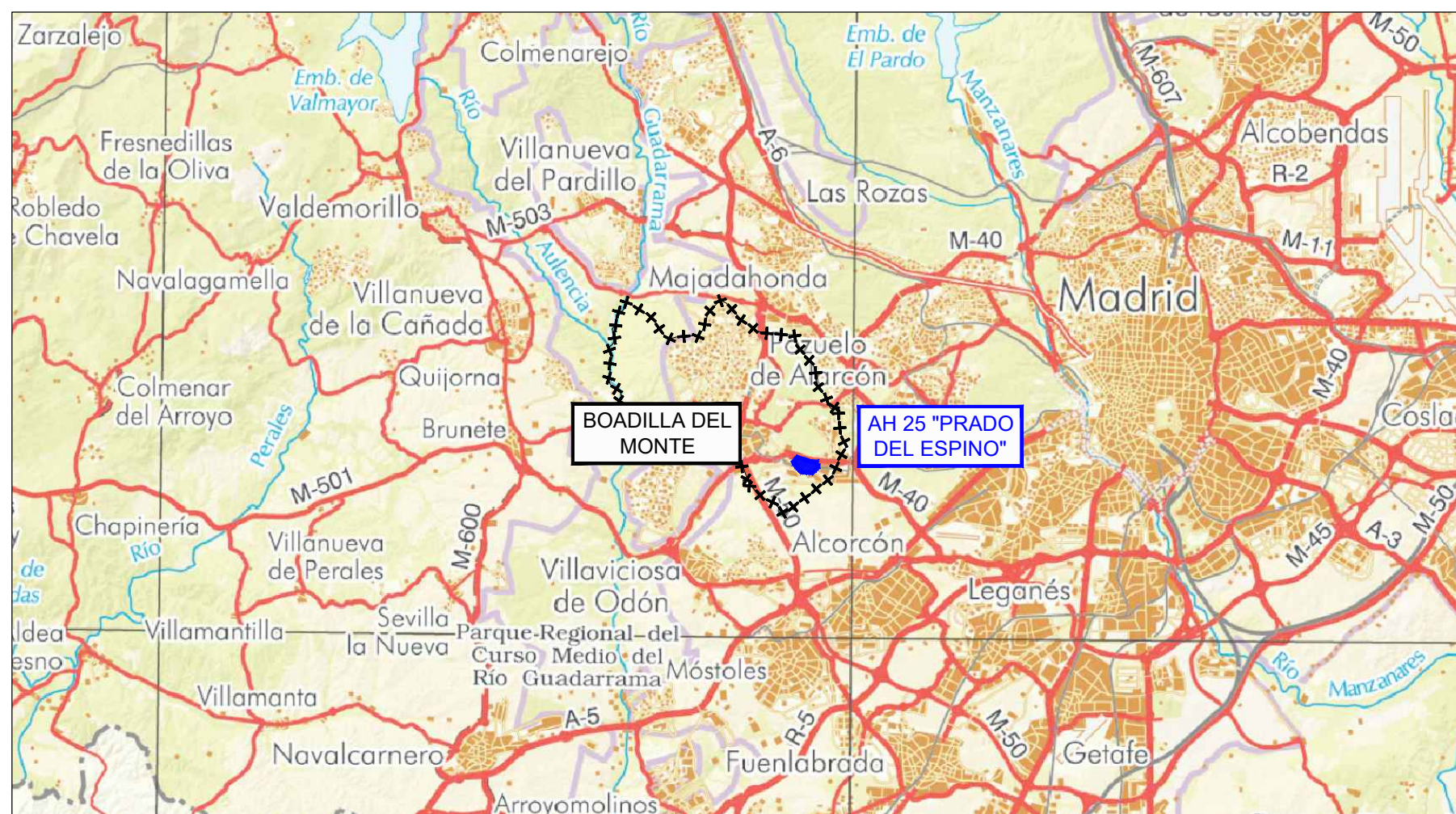


DOCUMENTO IV.- PLANOS

1. Situación, emplazamiento y ortofoto.
2. Red de distribución de gas natural. Planta.
3. Red de distribución de gas natural. Detalles.

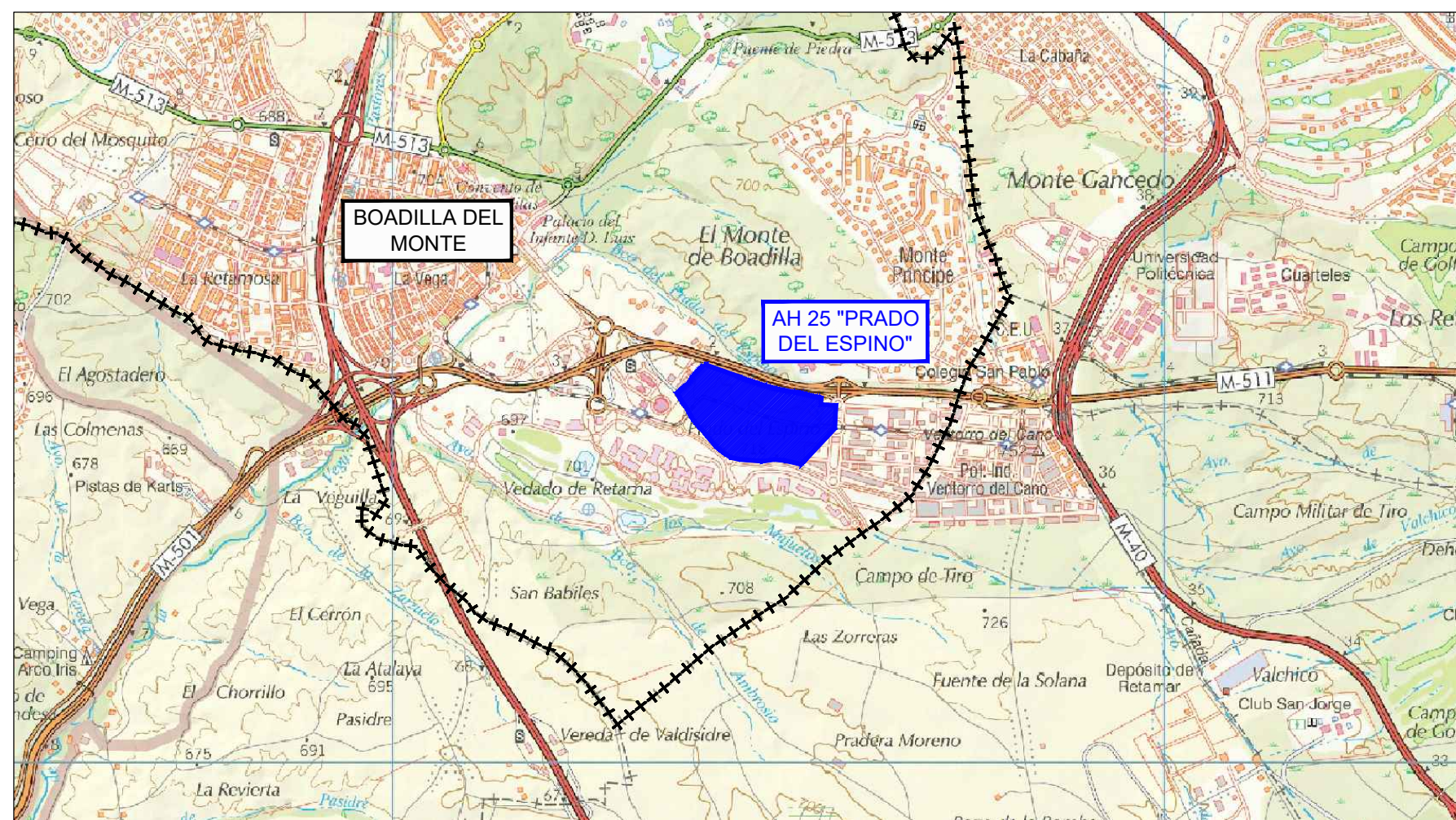
En Madrid, marzo de 2021.

