

APENDICE N° 1

TABLA N° 1

CONSUMO MEDIO EN CALORIAS POR HORA, DE ARTEFACTOS DOMESTICOS

Cocinas

Quemadores de hornalla chicos	800-1000 kcal/h (3360- 4200 kJ/h)
Quemadores de hornalla medianos	1200-1400 kcal/h (5040- 5880 kJ/h)
Quemadores de hornalla grandes	2000 kcal/h (8400 kJ/h)
Quemadores horno	2500-4000 kcal/h (10500-16800 kJ/h)

Calentadores de agua instantáneos (calefones)

De 3 litros/min.....	4700- 5000 kcal/h (19740- 21000 kJ/h)
De 8 litros/min.....	11500-12500 kcal/h (48300- 52500 kJ/h)
De 10 litros/min.....	15000-16000 kcal/h (63000- 67200 kJ/h)
De 12 litros/min.....	18000-19000 kcal/h (75600- 79800 kJ/h)
De 14 litros/min.....	21000-22400 kcal/h (88200- 94080 kJ/h)
De 16 litros/min.....	24000-25500 kcal/h (100800-107100 kJ/h)

Calentadores de agua de acumulación de rápida recuperación (termotanques)

De 50 l de capacidad	4000-5000 kcal/h (16800-21000 kJ/h)
De 75 l de capacidad	5000-6500 kcal/h (21000-27300 kJ/h)
De 110 l de capacidad	6500-8000 kcal/h (27300-33600 kJ/h)
De 150 l de capacidad	8000-9500 kcal/h (33600-39900 kJ/h)

Calentadores de ambiente (estufas) de cámara de combustión abierta y con ventilación al exterior

Consumos promedio de artefactos para:

Calefacción doméstica: 2500 kcal/h (10500 kJ/h); 3000 kcal/h (12600 kJ/h); 4500 kcal/h (18900 kJ/h); 6000 kcal/h (25200 kJ/h); 9000 kcal/h (37800 kJ/h); 10000 kcal/h (42000 kJ/h).

Calentadores de ambiente de cámara de combustión estanca (balanceados)

Idem anterior.

Aparatos de calefacción central por aire caliente a circulación forzada

Ambito doméstico, consumos: 12000-60000 kcal/h (50400-252.000 kJ/h)

Ambito comercial, consumos: 60000-600.000 kcal/h (252000-2.520.000 kJ/h)

Heladeras

Capacidad	Consumo
0,070 dm ³ - 0,090 dm ³	200 kcal/h (840 kJ/h)
0,090 dm ³ - 0,120 dm ³	340 kcal/h (1428 kJ/h)
0,225 dm ³ - 0,300 dm ³	650 kcal/h (2730 kJ/h)

Secadores de ropa

Consumo aproximado a 1000 kcal/h (4200 kJ/h) por kg de ropa húmeda (centrifugada).
Equipos con consumos de: 2000 a 4000 kcal/h (8400-16800 kJ/h)

FORMA DE USAR LA TABLA N° 1

Para determinar el consumo en m³/h de un artefacto determinado para un gas, se divide el valor dado en la Tabla por el poder calorífico del gas.

Ejemplo: Determinar el consumo en m³/h de un calefón de 8 l/min. para un gas de 9.300 kcal/m³ (39.060 kJ/m³).

12500 kcal/h (52.500 kJ/h)

9.300 kcal/m³ (39.060 kJ/m³)

= 1,344 m³/h

TABLA Nº 2

DIAMETRO DE PROLONGACIONES PARA MEDIDORES DOMESTICOS

EN MILIMETROS

(Gas natural)

Canti- dad de medidores	LONGITUD DE LA PROLONGACION EN METROS																	
	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100
1	19	19	19	19	19	19	19	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	32
2	19	19	19	19	19	25	25	25	25	25	25	25	25	32	32	32	32	32
3	19	19	19	19	25	25	25	25	25	32	32	32	32	32	32	32	32	32
4	19	19	25	25	25	25	25	32	32	32	32	32	32	32	38	38	38	38
5	19	25	25	25	25	25	25	32	32	32	32	32	32	32	38	38	38	38
6 a 8	25	25	25	32	32	32	32	38	38	38	38	38	38	51	51	51	51	51
9 a 11	25	25	32	32	32	38	38	38	38	38	51	51	51	51	51	51	51	51
12 a 14	25	32	32	32	32	38	38	38	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
15 a 17	25	32	32	32	38	38	51	51	51	51	51	51	51	51	51	63	63	63
18 a 20	32	38	38	38	38	51	51	51	51	51	51	51	51	63	63	63	63	63
21 a 25	32	38	38	38	51	51	51	51	51	51	63	63	63	63	63	63	63	63
26 a 30	38	38	38	51	51	51	51	51	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
31 a 35	38	38	51	51	51	51	63	63	63	63	63	63	63	76	76	76	76	76
36 a 40	38	51	51	51	51	63	63	63	63	63	63	63	76	76	76	76	76	76
41 a 45	51	51	51	51	51	63	63	63	63	63	63	76	76	76	76	76	76	101
46 a 50	51	51	51	51	51	63	63	63	63	63	76	76	76	76	76	76	101	101
51 a 60	51	51	51	63	63	63	63	76	76	76	76	76	76	101	101	101	101	101
61 a 70	51	51	63	63	63	76	76	76	76	76	101	101	101	101	101	101	101	101
71 a 80	51	51	63	63	63	76	76	76	76	101	101	101	101	101	101	101	101	101
81 a 90	51	63	63	63	76	76	76	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	126
91 a 100	51	63	63	76	76	76	101	101	101	101	101	101	101	101	101	126	126	126

TABLA Nº 3
CAUDAL EN LITROS DE GAS POR HORA, PARA CAÑERÍAS
DE DIFERENTES DIAMETROS Y LONGITUDES
(Gas natural)

Densidad 0,65

Para caída de presión h = 10 mm

Longi- tud de cañería en metros	DIAMETROS DE LA CAÑERÍA EN MILIMETROS						
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")
2	1.745	3.580	9.895	20.260	35.695	55.835	114.615
3	1.425	2.925	8.065	16.540	28.900	45.585	93.580
4	1.235	2.535	6.985	14.325	25.080	39.480	81.050
5	1.105	2.265	6.250	12.810	22.685	35.310	72.490
6	1.005	2.070	5.705	11.695	20.435	32.230	66.165
7	930	1.915	5.280	10.835	18.920	29.845	61.265
8	870	1.790	4.940	10.130	17.695	27.910	57.295
9	820	1.690	4.655	9.550	16.685	26.320	54.025
10	780	1.600	4.420	9.060	15.825	24.965	51.245
12	710	1.460	4.035	8.270	14.450	22.790	46.790
14	660	1.355	3.735	7.655	13.375	21.100	43.315
16	615	1.265	3.495	7.160	12.510	19.595	40.515
18	580	1.195	3.290	6.750	11.795	18.605	38.190
20	550	1.130	3.125	6.405	11.190	17.655	36.240
22	525	1.080	2.980	6.105	10.670	16.830	34.550
24	500	1.035	2.850	5.845	10.215	16.110	33.060
26	480	990	2.740	5.620	9.815	15.485	31.785
28	465	960	2.640	5.415	9.460	14.920	30.630
30	450	925	2.550	5.230	9.135	14.100	29.580
32	435	895	2.470	5.065	8.850	13.955	29.075
34	420	870	2.395	4.910	8.580	13.535	27.785
36	410	845	2.330	4.775	8.340	13.155	27.005
38	400	820	2.265	4.650	8.120	12.805	26.295
40	390	800	2.210	4.525	7.910	12.480	25.615
42	380	780	2.155	4.420	7.720	12.180	25.005
44	370	765	2.105	4.320	7.545	11.900	24.430
46	360	745	2.060	4.220	7.375	11.635	23.885
48	355	730	2.015	4.135	7.225	11.395	23.395
50	350	715	1.975	4.035	7.075	11.165	22.920
55	330	685	1.885	3.860	6.750	10.845	21.850
60	315	655	1.805	3.695	6.460	10.190	20.920
65	305	630	1.730	3.550	6.210	9.695	20.105
70	295	605	1.670	3.420	5.980	9.430	19.360
75	285	585	1.615	3.310	5.780	9.115	18.715
80	275	565	1.565	3.200	5.595	8.830	18.120
85	265	550	1.515	3.105	5.425	8.555	17.565
90	260	535	1.470	3.015	5.270	8.315	17.070
95	250	520	1.435	2.940	5.135	8.100	16.630
100	245	505	1.400	2.865	5.005	7.895	16.205
110	235	485	1.330	2.730	4.770	7.530	15.460
120	225	460	1.275	2.615	4.570	7.210	14.800
130	215	445	1.225	2.515	4.390	6.930	14.225
140	205	430	1.180	2.420	4.230	6.670	13.695
150	200	415	1.140	2.340	4.090	6.450	13.340
160	195	400	1.105	2.265	3.955	6.240	12.815
170	190	390	1.070	2.195	3.835	6.050	12.425
180	185	380	1.045	2.135	3.730	5.890	12.085
190	175	370	1.015	2.070	3.625	5.730	11.765
200	170	360	990	2.025	3.540	5.580	11.460

TABLA Nº 3 (Continuación)
CAUDAL EN LITROS DE GAS POR HORA, PARA CAÑERIAS
DE DIFERENTES DIAMETROS Y LONGITUDES

(Gas natural)

Densidad 0,65

Para caída de presión h = 10 mm

Longitud de la cañería en metros	DIAMETROS DE LAS CAÑERIAS, EN MILIMETROS		
	63 (2 1/2")	76 (3")	101 (4")
2	198.330	312.851	624.217
3	161.915	255.411	524.304
4	140.219	221.186	454.046
5	125.419	197.840	406.125
6	114.511	180.634	370.802
7	106.025	167.250	343.325
8	99.165	156.425	321.108
9	93.479	147.457	302.698
10	88.689	139.903	287.189
12	80.957	127.705	282.151
14	74.963	118.249	242.740
16	70.109	110.593	227.024
18	66.110	104.283	214.071
20	62.709	98.919	203.062
22	59.794	94.322	190.784
24	57.244	90.298	185.363
26	54.991	86.690	178.092
28	53.002	83.608	174.449
30	51.202	80.768	165.800
32	49.582	78.312	160.553
34	48.094	75.865	155.735
36	46.739	73.728	151.349
38	45.496	71.767	147.322
40	44.344	69.951	143.594
42	43.277	68.267	140.138
44	42.279	66.692	136.905
46	41.349	65.227	133.897
48	40.478	63.852	131.075
50	39.660	62.560	128.424
55	37.815	59.650	122.403
60	36.205	57.109	117.233
65	34.784	54.870	112.638
70	33.521	52.876	108.545
75	32.383	51.081	104.860
80	31.354	49.459	101.531
85	30.419	47.984	98.502
90	29.563	46.634	95.729
95	28.774	45.389	93.175
100	28.043	44.237	90.800
110	26.738	42.178	86.583
120	25.600	40.384	82.900
130	24.896	38.800	79.649
140	23.701	37.387	76.749
150	22.898	36.120	74.158
160	22.170	34.972	71.791
170	21.509	33.929	69.649
180	20.902	32.972	67.687
190	20.344	32.092	65.879
200	19.830	31.230	64.217

TABLA Nº 4
CAUDAL EN LITROS DE GAS POR HORA, PARA CAÑERÍAS
DE DIFERENTES DIAMETROS Y LONGITUDES
(Gas Envasado)

Densidad 1,52

Para caída de presión h = 10 mm

Longitud de cañería en metros	DIAMETROS DE LAS CAÑERÍAS EN MILIMETROS						
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")
2	1.030	2.120	5.895	12.075	20.920	33.025	77.925
3	925	1.895	5.045	10.780	18.770	29.485	60.650
4	780	1.600	4.455	9.125	15.795	24.920	51.290
5	690	1.420	3.930	8.060	13.950	22.015	45.235
6	650	1.340	3.735	7.650	13.255	20.905	42.975
7	595	1.230	3.410	6.975	12.110	19.085	39.285
8	555	1.130	3.160	6.470	11.200	17.660	36.305
9	530	1.095	3.045	6.245	10.840	17.060	35.100
10	505	1.030	2.880	5.870	10.530	16.035	32.950
12	465	950	2.640	5.420	9.380	14.770	30.370
14	420	865	2.455	4.940	8.565	13.480	27.730
16	400	815	2.385	4.655	8.060	12.690	26.115
18	380	770	2.155	4.415	7.650	12.060	24.780
20	355	725	2.020	4.150	7.190	11.330	23.305
22	340	695	1.940	3.980	6.895	10.865	22.325
24	330	665	1.865	3.830	6.625	10.445	21.480
26	315	640	1.785	3.650	6.320	9.970	20.500
28	300	620	1.720	3.595	6.105	9.615	19.795
30	295	595	1.670	3.425	5.925	9.335	19.205
32	281	575	1.605	3.290	5.700	8.985	18.476
34	274	560	1.565	3.210	5.560	8.745	17.845
36	267	545	1.525	3.125	5.405	8.520	17.535
38	258	535	1.475	3.025	5.245	8.270	16.990
40	253	520	1.445	2.955	5.095	8.075	16.580
42	246	505	1.405	2.890	5.005	7.895	16.230
44	242	490	1.375	2.815	4.870	7.695	15.795
46	236	484	1.350	2.750	4.775	7.540	15.470
48	232	475	1.290	2.710	4.690	7.385	15.190
50	226	463	1.265	2.640	4.565	7.215	14.800
55	215	440	1.230	2.520	4.350	6.880	14.180
60	206	421	1.180	2.415	4.185	6.600	13.580
65	199	404	1.130	2.300	4.010	6.320	13.085
70	191	393	1.090	2.230	3.875	6.105	12.580
75	185	376	1.055	2.140	3.740	5.940	12.115
80	178	365	1.020	2.090	3.620	5.700	11.725
85	174	355	990	2.015	3.510	5.585	11.430
90	169	347	964	1.970	3.425	5.390	11.090
95	163	337	938	1.910	3.325	5.280	10.810
100	160	328	912	1.865	3.245	5.110	10.530
110	153	313	870	1.785	3.090	4.870	10.040
120	146	300	821	1.705	2.960	4.660	9.590
130	142	286	800	1.635	2.835	4.480	9.210
140	134	278	772	1.580	2.735	4.325	8.885
150	131	267	744	1.525	2.640	4.170	8.580
160	126	258	720	1.475	2.560	4.045	8.310
170	122	250	702	1.430	2.480	3.915	8.060
180	119	244	680	1.395	2.415	3.805	7.975
190	115	237	660	1.355	2.350	3.705	7.635
200	112	232	646	1.320	2.290	3.610	7.470

TABLA Nº 4 BIS
CAUDAL EN LITROS DE GAS POR HORA, PARA TUBOS DE COBRE
DE DIFERENTES DIAMETROS Y LONGITUDES

Gas Densidad 1,5

Para caída de presión h = 10 mm

Longitud del tubo en metros	DIAMETRO EXTERNO DEL TUBO EN MILIMETROS				
	8 5/16"	9,5 3/8"	13 1/2"	16 5/8"	19 3/4"
2	360	630	1.640	2.990	4.860
3	290	510	1.380	2.440	3.970
4	250	450	1.168	2.110	3.440
5	230	400	1.035	1.900	3.070
6	210	360	940	1.730	2.800
7	190	330	870	1.600	2.600
8	180	320	820	1.500	2.430
9	170	300	770	1.410	2.390
10	160	280	730	1.340	2.170
12	140	260	670	1.200	1.990
14	135	240	620	1.150	1.850
16	130	225	580	1.050	1.700
18	120	210	545	1.000	1.600
20	115	200	520	950	1.550
22	110	190	495	900	1.450
24	105	180	470	865	1.400
26	100	175	455	830	1.350
28	95	170	435	800	1.300
30	90	165	420	775	1.250
32		160	410	750	1.200
34		155	395	725	1.180
36		150	385	705	1.150
38		145	375	685	1.100
40		140	365	670	1.090
45			345	630	1.030
50			330	600	975
55			310	580	930

Esta tabla podrá utilizarse para gases de distinta densidad aplicando los siguientes factores de conversión:

Gas manufacturado, mezclado	Densidad 0,6	Factor 1,60
Gas Natural	Densidad 0,65	Factor 1,50
Gas Butano-Aire	Densidad 1,20	Factor 1,10
Gas Butano (envasado grado 3)	Densidad 1,90	Factor 0,88

TABLA Nº 5
PODER CALORIFICO Y DENSIDAD DE GASES
DISTRIBUIDOS POR LA SOCIEDAD

	kcal/m ³	(kJ/m ³)	Densidad Aire = 1
Gas natural seco residual	9.000	(37.800)	0,60
Gas natural Mendoza	13.000	(54.600)	0,65
Gas envasado grado 1	22.380	(93.996)	1,52
Gas envasado grado 3	27.482	(115.424)	1,91
Gas Butano-Aire	variable		1,14

TABLA Nº 6
CAPACIDAD DE CAÑOS EN cm³ PARA DISTINTOS DIAMETROS
Y LONGITUDES

Y LONGITUDES														Diámetro del caño en milí- metros
LONGITUD DEL SIFON EN CENTIMETROS														
Diámetro del caño en milí- metros	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
13	6,25	12,50	18,75	25,00	37,50	50,00	62,50	75,00	87,50	100,00	112,50	125,00	13	
19	14,15	28,30	42,45	56,60	84,90	113,20	141,50	169,80	198,10	226,40	254,70	283,00	19	
25	25,00	50,00	75,00	100,00	150,00	200,00	250,00	300,00	350,00	400,00	450,00	500,00	25	
32	40,00	80,00	120,00	160,00	240,00	320,00	400,00	480,00	560,00	640,00	720,00	800,00	32	
38	56,50	113,20	169,80	226,40	339,60	452,80	566,00	679,20	792,40	905,60	1.018,80	1.132,00	38	
51	100,00	200,00	300,00	400,00	600,00	800,00	1.000,00	1.200,00	1.400,00	1.600,00	1.800,00	2.000,00	51	

TABLA Nº 7
CARACTERISTICAS DEL GAS ENVASADO

	GRADO Nº 1	GRADO Nº 3
Presión de vapor	kg/cm ² (MPa)	kg/cm ² (MPa)
A 20° C	8,10 (0,79461)	2,55 (0,250155)
A 25° C	9,35 (0,917235)	3,04 (0,298224)
A 30° C	10,75 (1,054575)	3,60 (0,35316)
A 40° C	14,10 (1,38321)	5,10 (0,50031)
A 55° C	20,65 (2,025765)	8,00 (0,7848)
Temperatura, en grados C, a la cual la presión es 1	-44,00	-17,00
Densidad del líquido a 15,5° C (agua = 1)	0,508	0,567
Punto inicial de ebullición grado C .	-44,00	-17,00
Peso de un litro líquido en kg	0,508	0,567
Densidad del gas (aire = 1)	1,525	1,907
Calor específico (Cp) de los vapores a 15,5° C, kcal/kg (kJ/kg)	0,472 (1,9824)	0,461 (1,9362)
Litros de gas por kg de líquido	536,9	423,2
Litros de gas por litro de líquido...	272,7	245,0
Límites de inflamabilidad:		
Gas % en la mezcla gas-aire para límite inf./expl.	2,3	2,0
Gas % en la mezcla gas-aire para límite sup./expl.	9,5	10,5
Gas % en la mezcla gas-aire para máxima propagación de la llama	4,7	3,9
Máxima propagación de la llama en cm/seg.	82,13	82,53
Valores caloríficos		
kcal/m ³ (kJ/m ³)	22.380 (93.996)	27.842 (116.936)
kcal/kg (kJ/kg)	12.013 (50.455)	11.878 (49.888)
kcal/l (kJ/l)	6.102 (25.628)	6.735 (28.287)
Calor latente de vaporización al punto de ebullición:		
kcal/kg (kJ/kg)	107,07 (449,694)	98,47 (413,574)
kcal/l (kJ/l)	54,39 (228,438)	55,83 (234,486)
Metros cúbicos de aire para quemar cada m ³ de gas	23,98	29,65

TABLA Nº 8
FACTORES DE CONVERSION DE UNIDADES DECIMALES
A INGLESAS

1 centímetro (cm)	0,394 pulgada
1 metro (m)	3,281 pies
1 metro (m)	1,094 yarda
1 centímetro cuadrado (cm ²)	0,115 pulgada cuadrada
1 metro cuadrado (m ²)	10,764 pies cuadrados
1 metro cuadrado (m ²)	1,196 yarda cuadrada
1 centímetro cúbico (cm ³)	0,061 pulgada cúbica
1 metro cúbico (m ³)	35,315 pies cúbicos
1 metro cúbico (m ³)	1,308 yarda cúbica
1 litro (l)	0,264 galón americano
1 litro (l)	0,200 galón
1 kilogramo (kg)	2,205 libras
1 kilogramo por centímetro cuadrado (kg/cm ²)	14,220 libras por pulgada cuadrada
1 kilogramo por centímetro cuadrado (kg/cm ²)	0,205 libra por pie cuadrado
1 caloría (cal)	3,968 B.T.U.
1 caloría por metro cuadrado (cal/m ²)	0,369 B.T.U. por pie cuadrado
1 caloría por metro cúbico (cal/m ³)	0,112 B.T.U. por pie cúbico
1 caloría por kilogramo (cal/kg)	1,800 B.T.U. por libra

TABLA Nº 9
FACTORES DE CONVERSION DE UNIDADES INGLESAS A DECIMALES

1 pulgada	2,540 centímetros (cm)
1 pie = 12 pulgadas	0,305 metro (m)
1 yarda = 3 pies	0,914 metro (m)
1 pulgada cuadrada	6,451 centímetros cuadrados (cm ²)
1 pie cuadrado = 144 pulgadas cuadradas	0,093 metro cuadrado (m ²)
1 yarda cuadrada = 9 pies cuadrados	0,836 metro cuadrado (m ²)
1 pulgada cúbica	16,387 centímetros cúbicos (cm ³)
1 pie cúbico = 1,728 pulgada cúbica	0,028 centímetro cúbico (cm ³)
1 yarda cúbica = 27 pies cúbicos	0,764 metro cúbico (m ³)
1 galón americano	3,780 litros (l)
1 galón	4,546 litros (l)
1 libra	0,454 kilogramo (kg)
1 libra/pulgada cuadrada	0,0703 kilogramo por centímetro cuadrado (kg/cm ²)
1 libra/pulgada cuadrada	6894,76 pascales (Pa)
1 libra/pie cuadrado	4,883 kilogramo por metro cuadrado (kg/m ²)
1 B.T.U.	0,252 kilocaloría (kcal)
1 B.T.U./pie cuadrado	2,712 kilocaloría por metro cuadrado (kcal/m ²)
1 B.T.U./pie cúbico	8,899 kilocaloría por metro cúbico (kcal/m ³)
1 B.T.U./libra	0,555 kilocaloría por kilogramo (kcal/kg)

TABLA Nº 10

OTRAS EQUIVALENCIAS DE UNIDADES

1 kilogramo por centímetro cuadrado	98066,5	pascales
1 atmósfera	0,1013	megapascal
1 atmósfera	1,033	kilogramo por centímetro cuadrado
1 atmósfera	760	milímetro columna de mercurio
1 atmósfera	14,7	libras por pulgada cuadrada
1 milímetro columna de mercurio	133,32	pascales
1 pulgada columna de mercurio	0,033	atmósfera
1 pulgada columna de mercurio	13,6	pulgada columna de agua
1 pulgada columna de mercurio	0,490	libra por pulgada cuadrada
1 milímetro columna de agua	9,807	pascales
1 pulgada columna de agua	0,073	pulgada columna de mercurio
1 pulgada columna de agua	0,036	libra por pulgada cuadrada
1 kilowatt	0,239	kilocaloría por segundo
1 kilowatt	0,947	B.T.U. por segundo
1 kilowatt	1,341	PH (imperial)
1 kilocaloría por segundo	4,184	kilowatts
1 B.T.U. por segundo	1,055	kilowatts
1 HP (imperial)	0,745	kilowatts
1 kilowatt hora	860,380	kilocalorías
1 kilowatt hora	3414,200	B.T.U.
1 kilowatt hora	1,359	HPh (métrico)
1000 kilocalorías	1,162	kilowatt hora
1000 B.T.U.	0,293	kilowatt hora
1 HPh	0,735	kilowatt hora
1 joule	0,239	kilocaloría
1 kilocaloría	4,186	joules