D. Luis Arnaiz Rebollo
Arnaiz Arquitectos S.L.P.
Colegiado nº 70.186 / 18.940



SITUACIÓN DEL TÉRMINO MUNICIPAL EN LA COMUNIDAD DE MADRID

ESCALA 1:250.000



EMPLAZAMIENTO

ESCALA 1:40.000



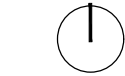
ORTOFOTO

ESCALA 1:10.000

LEYENDA

- Límite del Sector
- Límite del Término Municipal

NORTE



ESCALA

S:D

PLANO

P 1

Red de distribución de gas natural
Situación, emplazamiento
y ortofoto

PROYECTO PROYECTO DE URBANIZACIÓN

AH-25 "SUR-1 Prado del Espino"



Ref.: 060140/C

FECHA 2021

LOCALIZACIÓN

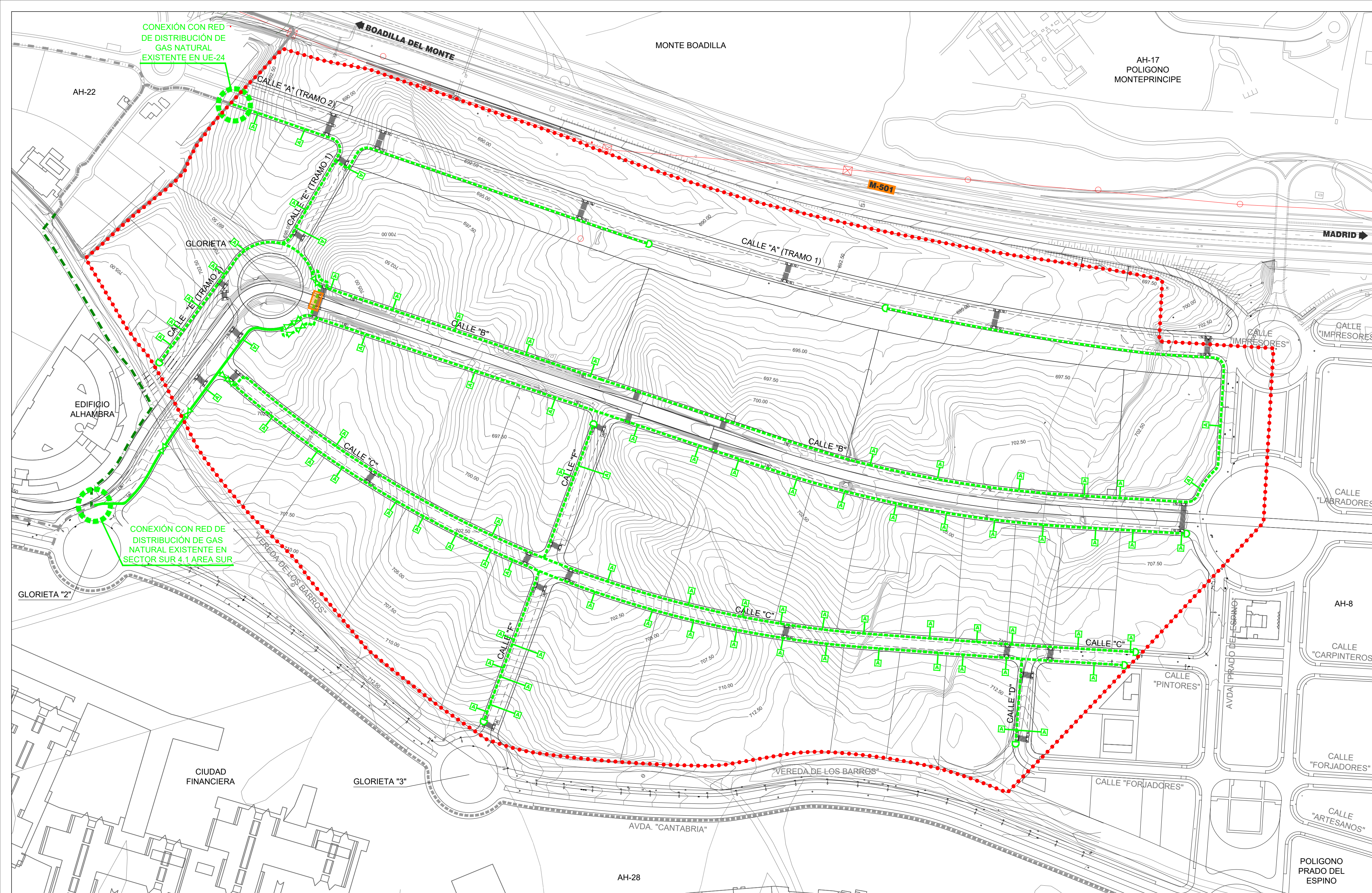
Boadilla del Monte

MADRID

EL ARQUITECTO

ARNAIZ Arquitectos S.L.P.