TABLA Nº 11
PODER CALORIFICO

SOLIDOS

	$\frac{\text{kcal}}{\text{kg}}$	$\left(\frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right)$
Leña	2.400 a 3.700	(10.080 a 15.540)
Turba	4.000 a 5.000	(16.800 a 21.000)
Hulla	5.000 a 8.000	(21.000 a 33.600)
Coke	5.500 a 7.200	(23.100 a 30.240)
Antracita	7.300 a 8.000	(30.660 a 33.600)

LIQUIDOS

	$\frac{\text{kcal}}{\text{kg}}$	$\left(\frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right)$
Petróleo	10.500	(44.100)
Nafta	11.200	(47.040)
Kerosene	11.100	(46.620)
Fuel-oil	10.300	(43.260)
Gas-oil	10.900	(45.780)
Diesel-oil	10.700	(44.940)
Gas envasado:		
Grado 1	12.013	(50.455)
Grado 3	11.878	(49.888)

GASES (a 15° C y 760 mm Hg)

	$\frac{\text{kcal}}{\text{m}^3}$	$\left(\frac{\text{kJ}}{\text{m}^3} \right)$
Gas manufacturado	5.000	(21.000)
Gas natural	9.300	(39.060)
Gas envasado:		
Grado 1	22.380	(93.996)
Grado 3	27.842	(116.936)
Acetileno	13.200	(55.440)
Gas de destilería	11.600	(48.720)
Gas de aceite	9.000	(37.800)
Gas blau	14.000	(58.800)
Gas de agua	2.600	(10.920)
Gas de coke	1.100	(4.620)
Gas natural (Mendoza)	13.000	(54.600)

TABLA Nº 12
PESOS ESPECIFICOS

(AGUA = 1)

Metales y Aleaciones

Aluminio	2,6	Hierro a acero	6,6 a 7,9
Antimonio	6,6	Mercurio	13,6
Bismuto	9,8	Metal blanco	7 a 7,5
Bronce	7,4 a 8,9	Niquel	8,7
Bronce fundido	8,8 a 8,9	Platino	21,5
Cobre laminado	8,9	Plomo	11,4
Alambre	9	Plomo fundido	6,9
		Zinc laminado	7,2

Líquidos a 15° C

Aceite linaza	0,93	Alcohol	0,79
Acido nítrico	1,42	Eter	0,73
Acido clorhídrico	1,10	Glicerina	1,26

Gases a 0° C y 760 mm de Hg
(peso en gramos de 1 dm³)

Acetileno	1,177	Hidrógeno	0,089
Acido carbónico	1,964	Metano	0,7
Aire seco	1,293	Oxígeno	1,4
Gas común	0,45 a 0,46		
Gas envasado (G° 1) a 15° C y 760 mm de Hg	1,972		

Materiales Auxiliares Diversos

Amianto	1,2	Grasas	0,9
Asfalto	1,1 a 1,5	Porcelana	2,3
Corcho	0,24	Vidrio	2,5

TABLA Nº 13

CALOR ESPECIFICO MEDIO ENTRE 0° C Y 100° C

Acero	0,115 kcal/kg °C	(0,4830 kJ/kg °C)
Aluminio	0,220 " " "	(0,9240 " " ")
Antimonio	0,050 " " "	(0,21 " " ")
Aceites	0,400 " " "	(1,68 " " ")
Acido sulfúrico	0,330 " " "	(1,386 " " ")
Alcohol	0,580 " " "	(2,436 " " ")
Agua	1,000 " " "	(4,2 " " ")
Cobre	0,094 " " "	(0,3948 " " ")
Estaño	0,056 " " "	(0,2352 " " ")
Glicerina	0,580 " " "	(2,436 " " ")
Hierro	0,115 " " "	(0,483 " " ")
Hielo	0,050 " " "	(0,21 " " ")
Mercurio	0,033 " " "	(0,1386 " " ")
Níquel	0,110 " " "	(0,462 " " ")
Oro	0,031 " " "	(0,1302 " " ")
Plata	0,056 " " "	(0,2352 " " ")
Platino	0,032 " " "	(0,1344 " " ")
Plomo	0,031 " " "	(0,1302 " " ")
Zinc	0,094 " " "	(0,3948 " " ")

TABLA Nº 14

PUNTO DE FUSION EN GRADOS CENTIGRADOS

Acero	1.300 a 1.400	Mercurio	-39
Aluminio	657	Níquel	1.450
Antimonio	630	Oro	1.063
Bronce	900	Plata	960
Cobre	1.083	Platino	1.763
Estaño	232	Plomo	327
Latón	900	Zinc	419

TABLA Nº 15

TEMPERATURA DE EBULLICION EN GRADOS CENTIGRADOS

Agua	100	Mercurio	357
Aceite linaza	316	Parafina	300
Glicerina	290		

TABLA Nº 16

CALOR LATENTE DE FUSION

	kcal/kg	kJ/kg		kcal/kg	(kJ/kg)
Aluminio	77	(323,4)	Hierro	30	(126)
Azufre	9	(37,8)	Mercurio	2,8	(11,76)
Benzol	30	(126)	Parafina	35	(147)
Cadmio	14	(58,8)	Plata	21	(88,2)
Cobre	43	(180,6)	Platino	27	(113,4)
Estaño	14	(58,8)	Plomo	6	(25,2)
Hielo	80	(336)	Zinc	28	(117,6)

TABLA NO 17
CONVERSION DE TEMPERATURAS

-459,4 a 0			0 a 100			100 a 1000			1000 a 2000			2000 a 3000		
C.	F.	C.	F.	C.	F.	C.	F.	C.	F.	C.	F.	C.	F.	C.
-273	-459,4	-17,8	0	32	10,0	38	100	212	260	500	932	1500	2732	1093
-268	-450	-17,2	1	33,8	10,6	43	110	230	266	510	950	1510	2750	1099
-262	-440	-16,7	2	35,6	11,1	49	120	248	271	520	968	1520	2768	1104
-257	-430	-16,1	3	37,4	11,7	54	130	266	277	530	986	1530	2786	1110
-251	-420	-15,6	4	39,2	12,2	60	140	284	282	540	1004	1540	2804	1116
-246	-410	-15,0	5	41,0	12,8	66	150	302	288	550	1022	1550	2822	1121
-240	-400	-14,4	6	42,8	13,3	71	160	320	293	560	1040	1560	2840	1127
-234	-390	-13,9	7	44,6	13,9	77	170	338	299	570	1058	1570	2858	1132
-229	-380	-13,3	8	46,4	14,4	82	180	356	304	580	1076	1580	2876	1138
-223	-370	-12,8	9	48,2	15,0	88	190	374	310	590	1094	1590	2894	1143
-218	-360	-12,2	10	50,0	15,6	93	200	392	316	600	1112	1600	2912	1149
-212	-350	-11,7	11	51,8	16,1	99	210	410	321	610	1130	1610	2930	1154
-207	-340	-11,1	12	53,6	16,7	104	220	428	327	620	1148	1620	2948	1160
-201	-330	-10,6	13	55,4	17,2	110	230	446	332	630	1166	1630	2966	1166
-196	-320	-10,0	14	57,2	17,8	116	240	464	338	640	1184	1640	2984	1171
-190	-310	-9,4	15	59,0	18,3	121	250	482	343	650	1202	1650	3002	1177
-184	-300	-8,9	16	60,8	18,9	127	260	500	349	660	1220	1660	3020	1182
-179	-290	-8,3	17	62,6	19,4	132	270	518	354	670	1238	1670	3038	1188
-173	-280	-7,7	18	64,4	20,0	138	280	536	360	680	1256	1680	3056	1193
-169	-273	-7,2	19	66,2	20,6	144	290	554	366	690	1274	1690	3074	1199
-163	-270	-6,7	20	68,0	21,1	149	300	572	371	700	1292	1700	3092	1204
-162	-260	-6,5	21	69,8	21,7	155	310	590	377	710	1310	1710	3110	1210
-157	-250	-5,9	22	71,6	22,2	160	320	608	382	720	1328	1720	3128	1216
-151	-240	-5,0	23	73,4	22,8	166	330	626	388	730	1346	1730	3146	1221
-146	-230	-4,4	24	75,2	23,3	171	340	644	393	740	1364	1740	3164	1227
-140	-220	-3,8	25	77,0	23,9	177	350	662	399	750	1382	1750	3182	1232
-134	-210	-3,3	26	78,8	24,4	182	360	680	404	760	1400	1760	3200	1238
-129	-200	-2,7	27	80,6	25,0	188	370	698	410	770	1418	1770	3218	1243
-123	-190	-2,2	28	82,4	25,6	193	380	716	416	780	1436	1780	3236	1249
-118	-180	-1,6	29	84,2	26,1	199	390	734	421	790	1454	1790	3254	1254
-112	-170	-1,1	30	86,0	26,7	204	400	752	427	800	1472	1800	3272	1260
-107	-160	-0,56	31	87,8	27,2	210	410	770	432	810	1490	1810	3290	1266
-101	-150	0	32	89,6	27,8	216	420	788	438	820	1508	1820	3308	1271
-95,6	-140	0,56	33	91,4	28,3	221	430	806	443	830	1526	1830	3326	1277
-90,0	-130	1,1	34	93,2	28,9	227	440	824	449	840	1544	1840	3344	1282
-84,4	-120	1,67	35	95,0	29,4	232	450	842	454	850	1562	1850	3362	1288
-78,2	-110	2,22	36	96,8	30,0	238	460	860	460	860	1580	1860	3380	1293
-73,3	-100	2,78	37	98,6	30,6	243	470	878	466	870	1598	1870	3398	1299
-67,8	-90	3,33	38	100,4	31,1	249	480	896	471	880	1616	1880	3416	1304
-62,2	-80	3,89	39	102,2	31,7	254	490	914	477	890	1634	1890	3434	1310
-56,7	-70	4,44	40	104,0	32,2	259	500	932	482	900	1652	1900	3452	1316
-51,1	-60	5,00	41	105,8	32,8	265	510	950	488	910	1670	1910	3470	1321
-45,6	-50	5,56	42	107,6	33,3	270	520	968	493	920	1688	1920	3488	1327
-40,0	-40	6,11	43	109,4	33,9	276	530	986	499	930	1706	1930	3506	1332
-34,4	-30	6,67	44	111,2	34,4	281	540	1004	504	940	1724	1940	3524	1338
-28,9	-20	7,22	45	113,0	35,0	287	550	1022	510	950	1742	1950	3542	1343
-23,3	-10	7,78	46	114,8	35,6	292	560	1040	516	960	1760	1960	3560	1349
-17,8	0	8,33	47	116,6	36,1	298	570	1058	521	970	1778	1970	3578	1354
		8,89	48	118,4	36,7	303	580	1076	527	980	1796	1980	3596	1360
		9,44	49	120,2	37,2	309	590	1094	532	990	1814	1990	3614	1366
				122,0	37,8	314	600	1112	538	1000	1832	2000	3632	1371

PARA CONVERTIR UNA TEMPERATURA DE UNA ESCALA A OTRA, LEASE
ESTA EN LA COLUMNA EN NEGRITA; A LA IZQUIERDA SE TENDRA LA
TEMPERATURA EN °C Y A LA DERECHA LA TEMPERATURA EN °F

C.	F.	C.	F.
0,56	1,8	3,33	6
1,11	3,6	3,89	7
1,67	5,4	4,44	8
2,22	7,2	5,00	9
2,78	9,0	5,55	10

TABLA Nº 18

LONGITUDES EQUIVALENTES DE ACCESORIOS A ROSCA, EN DIAMETROS

Codo a 45°	14 d	Te flujo a 90°	60 d
Codo a 90°	30 d	Válvula globo	333 d
Curva	20 d	Válvula esclusa	7 d
Te flujo a través	20 d	Válvula macho	100 d
Reducciones	10 d menor		

APENDICE N° 2

COMO FUNCIONA EL EQUIPO DE GAS ENVASADO

Si bien el gas envasado se lleva al estado líquido para conseguir ventajas económicas en su distribución, será usado por el consumidor en los distintos artefactos en estado gaseoso que es como sale del cilindro.

La gasificación del producto se efectúa aprovechando las características físicas del mismo, ya que debido a su bajo punto de ebullición (44° Centígrados bajo cero para el propano y 17° Centígrados bajo cero para el butano) a temperaturas normales es posible el cambio de estado físico provocándose la gasificación total del líquido a medida que se da salida al gas por medio de la apertura de la válvula del cilindro. Para efectuar este cambio de estado es necesario que el cilindro disponga de una cantidad de calor, el cual lo obtiene de la atmósfera a través de sus paredes. Para conseguir que el gas se mantenga licuado en el interior del cilindro debe estar sometido en él a presiones que varían con la temperatura según valores de la tabla 8.

Sólo se utiliza un cilindro a la vez, manteniendo el otro de reserva para hacer ininterrumpido el servicio. A este respecto, se hace notar que para no desvirtuar la finalidad a que dicho cilindro se destina, es necesario solicitar de inmediato la reposición del mismo al agotarse el combustible que contiene. (Cuando el consumo es muy elevado se instalará una batería). El gas en estado gaseoso pasa a través de la válvula del cilindro, sigue por la conexión flexible y entra al regulador por el colector y de ahí va a la cañería de consumo.

Si en la línea hubiera, por ejemplo, una presión de régimen de 28 cm. de columna de agua, el regulador permanecerá cerrado, pero en el mismo instante en que dicha presión disminuya (como sucede cuando se abre un grifo para consumir gas) el regulador se abre automáticamente para permitir la salida de gas justamente necesario para mantener constante la presión mencionada. Por lo tanto, siempre se dispondrá de gas a una presión determinada, fijada de antemano.

La instalación está protegida contra cualquier exceso de presión, por la válvula de seguridad la cual tiene por objeto evitar que por un desperfecto eventual en el regulador pase gas a la línea de consumo con una presión mucho mayor que la indicada. Dicha válvula se abre en forma automática a una presión equivalente a 70 cm. de columna de agua cerrándose del mismo modo cuando aquélla vuelve a ser normal.

CAMBIO DE CILINDRO

La terminación del contenido de un cilindro se notará al apagarse las llamas de los quemadores en uso. Ciérranse, entonces, los grifos de éstos y póngase en funcionamiento el otro cilindro, procediendo en la siguiente forma:

Cierrese la válvula del cilindro en uso y ábrase la válvula del cilindro de reserva.

Terminado un cilindro, pídase de inmediato su renovación.

Si se desea cortar la entrada de gas a la cañería para ejecutar algún trabajo, utilícese la llave de paso situada al costado del equipo.

Si la instalación debe permanecer varios días fuera de uso, ciérranse, entonces, las válvulas de los cilindros. No es necesario apretarlas excesivamente.

APENDICE N° 3

3 RECOMENDACIONES GENERALES SOBRE PROTECCION ANTICORROSIVA

Se entiende por CORROSION la destrucción de un material por la acción del medio que lo rodea.

La palabra CORROSION, antiguamente reservada casi exclusivamente a los metales, ha tomado estos últimos años un sentido mucho más general. Se habla de la corrosión de piedras, maderas, etc.

Las estructuras metálicas enterradas, están expuestas a los fenómenos de corrosión, por estar rodeadas de un medio (electrolito) como son los suelos, que pueden ser más o menos agresivos.

3.1 IMPORTANCIA ECONOMICA DE LA CORROSION

Los fenómenos de corrosión se distinguen por su importancia técnica y económica, así como por su complejidad.

Una idea de la importancia económica del fenómeno de corrosión la dan los siguientes valores:

Se estima que la cantidad de hierro destruida por la corrosión es de 1/4 a 1/3 de la producción anual de este metal.

Los perjuicios causados por la corrosión y las medidas anticorrosivas sumaron en el año 1974 15.000 millones de dólares. La evaluación del National Bureau of Standards representa solamente los GASTOS DIRECTOS, correspondientes al costo de la protección y reemplazo del material corroído.

Los GASTOS INDIRECTOS son incalculables y a menudo mucho mayores. Esto es debido a interrupción de instalaciones (distribución de agua, suministro eléctrico, fábricas, transporte), pérdidas de producción (agua, gas y petróleo), descenso de producción, explosiones (gas), contaminación de productos alimenticios (corrosión de envases), presencia de hierro en productos químicos y diversos; y aún más, siniestros, pérdida de vidas, etc.

3.2 TEORIA DE LA CORROSION

El mecanismo de la corrosión de los metales en los suelos es hoy bien conocido y hace posible dotarlos de una pasividad o inmunidad ante las acciones de los medios que tienden a destruirlos. Los metales, conforme a sus potenciales de óxido-reducción, referidos al potencial del electrodo de hidrógeno al cual se le asigna el valor 0, se pueden disponer en una lista como la siguiente:

ESCALA DE NERNST (Metales usuales)

Magnesio.....	- 2,37 V
Aluminio.....	- 1,66 V
Cinc.....	- 0,76 V
Hierro.....	- 0,44 V
Níquel.....	- 0,25 V
Estaño.....	- 0,13 V
Plomo.....	- 0,12 V
Hidrógeno (Hidrógeno gaseoso).....	0 V
Cobre.....	+ 0,33 V
Mercurio.....	+ 0,78 V
Plata.....	+ 0,80 V
Platino.....	+ 1,20 V
Oro.....	+ 1,50 V

Cada metal puede, en esta forma, proteger a los metales colocados después de él en la lista. El caso inverso es imposible.

Los valores indicados a la derecha de la tabla corresponden a la fuerza electromotriz de una pila, constituida por un electrodo del metal considerado, sumergido en una solución acuosa de sus sales de concentración normal y del electrodo de hidrógeno (Electrodo de Nernst).

En la escala de Nernst transcripta anteriormente, se dice que un metal es más noble que cualquier otro que lo precede.

3.3 CAUSAS DE LA CORROSION

Los fenómenos de corrosión que se producen en un metal rodeado de un electrolito pueden ser causados por alguno de los factores siguientes o por diversas combinaciones de ellos:

- a) Heterogeneidad de la superficie del metal.
- b) Heterogeneidad del electrolito.
- c) Contacto de metales diferentes (corrosión galvánica).
- d) Influencia de corrientes vagabundas.
- e) Presencia de bacterias anaerobias.

En todos los casos hay producción de electricidad con formación de zonas anódicas y catódicas. La corrosión o disolución del metal se produce en las zonas anódicas y la velocidad del ataque depende de la naturaleza del metal así como la del electrolito.

- a) Heterogeneidad de superficie en el metal.

En los casos en que la composición del metal no es homogénea debido a impurezas, variaciones en el contenido de carbono de los aceros, rupturas o discontinuidades en capas de óxido superficiales, etc., pueden formarse pequeños pares galvánicos que producen la corrosión de la estructura.

- b) Heterogeneidad del electrolito.

Cuando una estructura enterrada atraviesa zonas de terreno de distinta naturaleza, ya sea por su composición química o por su distinta porosidad (aeración diferencial), se producen pilas de concentración, originando zonas anódicas en los terrenos más conductores de la electricidad o en las zonas menos oxigenadas de los mismos.

- c) Contacto de metales diferentes.

Cuando dos metales diferentes están en contacto y sumergidos en un electrolito, se obtiene una pila similar a la de Daniell. El metal más noble será el cátodo y el otro será el ánodo que es el que se corroe.

- d) Influencia de corrientes vagabundas.

Debido a imperfecciones en las instalaciones de corriente continua, tales como: interrupciones de retornos, discontinuidades en las soldaduras riel a riel de vías electrificadas, puestas a tierra, etc., esta corriente eléctrica (denominadas vagabundas) puede tener acceso a las estructuras metálicas enterradas, que al circular por ellas causan grandes daños en el punto donde la misma abandona dichas estructuras.

Las dificultades para la determinación de la magnitud de este tipo de corriente y la ubicación del lugar de salida de la misma, hace que este tipo de corrosión sea una de los más temidos, por lo tanto es el que demanda mayor prontitud en su solución.

- e) Presencia de bacterias anaerobias.

En los terrenos donde el acceso de oxígeno no es posible por su estructura geológica, pueden desarrollarse colonias de bacterias anaerobias, que en presencia

de los sulfatos contenidos en el suelo, provocan la formación de hidrógeno sulfurado que tiene como consecuencia la despolarización de las zonas catódicas y por lo tanto el aumento de la velocidad de corrosión.

3.3.1 ESTUDIO DE LOS SUELOS. RESISTIVIDAD

Previamente a la instalación de una estructura enterrada, es condición esencial, estudiar el tipo de terreno que la rodeará para adoptar el sistema más apropiado para su protección anticorrosiva.

Existe gran variación de suelos en cuanto a agresividad se refiere. La agresividad de los suelos está íntimamente ligada a su contenido de agua y a la cantidad de sales solubles disueltas. Cuanto más baja sea la resistividad, más grande será la agresividad e inversamente.

Entre todas las determinaciones que permiten valorar la agresividad de los suelos, la más importante, por su practicidad, es la determinación de la resistividad de los mismos. Los aparatos que se emplean para este fin están basados en los métodos Volt-amperométricos. El aparato de más amplia difusión que se utiliza para tal fin es el Megger, que se basa en el método de las 4 puntas de Wenner. La agresividad de los suelos puede clasificarse de acuerdo a los valores de su resistividad, de acuerdo a la siguiente tabla:

ohms - cm	Corrosividad
0 - 1.000	muy severa
1.001 - 2.000	severa
2.001 - 5.000	moderada
5.001 - 10.000	leve
más de 10.000	muy leve

La resistividad debe medirse en el mismo lugar en el que se ha de instalar la tubería. Los terrenos que tienen menos de 2.000 ohms-cm se consideran agresivos.

3.4 MEDIOS DE COMBATIR LA CORROSION DE LAS CAÑERIAS ENTERRADAS

Una estructura sin revestimiento alguno puede ser protegida catódicamente. Sin embargo, es conveniente combinar la protección catódica con la aplicación de un buen revestimiento, lo que hace posible reducir considerablemente la densidad de corriente a aplicar.

Podemos decir que económicamente, para proteger las cañerías, deben combinarse un buen revestimiento, con una adecuada protección catódica.

Protección aislante + Protección catódica = Protección anticorrosiva de las cañerías.

3.4.1 PROTECCION AISLANTE

Para estos casos, los sistemas de aislación consisten en:

- Aislación de la cañería del medio circundante por revestimientos.
- Aislación eléctrica de la cañería de otras estructuras por medio de juntas y cuplas aislantes.

3.4.1.1 REVESTIMIENTOS

En general, cualquier revestimiento, para ser eficaz debe responder a las siguientes condiciones:

- 1) Resistencia química.
- 2) Resistencia eléctrica elevada.
- 3) Adherencia perfecta.
- 4) Impermeabilidad e incapacidad de pudrirse.

- 5) Continuidad en la aplicación y en la calidad.
- 6) Resistencia mecánica elevada.

Los sistemas de revestimiento se pueden clasificar en dos grandes tipos:

Aplicados en caliente	Revestimientos de base asfáltica y de base brea.
Aplicados en frío	Cintas de material sintético (cloruro de polivinilo y polietileno), mastics asfálticos y otros.

En nuestro país, el uso de esmaltes de tipo asfáltico es el más difundido. El procedimiento de aplicación tiene tres etapas importantes:

- a) Preparación de la superficie.
- b) Imprimación.
- c) Aplicación del revestimiento.

El revestimiento asfáltico debe tener un espesor mínimo de 3 mm. Para el caso de necesitarse mayores espesores, de acuerdo con la agresividad de los suelos, pueden aplicarse capas adicionales de esmalte caliente con su correspondiente velo de vidrio hilado.

Las especificaciones de los materiales pueden consultarse en el Apéndice 4.

A título ilustrativo, a continuación se citan algunos posibles valores:

Hasta 0,5 mA/m ²	Cobertura buena
Hasta 1,3 mA/m ²	Cobertura pobre
Hasta 5 mA/m ²	Cobertura mala

- a) Preparación de superficies

La superficie metálica debe prepararse en forma conveniente antes de la aplicación de cualquier tipo de revestimiento.

La superficie debe encontrarse libre de óxido, grasitud, escamaduras, etc., en un todo de acuerdo a la Norma SSPC-SP 6-63 sobre limpieza de superficies metálicas por sopleteado con arena o granalla, grado comercial.

Se define como superficie preparada por sopleteado con abrasivos, a grado comercial, aquella en que se ha eliminado completamente de la misma todo el aceite, grasa, suciedad, escamas de óxido y materias extrañas; y, que toda herrumbre, escamas de laminación y pintura vieja han sido separadas completamente, a excepción de escasas sombras, rayas o decoloraciones causadas por manchas de óxido, óxidos de laminación y pequeños restos de pintura o cobertura que hubiesen quedado firmemente adheridos, pudiendo quedar pequeños restos de herrumbres o de pintura en el fondo de las cavidades. Por lo menos las 2/3 partes de cada pulgada cuadrada de la superficie estará libre de residuos visibles y el resto quedará limitado a la leve decoloración, escamas o residuos mencionados anteriormente.

- b) Imprimación.

El revestimiento de la tubería con el esmalte asfáltico debe efectuarse una vez que la pintura imprimadora esté seca al tacto y antes de las 72 horas de su aplicación.

- c) Aplicación del revestimiento

Los sistemas de revestimientos utilizados por la Sociedad están especificados en el Capítulo 3.

Los revestimientos con esmaltes asfálticos pueden ser aplicados en forma manual o mecánica. A pesar de lograrse con él un espesor más que satisfactorio, el revestimiento manual es más susceptible de incurrir en imperfecciones o fallas que el efectuado en forma mecánica, por lo que el primero no se recomienda cuando las cantidades de cañería a revestir son elevadas.

La disminución de los costos es otra de las ventajas del revestimiento mecanizado sobre el efectuado en forma manual.

3.4.1.2 AISLACION ELECTRICA

Uno de los factores más importantes para hacer que la protección catódica sea económica, es la aislación eléctrica de la estructura a proteger de otras instalaciones. El tramo a proteger debe estar completamente aislado de otras estructuras para evitar una necesidad de corriente elevada.

Para ello debe eliminarse todo contacto con estructuras ajenas, o derivadas, ya estén revestidas o no. Se debe prever la aislación eléctrica de válvulas o accesorios enterrados cuando no estén revestidas, de caballetes de apoyo en plantas reguladoras, empotramientos, etc.

Esta aislación eléctrica se obtiene por medio de juntas, canutos y arandelas de material fenólico (micartas) instaladas en las bridas de acero. Para el caso de empalmes de poco diámetro y en las entradas de los medidores, se utilizan cuplas aislantes. En el caso de canalizaciones engrapadas a estructuras de hormigón, debe colocarse una plancha de material aislante, que sea resistente a la humedad, entre el caño y cada grampa, para evitar puestas a tierra de la tubería.

3.4.2 PROTECCION CATODICA

En términos generales la protección catódica consiste en modificar el potencial del metal o aleación a un valor para el cual la velocidad de corrosión sea nula. Esta variación se consigue provocando una acción reductora ya sea por medio de corrientes impresas o ánodos galvánicos.

Para el caso de estructuras férreas enterradas, se considera que las mismas están protegidas catódicamente, es decir, que no se producen en las mismas fenómenos de corrosión, cuando el potencial de dichas estructuras referido a una hemipila de cobre/sulfato de cobre es inferior a -850 mV. Esto es aplicable en la generalidad de los casos con excepciones tales como la corrosión producida por bacterias anaerobias, donde el potencial se debe mantener por debajo de -950 mV.

Para proteger catódicamente una estructura, es menester conocer previamente la necesidad de corriente para obtener el potencial de seguridad. Para ello se efectúa desde el lugar más adecuado, un envío de corriente y se procede a determinar los potenciales estructura-suelo, en función del valor de la corriente inyectada. De acuerdo con los valores obtenidos, se debe efectuar un balance económico para seleccionar el sistema de protección catódica más adecuado, que puede ser por medio de ánodos galvánicos o por sistemas de corriente impresa cuando se dispone de energía eléctrica.

3.4.2.1 PROTECCION CON ANODOS GALVANICOS

Los ánodos utilizados en protección catódica son de cinc o de magnesio. Estos ánodos conectados eléctricamente a la estructura por medio de un conductor, suministran la corriente eléctrica necesaria para evitar los fenómenos de corrosión que se producen en la instalación. Ver composición de los ánodos en el apéndice 4.

Los ánodos galvánicos se instalan rodeados por una mezcla despolarizante compuesta por partes iguales de yeso y arcilla bentonítica y en ciertos casos sulfato de sodio, agregando agua hasta formar una pasta en medio de la cual se colocará el ánodo. Este último, va conectado a la cañería por medio de un conductor de cobre electrolítico, forrado con una vaina de alta rigidez dieléctrica consistente en un forro de polietileno recapado con doble cobertura de cloruro de polivinilo o una sola cobertura de polietileno de alto peso molecular.

La unión de este conductor a la tubería será efectuada por medio de soldadura tipo cupro-alumino-térmica, realizada con su correspondiente crisol de grafito.

Se tendrá especial cuidado en la reparación de la cobertura asfáltica en el lugar de las soldaduras de los ánodos.

En caso de tener que efectuarse empalmes en los conductores, los mismos se harán por medio de bujecillos o manguitos de cobre a compresión con pinzas hidráulicas o mecánicas y las zonas de conexión eléctrica se protegerán con pasta aislante isobutílica reforzada con una o más envolturas de cinta plástica, o protegida por medio de conjuntos para empalme de baja tensión.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro de los conductores o del revestimiento en la instalación de ánodos y durante la tapada de las excavaciones realizadas a tal fin.

Deberán efectuarse mediciones para verificar el drenaje de corriente de los ánodos, así como el potencial cañería-terreno.

3.4.2.2 PROTECCION CON RECTIFICADORES

La protección catódica puede lograrse también por medio de equipos que suministran corriente continua a la estructura, y que pueden estar constituidos por un equipo rectificador alimentado por la red de distribución de energía eléctrica.

El polo positivo de estos rectificadores está conectado a una serie de electrodos constituidos por piezas de hierro, grafito o aleaciones de hierro silicio, que se denominan ánodos dispersores y que se colocan a distancia (50 - 200 m) de la estructura a proteger.

El circuito se completa conectando el polo negativo del rectificador a la estructura. Lo ideal es mantener un costo anual de mantenimiento bajo durante la vida útil de la tubería; esto se logra con un costo inicial más elevado (calidad del revestimiento, sobredimensionamiento de los elementos de protección catódica, etc.).

El costo del revestimiento, generalmente es del orden del 3 % del costo total de instalación de la canalización.

Porcentajes más elevados que el mencionado, corresponden a revestimientos especiales, de acuerdo a las exigencias impuestas por el medio ambiente.

En la protección catódica los costos oscilan por lo general entre el 0,5 y el 3 % del costo total de instalación.

Si el costo de la protección catódica es superior al 5 % del valor total de la instalación, hace presuponer que en la misma hay ciertas anomalías tales como mala calidad de revestimiento o contacto con otras estructuras. Esto puede ser verificado efectuando envíos de corriente y mediciones de variaciones de potencial. En algunos casos cuando no hay cajas de medición debe utilizarse el electrodo circular que permite determinar las mediciones de potencial sin necesidad de efectuar sondeos.

Cuando se utiliza ánodos dispersores contruidos con piezas de hierro (puede ser tubería de rezago), de acuerdo con las leyes de Faraday, el consumo es de 9,1 kg por ampere que circula durante un año.

Los ánodos dispersores de grafito y de hierro silicio tienen una mayor duración por no cumplir con las leyes de Faraday.

A estos últimos se los llama ánodos semipermanentes.

Los ánodos de hierro silicio se consumen a razón de 0,44 kg por ampere y por año.

Los de grafito, tienen un consumo de un kg por ampere y por año.

Los equipos de corriente impresa podrán ser monofásicos o trifásicos, con elemento rectificador compuesto por diodos de selenio o de silicio.

Con el objeto de reducir la resistencia a tierra del ánodo dispersor, éste puede ser instalado con rellenos apropiados, por ejemplo, carbonilla para el caso de caños de acero, grafito o hierro silicio.

La humedad del terreno favorecerá en alto grado el funcionamiento de los ánodos dispersores.

Los conductores anódicos y catódicos de los equipos de corriente impresa, serán de sección apropiada para cada valor de corriente necesaria y como en el caso de los ánodos galvánicos el revestimiento también se rige por normas ASTM.

Las conexiones eléctricas de los conductores anódico y catódico al dispersor y a la tubería respectivamente se efectuarán de acuerdo a lo dicho para el caso de los ánodos galvánicos. Para empalmes lo mismo. Posteriormente se efectuará un relevamiento de potenciales que permitirá verificar el alcance de la unidad de corriente impresa.

3.5 MANTENIMIENTO DE PROTECCION CATODICA

La protección catódica necesita para ser eficaz un mantenimiento constante. En este caso para controlar el mantenimiento se deben efectuar mediciones periódicas de potencial caño-terreno referidas a la hemipila cobre-sulfato de cobre (electrodo), para comprobar que el mismo tiene valores dentro de los límites de seguridad (-850 mV).

Estas mediciones deben realizarse con instrumentos de alta resistencia interna (más de 50.000 ohm por volt) para asegurar la debida precisión en la medición.

A fin de permitir la comprobación, deberá preverse la instalación de cajas de medición permanente, consistentes en conductores aislados, soldados a la tubería, que afloran a la superficie dentro del recinto que compone la caja.

Las cajas se deben instalar de tal manera que nunca estén próximas a una fuente de protección catódica, sobre todo cuando se utilizan ánodos galvánicos.

Cuando en un relevamiento de potenciales se observe un aumento tal de los valores que indica que la tubería no tiene el nivel de protección, se debe proceder a reforzar las instalaciones hasta que la línea alcance el potencial de seguridad (igual o inferior -850 mV).

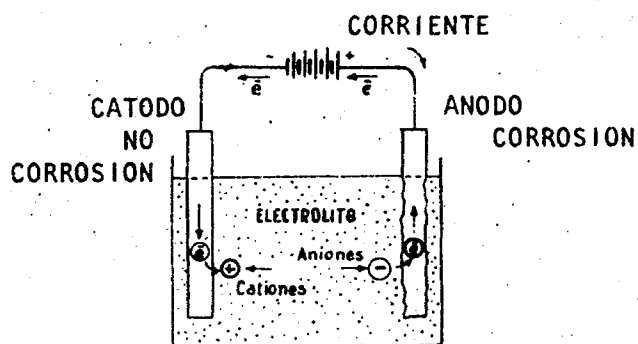
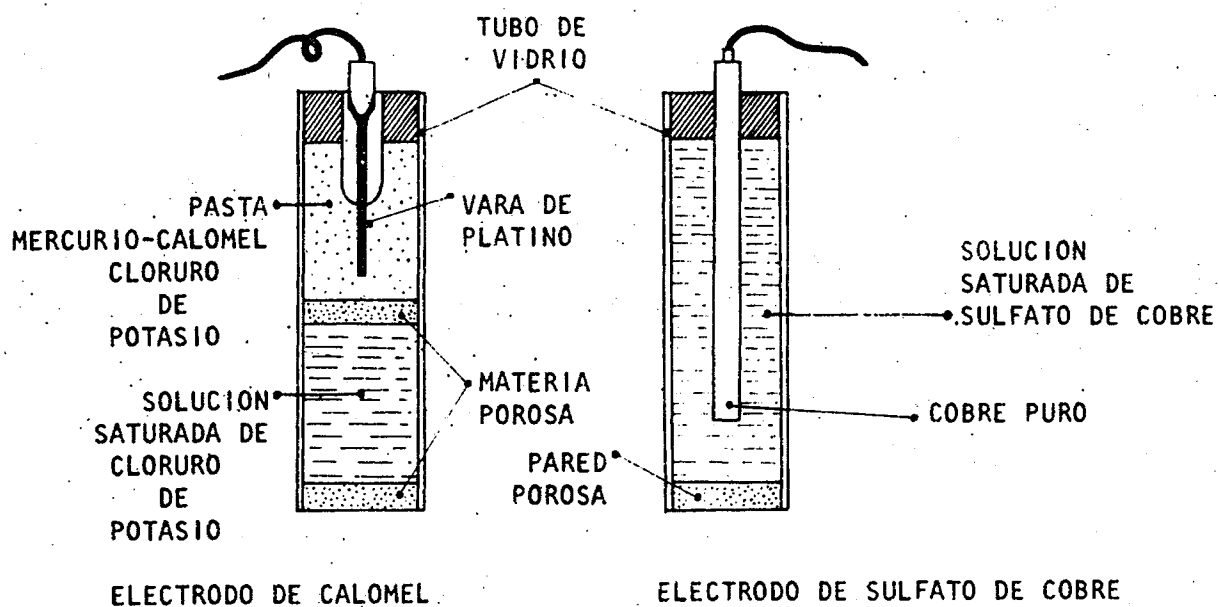
Las causas de tal decaimiento pueden ser: envejecimiento de la cobertura, mezcla despolarizante de ánodos seca, desgaste de los mismos, etc.

3.6 COSTOS DE LA PROTECCION ANTICORROSIVA

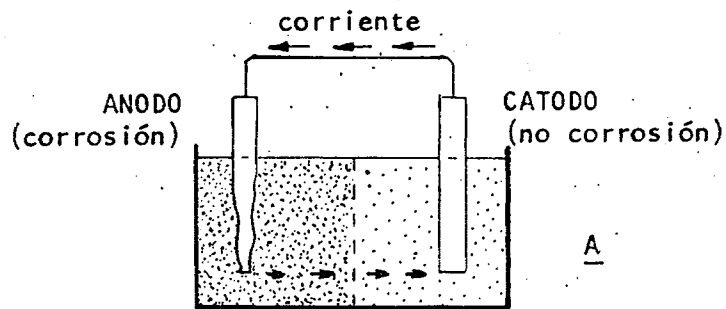
Los costos totales de la protección contra la corrosión en una tubería enterrada pueden dividirse en:

- a) Costos iniciales de revestimiento y de instalación de elementos de protección catódica.
- b) Costo de mantenimiento.

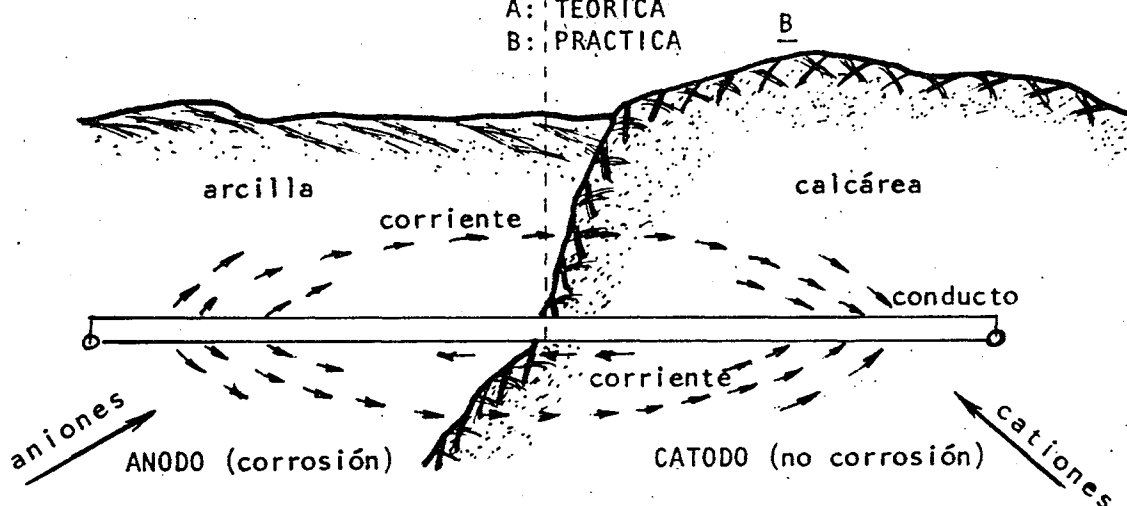
Los costos de mantenimiento consisten principalmente en la renovación de elementos de protección catódica y en relevamientos de potenciales e inspección de equipos.



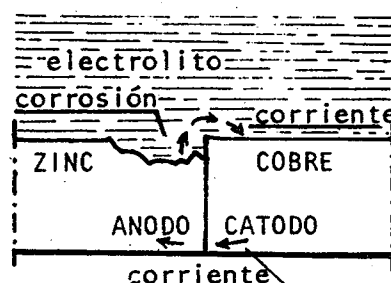
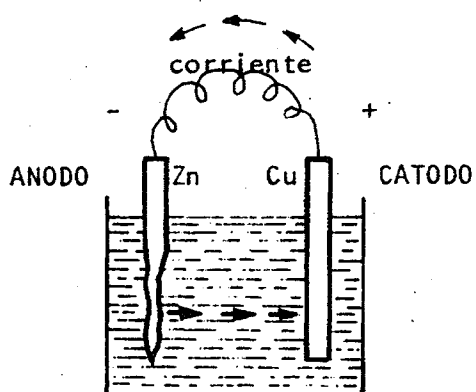
CORROSION POR HETEROGENEIDAD DE SUPERFICIE EN EL METAL



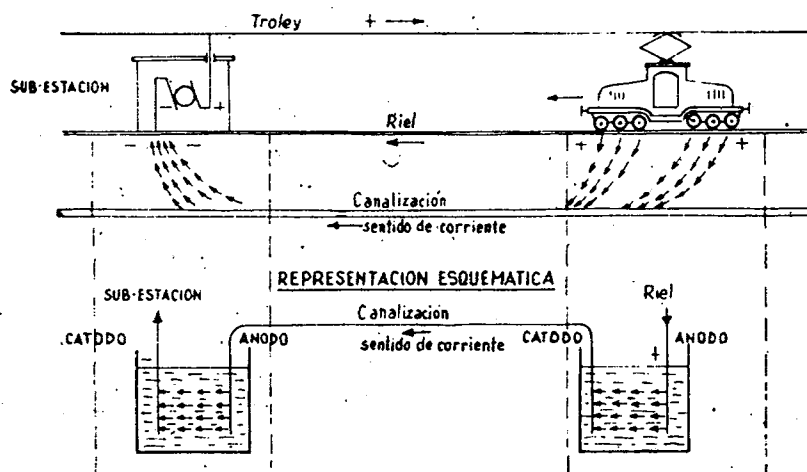
PILA DE CONCENTRACION
A DOS ELECTROLITOS
A: TEORICA
B: PRACTICA



CORROSION POR HETEROGENEIDAD DEL ELECTROLITO.



CORROSION POR CONTACTO DE METALES DIFERENTES



ZONA DE SALIDA DE
CORRIENTE
2da. CEDULA DE
ELECTROLISIS
CORROSION DE LA TUBERIA

ZONA DE ENTRADA DE
CORRIENTE
1ra. CEDULA DE
ELECTROLISIS
CORROSION DEL RIEL

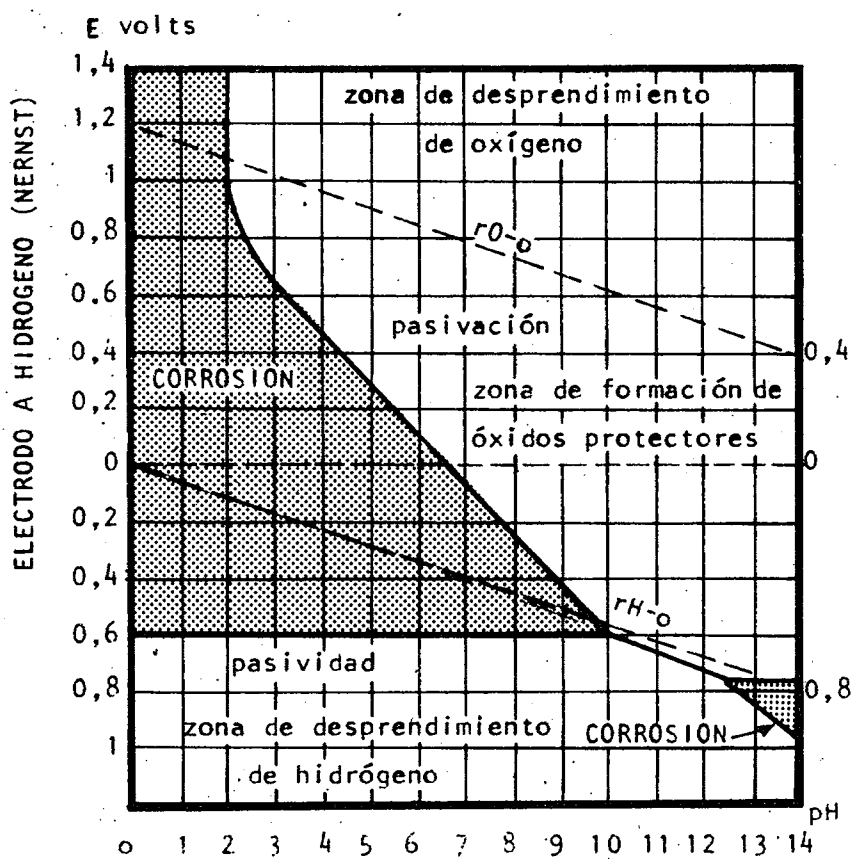
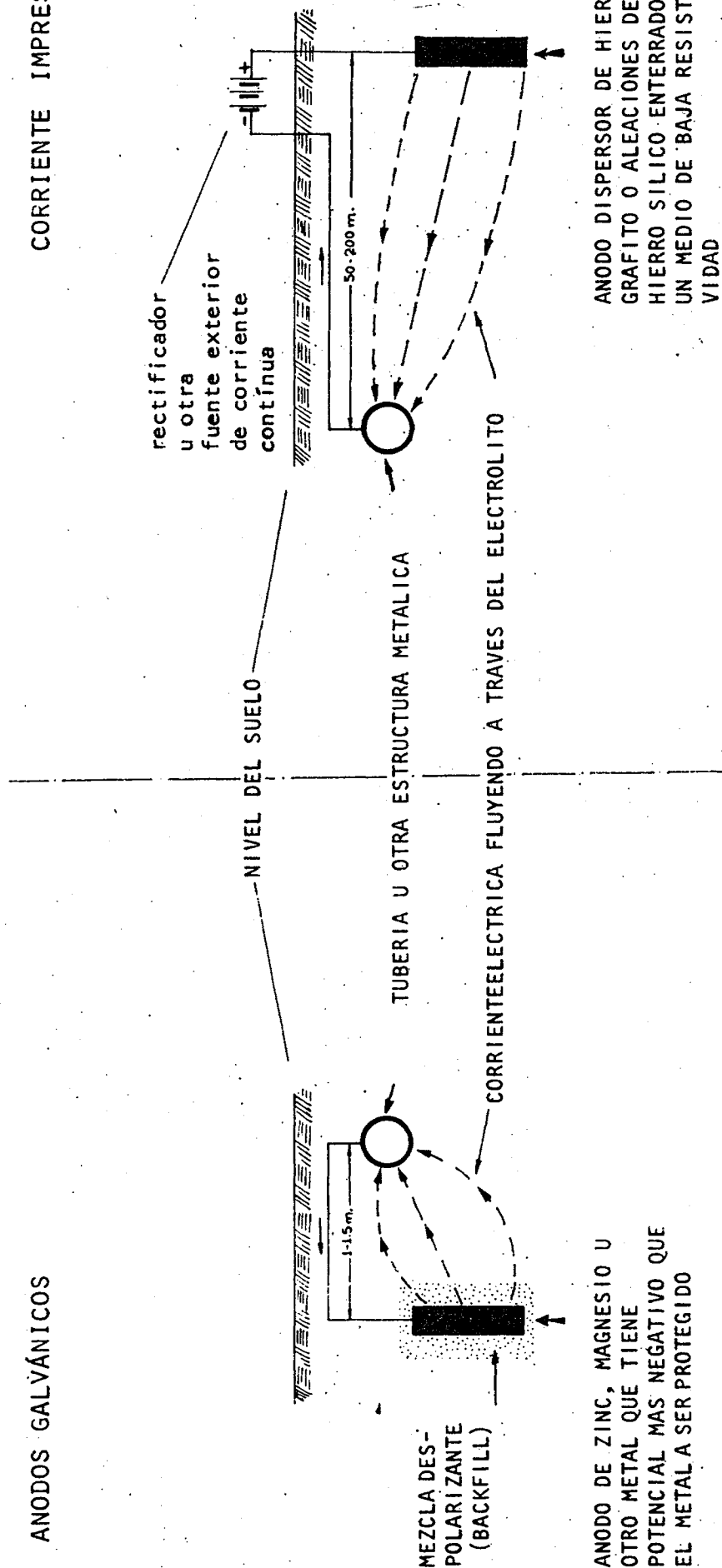


DIAGRAMA TEORICO DEL PROFESOR POURBAIX
EXPLICA LA CORROSION DEL HIERRO EN SOLUCIO-
NES ACUOSAS

SISTEMAS DE PROTECCION CATODICA

ANODOS GALVÁNICOS

CORRIENTE IMPRESA



APENDICE N° 4
ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES QUE DEBEN UTILIZARSE
EN LA PROTECCION ANTICORROSIVA DE CAÑERIAS DOMICILIARIAS

NORMA G.E. - N 1 - 108

REVESTIMIENTO ANTICORROSIVO DE TUBERIAS EN CONDICIONES
DE OPERACION NORMALES

PROLOGO:

La presente norma rige los usos y aplicaciones de los revestimientos anticorrosivos para tuberías enterradas o sumergidas, en condiciones normales de operación, definiendo por tales a la utilización a temperaturas comprendidas entre -10°C y $+50^{\circ}\text{C}$.