Luis Arnaiz Rebollo



NOTA 1:
LA PARCELACIÓN CONTEMPLADA ESTÁ DE ACUERDO AL PROYECTO DE REPARCELACIÓN PRESENTADO EN EL AYUNTAMIENTO

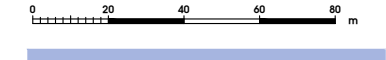
LEYENDA

- Límite del Sector
- Red existente en carga de aire
- Tubería de acero 10" existente
- Tubería de PE Ø63 mm existente
- Tubería de PE Ø90 mm existente
- Tubería de PE Ø110 mm existente
- Tubería de polietileno PE Ø110 mm SDR 17.6 prevista para conectar con la UE-24 s/normas cía. suministradora
- Tubería de polietileno PE Ø110 mm SDR 17.6 s/normas cía. suministradora
- Tubería de polietileno PE Ø90 mm SDR 17.6 s/normas cía. suministradora
- ⊗ Válvula de seccionamiento Ø s/tubería s/normas cía suministradora
- ▽ Reducción (cambio de sección) Ø s/tubería s/normas cía suministradora
- ⊓ Acometida a parcela PE Ø s/tubería con derivación individual s/normas cía suministradora
- ⊓ Venteo final de línea Ø s/tubería s/normas cía suministradora
- ⊓ Cruce en hincia bajo plataforma de tren ligero; tubo HA Ø400 mm

NORTE



ESCALA 1:2000



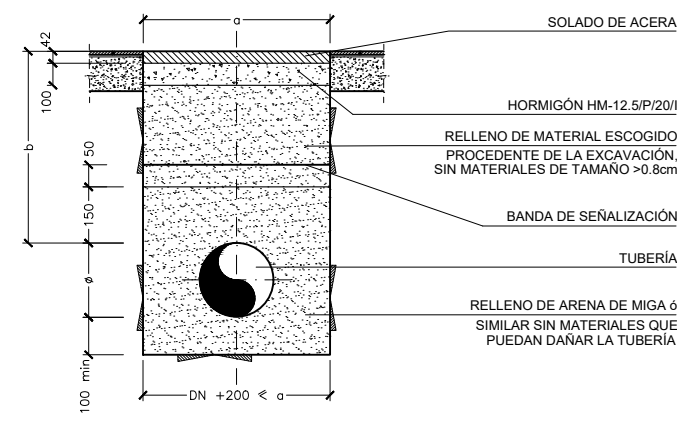
PLANO **P 2** Red de distribución de gas natural
Planta

PROYECTO **PROYECTO DE URBANIZACIÓN**

AH-25 "SUR-1 Prado del Espino"

Ref: 060140/C
FECHA Marzo 2021
LOCALIZACIÓN Boadilla del Monte MADRID
EL ARQUITECTO ARNAIZ Arquitectos S.L.P. Luis Arnaiz Rebollo

ZANJA TIPO EN ZONA URBANA BAJO ACERA
SIN ESCALA COTAS EN mm



MATERIAL: ACERO

Ø (PULGADAS)	1 1/2	2	3	4	6	8	10	12	16	20	24
ANCHURA ZANJA (a)	CON MÁQUINA	400	400	400	400	400	600	600	800	800	1000
	A MANO	600	600	600	600	600	600	600	600	800	1000
PROFUNDIDAD MÍNIMA (b)		600	600	600	600	600	600	600	600	600	600

MATERIAL: POLIETILENO

Ø (mm)	63	90	110	160	200	250	315
ANCHURA ZANJA (a)	CON MÁQUINA	400	400	400	400	400	600
	A MANO	600	600	600	600	600	600
PROFUNDIDAD MÍNIMA (b)		600	600	600	600	600	600

MATERIAL: FUNDICIÓN

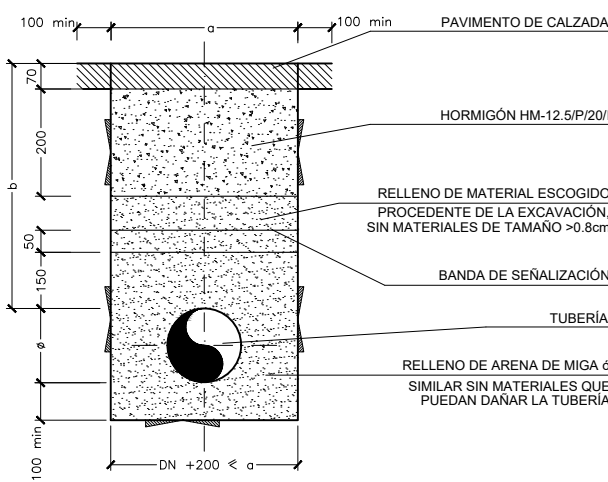
Ø (mm)	100	150	200	250	300	350	
ANCHURA ZANJA (a)	CON MÁQUINA	400	400	600	600	600	800
	A MANO	600	600	600	600	600	600
PROFUNDIDAD MÍNIMA (b)		600	600	600	600	600	600

MATERIAL: RANGO DE PRESIÓN

MATERIAL	RANGO DE PRESIÓN
ACERO	MPB, MPA
POLIETILENO	MPB, MPA, BP
FUNDICIÓN	MPA, BP

NOTA: EL GRADO DE COMPACTACIÓN SERÁ DEL 90% DEL PROCTOR MODIFICADO, SALVO QUE LAS AUTORIDADES MUNICIPALES INDIQUEN LO CONTRARIO.

ZANJA TIPO EN ZONA URBANA BAJO CALZADA
SIN ESCALA COTAS EN mm



MATERIAL: ACERO

Ø (PULGADAS)	1 1/2	2	3	4	6	8	10	12	16	20	24
ANCHURA ZANJA (a)	CON MÁQUINA	400	400	400	400	400	600	600	800	800	1000
	A MANO	600	600	600	600	600	600	600	600	800	1000
PROFUNDIDAD MÍNIMA (b)		800	800	800	800	800	800	800	800	800	800

MATERIAL: POLIETILENO

Ø (mm)	63	90	110	160	200	250	315
ANCHURA ZANJA (a)	CON MÁQUINA	400	400	400	400	400	600
	A MANO	600	600	600	600	600	600
PROFUNDIDAD MÍNIMA (b)		800	800	800	800	800	800

MATERIAL: FUNDICIÓN

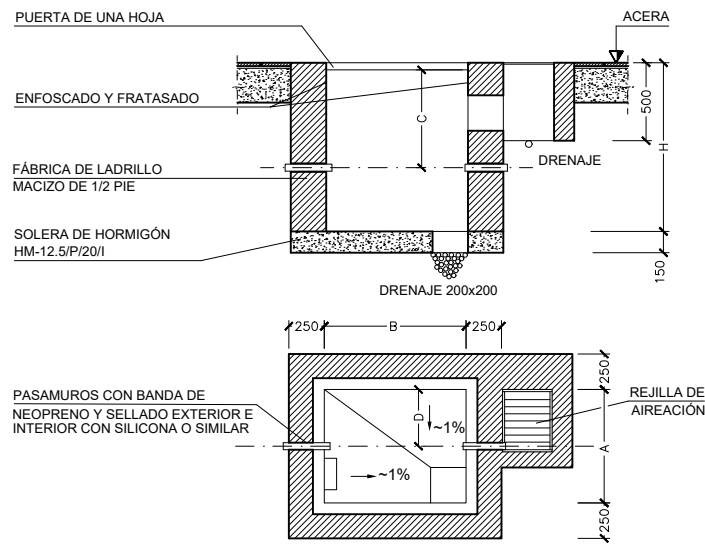
Ø (mm)	100	150	200	250	300	350	
ANCHURA ZANJA (a)	CON MÁQUINA	400	400	600	600	600	800
	A MANO	600	600	600	600	600	600
PROFUNDIDAD MÍNIMA (b)		800	800	800	800	800	800