Gas del Estado no se responsabiliza en modo alguno por la interpretación o uso dados a la norma por parte de terceros.

Esta norma no debe interpretarse como una restricción u obstaculización respecto del uso de materiales o procedimientos mejores.

La norma no otorga ningún derecho para su invocación relacionada con la fabricación, venta o utilización de método, producto o aparato amparado a su vez por patente registrada.

Tampoco podrá utilizarse como elemento de protección o atenuante por infracción al régimen de patentamientos.

ALCANCE:

Esta norma comprende los requerimientos mínimos que deben reunir los materiales empleados para el recubrimiento de superficies ferrosas enterradas o sumergidas, particularmente cañerías de conducción con sus correspondientes accesorios, para condiciones normales de operación.

La intención de la norma es proveer las bases de identificación de los distintos tipos de revestimientos a través de cuatro grupos principales detallando sus características.

También incluye una guía de aplicación de los distintos tipos de revestimientos confeccionada en base a lineamientos generales ya que cada producto, por sus características particulares, deberá ser aplicado siguiendo al pie de la letra las indicaciones del fabricante.

Independientemente de los métodos de aplicación, Gas del Estado se reserva el derecho de fijar el grado de preparación de la superficie a revestir en cada caso en particular

GENERALIDADES:

Los materiales contemplados en esta norma incluyen los esmaltes asfálticos aplicados en caliente con envolturas de refuerzo; cintas de laminados plásticos aplicables en frío y en caliente; cintas plásticas autoadhesivas; masticos asfálticos; pinturas epoxy-bituminosas; cintas de petrolato y manguitos o paños termocontraíbles.

Se da una descripción general de cada uno de estos materiales de coberturas seguida de una tabla que contiene las propiedades físicas, los métodos de ensayo o la mención de la norma que los ampara.

Las propiedades tabuladas no constituyen por sí mismas el único criterio para la selección de un material a utilizar como recubrimiento de tuberías. Sin embargo ellas establecen las características básicas necesarias de los materiales para la identificación de los diferentes tipos de recubrimientos con registros de comportamiento comprobados.

El número de propiedades elegido para constar en cada una de las tablas para los valores nominales de uso común, no pretende ser limitativo.

Los materiales utilizados para el revestimiento de estructuras ferrosas enterradas o sumergidas deben poseer las siguientes propiedades:

- Alta resistencia eléctrica.
- Plegabilidad y conformabilidad.

- Resistencia a medios corrosivos.
- Baja permeabilidad y absorción de agua.
- Condición de permanecer adheridos sobre la superficie de la estructura durante la vida útil de ésta.
- Resistencia al daño mecánico durante la instalación y operación normal de la estructura.

SECCION I: REQUERIMIENTOS DE LOS MATERIALES

1 CLASIFICACION POR GRUPOS

1.1 GRUPO A — REVESTIMIENTOS DE GRAN ESPESOR FABRICADOS SOBRE LA SUPERFICIE METALICA

1.1.1 REVESTIMIENTO DE BASE ASFALTICA CON ENVOLTURAS DE REFUERZO Los materiales utilizados en este tipo de cobertura responderán a los requisitos siguientes:

1.1.1.1 PINTURA IMPRIMADORA

CARACTERISTICAS	UNIDAD	MINIMO	MAXIMO	METODO DE ENSAYO
Punto de inflamación TAG, vaso abierto	°C	26	—	IRAM - IAP A 65-07
Viscosidad Saibolt furol.	s	50	150	IRAM 6544
Tiempo de secado, 30° C 60% de H.R.	mín	—	30	IRAM 1109 B IV
Destilación: hasta 190° C	% en vol. de destilado a	35	—	IRAM 6595
" 225° C	360° C	75	—	" "
" 260° C		87	—	" "
" 315° C		97	—	" "
Residuo de destilación a 360° C	% en vol. de muestra por diferencia.	30	45	IRAM 6595
Destilado: Punto final de destilación del disolvente	°C	—	216	IRAM IAP A 66-00
Residuo de la destilación: Punto de ablandamiento (anillo y esfera).	°C	71	107	IRAM 115
Penetración a 25° C, 100 g, 5 s	1/10 mm	2	25	IRAM 6576
Solubilidad en tetracloruro de carbono.	%	99	—	IRAM 6585

1.1.1.2 MEZCLA DE BASE ASFALTICA (ESMALTE ASFALTICO)

CARACTERISTICAS	UNIDAD	MINIMO	MAXIMO	METODO DE ENSAYO
Punto de ablandamiento (anillo y esfera)	°C	113	123	IRAM 115
Penetración: a 25° C, 100 g, 5 s	1/10 mm	3	9	IRAM 6576
a 46° C, 50 g, 5 s	1/10 mm	7	19	" "
a 0° C, 200 g, 60 s	1/10 mm	3	—	" "

Punto de inflamación Cleveland, vaso abierto	°C	296	—	IRAM IAP A 65-55
Pérdida por calentamiento a 162° C, 5 h	%	—	0,5	IRAM 6582
Cenizas	%	15	30	IRAM 6666
Relación de asentamiento a 204° C, 5 h	—	—	1,2	IRAM 6649
Resistencia a la fluencia a 46° C, 6 h	mm	—	0,65	IRAM 6681
Resistividad eléctrica en agua salina, 7 días.	M.Ω . cm	1.000	—	IRAM 6676
Rigidez dieléctrica	V/mm	30.000	—	IRAM 2028
Absorción de agua 35 semanas	%	—	1,35	IRAM 6632
Densidad relativa a 25° C	—	1,18	1,22	IRAM 6586
Reacción carga mineral	—	inerte		Humedecimiento con ácido clorhídrico.

1.1.1.3 RECUBRIMIENTOS DE CAÑERIAS, BASE FIBRA DE VIDRIO Y MATERIAL BITUMINOSO. (VELO DE VIDRIO SATURADO CON ASFALTO)

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	MINIMO	MAXIMO	METODO DE ENSAYO
Masa por metro cuadrado	kg/m²	1,000	—	IRAM 1588
Material bituminoso	g/100 g	65	—	IRAM 1581
Espesor	mm	1	—	IRAM 6696
Resistencia a la tracción	Longitudinal N/cm	29,4	—	IRAM 6697
	Transversal N/cm	14,7	—	IRAM 6697
Absorción de humedad	g/100 g	—	0,5	IRAM 12584
Plegabilidad a 1° C Mandril de 13 mm	—	No deberá presentar grietas, fisuras, quebraduras, o desprendimientos de material bituminoso y fibra de vidrio.		IRAM 1579

1.1.1.4 VELO DE VIDRIO REFORZADO PARA RECUBRIMIENTO DE CAÑERIAS

REQUISITOS	UNIDAD	MINIMO	MAXIMO	METODO DE ENSAYO
Masa por metro cuadrado	kg	0,040	—	Norma IRAM 1588
Espesor	mm	0,33	—	Norma IRAM 1588

Resistencia a la tracción	Longitudinal	N/cm	22,5	—	ASTM D 146 modif. por el I.A.A. (*)
	Transversal	N/cm	7,0	—	" " " "
Porosidad flujo de aire: 100 dm ³ /s por 1000 cm ² de superficie	Pa (mm de agua)	54,92 (0,56)	189,26 (1,93)	Norma IRAM 12583 " " "	
Contenido orgánico	% (m/m)	—	21	I.A.A. (*) y Norma IRAM 1589	
Absorción de humedad	% (m/m)	—	1	Norma IRAM 12583	

(*) I.A.A. Instituto Americano del Asfalto.

1.2 GRUPO B - REVESTIMIENTOS LAMINADOS PLASTICOS

1.2.1 Películas plásticas de base, tales como polietileno, cloruro de polivinilo, polipropileno o polibutileno de espesor delgado, que sirven de sostén a compuestos laminados que cubren una de sus caras o ambas. Estos compuestos estarán constituidos por caucho butílico, alquitrán de hulla con resinas plastificantes o la combinación de ellos pudiendo llevar o no, entramados de refuerzo, siendo a su vez aplicables en frío o en caliente, según el tipo.

Los valores nominales de las propiedades de estos revestimientos, figuran en la TABLA I.

TABLA I

PROPIEDADES GENERALES DE LOS REVESTIMIENTOS LAMINADOS PLASTICOS DEL GRUPO B.

Película de Base	Polietileno	
Película de Base	Cloruro de polivinilo	
Película de Base	Polipropileno	
Película de Base	Polibutileno	
Espesor del film (mm)	0,1 - 0,25	(1)
Compuesto protector anticorrosivo	Caucho butílico, combinación bítumen/elastómeros o mezclas.	
Espesor del compuesto (mm)	0,5 mín.	(1)
Espesor total de las cintas (mm)	0,75 mín.	(1)
Resistencia a la tracción (N/cm)	40 mín.	(1) (8)
Elongación a la rotura (%)	150 mín.	(1) (8)
Velocidad de transmisión de vapor de agua (g/m ² 24 h) .	0,05 - 1,0	(2)
Absorción de agua (%)	0,02 - 1,0	(3)
Rigidez dieléctrica (V/mm)	15.000 mín.	(1)
Resistencia de aislación (M Ω)	500.000 mín.	(1) (4)
Temperatura de aplicación (°C)	— 10 a + 50	
Temperatura de operación (°C)	— 20 a + 70	
Despegue Catódico 3 V, 30 días	Satisfactorio	(5)
Resistencia a los hongos	Satisfactoria	(6)
Resistencia a las bacterias	Satisfactoria	(7)

METODOS DE ENSAYO

- (1) ASTM D - 1000
- (2) ASTM E - 96
- (3) ASTM D - 570
- (4) ASTM D - 257
- (5) P.A. N° 254
- (6) ASTM G - 21
- (7) ASTM G - 22
- (8) ASTM D - 882

3 GRUPO C- REVESTIMIENTOS CON CINTAS PLASTICAS DE POLIETILENO

- 3.1 Cintas de material sintético, compuestas por una película de polietileno recubierta en una de sus caras con una masa protectora anticorrosiva de caucho butilo o compuestos bituminosos plastificados. Su principal característica es que ambas capas (film y masa protectora) son de espesores del mismo orden. Su aplicación se realiza exclusivamente en frío. Los valores nominales de las características de este tipo de revestimiento son los que figuran en la TABLA II.

TABLA II

PROPIEDADES GENERALES DE LAS CINTAS PLASTICAS DE POLIETILENO DEL GRUPO C.

Película de Base	Polietileno	
Espesor del film (mm)	0,2 - 0,3	(1)
Compuesto protector anticorrosivo	Caucho butilo, alquitrán de hulla/resinas.	
Espesor del compuesto (mm)	0,2 - 0,3	(1)
Espesor total de la cinta (mm)	0,5 mín.	(1)
Resistencia a la tracción (N/cm)	50 mín.	(1) (8)
Elongación a la rotura (%)	200 mín.	(1) (8)
Adhesión sobre acero imprimado (N/cm)	22 mín.	(1)
Velocidad de transmisión de vapor de agua (g/m ² 24 hs.)	0,02 - 0,2	(2)
Absorción de agua 23° C, 1 día (%)	0,1 máx.	(3)
Rigidez dieléctrica (V/mm)	30.000 mín.	(1)
Resistencia de aislación (M Ω)	500.000 mín.	(1) (4)
Temperatura de aplicación (° C)	- 30 a + 70	
Temperatura de operación (° C)	- 30 a + 90	
Despegue catódico, 3 V, 30 días	Satisfactorio	(5)
Resistencia a los hongos	Satisfactoria	(6)
Resistencia a las bacterias	Satisfactoria	(7)

Índice de saponificación

El índice de saponificación de las cintas anticorrosivas, imprimaciones y materiales termocontraíbles no será superior a 10 mg KOH por gramo de muestra, en un todo de acuerdo con la Norma DIN N° 30.672 versión setiembre de 1976, punto 5.4.8.

METODOS DE ENSAYO

- (1) ASTM D - 1000
- (2) ASTM E - 96
- (3) ASTM D - 570
- (4) ASTM D - 257
- (5) P.A. N° 254
- (6) ASTM G - 21
- (7) ASTM G - 22
- (8) ASTM D - 882

1.4 **GRUPO D - REVESTIMIENTOS PARA SUPERFICIES IRREGULARES**

1.4.1 "Mastics" Asfálticos. Deberán reunir las siguientes características:

Composición: Mezcla de asfaltos y solventes seleccionados con fibras y carga mineral.

Propiedades físicas: Peso específico: 1 kg/l aproximadamente. Consistencia (%): 340 - 360, determinada por método ASTM D - 217.

Contenido de sólidos: 62 % , determinado a peso constante a 105° C.

Deslizamiento: El material no debe deslizarse ni ampollarse, cuando se prueba en un panel vertical, secándose al aire; horneado a 149° C.

Sedimentación: La consistencia del material será tal que no se separará durante un período razonable de tránsito o almacenamiento; el período mínimo de tiempo deberá ser de 60 días a temperatura ambiente.

Resistencia química: Una capa de mastic sumergida por 120 horas en la solución siguiente, debe permanecer intacta e inalterable.

1 % ácido sulfúrico.

5 % hidróxido de sodio.

5 % hidróxido de potasio.

agua saturada de SH₂

Alternativa: Serán de aceptación aquellos mastics compuestos por bitúmenes plastificados o masillas sintéticas imputrescibles, altamente dieléctricas y que conserven su plasticidad.

En todos los casos, incluido el mastic asfáltico descripto más arriba, deberán sobrellevar satisfactoriamente la prueba de despegue catódico mencionada para los grupos B y C.

1.4.2 Cintas de Petrolato (parafina líquida): están compuestas por un vehículo imputrescible de tejido de fibra sintética totalmente impregnado en el petrolato.

El espesor mínimo de estas cintas es de un (1) milímetro, y las características restantes responderán a la norma DIN 30.672.

1.4.3 Pintura Epoxi-bituminosa: de bajo disolvente, según Especificación Técnica P.A. Nº 221, que corre a continuación.

A. PROPOSITO

A. 1 Esta especificación cubre los requerimientos que debe cumplir la pintura epoxibituminosa de bajo disolvente, utilizable sobre superficies de madera, revoque o ferrosas con fines de protección.

A. 2 Las superficies deben estar exentas de óxidos, grasas, humedad y elementos no adheridos.

A. 3. Las superficies ferrosas se limpiarán por arenado o granallado según Norma SSPC. Nº 6 Grado Comercial.

B. NORMAS A CONSULTAR

IRAM 1109 Pinturas. Método de Ensayos Generales.

IRAM 1197 Pintura Epoxibituminosa.

C. CARACTERISTICAS

C.1. Relación Adhesión/Carga del Revestimiento:

La relación adhesión/carga no será menor de 1:3, es decir que no debe contener un porcentaje de carga mayor que tres veces el de adhesión entendiendo por este último la suma de sus dos componentes (resina + endurecedor).

C.2. Naturaleza del Endurecedor:

El endurecedor debe ser de base amínica.

C.3.

REQUISITOS	UNIDAD	MINIMO	MAXIMO	METODO DE ENSAYO
Materias Volátiles, entre 105° C y 110° C	%	—	5	IRAM 1109 A - VIII
Tiempo al tacto	h	—	4	IRAM 1109 B - IV
de secado duro	h	—	8	" " " "
Apecto de la super- ficie pintada.	—	Bueno	Bueno	IRAM 1197 G - 6
Resistencia al ablan- damiento por el calor (82° C ± 2° C)		Cumplirá lo exigido en IRAM 1197 G - 8/9		

REQUISITOS	UNIDAD	MINIMO	MAXIMO	METODO DE ENSAYO
Curado bajo agua.			Idem	G - 13
Resistencia al gas- oil 30 días de inmersión			Idem	G - 14
Resistencia al agua destilada 500 h. de inmersión			Idem	G - 15
Resistencia a los ácidos 30 días de inmersión			Idem	G - 16
Resistencia a los álcalis 30 días de inmersión			Idem	G - 17
Resistencia a la niebla salina 500 h. de exposición			Idem	G - 18
Envejec. acelerado equivalente a un año intemperie			Idem	G - 19

D. INSPECCION Y RECEPCION

D.1. El muestreo y las condiciones de aceptación o rechazo se indican en la norma IRAM 1022.

1.4.4 Manguitos y paños termocontraíbles: responderán a los requerimientos de la norma DIN 30.672.

1.5 GRUPO E - REVESTIMIENTOS EPOXIDICOS

Resina epoxi en polvo

Responderá a las siguientes características:

— PROPIEDADES FISICAS

Tiempo de gelificación	160 - 210 seg.
Resistividad (ohm-cm) IRAM 6676	1011 mín.
Rígidez dieléctrica (Kv/mm) ASTM D-1000	15 mín.
Absorción de agua (%) IRAM 13318	1 máx.
Materiales solubles en agua (%) IRAM 13318	0,5 máx.
Despegue catódico (PA: N° 254)	Satisfactorio
Adherencia-Erichsen 1 mm. DIN 53151/152	100%
Impacto - Garder 80 lb x pulgada	No se verificarán desprendimientos de película
Dureza (ASTM 27 D - 1474/68)	20 a Knoop

– PROPIEDADES QUIMICAS (IRAM 1197)

Inmersión en:	Gas Oil (G-14) 30 días	Excelente
	Agua Destilada (G-15) 500 hs.	"
	Ac. Sulfúrico 10% (G-16) 30 días	"
	Hidróxido de Sodio 10% (G-17) 30 días	"
	Niebla Salina (G-18) 500 hs.	"
	Rcia. a la intemperie weather-0-Meter 350 hs. continuas	"

SECCION II

2 GUIA DE APLICACION

2.1 GRUPO A

2.1.1 Revestimiento de base asfáltica con envolturas de refuerzo.

Se aplica para recubrir la totalidad de la pieza cilíndrica (tubo) en obrador o en línea hasta una distancia prudencial de los extremos, con miras a la ejecución de la soldadura transversal.

Una vez ejecutadas estas últimas, puede utilizarse para recubrir la zona de juntas, parches y reparaciones mediante técnicas de aplicación manual.

2.1.1.1 Preparación de la superficie: Sopleteado con abrasivos-grado comercial, según norma SSPC. N° 6.

2.1.1.2 Sistema de cobertura simple:

- 1 Capa de pintura imprimadora.
 - 1 Capa de esmalte asfáltico caliente de espesor 2,4 mm.
 - 1 Envoltura de velo de vidrio hilado embebido en el esmalte asfáltico.
 - 1 Envoltura de velo de vidrio saturado completamente adherido al esmalte caliente.
- Espesor mínimo total: 3 mm.

2.1.1.3 Sistema de doble cobertura:

- 1 Capa pintura imprimadora.
 - 1 Capa de esmalte asfáltico caliente de espesor 2,4 mm.
 - 1 Envoltura de velo de vidrio hilado embebido en el esmalte asfáltico.
 - 1 Capa de esmalte asfáltico caliente de espesor 1,6 mm.
 - 1 Envoltura de velo de vidrio saturado completamente adherido al esmalte caliente.
- Espesor mínimo total: 5 mm.

2.1.1.4 En caso de requerir envoltura de protección mecánica para los sistemas descriptos en 2.1.1.2 y 2.1.1.3, la misma será indicada expresamente

2.2 GRUPO B - REVESTIMIENTOS LAMINADOS PLASTICOS

Su condición de moldeables, los hace particularmente aptos para trabajos manuales de reparación de juntas de soldadura, tramos cortos de tubería o bien derivaciones domiciliarias.

Serán compatibles con cualquier otro tipo de revestimiento para el caso de las reparaciones y asegurarán una eficiente autofusión o adhesión en sus bordes solapados. Considerando su espesor y su conformabilidad, el sobrepuesto mínimo será de 12,7 mm (1/2").

2.2.1 Preparación de la superficie:

Se eliminarán las grasas, aceites y restos de pintura remanente por medio de solventes

apropiados y se limpiará la superficie con cepillo de alambre u otros abrasivos a entera satisfacción de la Inspección.

2.2.2 Sistemas de cobertura simple

- 1 Capa de imprimador compatible con el tipo de laminado interior de las cintas.
- 1 Envoltura helicoidal de material sobrepuesto 12,7 mm (1/2").

2.2.3 Sistema de doble cobertura

- 1 Capa de imprimador compatible con el tipo de laminado interno de las cintas.
- 1 Envoltura helicoidal de material sobrepuesto al 50%, o en su lugar, doble capa de material de envoltura, dispuesta cada una de ellas, como se especifica en 2.2.2.

2.2.4 En caso de requerir envoltura de protección mecánica para los sistemas descritos en 2.2.2 y 2.2.3, la misma será indicada expresamente.

2.2.5 En temperaturas ambientes menores de 20° C, es conveniente proceder al precalentamiento de las cintas calefaccionándolas a una temperatura de 30° C durante 24 horas en locales o receptáculos adecuados.