MATERIAL: RANGO DE PRESIÓN

MATERIAL	RANGO DE PRESIÓN
ACERO	MPB, MPA
POLIETILENO	MPB, MPA, BP
FUNDICIÓN	MPA, BP

NOTA: EL GRADO DE COMPACTACIÓN SERÁ DEL 90% DEL PROCTOR MODIFICADO, SALVO QUE LAS AUTORIDADES MUNICIPALES INDIQUEN LO CONTRARIO.

ARQUETA PARA VÁLVULAS
SIN ESCALA COTAS EN mm



NOTAS:
- PARA VÁLVULAS DE BOLA HASTA 8" Y VÁLVULAS DE MARIPOSA
- LAS ARQUETAS PARA LAS VÁLVULAS DE 4" O MENORES NO LLEVARÁN REJILLA DE AIREACIÓN
- CAMPO DE APLICACIÓN: REDES Y ANTENAS EN MPB, Y MENOR PRESIÓN
- SITUACIÓN ACERA, ZONA AJARDINADA O TIERRA DE DOMINIO PÚBLICO

DIMENSIONES DE LAS ARQUETAS DE VÁLVULAS

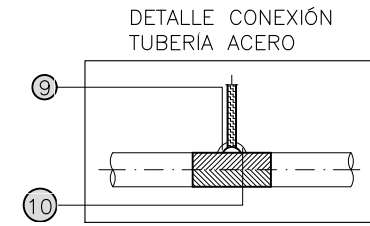
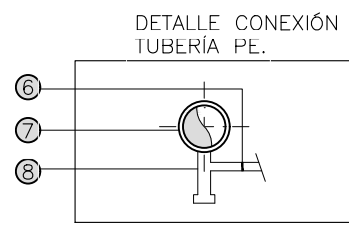
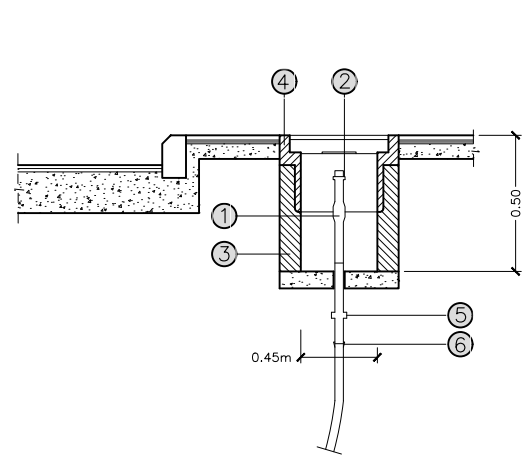
VÁLVULAS DE BOLA

DN (")	A (mm)	B (mm)	H (mm)	C (mm)	D (mm)	REJ. Nº	PATES Nº
2	600	600	1000	600	100	0	2
3	600	800	1000	600	100	0	2
4	600	800	1000	600	100	0	2
6	1000	1000	1200	800	150	1	3
8	1000	1000	1200	800	150	1	3
10	1200	1200	1200	800	150	2	3
12	1200	1200	1500	1000	150	2	4
16	1500	1500	1800	1000	150	2	5

VÁLVULAS DE BOLA

DN (")	A (mm)	B (mm)	H (mm)	C (mm)	D (mm)	REJ. Nº	PATES Nº
6	1000	1000	1000	600	150	2	2
8	1000	1000	1000	600	150	2	2
10	1000	1000	1000	600	150	2	2
12	1000	1000	1200	700	150	2	3
16	1000	1000	1500	800	150	2	4

VENTEO FINAL DE LÍNEA
SIN ESCALA

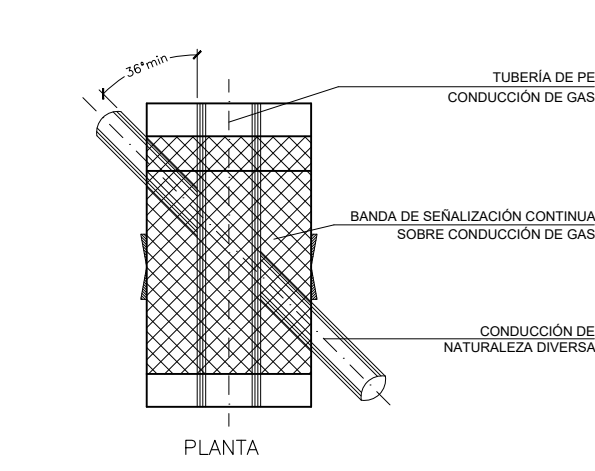
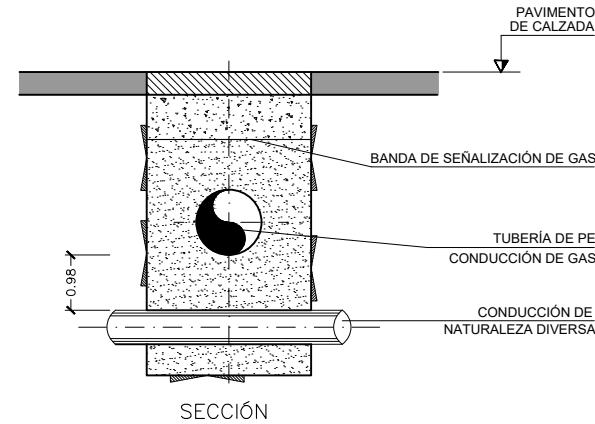


- VÁLVULA VENTEO TIPO "SOLAR-ROSCAR" DE Ø1/2", 1", 1.2", 2"
- TAPON MONTERA Ø1/2", 1", 1.2" CON TUERCA M-27
- ARQUETA DE LADRILLO 1/2 PIE U HORMIGÓN PREFABRICADO
- BIZÓN DE FUNDICIÓN Ø150 O 250mm
- TRANSICIÓN DE ACERO-PE
- MANGUITO ELECTROSOLDABLE PE
- TUBO DE PE
- TE TOMA DE CARGA PE
- SEGUN NORMA EMA-01-1C (TABLA III)
- CINTA DE REVESTIMIENTO

NOTA: LOS PUNTOS 5 Y 6 SÓLO EN CASO DE QUE LA CANALIZACIÓN SEA DE TUBERÍA DE PE

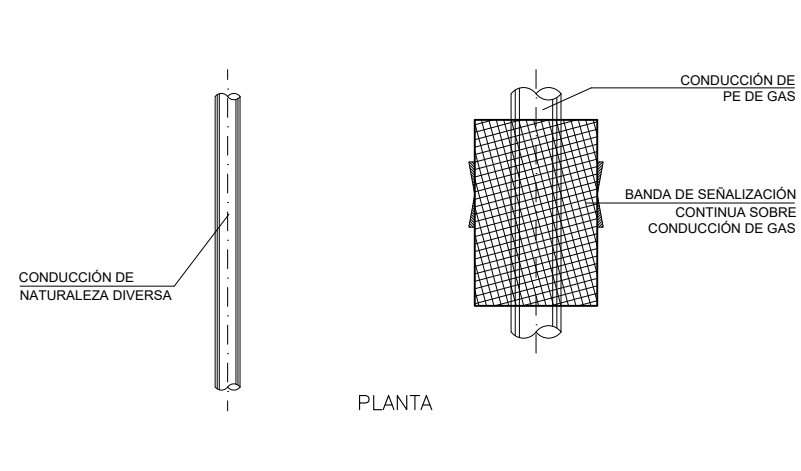
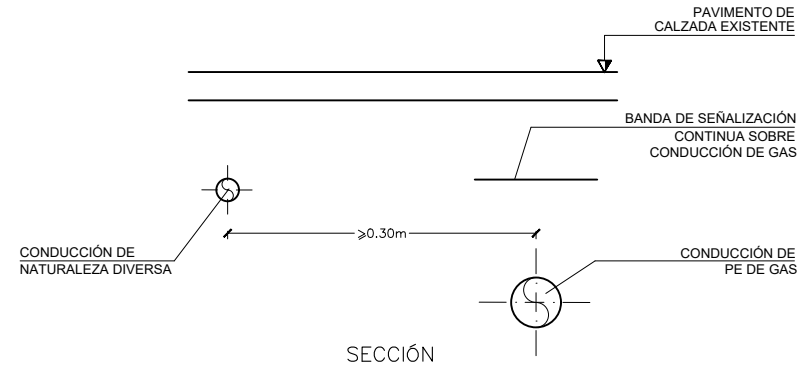
Ø TUBO DE POLIETILENO	Ø TUBO DE ACERO	Ø VÁLVULA
90mm ó menor	3" ó menor	1/2"
110mm	4"	1"
160mm	6"	1"
200mm	8"	1 1/2"
---	10"	1 1/2"
315mm	12"	1 1/2"
---	16" ó mayor	2"

CRUCE SUPERIOR CON CONDUCCIÓN DE NATURALEZA DIVERSA
SIN ESCALA COTAS EN m



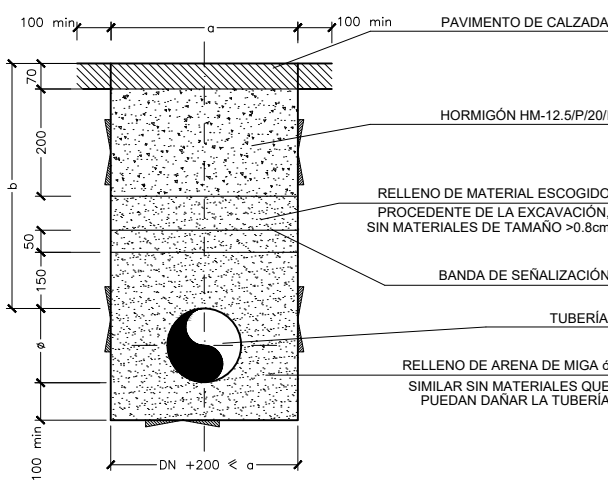
NOTAS:
1. DIMENSIONES EN METROS
2. SI LA CONDUCCIÓN DE NATURALEZA DIVERSA ESTA PROTEGIDA CÁTODICAMENTE, SE ESTUDIARÁN LAS MEDIDAS A UTILIZAR PARA EVITAR INTERACCIONES. ESTAS MEDIDAS DEBERÁN SER APROBADAS POR LA DIRECCIÓN DE OBRA Y EL ORGANISMO RESPONSABLE.
3. CUANDO NO PUEDAN RESPETARSE LAS DISTANCIAS MÍNIMAS INDICADAS EN ESTE PLANO, SE REALIZARÁ UNA PROTECCIÓN ESPECIAL SINORMATIVA VIGENTE, QUE DEBERÁ SER APROBADA POR EL RESPONSABLE DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA.

PARALELISMO CON CONDUCCIÓN DE NATURALEZA DIVERSA
SIN ESCALA COTAS EN m



NOTA: CUANDO NO PUEDAN RESPETARSE LAS DISTANCIAS MÍNIMAS INDICADAS EN ESTE PLANO, SE REALIZARÁ UNA PROTECCIÓN ESPECIAL SEGUN NORMATIVA VIGENTE, QUE DEBERÁ SER APROBADA POR EL RESPONSABLE DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA.

ZANJA TIPO EN ZONA URBANA BAJO CALZADA
SIN ESCALA COTAS EN mm



MATERIAL: ACERO

Ø (PULGADAS)	1 1/2	2	3	4	6	8	10	12	16	20	24
ANCHURA ZANJA (a)	CON MÁQUINA	400	400	400	400	400	600	600	800	800	1000
	A MANO	600	600	600	600	600	600	600	600	800	1000
PROFUNDIDAD MÍNIMA (b)		800	800	800	800	800	800	800	800	800	800

MATERIAL: POLIETILENO

Ø (mm)	63	90	110	160	200	250	315
ANCHURA ZANJA (a)	CON MÁQUINA	400	400	400	400	400	600
	A MANO	600	600	600	600	600	600
PROFUNDIDAD MÍNIMA (b)		800	800	800	800	800	800