2.2.6 El material comprendido en este grupo está limitado a la cobertura de juntas de soldadura o secciones cortas de tubería (servicios, instalaciones internas, reparaciones de campo, etc.). Gas del Estado se reserva el derecho de autorizar el revestimiento integral de la tubería con estos materiales en función de su resistencia mecánica, adherencia y todo otro factor que pudiere afectar la cobertura durante el manipuleo, transporte y bajada a zanja de la cañería. En tal caso, se fijará expresamente el método y grado de preparación de la superficie.

2.3 GRUPO C - REVESTIMIENTOS CON CINTAS PLASTICAS DE POLIETILENO

Se utilizan para revestimiento de tuberías en obrador o en línea, con un sobrepuesto de 25,4 mm (1") $\pm$ 6,4 mm (1/4"). Las juntas de soldaduras, parches y reparaciones de pequeños tramos, se harán utilizando cintas del grupo B.

La aplicación de las cintas del grupo C será antecedita en todos los casos de un imprimador compatible.

En temperaturas ambientes menores de 20° C, es conveniente proceder al precalentamiento de las cintas calefaccionándolas a una temperatura de 30° C durante 24 horas en ambientes o receptáculos adecuados.

2.3.1 Preparación de superficies.

Sopleteado con abrasivos-grado comercial, según norma SSPC. N° 6.

2.3.2 Sistema de cobertura simple.

- 1 Capa de imprimador compatible con el tipo de cinta anticorrosiva.
- 1 Envoltura de cinta anticorrosiva con sobrepuesto de 25,4 mm (1") $\pm$ 6,4 mm (1/4").
- 1 Envoltura de cinta de protección mecánica y contra rayos solares con su cara externa de color blanco, autoadhesiva, con un solapado no menor a 12,7 mm (1/2"), y de un espesor mínimo de 0,5 mm.

2.3.3 Sistema de doble cobertura

- 1 Capa de imprimador compatible con el tipo de cinta anticorrosiva.
- 1 Envoltura de cinta anticorrosiva con sobrepuesto del 50% del ancho total.
- 1 Envoltura de cinta de protección mecánica y contra rayos solares con su cara externa de color blanco, autoadhesiva, con solapado no menor a 12,7 mm (1/2"), y de un espesor mínimo de 0.5 mm.

2.3.4 Los casos en que no se considere necesario recurrir a envolturas de protección mecánica o contra rayos solares, serán expresamente indicados en los Pliegos de Licitación.

2.4 GRUPO D - REVESTIMIENTOS PARA SUPERFICIES IRREGULARES

Utilizados para el recubrimiento de piezas multiformes que por no presentar la característica de cuerpo cilíndrico de las tuberías no pueden ser forradas mediante el sistema de envoltura.

2.4.1 MASTIC ASFALTICO

Será aplicado, previa imprimación, en capas delgadas por medio de espátulas o métodos de sopleteado.

2.4.1.1 Preparación de superficies

a) En obrador: rige lo establecido en 2.1.1.1.

b) En línea o sobre instalaciones montadas o existentes: rige lo establecido en 2.2.1.

2.4.1.2 Sistema de cobertura simple

Espesor mínimo: 3 mm.

Donde se especifique expresamente, llevará envoltura de refuerzo mecánico, o bien se adecuará el fondo de zanja y se seleccionará la tierra de relleno.

2.4.1.3 Sistema de doble cobertura

Espesor mínimo: 5 mm.

Refuerzo mecánico: rige lo establecido en 2.4.1.2.

2.4.2 CINTAS DE PETROLATO

Utilizadas para revestir piezas irregulares, incluso perfiles, pilotes de muelles ya montados, etc.

2.4.2.1 Preparación de superficie

Según lo especificado en 2.2.1.

2.4.2.2 Sistema de cobertura simple

Espesor mínimo: 2 mm (envoltura helicoidal solapada 50 %).

Salvo indicación en contrario, los revestimientos efectuados con cintas de petrolato llevarán un refuerzo mecánico, consistente en una envoltura exterior solapada 12,7 mm (1/2"). En el espesor precitado se excluye el del refuerzo mecánico.

2.4.2.3 Sistema de doble cobertura

Espesor mínimo: 4 mm (capas de cinta solapadas 50 %).

En lo que se refiere a envoltura de refuerzo mecánico, rige lo establecido en 2.4.2.2.

2.4.3 PINTURA EPOXI-BITUMINOSA DE BAJO DISOLVENTE

Aplicable a accesorios multiformes o a tramos de tuberías que se desempeñen en medios de características especiales.

2.4.3.1 Preparación de superficie

Sopleteado con abrasivos-grado comercial, según norma S.S.P.C. N° 6.

En los casos en que sea imposible la preparación de superficie por el método citado, se aplicará el establecido en 2.2.1, pero empleando ineludiblemente imprimadores compatibles con cada marca de producto, que son recomendados por los fabricantes.

2.4.3.2 Sistemas de cobertura simple

Espesor mínimo: 0,3 mm (película seca).

2.4.3.3 Sistema de doble cobertura

Espesor mínimo: 0,5 mm (película seca).

Estos espesores serán logrados mediante la aplicación de manos sucesivas siguiendo estrictamente las indicaciones de cada fabricante en particular.

2.4.4 MANGUITOS Y PAÑOS TERMOCONTRAIBLES

Por sus características, son idealmente utilizados para la cobertura de bridas enterradas, uniones de soldadura y sello de caños camisa.

En aquellas piezas que presenten irregularidades muy marcadas, se utilizarán rellenos de pastas o masillas adecuadas y compatibles recomendadas en todos los casos por los respectivos proveedores con el objeto de suavizar los desniveles.

2.4.4.1 Preparación de superficies: Idem 2.4.1.1.

NOTA IMPORTANTE: En todo lo concerniente a aspectos o recomendaciones no observadas en esta norma, se seguirán atentamente las indicaciones del fabricante de cada producto.

OTROS MATERIALES DE REVESTIMIENTO

En caso de proponerse el revestimiento de cañerías con cualquier otro tipo de materiales, los mismos contarán con la debida aprobación del Sector Técnico específico de esta Sociedad.

ESPECIFICACION TECNICA P.A. Nº 170

ANODOS DE ZINC

1 PROPOSITO

- 1.1 Esta especificación cubre los requerimientos que deben cumplir los ánodos de zinc utilizados para protección catódica de estructuras enterradas.

2 NORMAS A CONSULTAR

- 2.1 Según Especificación Técnica PA Nº 202 - Conductores
2.2 A.S.T.M. E - 35 (U. R.)
2.3 A.S.T.M. E - 68 (U. R.)

3 PESO Y DIMENSIONES

Peso nominal (kg)	1,35	7,00
Peso mínimo (kg)	1,30	6,70
Diámetro (mm)	40	—
Diámetro mayor (mm)	—	50
Diámetro menor (mm)	—	40
Longitud (mm)	168	610
Sección media (mm ²)	1.256	2.754

- 3.1 Las restantes dimensiones y características constructivas en planos P.A. Nº 137/10 y 100/2.
3.2 La superficie de los ánodos será suficientemente lisa y no presentará irregularidades manifiestas.

4 COMPOSICION

	COMPONENTES	% EN PESO	METODO DE ENSAYO
	Zinc	99,99 mín.	4.1.4
Impurezas	Plomo	0,005 máx.	4.1.1.
Contenido	Hierro	0,003 máx.	4.1.2.
Máximo 0,010 %	Cadmio	0,005 máx.	4.1.3.

- 4.1

ANALISIS QUIMICO

Las virutas seleccionadas de acuerdo a 6.1 deben ser analizadas para determinar su acordancia química con 4. La composición de los ánodos de zinc se determinará utilizando los métodos que se detallan.
- 4.1.1

DETERMINACION DE PLOMO

4.1.1.1 Método polarográfico (A.S.T.M. E.68 - 46 T).
- 4.1.2

DETERMINACION DE HIERRO

4.1.2.1 Método espectrofotométrico de la 2,2' bipiridina (Military Specification - U.S.A. - 1957).
- 4.1.3

DETERMINACION DE CADMIO

4.1.3.1 Método polarográfico (A.S.T.M. E 68 - 46 T).
- 4.1.4

DETERMINACION DE ZINC

4.1.4.1 Se efectuará por diferencia.
- 5

ACCESORIOS DE LOS ANODOS
- 5.1

ALMA

5.1.1

Material

Diámetro

Forma

Acero galvanizado

2 mm aproximadamente

Helicoidal, diámetro máx. 7 mm, paso máx. 15 mm aproximadamente.
- 5.1.2

Material

Espesor

Ancho chapa

Forma

Acero galvanizado

1 mm aproximadamente

15 mm aproximadamente

Dentada
- 5.1.3

Se introducirá en el molde antes de la fusión del material para lograr la perfecta adherencia al mismo en toda su extensión.
- 5.1.4

Será axial, con una tolerancia de desviación máxima en su extremo libre con respecto al eje del ánodo, de 5 mm en los de 1,35 kg y de 10 mm en los de 7,00 kg. Este extremo libre deberá quedar a 50 mm como máximo y 30 mm como mínimo del extremo del ánodo en los de 1,35 kg y de 100 mm como máximo y 50 mm como mínimo en los de 7,00 kg.
- 5.2

CONDUCTOR

Según Especificación Técnica PA Nº 202 - Conductores.
- 5.2.1

En cada caso se indicará el tipo de conductor a emplear.
- 5.2.2

La longitud del conductor será de 1,5 m, salvo requerimientos especiales.
- 5.3

EMPALME

5.3.1

El alma y el conductor anódico se vincularán mediante soldadura cuya resistencia a la tracción será superior a la que posee el conductor anódico, y su resistencia óhmica, inferior al equivalente de una longitud de 20 mm de conductor anódico.

5.4 SELLO

El empalme alma-conductor alojado en la cabeza del ánodo se podrá sellar con los siguientes elementos:

5.4.1 BITUMEN

Se imprimirá con pintura bituminosa de igual base que el material empleado para el sellado y luego se sellará en caliente con bitumen de acuerdo a la norma IRAM N° 6646 año 1977.

5.5 MEZCLA DESPOLARIZANTE

5.5.1 COMPOSICION

5.5.1.1 PARA TERRENOS NORMALES

Arcilla	50 %
Yeso ($\text{SO}_4 \text{ Ca} : 2 \text{ H}_2 \text{ O}$) Grado Comerc.	50 %

5.5.1.2 PARA TERRENOS PANTANOSOS

Arcilla	50 %
Yeso hemihidratado ($\text{SO}_4 \text{ Ca}$) París	50 %

La arcilla será de base bentonita (montmorillonita), debiendo pasar en un 91 % como mínimo por tamiz IRAM 120.

5.5.2 ACONDICIONAMIENTO DE LA MEZCLA

5.5.2.1 La mezcla seca, fluida y sin terrones, vendrá acondicionada en una envoltura o bolsa de lienzo de lino o similar muy permeable y trama suficientemente cerrada para no permitir la pérdida de la mezcla.

Exteriormente llevará una envoltura o bolsa de material plástico de un espesor mínimo de 0,1 mm, para preservar al relleno de la acción de la humedad.

La presentación completa formará un conjunto con el ánodo como centro. El conductor irá arrollado convenientemente por fuera de la bolsa de tela pero dentro de la envoltura exterior.

5.5.2.2 Como alternativa, la mezcla despolarizante podrá acondicionarse a granel y por separado.

5.5.3 La cantidad de mezcla despolarizante necesaria para cada tipo de ánodo, será:

para el de 1,35 kg	2,5 kg
para el de 7,00 kg	15 kg

6 INSPECCION Y RECEPCION

6.1 La firma adjudicataria solicitará la inspección por cantidades predeterminadas, atento a lo estipulado en las respectivas órdenes de contrato y de acuerdo al siguiente criterio.

6.1.1 Lote: A menos que existan otras especificaciones en el contrato o en la orden de compra, un lote debe consistir en no más de 10.000 kg de ánodos de aleación de zinc de una colada única o en el caso de más de una colada, de no más de 2.500 kg de una producción de fundición de un solo período de 24 hs. Todo el lote, deberá estar constituido por ánodos del mismo tipo, clase y formato que el ofrecido para el contrato u orden de compra.

6.1.2 Muestreo: A tales efectos se separará un conjunto de ánodos equivalentes al 10 % del lote. Se verificarán irregularidades de superficies medidas exteriores y aspecto general del mismo, de dicho conjunto se tomará el 5 % (0,5 % del total de las unidades) para efectuar los ensayos destructivos.

6.1.2.1 Para cumplimentar lo anterior y mediante cortes transversales se verificará la homogeneidad en cada uno de los ánodos seleccionados procediendo a comprobar el espesor del alma, longitud de la misma, adherencia al magnesio, centrado, empalme alma-conductor, homogeneidad y buena adherencia de la resina o esmalte sintético. A su vez por ensayo en laboratorio, se comprobará la calidad del conductor y del relleno. De este último se tomará una muestra promedio de 2 kg por cada 1.500 kg de relleno o fracción inferior a esa cantidad, la muestra debe estar seca, fluida y sin terrones.

6.1.2.2 Para el análisis químico de cada uno de los ánodos seleccionados debe tomarse aproximadamente 100 g de muestra en forma de virutas. Para ello se deberá efectuar un corte transversal en el extremo inferior de su longitud nominal, cortándose un trozo con un peso mínimo de 250 g. En dicho corte se procederá a la obtención de virutas taladrando en sentido axial, en la parte media de la superficie de corte entre el borde exterior y la envolvente del alma, descartando las virutas correspondientes a los primeros 6 mm de espesor y penetrando el material anódico hasta una profundidad tal que la superficie exterior diste por lo menos 6 mm del avance del taladro. Dichas muestras deben colocarse en envases limpios y adecuadamente etiquetados consignando cada lote, colada y ánodo individual. Asimismo el material del muestreo debe estar limpio, libre de tierra, aceites, arena u otras sustancias extrañas. Para el procedimiento del taladrado y obtención de virutas, debe usarse una mecha limpia especial al carbono-tungsteno y el lugar debe ser expresamente limpiado previamente. Después de cada uso la mecha debe ser sumergida en solvente desengrasante, secada con un trapo limpio y guardada sumergida en un aceite lubricante inhibidor de la corrosión. Antes de su uso, debe limpiarse con solvente limpio y deberá secarse con un trapo en idénticas condiciones. Se recomienda una mecha de 12,7 mm de diámetro para ser usada con un taladro eléctrico y una mecha de 6,4 mm de diámetro para uso manual. Con el objeto de extraer cualquier partícula de hierro que pueda estar presente en la muestra, debe usarse un fuerte imán y las virutas deberán desengrasarse con un solvente libre de hierro antes de su análisis.

6.1.2.3 La verificación de la composición química se efectuará en laboratorio a partir de las muestras obtenidas según 6.1. y de acuerdo a 4.1.

6.1.2.4 Se procederá a la verificación en laboratorio, de la calidad del conductor eléctrico y de la mezcla despolarizante.

6.1.2.5 Para los ensayos de mezcla despolarizante, se tomará una muestra de 2 kg por cada 1.500 kg o fracción inferior a esta cantidad.

6.2 ACEPTACION Y RECHAZO

6.2.1 El peso mínimo aceptable para los ánodos del lote, no debe ser inferior al valor prefijado. La comprobación se efectuará sobre el 20 % de las unidades del lote elegidas al azar. En algunos ánodos se admitirá un peso no inferior al 4 % del peso mínimo aceptable, pero esta disminución deberá ser compensada por las restantes unidades.

6.2.2 Aprobada la verificación indicada en 6.1 y los ensayos que allí se indican, se aprueba el lote. En ese caso, una vez aprobada la muestra en fábrica, se individualizarán las unidades por lote en forma fehaciente, a entera satisfacción de la Inspección y con el objeto de su posterior remisión a destino.

6.2.3 La partida de relleno anódico se aprobará siempre que cumpla con las exigencias establecidas en 5.5.1, 5.5.2, 5.5.4 y 6.1.2.1. En el caso que no se cumpla cualquiera de los puntos citados, el relleno será rechazado, debiendo ser reemplazado en su totalidad.

Conductor de cobre electrolítico de 4 mm de sección, s/esp. técnicas P.A. N°202. Aislado con una capa de polietileno y una de cloruro de polivinilo.

Sello bituminoso

Soldadura

Alma helicoidal de acero galvanizado de 2 mm de diámetro (paso = 15 mm y 7 mm de diámetro máximo)

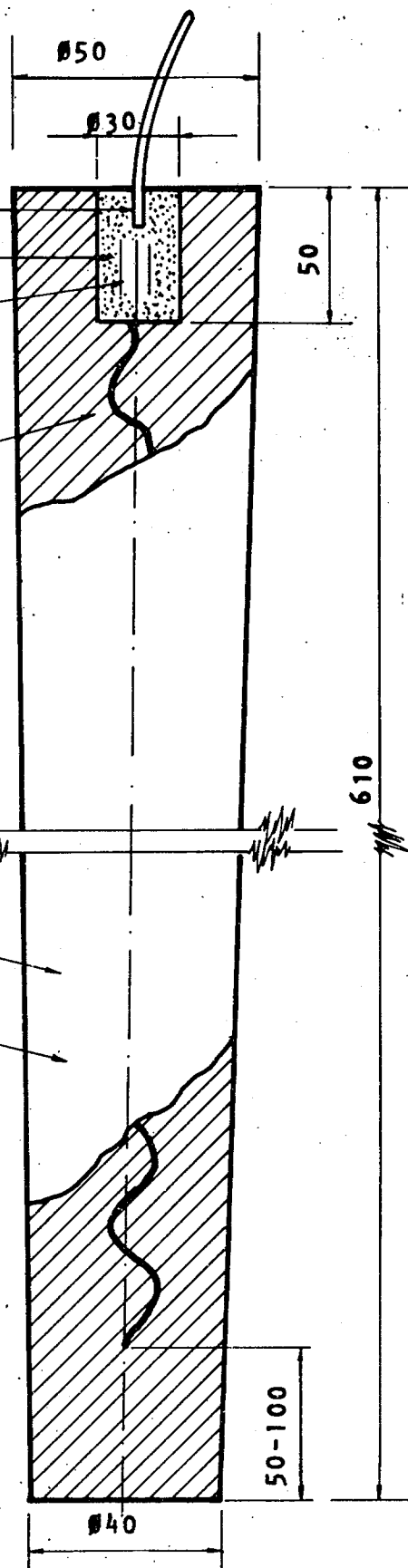
Zinc: 99,99% mín.
Impurezas: 0,01% máx. - Plomo: 0,005% máx.
Hierro: 0,003% máx. - Cadmio: 0,005% máx.

Sección aproximada: 2,745 mm²

PESO APROXIMADO: 7 kg

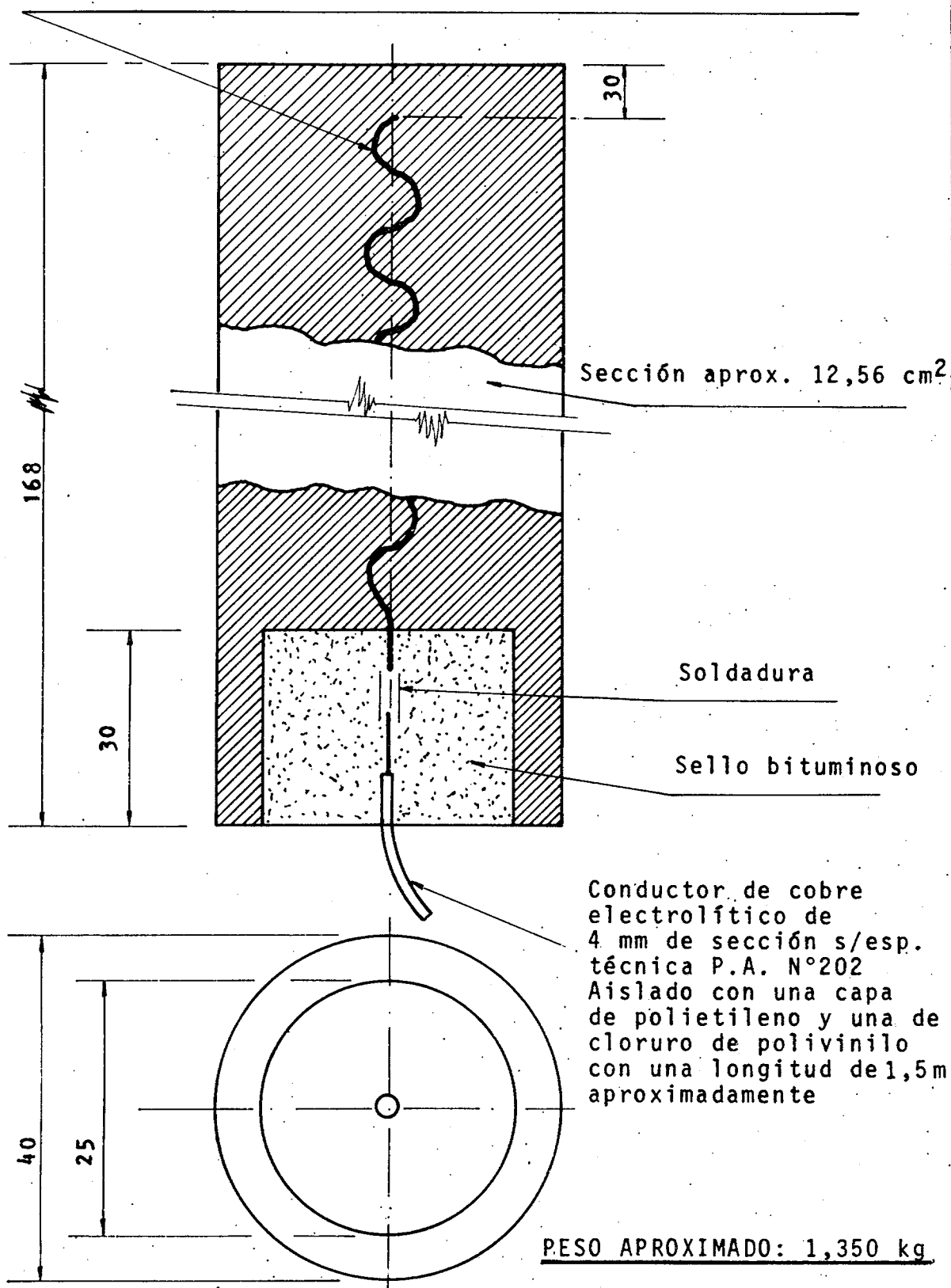
Superficie de contacto 8.620 mm²

NOTA: Las medidas son en milímetros y aproximadas. La forma de ánodo no es excluyente para su aprobación.



ANODO DE ZINC - 7 kg

Alma de hierro galvanizado de 2 mm de forma helicoidal
de 6 mm de diámetro máximo y 15 mm de paso



NOTA:

Las medidas son en milímetros y aproximadas. La forma del ánodo no es excluyente para su aprobación.

ANODO DE ZINC

ESPECIFICACION TECNICA P.A. N° 175

ANODOS DE MAGNESIO

1 PROPOSITO

- 1.1 Esta especificación cubre los requerimientos que deben cumplir los ánodos de magnesio utilizados para protección catódica de estructuras enterradas.

2. NORMAS A CONSULTAR

- 2.1 Especificación Técnica PA N° 202 - Conductores.
2.2 A.S.T.M. E - 35 (U. R.)

3 PESO Y DIMENSIONES

Peso nominal (kg)	1,35	4,00	8,00
Peso mínimo (kg)	1,35	4,00	7,70
Diámetro (mm)	68	—	—
Longitud (mm)	210	635	655
Sección media (mm ²)	4.525	3.568	7.612

- 3.1 Las restantes dimensiones y características constructivas en planos 110/10-182/2 y 120/1.
3.2 La superficie de los ánodos será suficientemente lisa y no presentará irregularidades manifiestas.