MATERIAL: FUNDICIÓN

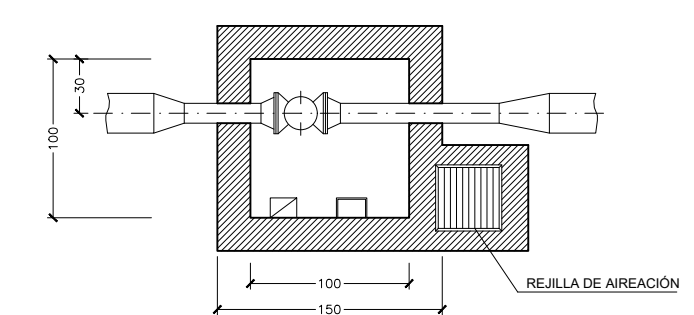
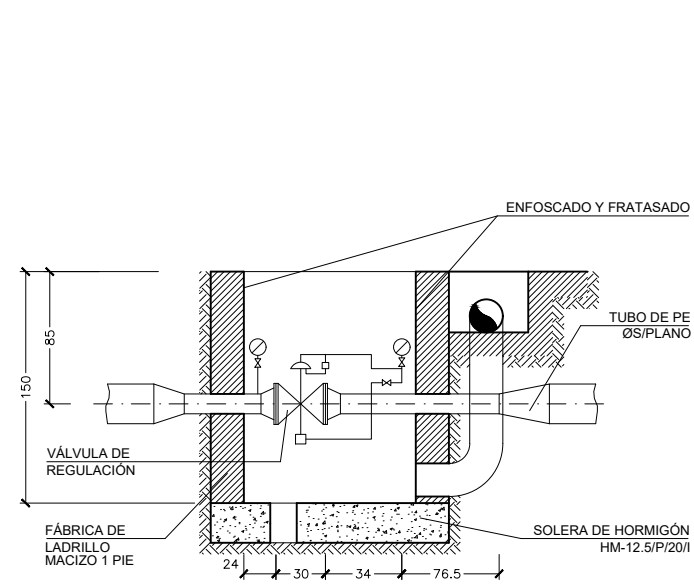
Ø (mm)	100	150	200	250	300	350	
ANCHURA ZANJA (a)	CON MÁQUINA	400	400	600	600	600	800
	A MANO	600	600	600	600	600	600
PROFUNDIDAD MÍNIMA (b)		800	800	800	800	800	800

MATERIAL: RANGO DE PRESIÓN

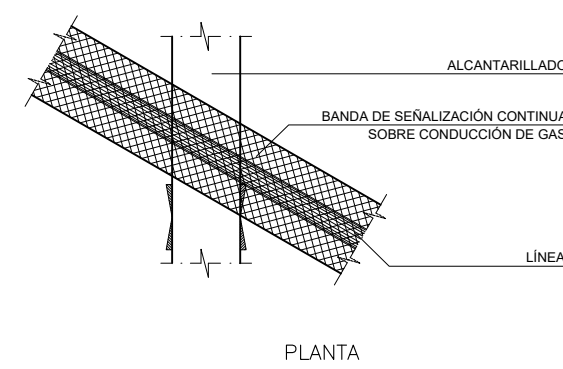
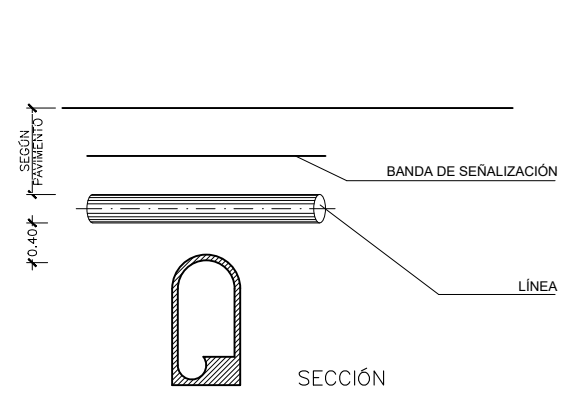
MATERIAL	RANGO DE PRESIÓN
ACERO	MPB, MPA
POLIETILENO	MPB, MPA, BP
FUNDICIÓN	MPA, BP

NOTA: EL GRADO DE COMPACTACIÓN SERÁ DEL 90% DEL PROCTOR MODIFICADO, SALVO QUE LAS AUTORIDADES MUNICIPALES INDIQUEN LO CONTRARIO.

ARQUETA DE REGULACIÓN
SIN ESCALA COTAS EN cm

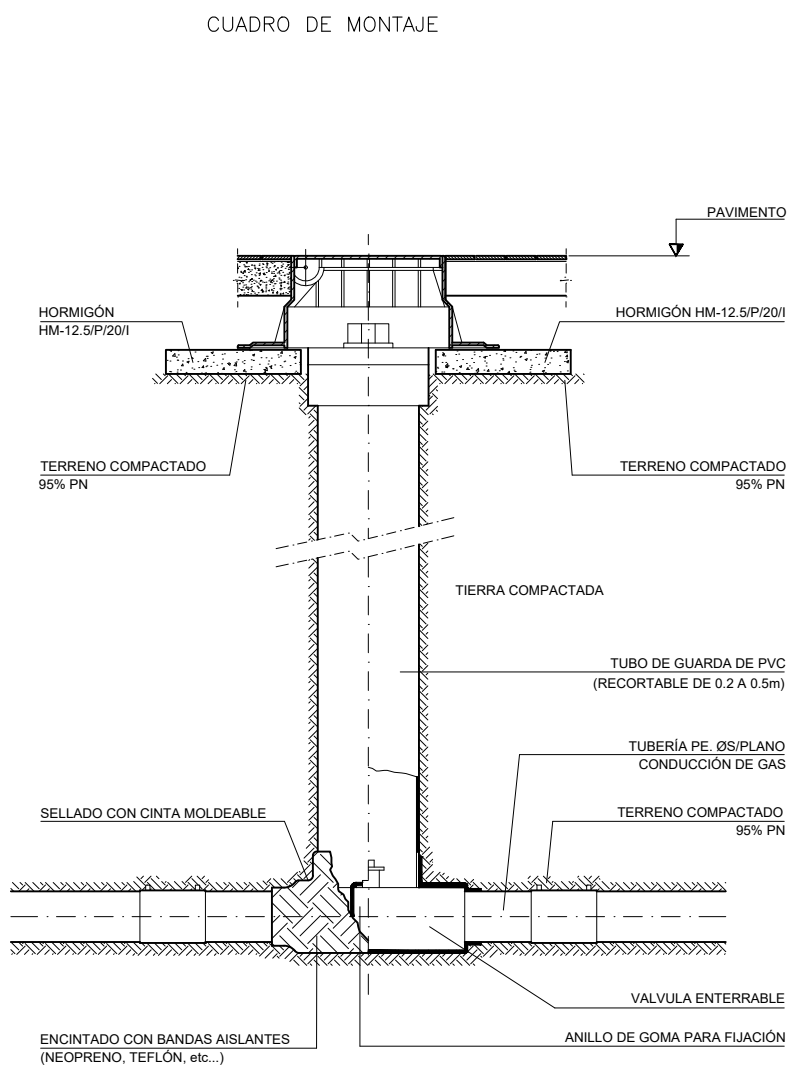


CRUCE CON SANEAMIENTO
SIN ESCALA COTAS EN m

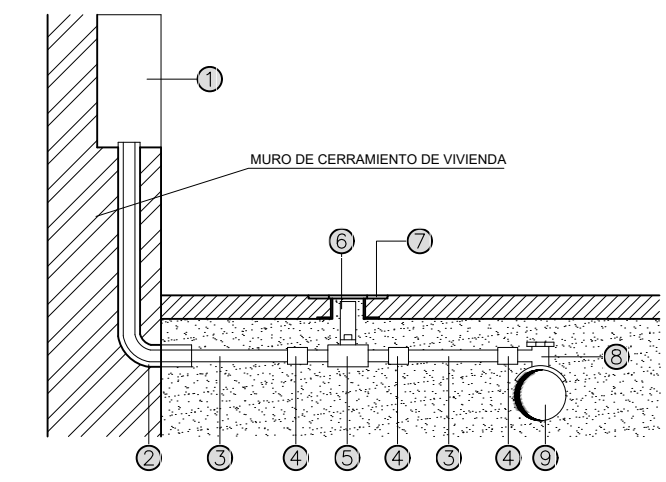


NOTA: CUANDO NO PUEDAN RESPETARSE LAS DISTANCIAS MÍNIMAS INDICADAS EN ESTE PLANO, SE REALIZARÁ UNA PROTECCIÓN ESPECIAL SINORMATIVA VIGENTE, QUE DEBERÁ SER APROBADA POR EL RESPONSABLE DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA.

INSTALACIÓN DE TAPA, MARCO Y TUBO DE GUARDA PARA VÁLVULAS ENTERRABLES
SIN ESCALA



ACOMETIDA DE GAS
SIN ESCALA



- ARMARIO DEL CONTADOR. LA LLAVE DE ENTRADA AL REGULADOR DE ABONADO PUEDE INCORPORAR EL ENLACE PARA CONECTAR EL TUBO DE PE.
- VAINA EMPOTRADA/PASAMUROS
- TUBO DE PE. DN. 32/64mm
- MANGUITO ELECTROSOLDABLE DN. 32/64mm
- LLAVE DE ACOMETIDA DN. 25 (1 1/2") CON EXTREMOS DE PE. DN. 32/64mm
- TUBO DE GUARDA DE PVC.
- TAPA Y MARCO DE POLIPROPILENO
- TE TOMA EN CARGA ELECTROSOLDABLE CON SALIDA DN. 32/64mm
- TUBO DE RED DE PE. EN MPA.

NOTAS:
PARA REALIZAR DERIVACIONES DN. 32 SOBRE TUBOS DE RED DE DN. 250 Y 315, LAS TES DE TOMA EN CARGA SERÁN CON SALIDA DN. 83 Y SE LE SOLDARÁ UNA REDUCCIÓN Ø340 Y A ESTA UNA REDUCCIÓN 40x32, NO SIENDO ESTOS CASOS HABITUALES.
SE DEBERÁN UTILIZAR LOS ACCESORIOS DE CAMBIO DE DIRECCIÓN (CODOS) PRECISOS PARA ACCEDER A LA LLAVE DE ACOMETIDA Y AL TALLO NORMALIZADO.