4 COMPOSICION

COMPONENTES	TIPO AZ 63 A	DE ALTO POTENCIAL	METODO DE ENSAYO
Aluminio	5,3 a 6,7	0,01 máx.	4.2.1.
Zinc	2,5 a 3,5	—	4.2.2.
Manganeso	0,15 mín.	0,50 a 1,30	4.2.3.
Cobre	0,02 máx.	0,02 máx.	4.2.4.
Hierro	0,003 máx.	0,03 máx.	4.2.5.
Níquel	0,002 máx.	0,001 máx.	4.2.6.
Silicio	0,10 máx.	—	4.2.7.
Otros	0,30 máx.	0,05 máx. para cada elemento 0,30 máx. total	4.2.8.
Magnesio	Resto	Resto	4.2.9.

- 4.1 En el rango de 0,50 % a 0,80 %, el porcentaje en peso del manganeso en los ánodos de ALTO POTENCIAL, deberá ser por lo menos igual a $0,5 + 60 A$ (donde A es el % en peso del aluminio).

4.2. ANALISIS QUIMICO

Las virutas seleccionadas de acuerdo a 6.1. deben ser analizadas para determinar su acórdancia química con 4. La composición de los ánodos de magnesio se determinará utilizando los métodos que se detallan. Para casi todos los elementos que allí se consignan, se indica la alternativa de dos métodos, uno de los cuales se considera de procedimiento rápido, en tanto que el otro queda establecido como procedimiento de referencia arbitral. En la mayoría de los casos, como método rápido, se recurre a las técnicas espectrográficas en el ultravioleta; para lo cual se deben usar curvas de calibración confeccionadas mediante patrones adecuados, de composición

reconocida y certificada y de un tenor tal que permitan interpolar el dato en cuestión. Los procedimientos de referencia arbitral por vía húmeda, serán usados como base de aceptación cuando se susciten discrepancias entre las partes. Si una muestra no está de acuerdo con la composición química especificada en 4., tal ccsa es causa del rechazo del lote presentado.

4.2.1 DETERMINACION DE MANGANESO

4.2.1.1 Método espectrográfico en el U.V. (Método rápido).

4.2.1.2 Método espectrofotométrico del persulfato (Military Specification - U.S.A. - 1964) (Método de referencia arbitral).

4.2.2 DETERMINACION DE SILICIO

4.2.2.1 Método espectrográfico en el U.V. (Método rápido).

4.2.2.2 Método espectrofotométrico del ácido silicomolíbico (Military Specification - U.S.A. - 1964) (Método de referencia arbitral).

4.2.3 DETERMINACION DE COBRE

4.2.3.1 Método espectrográfico en el U.V. (Método rápido).

4.2.3.2 Método espectrofotométrico del ácido fosfórico-ácido bromhídrico (Military Specification - U.S.A. - 1964) (Método de referencia arbitral).

4.2.4 DETERMINACION DE HIERRO

4.2.4.1 Método espectrofotométrico de la 2.2' biperidina (Military Specification - U.S.A. - 1964) (Método de referencia arbitral).

4.2.5 DETERMINACION DE NIQUEL

4.2.5.1 Método espectrográfico en el U.V. (Método rápido).

4.2.5.2 Método espectrofotométrico de extracción con dimetilglioxina (Military Specification - U.S.A. - 1964) (Método de referencia arbitral).

4.2.6 DETERMINACION DE ALUMINIO

4.2.6.1 Método potenciométrico usando hidróxido de sodio (Norma ASTM E 35 - 63 - reprobada en 1974) (Método rápido opcional).

4.2.6.2 Método gravimétrico utilizando benzoato-oxinato (Norma ASTM E 35 - 63 - reprobada en 1974) (Método de referencia arbitral).

4.2.7 DETERMINACION DE ZINC

4.2.7.1 Método volumétrico usando etilen-diamino-tetracetato de sodio (EDTA) (Norma ASTM E 35 - 63 - reprobada en 1974) (Método de referencia arbitral).

4.2.8 DETERMINACION DE PLOMO

4.2.8.1 Método espectrográfico en el U.V. (Método rápido).

4.2.8.2 Método espectrofotométrico de la ditizona (Norma ASTM E 35 - 63 - reprobada en 1974) (Método de referencia arbitral).

4.2.9 DETERMINACION DE ESTAÑO

4.2.9.1 Método espectrográfico en el U.V. (Método rápido).

4.2.9.2 Método volumétrico del yodo (Norma ASTM E 35 - 63 - reprobada en 1974) (Método de referencia arbitral).

4.2.10 DETERMINACION DE MANGNESIO

4.2.10.1 Se efectua por diferencia.

5 ACCESORIOS DE LOS ANODOS

5.1 ALMA

5.1.1 Material Acero galvanizado
Diámetro 2 mm aproximadamente
Forma Helicoidal, diámetro máx.
7 mm paso máx. 15 mm
aproximadamente.

5.1.2 Material Acero galvanizado
Espesor 1 mm aproximadamente
Ancho chapa 15 mm aproximadamente
Forma Dentada

5.1.3 Se introducirá en el molde antes de la fusión del material para lograr la perfecta adherencia al mismo en toda su extensión.

5.1.4 Será axial, con una tolerancia de desviación máxima en su extremo libre con respecto al eje del ánodo, de 5 mm en los de 1,35 kg y de 10 mm en los de 4,00 y 8,00 kg. Este extremo libre deberá quedar a 50 mm como máximo y 30 mm como mínimo, del extremo del ánodo, en los de 1,35 kg y a 100 mm como máximo y 50 mm como mínimo en los de 4,00 y 8,00 kg.

5.2 CONDUCTOR

Según Especificación Técnica PA Nº 202 - Conductores.

5.2.1 En cada caso se indicará el tipo de conductor a emplear.

5.2.2 Las longitudes del conductor se fijarán en cada caso, no pudiendo ser inferiores a 1,5 m.

5.3 EMPALME

5.3.1 El alma y el conductor anódico se vincularán mediante soldadura cuya resistencia a la tracción será superior a la que posee el conductor anódico, y su resistencia óhmica inferior al equivalente de una longitud de 20 mm de conductor anódico.

5.4 SELLO

El empalme alma-conductor alojado en la cabeza del ánodo, se podrá sellar con los siguientes elementos:

5.4.1 BITUMEN

Se imprimirá con pintura bituminosa de igual base que el material empleado para el sellado y luego se sellará en caliente con bitumen de acuerdo a la norma IRAM Nº 6646 - año 1977.

5.5 MEZCLA DESPOLARIZANTE

5.5.1 COMPOSICION

5.5.1.1 Para suelos de muy alta resistividad (10.000 ohms/cm)

Arcilla	50 %
Yeso ($\text{SO}_4 \text{ Ca} \cdot 2 \text{ H}_2 \text{ O}$) Grado comerc.	25 %
Sulfato de Sodio ($\text{SO}_4 \text{ Na}_2$)	25 %

5.5.1.2 Para suelos de resistividades medias (3000-10000 ohm/cm)

Arcilla	20 %
Yeso ($\text{SO}_4 \text{ Ca} \cdot 2 \text{ H}_2 \text{ O}$) Grado comerc.	75 %
Sulfato de Sodio ($\text{SO}_4 \text{ Na}_2$)	5 %

5.5.1.3 Para suelos de baja resistividad.

Arcilla	50 %
Yeso ($\text{SO}_4 \text{ Ca} \cdot 2 \text{ H}_2 \text{ O}$)	50 %

5.5.1.4 Para suelos pantanosos.

Arcilla	50 %
Yeso Hemihidratado ($\text{SO}_4 \text{ Ca}$) París	50 %

La arcilla será de base bentonita (montmorillonita), debiendo pasar en un 91 % como mínimo por tamiz IRAM 120.

5.5.2 ACONDICIONAMIENTO DE LA MEZCLA

5.5.2.1 La mezcla seca, fluida y sin terrones, vendrá acondicionada en una envoltura o bolsa de lienzo de lino o similar muy permeable y trama suficientemente cerrada para no permitir la pérdida de la mezcla.

Exteriormente llevará una envoltura o bolsa de material plástico de un espesor mínimo de 0,1 mm, para preservar al relleno de la acción de la humedad.

La presentación completa formará un conjunto con el ánodo como centro. El conductor irá arrollado convenientemente por fuera de la bolsa de tela pero dentro de la envoltura exterior.

5.5.2.2 Como alternativa, la mezcla despolarizante podrá acondicionarse a granel y por separado.

5.5.3 La cantidad de mezcla despolarizante necesaria para cada tipo de ánodo será:

Para el de 1,35 kg	2,5 kg
Para los de 4 y 8 kg	15 kg

6 INSPECCION Y RECEPCION

6.1 La firma adjudicataria solicitará la inspección por cantidades predeterminadas, atento a lo estipulado en las respectivas órdenes de contrato y de acuerdo al siguiente criterio.

6.1.1 Lote: A menos que existan otras especificaciones en el contrato o en la orden de compra, un lote debe consistir en no más de 10.000 kg de ánodos de aleación de magnesio de una colada única o en el caso de más de una colada, de no más de 2.500 kg de una producción de fundición de un solo período de 24 hs. Todo el lote, deberá estar constituido por ánodos del mismo tipo, clase y formato que el ofrecido para el contrato u orden de compra.

6.1.2 Muestreo: A tales efectos se separará un conjunto de ánodos equivalentes al 10 % del lote. Se verificarán irregularidades de superficie, medidas exteriores y aspecto general del mismo, de dicho conjunto se tomará el 5 % (0,5 % del total de las unidades) para efectuar los ensayos destructivos.

6.1.2.1 Para cumplimentar lo anterior y mediante cortes transversales se verificará la homogeneidad en cada uno de los ánodos seleccionados procediendo a comprobar el espesor del alma, longitud de la misma, adherencia al magnesio, centrado, empalme alma-conductor, homogeneidad y buena adherencia de la resina o esmalte sintético. A su vez por ensayo en laboratorio, se comprobará la calidad del conductor y del

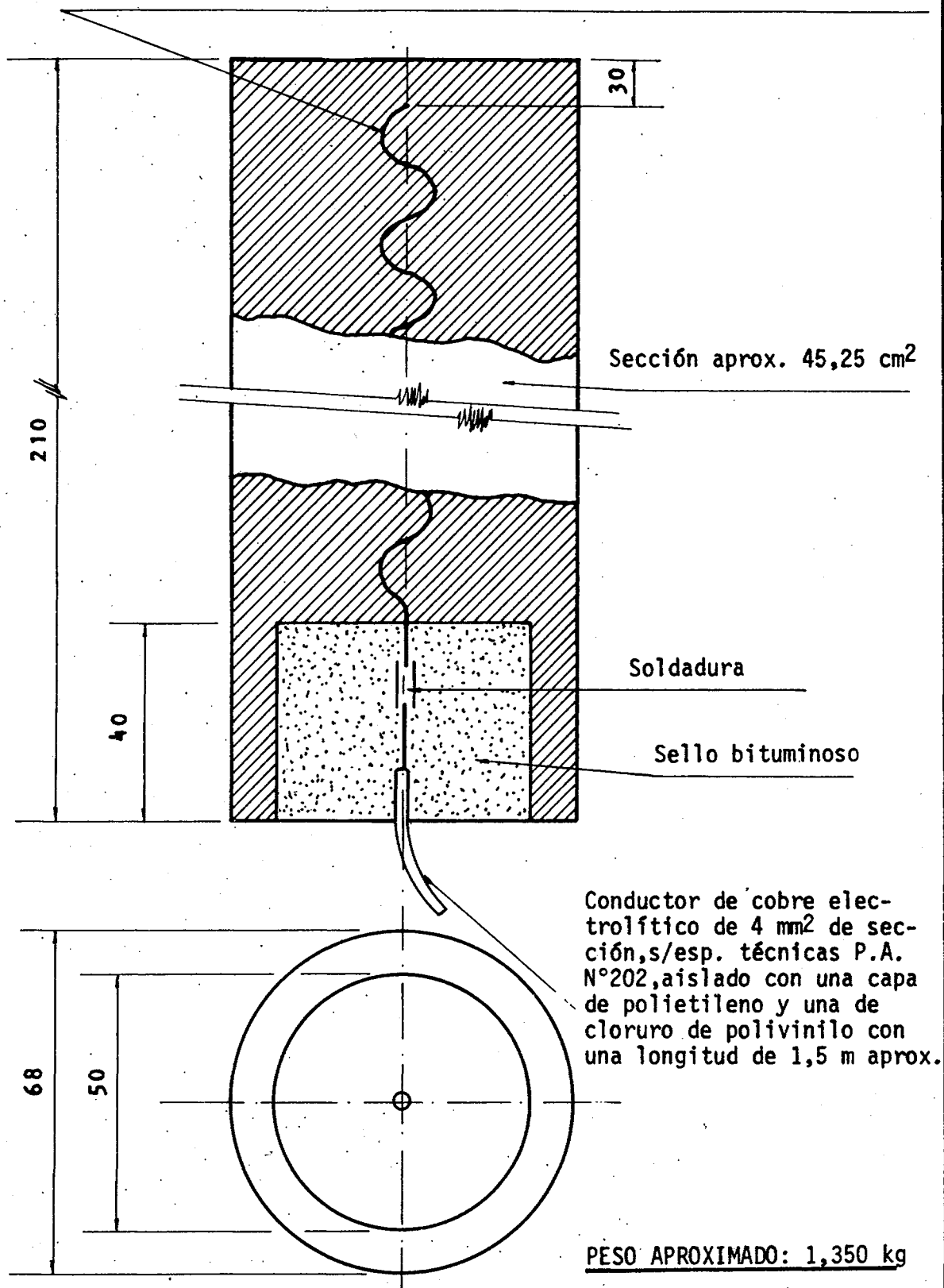
relleno. De este último se tomará una muestra promedio de 2 kg por cada 1.500 kg de relleno o fracción inferior a esa cantidad, la muestra debe estar seca, fluida y sin terrones.

- 6.1.2.2 Para el análisis químico de cada uno de los ánodos seleccionados debe tomarse aproximadamente 100 g de muestra en forma de virutas. Para ello se deberá efectuar un corte transversal en el extremo inferior de su longitud nominal, cortándose un trozo con un peso mínimo de 250 g. En dicho corte se procederá a la obtención de virutas taladrando en sentido axial, en la parte media de la superficie de corte entre el borde exterior y la envolvente del alma, descartando las virutas correspondientes a los primeros 6 mm de espesor y penetrando el material anódico hasta una profundidad tal que la superficie exterior diste por lo menos 6 mm del avance del taladro. Dichas muestras deben colocarse en envases limpios y adecuadamente etiquetados consignando cada lote, colada y ánodo individual. Asimismo el material del muestreo debe estar limpio, libre de tierra, aceites, arena u otras sustancias extrañas. Para el procedimiento del taladrado y obtención de virutas, debe usarse una mecha limpia especial al carbono-tungsteno y el lugar debe ser expresamente limpiado previamente. Después de cada uso la mecha debe ser sumergida en solvente desengrasante, secada con un trapo limpio y guardada sumergida en un aceite lubricante inhibidor de la corrosión. Antes de su uso, debe limpiarse con solvente limpio y deberá secarse con un trapo en idénticas condiciones. Se recomienda una mecha de 12,7 mm de diámetro para ser usada con un taladro eléctrico y una mecha de 6,4 mm de diámetro para uso manual. Con el objeto de extraer cualquier partícula de hierro que pueda estar presente en la muestra, debe usarse un fuerte imán y las virutas deberán desengrasarse con un solvente libre de hierro antes de su análisis.
- 6.1.2.3 La verificación de la composición química se efectuará en laboratorio a partir de las muestras obtenidas según 6.1. y de acuerdo a 4.1.
- 6.1.2.4 Se procederá a la verificación en laboratorio, de la calidad del conductor eléctrico y de la mezcla despolarizante.
- 6.1.2.5 Para los ensayos de mezcla despolarizante, se tomará una muestra de 2 kg por cada 1.500 kg o fracción inferior a esta cantidad.

6.2. ACEPTACION Y RECHAZO

- 6.2.1 El peso mínimo aceptable para los ánodos del lote, no debe ser inferior al valor prefijado. La comprobación se efectuará sobre el 20 % de las unidades del lote elegidas al azar. En algunos ánodos se admitirá un peso no inferior al 4 % del peso mínimo aceptable, pero esta disminución deberá ser compensada por las restantes unidades.
- 6.2.2 Aprobada la verificación indicada en 6.1. y los ensayos que allí se indican, se aprueba el lote. En ese caso, una vez aprobada la muestra en fábrica, se individualizarán las unidades por lote en forma fehaciente, a entera satisfacción de la Inspección y con el objeto de su posterior remisión a destino.
- 6.2.3 La partida de relleno anódico se aprobará siempre que cumpla con las exigencias establecidas en 5.5.1., 5.5.2., 5.5.4 y 6.1.2.1. En el caso que no se cumpla cualquiera de los puntos citados, el relleno será rechazado, debiendo ser reemplazado en su totalidad.

Alma de hierro galvanizado de 2 mm de forma helicoidal de 6 mm de diámetro máximo y 15 mm de paso

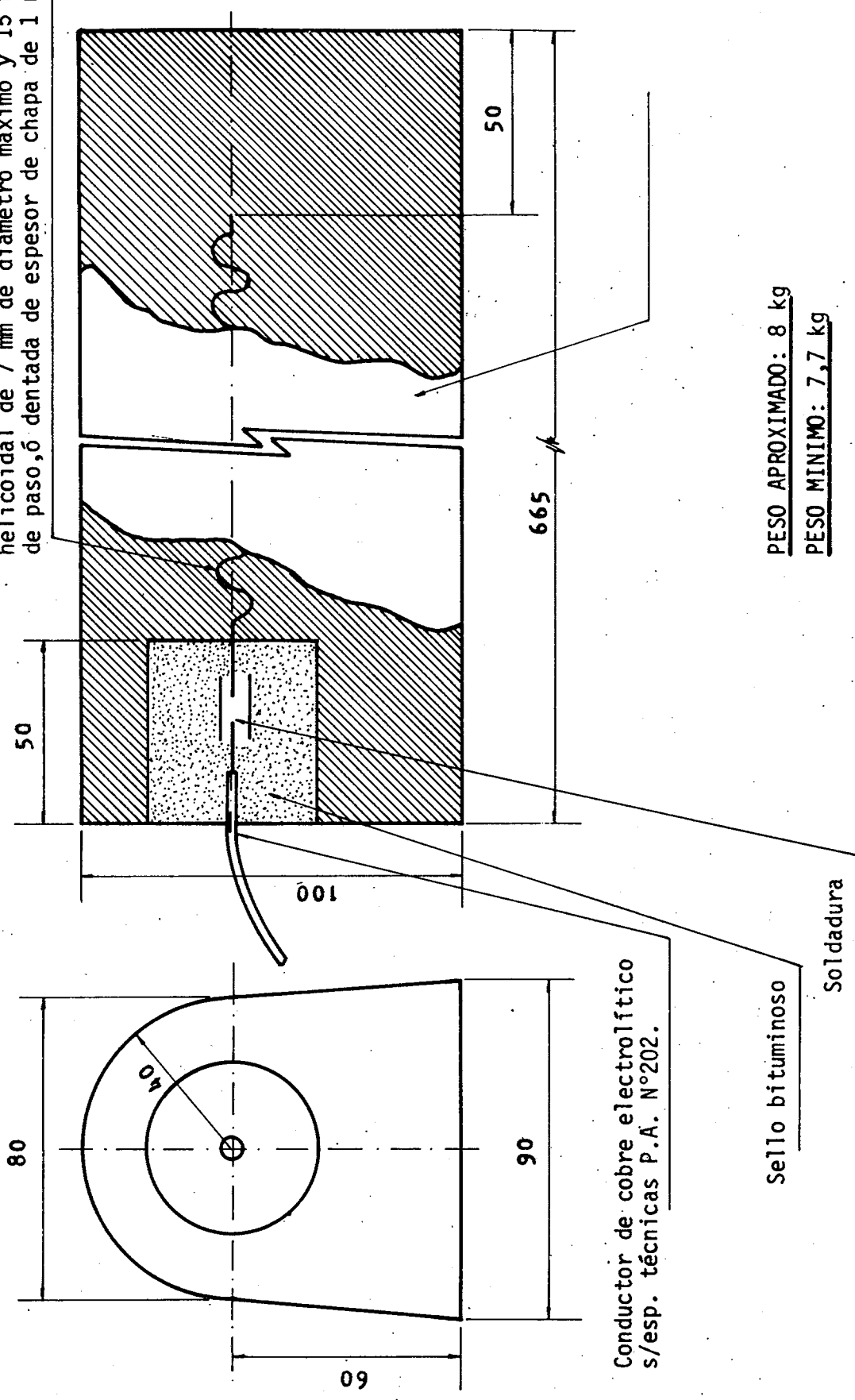


NOTA: Las medidas son en milímetros y aproximadas. La forma del ánodo no es excluyente para su aprobación.

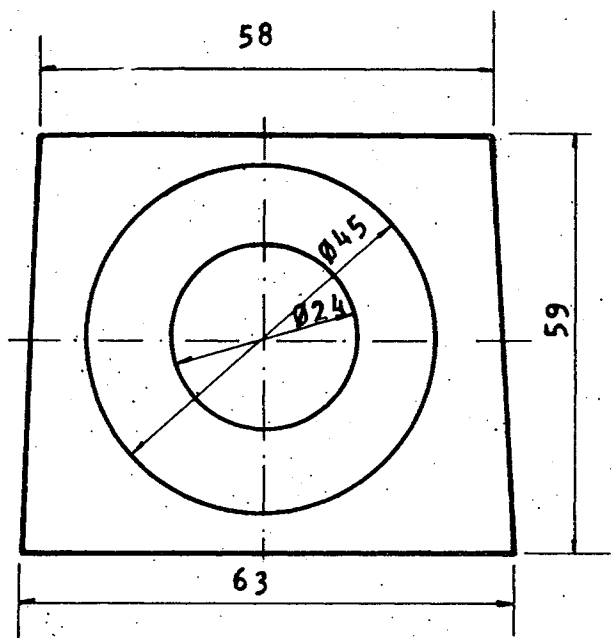
ANODO DE MAGNESIO

ANODO DE MAGNESIO

Alma de hierro galvanizado de 2 mm ,de forma helicoidal de 7 mm de diámetro máximo y 15 mm de paso,6 dentada de espesor de chapa de 1 mm



NOTA: Las medidas son en milímetros y aproximadas.La forma del ánodo no es excluyente para su aprobación.