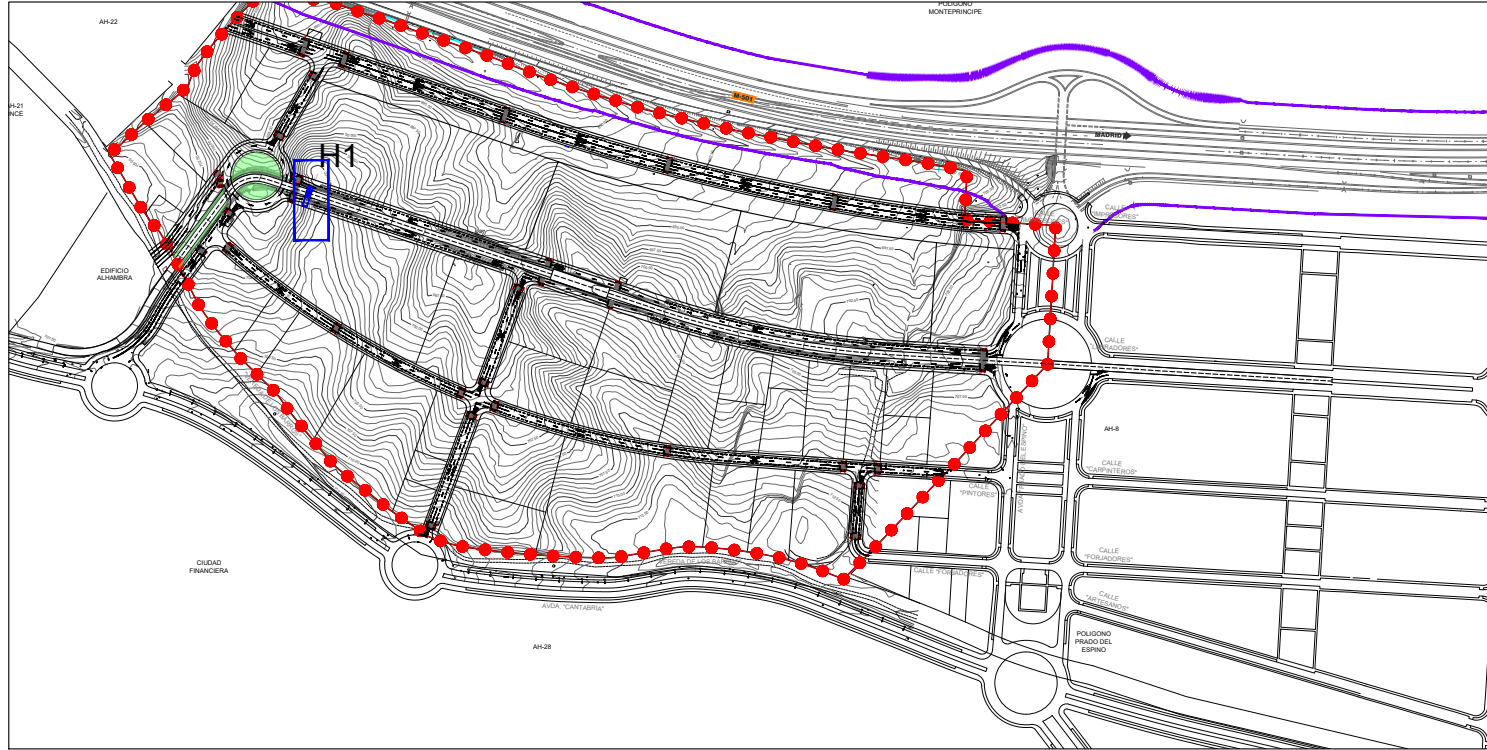
ESCALA: S/D

PLANO **3** Red de distribución de gas natural
Detalles

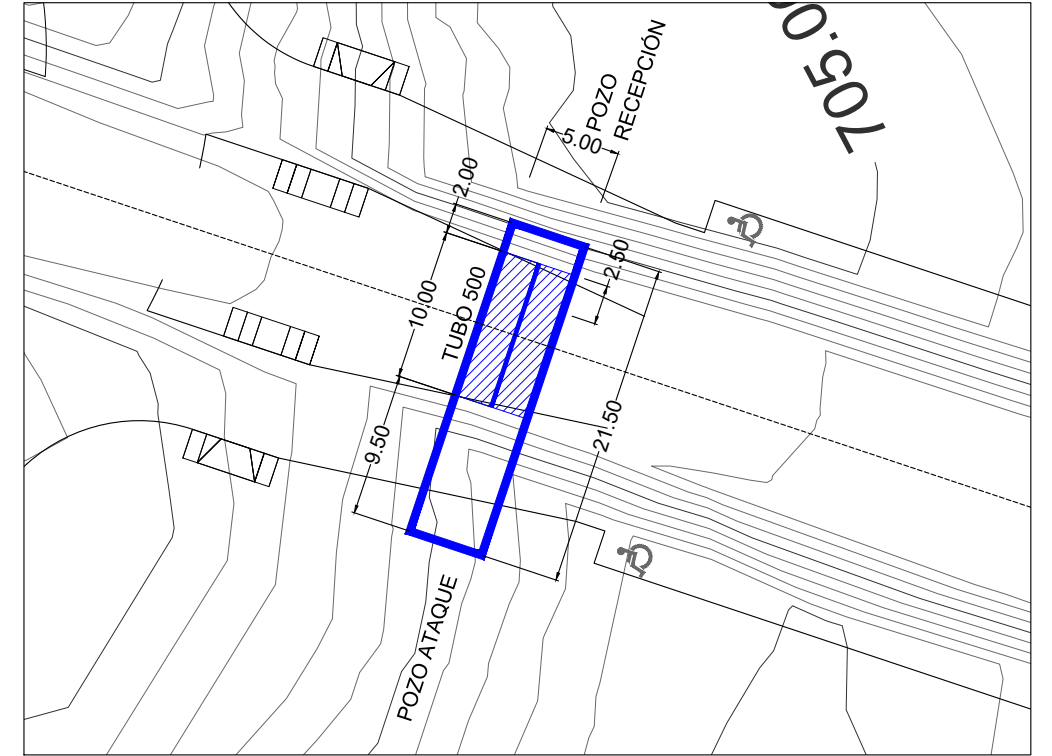
PROYECTO: PROYECTO DE URBANIZACIÓN

Ref.: 060140/C
FECHA: Marzo 2021
LOCALIZACIÓN: Boadilla del Monte MADRID

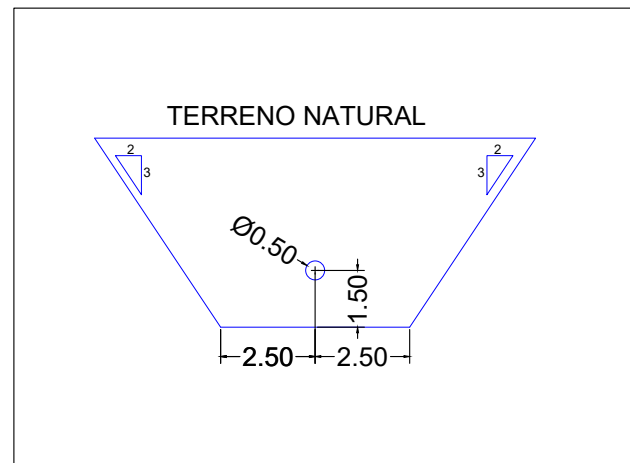
EL ARQUITECTO: ARNAIZ Arquitectos S.L.P.
Luis Arnaiz Rebollo



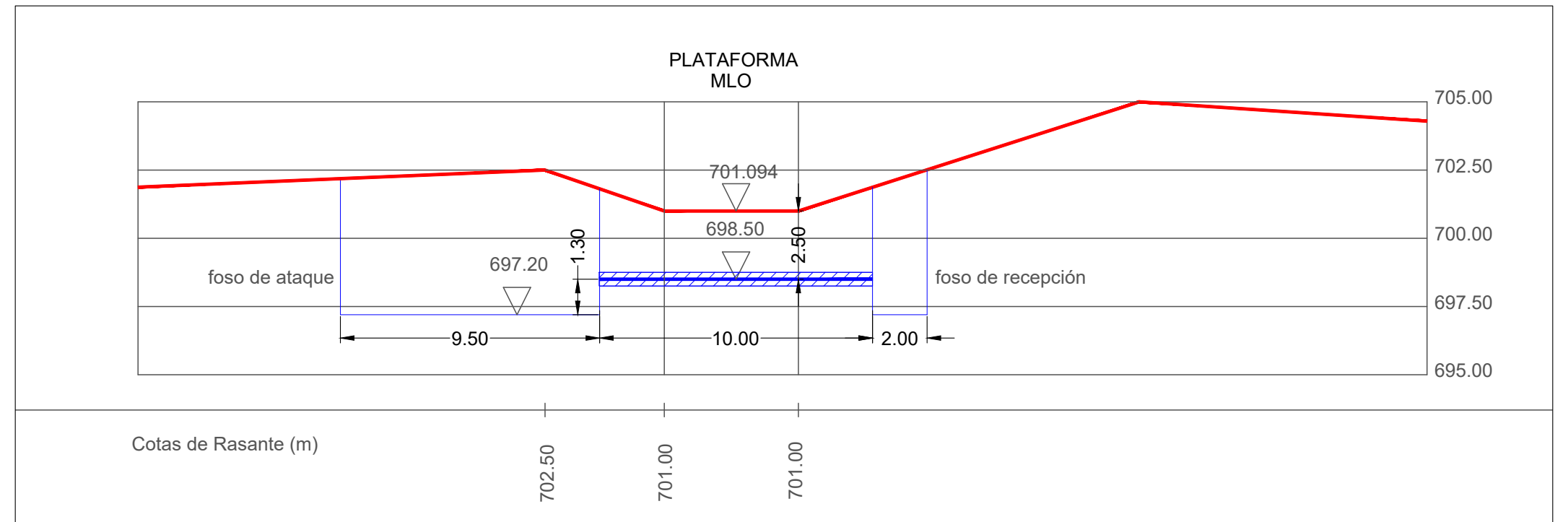
Situación. Hincas



Planta Detalle 1/500



Sección Pozo Ataque 1/200



Sección longitudinal Hinca 1/200