Conductor de 4 mm² de sección
s/esp. técnica P.A. N°202

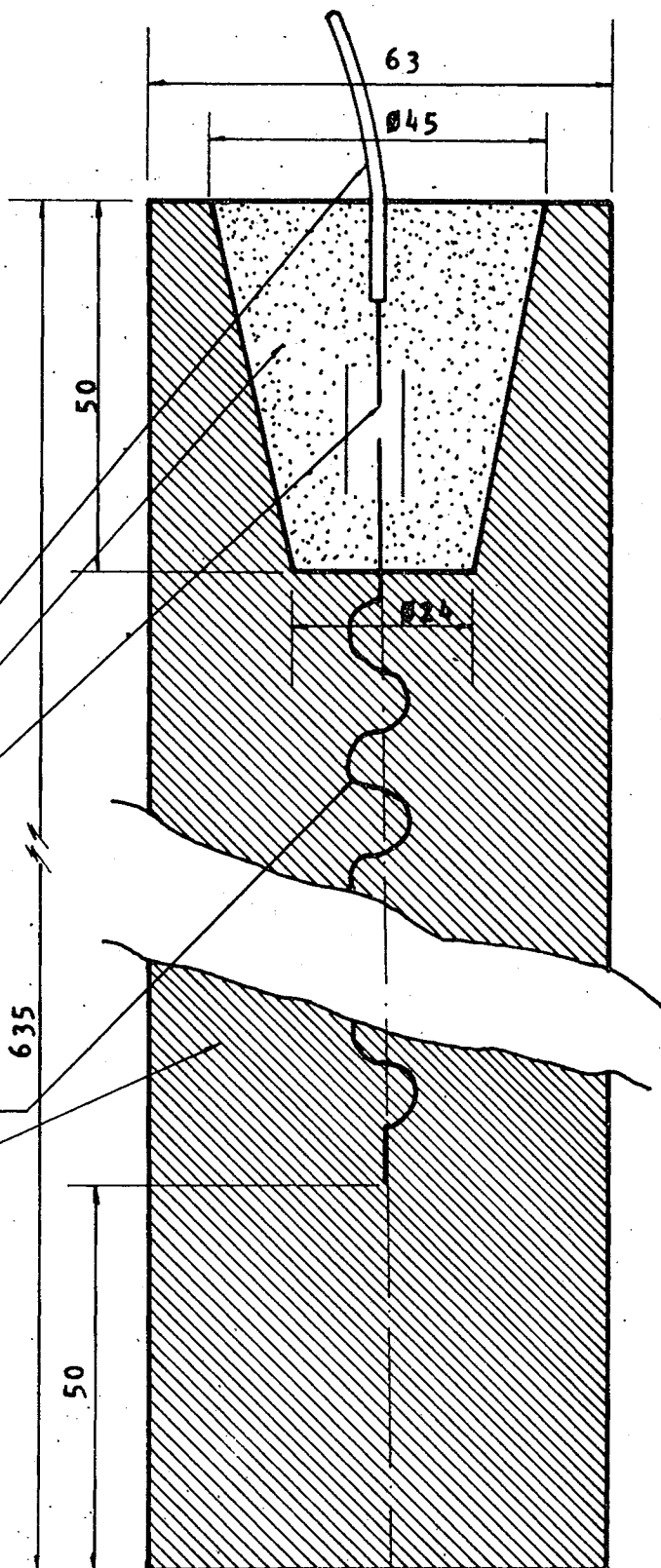
Sello bituminoso

Soldadura

Alma de hierro galvanizado
de 2 mm de diámetro de forma
helicoidal de 7 mm de diámetro
máximo y 15 mm de paso;
dentada de espesor de chapa de
1 mm ó en U del mismo espesor

Sección aprox. 35,68 cm²

PESO MINIMO ACEPTABLE
SIN ACCESORIOS: 4 kg



NOTA: Las medidas son en milímetros
y aproximadas. La forma del ánodo no
es excluyente para su aprobación.

ANODO DE MAGNESIO DE 4 kg

ESPECIFICACION TECNICA Nº 202

CONDUCTORES

- 1 **PROPOSITO:** Esta Especificación cubre los requerimientos que deben cumplir los conductores eléctricos utilizados para protección catódica.
- 2 **USOS:** El conductor a utilizar será función del tipo de instalaciones que se trate, distinguiéndose TIPO I (Aislante: polietileno-vaina: P.V.C.; o aislante: P.V.C.-vaina: P.V.C.), y TIPO II (Polietileno de Alto Peso Molecular).
- 2.1 En dispersores profundos e instalaciones en plantas de procesamiento, bombeo, compresoras, etc., se utilizará el TIPO II.
- 2.2 En instalaciones de ánodos galvánicos y dispersores superficiales (salvo los casos especificados en 2.1), podrá utilizarse indistintamente el TIPO I y II.
- 3 **CARACTERISTICAS:** Los diámetros, secciones, espesores de cobertura y tensiones de ensayo serán los especificados en la tabla I.

TABLA I

C O N D U C T O R	Sección (*) nominal (mm ²)		2,5	4	10	16	25
	Nº de alambres		1	1	7	7	7
C O B E R T U R A	Esp. Ais- lante (**) (mm)	T.I. T.II.	0,8 2,8	0,8 2,8	1 2,8	1 2,8	1,2 2,8
	Esp. vaina (**) (mm)	T.I. T.II.	1,4 No lleva	1,4 ídem	1,4 ídem	1,4 ídem	1,4 ídem
Tensión de (**) ensayo en seco (KV C.A.)			6	6	8	8	10

(*) Según Decreto Nº 7.623 del 19/12/72 (Anexo I).

(**) Valores mínimos.

- 3.1 El conductor estará constituido por uno o varios alambres de cobre recocido, no estañado, cuya resistencia máxima a 20° C cumpla con los valores tabulados en el ítem E-1 de la norma IRAM 2011 y cuya determinación se efectuará según ítem A-3 de la misma norma.
- 3.2 Sobre la superficie del cable solicitado se deberá grabar la sigla que lo caracteriza (HMW, correspondiente al de Polietileno de Alto Peso Molecular y para el TIPO I la identificación del fabricante).
- 3.3 La vaina para el TIPO I, será ensayada según Norma ASTM D 543, permitiéndose las variaciones en peso por ataque con reactivos químicos como se explicita en la Tabla II.

TABLA II

	Variación máx. en peso (%)
N-Hexano (100 %)	20
Ac. Sulfúrico (3 %)	1
Cloruro de Sodio (10 %)	0,20
Hidróxido de Sodio (1 %)	1

3.4 La aislación de polietileno correspondiente al HMW deberá cumplir con las características que se indican a continuación:

- Contendrá un antioxidante adecuado.
- Corresponderá al tipo I, clase C, categoría 5, grado J-3 de la Norma ASTM D 1248-69.
- Índice de escurrimiento (Melt-Index): 0,20 a 0,25, determinado según el método ASTM D 1238/65.
- Resistencia al resquebrajamiento bajo tensión por acción ambiental, mínimo 24.00 hs. Se considera como satisfactorio el resultado de este ensayo, cuando luego del lapso estipulado no se hayan producido fallas en más del 20 % de los especímenes ensayados. El ensayo se realiza según Norma ASTM D 1248-69 (puntos 10.1.8 y 10.1.8. 1/3) y 1963, utilizándose como reactivo solución al 10 % en peso de Igepal CO-630 en agua.

4 REQUISITOS DE ACONDICIONAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD

4.1 Los cables serán provistos (mientras no se especifique otra longitud), en rollos de 100 metros o bobinas de 500 ó 1.000 metros, con una tolerancia de $\pm 5\%$, para cualquiera de los casos se le adosará una etiqueta en los rollos o una identificación indistinta en las bobinas, en las que figurará el respectivo N° de serie de fabricación y cantidad de metros. Se admitirá un exceso de hasta un 5 % por el cual se pagará al precio unitario estipulado para la partida.

Además se podrá entregar hasta un 10 % del total en metros, en tramos distintos con no menos de un 30 % de la longitud nominal de despacho.

De la cantidad, de acuerdo a la Tabla III, se tomará hasta el 2 % para los ensayos a realizar.

TABLA III

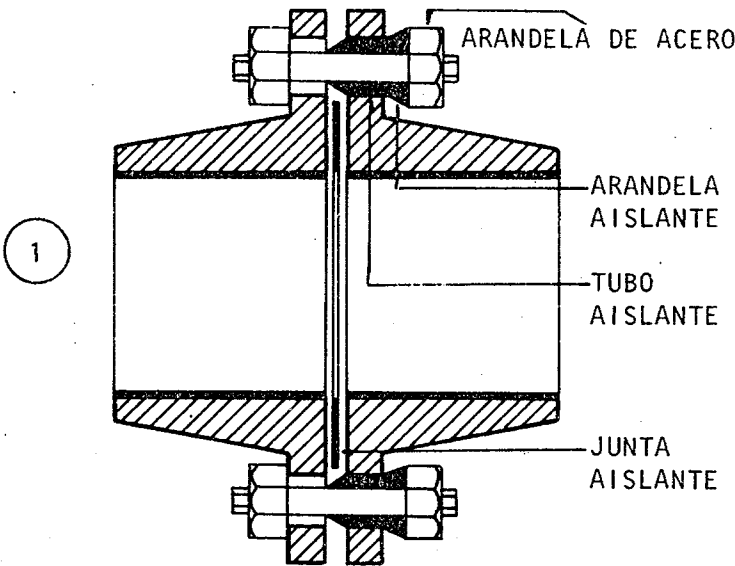
TAMAÑO DE LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA
1 a 5	1
6 a 10	2
11 a 15	3
más de 15	20 %

4.2 Los ensayos serán efectuados en laboratorios de la firma proveedora, salvo solicitud de ésta, caso en que los mismos sufrirán el cargo que establezca el laboratorio que se fije.

APENDICE N° 5

JUNTAS AISLANTES PARA BRIDA ASA B 16,5 - SERIE 150 ESQUEMA DE COLOCACION DE MEDIDORES - CONSUMOS SUPERIORES A 10 M³ /HORA

DIAM. NOMINAL Pulgadas	ESPARRAGOS			MEDIDAS EN MILIMETROS							
	Nº	DIAM. Pulgadas	LARGO Pulgadas	JUNTAS		TUBOS		ARANDELAS		Arandelas de Acero	
				Ø e	Ø i	Ø i	L	Ø e	Ø i	Ø e	Ø i
1	4	1/2	3	62	24	13	20	28	15	28	13
1 1/4	4	1/2	3	71	32	13	22	28	15	28	13
1 1/2	4	1/2	3 1/4	81	38	13	24	28	15	28	13
2	4	5/8	3 1/2	100	50	16	25	33	18	33	16
2 1/2	4	5/8	3 3/4	119	60	16	28	33	18	33	16
3	4	5/8	4	132	75	16	30	33	18	33	16
3 1/2	8	5/8	3 1/2	157	87	16	30	33	18	33	16
4	8	5/8	4	170	100	16	30	33	18	33	16
6	8	3/4	4 1/2	217	150	19 ⁵	32	40	21 ⁵	40	19 ⁵
8	8	3/4	4 1/2	275	200	19 ⁵	35	40	21 ⁵	40	19 ⁵



Øe: diámetro exterior
 Øi: diámetro interior
 L: longitud
 Espesor de los tubos de material fenólico : 1 mm
 Espesor de las juntas y arandelas: 3 mm

ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL

Juntas y arandelas

Material Fenol-formaldehído (micarta) grados CE ó LE para planchas laminadas, norma ASTM D - 709 - 62 T

Requerimientos mínimos

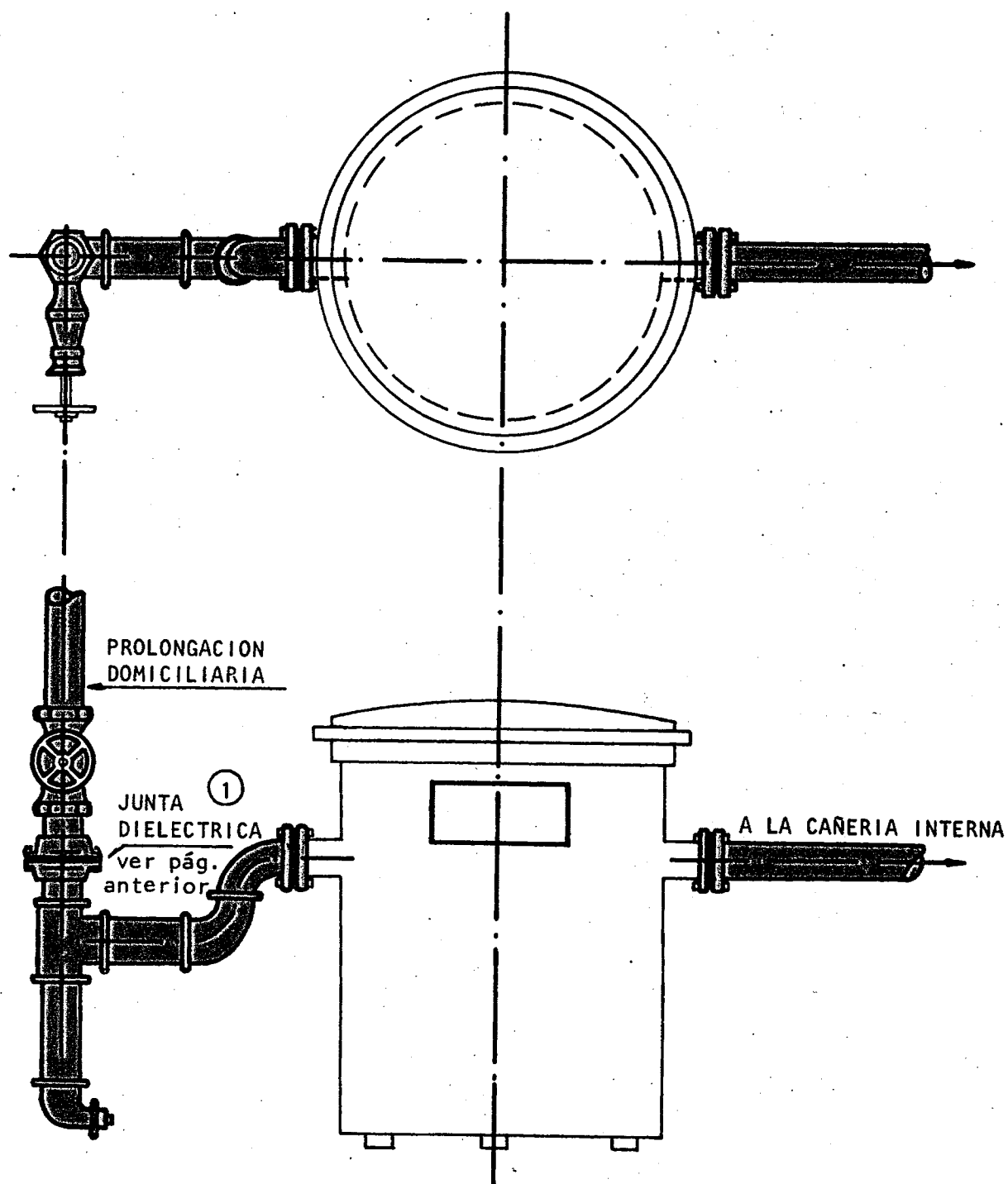
Absorción de agua máxima: 1,1%
 Rigidez dieléctrica mínima: 8.000 V/mm
 Resistencia a la compresión mín.: 2.500 kg/cm2

Tubos

Material: fenol-formaldehído (micarta) grados CE ó LE, de la norma ASTM - D - 709 - 62 T.
 Polietileno o cloruro de polivinilo.

Requerimientos mínimos

Absorción de agua máxima: 1,1%
 Rigidez dieléctrica mínima 6000 V/mm



ESQUEMAS DE COLOCACION DE MEDIDORES
CONSUMOS SUPERIORES A 10 m³/H

APENDICE N° 6

DISPOSICIONES EXIGIDAS POR LA MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES, A LAS QUE SE DEBERAN AJUSTAR LAS INSTALACIONES QUE SE EJECUTEN DENTRO DE LA CAPITAL FEDERAL

CODIGO DE LA EDIFICACION

4.4.8.0 MEDIDORES Y AGREGADOS EN LA FACHADA PRINCIPAL

"Sobre la fachada principal y las cercas, pueden colocarse las cajas de conexiones y las de los medidores que no excedan de alto 0,26 m, ancho 0,18 m y profundidad 0,185 m. Los medidores de dimensiones mayores pueden colocarse a opción del Propietario, embutidos en armarios cuyas tapas serán revestidas con el material del paramento, con una capa de pintura u otro tipo de tapa que armonice con la arquitectura de la fachada. En el paramento interno de las cercas y muros de la fachada, los medidores pueden ser embutidos, sin cubrir los armarios con tapas. En todos los casos se cuidará la estabilidad de muros y pilares."

4.6.5.0 VENTILACION NATURAL POR CONDUCTO

4.6.5.2 VENTILACION DE ESPACIO PARA COCINAR, POR CONDUCTO

"Un espacio para cocinar debe contar en cualquier caso, sobre el artefacto 'cocina' con una campana o pantalla deflectora que oriente los fluidos (gases de combustibles, vapores) hacia la entrada de un conducto, que servirá a un solo local y que satisfará una de las siguientes características según el caso:

a) Caso de conducto con remate en la azotea o techo.

1. El conducto tendrá una sección transversal mínima de $0,01 \text{ m}^2$, lado no menor que 0,10 m, uniforme en toda su altura, realizado con tubería prefabricada de caras internas lisas. El conducto será vertical o inclinado no más de 45° respecto de esta dirección.
2. La abertura que ponga en comunicación al local con el conducto será libre de área no inferior a la del conducto y estará ubicada en el tercio superior de la altura del local y encima del nivel del borde de la campana o pantalla deflectora.
3. El tramo que conecte la abertura del local con el conducto mismo, puede ser horizontal, de longitud no mayor que 1,50 m y de sección igual a la de dicho conducto.
4. El conducto rematará a 0,50 m por lo menos sobre la azotea o techo. Su boca tendrá la misma sección que la del conducto y permanecerá constantemente abierta.

El remate de varios extremos de conductos próximos, debe hacerse en conjunto y tratado arquitectónicamente.

b) Caso de conducto con remate lateral a espacio urbano: El conducto puede ser horizontal, en tal caso de longitud no mayor que 1,50 m. La sección transversal, abertura de comunicación, boca de salida y tipo de tubería, serán iguales a las especificadas en el inciso a), salvo el remate que puede quedar al ras del paramento. La Dirección puede aceptar otros dispositivos que reemplacen con igual eficacia lo prescripto en los incisos precedentes".

4.8.4.4 LOCALES PARA MEDIDORES

Cuando los medidores se instalen agrupados o en batería el local que se les destina tendrá fácil y cómodo acceso, estará bien ventilado e impermeabilizado y además cumplirá con lo siguiente:

b) Medidores de gas.

No comunicará con otros locales que tengan: tableros, medidores de electricidad, calderas, motores, aparatos térmicos u otros dispositivos.

La colocación y ventilación cumplirá las disposiciones de Gas del Estado. Al frente de los medidores quedará un espacio no inferior a 1,00 m de ancho libre de circulación.

5.8.3.0 MUROS DIVISORIOS

5.8.3.1 MATERIAL, ESPESOR Y REBAJO EN MURO DIVISORIO

"Un muro divisorio entre predios que en cualquier nivel cierra partes cubiertas, debe ser construido en albañilería de ladrillos macizos o de piedra."

El espesor de un muro divisorio puede ser de 0,45 m o de 0,30 m en cuyo caso sólo se permiten los siguientes cortes o rebajos para instalaciones:

a) Muro de 0,45 m de espesor:

1. Conductos para chimenea y ventilaciones.
2. Rebajos hasta una altura de 2 m medidos desde el solado en un ancho equivalente a la mitad de la longitud del muro en cada local y no más de 2 m por cada unidad y una profundidad máxima de 0,15 m. Estos rebajos estarán separados por lo menos 2 m.

El paramento de la pared rebajada será revestido de un material amortiguador de ruidos de una eficacia equivalente al espesor faltante.

3. Cortes hasta el eje divisorio para colocar estructura resistente.
4. Canaletas para alojar tuberías de agua corriente, gas, electricidad y calefacción.

b) Muro de 0,30 m de espesor:

1. Cortes hasta el eje divisorio para colocar estructura resistente.
2. Canaletas de no más de 0,05 m de profundidad para alojar tuberías de agua corriente, gas, electricidad y calefacción.

5.8.3.4 MEDIDORES DE GAS Y ELECTRICIDAD EN MUROS O CERCAS DIVISORIAS

"En muros o cercas divisorias entre predios, pueden efectuarse nichos o rebajos para medidores de gas o electricidad. La profundidad de estos nichos puede alcanzar el espesor del muro solamente en la superficie indispensable del paramento."

5.11.5.2 AISLACION DE CHIMENEAS, CONDUCTOS CALIENTES U HOGARES

Una chimenea o un conducto caliente, debe poseer una aislación térmica que evite una elevación de temperatura perjudicial a los materiales combustibles y a los ambientes próximos.

Frente a un hogar de fuego abierto, el solado será de material incombustible hasta una distancia de 0,30 m.

Además se tendrá en cuenta lo dispuesto en "Instalaciones que transmitan calor o frío".

5.11.7.0 CHIMENEAS O CONDUCTOS PARA EVACUAR HUMOS O GASES DE COMBUSTION, FLUIDOS CALIENTES, TOXICOS, CORROSIVOS O MOLESTOS

5.11.7.1 EJECUCION DE CHIMENEAS O CONDUCTOS PARA EVACUAR HUMOS O GASES DE COMBUSTION, FLUIDOS CALIENTES, TOXICOS, CORROSIVOS O MOLESTOS.

Una chimenea o conducto para evacuar humos o gases de combustión, fluidos calientes, tóxicos, corrosivos o molestos, se ejecutará de modo que no ocasione perjuicios a terceros y que esos gases o fluidos sean convenientemente dispersados en la atmósfera, evitando molestias al vecindario.

La Dirección dispondrá las providencias que en cada caso particular se estimen necesarias, para que sean satisfechos los propósitos del párrafo anterior, pudiendo, además, exigir la elevación del remate de la chimenea o conducto por encima de las medidas establecidas en este Código.

5.11.7.2 CLASIFICACION DE CHIMENEAS Y CONDUCTOS PARA EVACUAR HUMOS O GASES DE COMBUSTION Y FLUIDOS CALIENTES

Las chimeneas y conductos para evacuar humos o gases de combustión y fluidos calientes se clasifican como de baja, media y alta temperatura, midiéndose ésta en la entrada de los gases o fluidos a la chimenea o conducto según el siguiente cuadro:

TEMPERATURA		
BAJA	MEDIA	ALTA
Hasta 300° C	Mayores que 330° C hasta 660° C	Mayor que 660° C

5.11.7.5 CONSTRUCCION DE CHIMENEAS Y CONDUCTOS PARA EVACUAR HUMOS Y GASES DE COMBUSTION

e) CHIMENEAS DE QUEMADORES DE GAS

Las chimeneas de quemadores de gas como ser calefones y estufas satisfarán los requisitos exigidos por Gas del Estado.

CODIGO DE PLANEAMIENTO URBANO

4.2 EDIFICIOS ENTRE MEDIANERAS

4.2.5 PLANO LIMITE

Por encima de los planos límites fijados por estas normas sólo podrán sobresalir antenas y pararrayos, y conductos cuando sean exigidos por las autoridades técnicas competentes: Gas del Estado y Administración General de Obras Sanitarias de la Nación. En caso de la construcción de edificios entre medianeras de altura limitada, por encima de esta altura podrán sobresalir además de los elementos anteriormente mencionados, los tanques de distribución de agua y chimeneas.

4.3 EDIFICIOS DE PERIMETRO LIBRE

4.3.9 PLANO LIMITE

Por sobre la altura máxima determinada según los parámetros que se indican en el Artículo 4.3.3 sólo podrán sobresalir antenas y parrayos, y conductos cuando sean exigidos por las autoridades técnicas competentes: Gas del Estado y Administración General de Obras Sanitarias de la Nación.

7.2 DE LOS EFLUENTES GASEOSOS

7.2.2.5. COMBUSTIONES

Las instalaciones de combustión, tanto internas como externas, deberán evacuar sus humos por medio de chimeneas. A partir del 12 de enero de 1978, las mismas deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Altura de remate respecto de la azotea o techo 2,00 m sobre una azotea transitable; 0,60 m sobre una azotea intransitable o techo con pendiente igual o menor del 25 %; 0,60 m sobre un techo con inclinación superior al 25 % y 0,20 m sobre cualquier cumbrera que diste menos de 3,00 m del remate.

- b) Ubicación del remate respecto al vano de un local.
La salida de una chimenea no puede estar a menos de 2,60 m por encima del nivel de una abertura de local habitable o no.
- c) Ubicación del remate respecto del eje divisorio entre parcelas.
El remate de chimeneas se ubicará a una distancia igual o mayor que 2,00 m del eje divisorio entre parcelas.
- d) En las chimeneas de alta temperatura, el remate se situará a 6,00 m sobre el punto más elevado de techo o azotea que se encuentre en un radio en proyección de 15,00 m medido desde el centro geométrico de la misma y a una distancia de 15,00 m de todo el eje divisorio de la parcela.
- e) La emisión máxima global de contaminantes atmosféricos sólidos, líquidos y gaseosos estará relacionada con la altura efectiva de la chimenea y con su distancia al borde más próximo de la parcela por la relación que se establece en estas normas y en relación en cuanto a altura de chimeneas.
- f) La emisión máxima global de contaminantes sólidos será la que se establece en estas normas y su reglamentación.

(Deberá ser tenido en cuenta también el artículo 5.11.7.4 del Código de la Edificación —Altura del remate de una chimenea o conducto para evacuar humos o gases de combustión; fluidos calientes, tóxicos, corrosivos o molestos—, en lo que no se oponga al presente artículo 7.2.2.5).

APENDICE N° 7

RECOMENDACIONES GENERALES DE SEGURIDAD PARA CONOCIMIENTO DE LOS SEÑORES INSTALADORES MATRICULADOS

Debe tenerse en cuenta que el instalador matriculado, precisamente por tener esa condición, es un colaborador directo de esta Sociedad. Es por ello que se estima que dentro del bagaje de sus conocimientos tenga los suficientes sobre seguridad, para lo cual, tal vez el de mayor importancia en un artesano sea el perfecto conocimiento y aplicación del presente Reglamento.

Pero además, en la puesta en servicio o en casos de inconvenientes en las instalaciones domiciliarias, es probable que el usuario requiera su colaboración o consejo sobre el manejo de la instalación y artefactos; para ello y bajo el punto de vista de la seguridad, se han confeccionado las siguientes recomendaciones para tenerse presentes no sólo durante la ejecución de los trabajos de instalación, sino también en el caso de emergencias y para la instrucción a los futuros usuarios de gas sobre el manejo del mismo en cada oportunidad.

EN LOS TRABAJOS DE INSTALACION

- 1— Respetar fielmente este Reglamento, haciéndolo respetar por sus colaboradores.
- 2— Seguir fielmente las instrucciones que provengan de los oficinas técnicas de GAS DEL ESTADO.
- 3— Ante cualquier duda sobre los materiales a utilizar o forma de ejecutar las tareas, debe recurrirse a cualquiera de las oficinas técnicas de GAS DEL ESTADO, a sus Técnicos y/o Inspectores.
- 4— Utilizar artefactos aprobados por la Sociedad y materiales aprobados por IRAM. En los elementos sobre los que ninguna de estas dos instituciones hayan emitido opinión, deberán ser de reconocida calidad a juicio de GAS DEL ESTADO.
- 5— Aparte de la tramitación correspondiente ante GAS DEL ESTADO, el Señor Instalador deberá entregar al usuario un plano conforme a obra. Téngase presente que un plano es el medio más idóneo para llegar a ubicar una avería de producirse ésta.
- 6— Antes de iniciar cada obra, aparte del material, debe revisarse cuidadosamente el equipo de herramientas: mangos sanos, llaves, alicates, martillos, etc., no tendrán rebabas, fisuras o defectos que debiliten su resistencia. Los elementos de corte o tallado de roscas, estarán convenientemente afilados de modo que generen superficies y filetes rectos y sin desgarros.
- 7— Las herramientas eléctricas estarán debidamente aisladas, los conductores sanos y los órganos de conexión en perfectas condiciones. Siempre estarán conectadas a tierra.
- 8— Es aconsejable el uso de ropa acorde con las tareas a realizar. El uso de guantes, botines y casco de seguridad debe llegar a constituir una obligación.

EN LAS INSTALACIONES EN SERVICIO CON GAS, AL DETECTARSE UNA FUGA

- 1— Taponar o bloquear la pérdida diligentemente para evitar una acumulación que alcance valores peligrosos. Recuérdese especialmente que las mezclas gas-aire explosivas corresponden a concentraciones bajas de gas en el aire.
- 2— De no ser posible taponar o bloquear la pérdida, suspender el suministro de gas, cerrando la llave principal del servicio domiciliario o del cilindro de gas envasado según el caso.
- 3— Ventilar el o los ambientes, con el objeto de que sea simultánea con las operaciones indicadas en 1 y 2. Persistir en la ventilación hasta que no se perciba "olor a gas".
- 4— No accionar ningún interruptor de corriente eléctrica, ya sea abriendo o cerrando el circuito.
- 5— No obstante los recaudos tomados y que se mantendrán si la pérdida de gas no ha sido fehacientemente eliminada, se dará aviso a la Guardia de Emergencia de GAS DEL ESTADO. El Señor Instalador informará sobre el percance lo más detalladamente posible.

- 6— Interín y si las circunstancias lo aconsejan, el Señor Instalador, hasta tanto se haga cargo de la situación la Guardia de Emergencia, invitará a los moradores a desalojar el local o edificio y sus adyacencias según corresponda.
- 7— El gas actualmente utilizado puede resultar asfixiante y es altamente inflamable. Nunca utilice ningún tipo de llama para detectar fugas.
- 8— Utilice solución jabonosa para verificar pérdidas de gas. El uso de detectores no invalida lo anterior.
- 9— Si la pérdida ha sido de magnitud, verifique posibles acumulaciones en locales próximos al afectado. En caso afirmativo se procederá como se ha indicado hasta este punto.

INTERRUPCION DEL SERVICIO

- 1— Cuando por alguna razón fortuita o de fuerza se interrumpa el suministro de gas, el instalador verificará que todos los artefactos tengan las llaves en posición de cerrado. A continuación se informará qué ha motivado la interrupción para proceder en consecuencia.
- 2— Superado el percance y reanudado el servicio de gas, se pondrá en funcionamiento cada artefacto uno por uno; debe esperarse un tiempo prudencial con las llamas encendidas sin que éstas se extingan por posible acumulación de aire en las cañerías.
- 3— Toda reparación se efectuará previo el cierre de la llave principal y posterior quemado del gas remanente en las cañerías, siempre que la reparación no sea debida a pérdidas de fluido. En tal caso corresponde ventilar y tomar todos los recaudos ya indicados. Concluida la reparación se procederá según el apartado 2.; sin que ello sea concluyente, puede efectuarse el "ensayo de medidor" consistente en observar si este aparato acusa consumo estando todos los artefactos con sus llaves cerradas.
- 4— Es conveniente que dentro del equipo de trabajo del instalador matriculado se cuente con un aparato extintor de fuego, efectivo para usar cualquiera sea el origen de éste.

PRECAUCIONES ADICIONALES

- 1— Si la pérdida es de un gas más pesado que el aire (propano-butano), deben extremarse los recaudos referentes a ventilación, tratando que se originen corrientes de aire, sobre todo en las partes más bajas, que produzcan un barrido del gas pesado. Si el inconveniente fuera en un sótano o local similar, el instalador hará evacuar a todas las personas de los alrededores y llamará sin pérdida de tiempo a la Guardia de Emergencia de Gas del Estado.
- 2— Es recomendable que el Señor Instalador tenga conocimientos de primeros auxilios, sobre todo referente a quemaduras y asfixia. No obstante no debe omitir requerir los servicios de un médico.

INSTRUCCIONES GENERALES SOBRE LA UTILIZACION DE ARTEFACTOS

Si bien no corresponde con la construcción de la instalación domiciliaria de gas, ni son parte de las obligaciones de los instaladores matriculados, el contacto directo u ocasional que se tiene con los usuarios, hace que muchas veces se deba dar consejos sobre la forma segura y económica de utilizar los artefactos a gas.

Gas del Estado tiene a disposición de los señores instaladores y público en general folletos específicos, en los cuales se dan los conocimientos y consejos elementales, pero fundamentalmente, para la seguridad de toda la comunidad.

Un buen servicio depende del conjunto humano que de una u otra manera cumple una función en el mismo. Por ello es necesario, siempre que se tenga oportunidad, de instruir al futuro usuario de la instalación de gas, de la forma más segura de operar la misma:

- Controlar, antes de encender cualquier quemador de artefactos a gas, la posición de la llave de paso, o por el olfato la ausencia de gas en el ambiente.
- No permitir que los niños manipuleen artefactos o llaves de gas.

- No obturar las aberturas de renovación de aire en los ambientes en que funcionen artefactos con llamas abiertas que consumen oxígeno del mismo.

Son consejos que, aunque conocidos y elementales, deben ser siempre repetidos a los futuros usuarios.

Gas el Estado, conciente de la capacidad y cooperación de los señores instaladores matriculados, prestará todo su apoyo a iniciativas que hagan a la seguridad de la instalación de gas. Cualquier sugerencia u observación será siempre considerada.

APENDICE N° 8

SISTEMA METRICO LEGAL ARGENTINO, LEY 19.511 UNIDADES DEL SISTEMA INTERNACIONAL (SI)

Unidades de base			Prefijos		
Longitud	metro	m			
Masa	kilogramo	kg	exa	E	10^{18}
Tiempo	segundo	s	peta	P	10^{15}
Intensidad de corriente eléctrica	ampere	A	tera	T	10^{12}
Temperatura termodinámica*	kelvin	K	giga	G	10^9
Cantidad de materia	mol	mol	mega	M	10^6
Intensidad luminosa	candela	cd	kilo	k	10^3
			hecto	h	10^2
			deca	da	10^1
Unidades suplementarias			deci	d	10^{-1}
Angulo plano	radián	rad	centi	c	10^{-2}
Angulo sólido	estereorradián	sr	mili	m	10^{-3}
			micro	μ	10^{-6}
			nano	n	10^{-9}
			pico	p	10^{-12}
Unidades derivadas con nombre especial			femto	f	10^{-15}
			atto	a	10^{-18}
Frecuencia	hertz	Hz	(1/s)		
Fuerza	newton	N	(m.kg/s ²)		
Presión	pascal	Pa	(N/m ²)	El exponente se aplica al mismo tiempo a la unidad y al prefijo.	
Energía	joule	J	(N.m)		
Potencia	watt	W	(J/s)		
Cantidad de electricidad .	coulomb	C	(s.A)	$1 \text{ cm}^3 = (10^{-2} \text{ m})^3 = 10^{-6} \text{ m}^3$	
Potencial eléctrico, Tensión	volt	V	(W/A)	$1 \mu\text{s}^{-1} = (10^{-6} \text{ s})^{-1} = 10^6 \text{ s}^{-1}$	
Capacidad eléctrica	farad	F	(C/V)	$1 \text{ cm}^3/\mu\text{s} = (10^{-2} \text{ m})^3/10^{-6} \text{ s} = 1 \text{ m}^3/\text{s}$	
Resistencia	ohm	Ω	(V/A)	Los nombres de los múltiplos y submúltiplos de la unidad de masa se forman con los prefijos y la palabra gramo o su símbolo g.	
Conductancia	siemens	S	(A/V)		
Flujo de inducción magnética	weber	Wb	(V.s)		
Inducción magnética	tesla	T	(Wb/m ²)	Ejemplo: mecagramo (Mg) miligramo (mg)	
Inductancia	henry	H	(Wb/A)		
Flujo luminoso	lumen	lm	(cd . sr)		
Iluminación	lux	lx	(lm/m ²)		
Actividad radiaciones ionizantes	becquerel	Bq	(s ⁻¹)		
Dosis absorbida	gray	Gy	(J/kg)		

* La temperatura Celsius se expresa en grados Celsius (°C).

DISPOSICIÓN INTERNA N° 2626 – REVESTIMIENTO CON RESINAS EPOXÍDICAS

PARA CONOCIMIENTO DEL PERSONAL SE TRANSCRIBE A CONTINUACIÓN LA PARTE PERTINENTE DE LA DISPOSICIÓN DICTADA EN EL DÍA DE LA FECHA, EN EXPEDIENTE N° 319.067:

“VISTO lo informado por GERENCIA DEPARTAMENTAL COMERCIAL Y

CONSIDERANDO:

Que el permanente avance de nuevas técnicas de protección anticorrosiva permite resultados más satisfactorios en ese sentido,

Que la Norma GE-N-100 en su grupo no prevé la admisión de la protección de cañerías que conduzcan gas con resinas epoxídicas,

Que por Disposición Interna N° 1866 se autorizó la aplicación de revestimientos con resinas sintéticas (epoxi o epoxi bituminoso) en la protección de curvas de prolongación domiciliaria,

Que por Disposición Interna N° 2.610 se autoriza la aplicación de este tipo de protección en el revestimiento de gasoductos y ramales,

Que los Sectores específicos de la Sociedad, luego de pruebas, ensayos y análisis varios, han aprobado la nueva tecnología de protección para instalaciones internas domiciliarias de gas empotradas en mampostería y contrapisos, y en virtud de lo tratado en la sesión del 28.7.88 (Acta N° 380),

Por ello,

EL DIRECTORIO

DISPUSO

- 1º . – Autorizar como opcional de los existentes, el uso del revestimiento con resinas epoxídicas en cañerías domiciliarias internas para conducción de gas empotradas en mampostería y/o contrapisos o en contacto con el suelo natural.
- 2º . – El revestimiento que se autoriza en el punto 1º) deberá responder en un todo a las especificaciones de la Norma GE-N1-108, Gr E. (1.5.2.)
- 3º . – GERENCIA DEPARTAMENTAL COMERCIAL tendrá a su cargo la inclusión

del presente tema en las "Disposiciones y Normas Mínimas para la ejecución de Instalaciones Domiciliarias de Gas", como ítem 5.6.6. del Capítulo V y la pertinente notificación a los instaladores matriculados.

4º . - Deberá dejarse constancia en la DI. Nº 2020

FDO. ING. CARLOS M. BECHELLI
PRESIDENTE

Buenos Aires, agosto 2 de 1988.

DISPOSICIÓN INTERNA Nº 2801 – INCORPORAR EL CAPITULO VII DE LAS
"DISPOSICIONES, NORMAS Y RECOMEN
DACIONES PARA USO DE GAS NATURAL
EN INSTALACIONES INDUSTRIALES" EN
LAS DISPOSICIONES Y NORMAS MÍNIMAS
PARA LA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES
DOMICILIARIAS DE GAS.

PARA CONOCIMIENTO DEL PERSONAL SE TRANSCRIBE A
CONTINUACIÓN LA PARTE PERTINENTE DE LA DISPOSICIÓN DICTADA EL
8/2/91 EN EXPEDIENTE Nº 323.815:

VISTO lo solicitado por la Gerencia Gran Buenos Aires, y

CONSIDERANDO:

Que en la actualidad no se cuenta con reglamentación para la
instalación y montaje de los elementos, en especial dispositivos de seguridad,
que deben reunir artefactos como calderas, hornos y equipos de calentamiento
para instalaciones cuya presión de trabajo es baja (20 mbar.) y que son
alimentados con redes de baja o media presión,

Que la citada reglamentación se encuentra contemplada en el
Capítulo VII de las "Disposiciones, Normas y Recomendaciones para uso de Gas
Natural en Instalaciones Industriales" y que se viene aplicando desde junio de
1985,

Que se hace necesario unificar criterios en el ámbito de la Sociedad
y para las distintas presiones de trabajo,

Que se cuenta con el acuerdo de la Cámara Argentina de
Fabricantes de Quemadores y Accesorios y la Asociación Empresas Instaladoras
de Gas (A.E.I.GAS), para materializar esta incorporación,

En uso de las facultades conferidas por la D.I: 2767, Capítulo XI –
Punto 4),

EL SUBGERENTE GENERAL COMERCIAL

D I S P O N E

1º) Incorporar a partir del 02.05.91 el contenido del Capítulo VII de las,
Disposiciones, Normas y Recomendaciones para uso de Gas Natural en
Instalaciones Industriales" en las "Disposiciones y Normas Mínimas para la
Ejecución de Instalaciones Domiciliarias de Gas" que rige para todas las

Instalaciones cuya presión de trabajo es baja (20 mbar.) y que son alimentadas por redes de baja o media presión.

FDO. ING. RUBEN CICCIOMESSERE
SUBGERENTE GENERAL COMERCIAL (Int.)

BUENOS AIRES, 19 de febrero de 1991.-



BUENOS AIRES, 11 NOV 1993

VISTO el Expediente ENARGAS N° 039/93; y

CONSIDERANDO:

Que por Resolución ENARGAS N° 02/93 el 31 de diciembre de 1993 culmina el reconocimiento del actual régimen para la formación y habilitación de instaladores de gas.

Que por la misma normativa el ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS (ENARGAS) invitó al CONSEJO NACIONAL DE EDUCACION TECNICA (CONET) para que con informes y consultas previas a las Licenciatarias de Gas, formulara antes del 1° de Octubre de 1993, un régimen de estudios que contemple niveles de instalador matriculado para las denominadas segunda y tercera categoría.

Que los proyectos de los nuevos planes de estudio propuestos por el CONET fueron puestos a disposición de las Licenciatarias de Distribución para su consideración.

Que las observaciones de las Licenciatarias de Distribución y otros antecedentes afines obran en el Expediente ENARGAS N° 039, a cuya consideración corresponde remitirse "brevitatis causae".

Que en dos reuniones plenarias celebradas en Sede de esta Autoridad y con la presencia de docentes del CONET, los representantes de las Licenciatarias de Distribución manifestaron sus propuestas de cambios y modificaciones, lográndose mayoritario consenso sobre un proyecto único de plan de estudio para ambas categorías.

Que conforme a lo establecido en la citada Resolución N° 02/93, el nuevo régimen de estudio deberá entrar en vigencia a partir del 1° de enero de 1994



Ente Nacional Regulador del Gas

caducando el 31 de diciembre de 1993 la prórroga aplicada al régimen anterior.

Que en el Artículo 3° de la mencionada Resolución se establece que los contenidos mínimos de los nuevos planes de estudio tendrán que cumplir con lo establecido en el Anexo XXVII de los Contratos de Transferencia de Acciones con motivo de la privatización de los Servicios de Transporte y Distribución de gas natural derivados del Decreto N° 1189/92, Resolución MEyOSP N° 874/92 y de la Licitación Pública Internacional N° 33-0150, suscriptos por las Licenciatarias.

Que la propuesta de un nuevo régimen de estudio que incorpora a instaladores de segunda y tercera categoría está orientada, además, a dar respuesta a auténticas necesidades de los usuarios de gas natural, facilitando una equilibrada relación entre los requerimientos de distintos tipos de instalaciones de gas que se verifican en todo el territorio nacional y las reales posibilidades de prestación disponibles en las poblaciones más alejadas de los grandes centros urbanos.

Que cumplidos los objetivos previstos en la Resolución ENARGAS N° 02/93 es necesario habilitar el otorgamiento de matrículas de toda categoría.

Que el ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS se encuentra facultado para emitir esta resolución en mérito a lo establecido por los Artículos 2 inciso c) y 52 inciso x) de la Ley N° 24.076.

Por ello,

EL DIRECTORIO DEL ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS

RESUELVE:

ARTICULO 1°.- Dispónese que las Licenciatarias de Distribución detalladas en el Decreto N° 1189/92 del PODER EJECUTIVO NACIONAL, tendrán a su cargo la habilitación de



Ente Nacional Regulador del Gas

las matrículas para todos aquellos instaladores de gas de las denominadas segunda y tercera categoría que hayan cumplido los nuevos planes de estudio aprobados por el CONSEJO NACIONAL DE EDUCACION TECNICA bajo Resolución N° 10.430/93 vigente a partir del año lectivo 1994.

ARTICULO 2°.- Ratifícase que las Licenciatarias de Distribución detalladas en el Decreto N° 1189/92 del PODER EJECUTIVO NACIONAL, continuarán habilitando, además, como instaladores matriculados de primera categoría, de acuerdo a lo dispuesto en el Anexo XXVII de los Contratos de Transferencia oportunamente suscriptos por cada una de ellas, a los técnicos y/o profesionales con título habilitante y matriculados conforme a las normas vigentes, dentro de las competencias de cada título.

ARTICULO 3°.- Invítase por intermedio del CONSEJO FEDERAL DE CULTURA Y EDUCACION a los Gobiernos Provinciales y a la MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES a que, a través de sus respectivos MINISTERIOS Y/O SECRETARIAS DE EDUCACION, adhieran al nuevo régimen de estudio.

ARTICULO 4°.- Establécese que las Licenciatarias de Distribución detalladas en el Decreto N° 1189/92 del PODER EJECUTIVO NACIONAL exigirán a todo postulante a matricularse como instalador de segunda y tercera categoría, la presentación de una constancia original o copia legalizada, extendida por el establecimiento educativo interviniente, que certifique que el recurrente ha cursado sus estudios bajo el presente régimen, cuyos planes de estudio se encuentran debidamente homologados por el CONSEJO NACIONAL DE EDUCACION TECNICA y/o el respectivo MINISTERIO DE EDUCACION PROVINCIAL y/o la MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES.

ARTICULO 5°.- Comuníquese, publíquese, dése a la DIRECCION NACIONAL DEL



Ente Nacional Regulador del Gas

REGISTRO OFICIAL y archívese.

RESOLUCION ENARGAS Nº 24

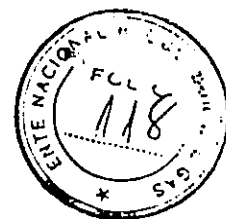
DR. EDUARDO A. PIGRETTI
DIRECTOR
ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS

DR. RAUL E. GARCIA
PRÉSIDENTE
ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS

ING. GILBERTO E. OVIEDO
DIRECTOR
ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS

NOTA:

A pesar de la desaparición del Consejo Nacional de Educación Técnica (CONET), se mantuvieron en vigencia los programas de estudio aprobados por su Resolución 10430 de fecha 20 de octubre de 1993 para los cursos de capacitación de instaladores, y a ellos deben atenerse las entidades facultadas al presente para dictarlos.-



Ministerio de Cultura y Educación
Consejo Nacional de Educación Técnica

BUENOS AIRES, 20 OCT 1993

VISTO la situación originada a partir de la privatización del servicio de Gas del Estado; y

CONSIDERANDO:

Que por la Resolución Nº 2 del 17 de junio de 1993 dictada por el ENTE Nacional Regulador del Gas se invitó al Consejo Nacional de Educación Técnica (CONET) a elaborar los programas de estudio de los cursos para instalador matriculado de segunda y terceras categorías.

Que por Disposición Nº 35/93 de la Secretaría General se constituyó un grupo de trabajo al que se le encomendó elaborar los proyectos respectivos, teniendo en consideración los antecedentes y la experiencia institucional atesorada en la materia y, asimismo, tomando en cuenta las sugerencias y propuestas que, mediante las consultas que fueron menester realizar dieron las Empresas Licenciatarias para la Distribución del Gas.

Que se han pronunciado en sentido favorable los organismos técnicos-pedagógicos competentes.

Que los programas traídos a la aprobación cumplen con lo establecido en los Anexos XXVII de los Contratos de Transferencia suscriptos por los Licenciarios.

Por ello,

EL CONSEJO NACIONAL DE EDUCACION TECNICA

R E S U E L V E :

ARTICULO 1º.- Apruébanse los programas de estudio para la formación de instaladores matriculados de segunda y tercera categoría que obran como Anexos 1 y 2 de la presente.

ARTICULO 2º.- Establecer que los contenidos de dichos programas son los mínimos exigibles para obtener la matrícula respectiva.

ARTICULO 3º.- Dar a conocer la presente Resolución y sus Anexos 1 y 2 al
//..

SEA

10430



Ministerio de Cultura y Educación
Consejo Nacional de Educación Técnica

-2-

11..

ENTE Nacional Regulador de Gas con la finalidad de responder a su invitación y, asimismo, para la convalidación que fuera menester darle para su pleno efecto de incumbencia laboral específica.

ARTICULO 4º.- Efectuar por el procedimiento de rigor las pertinentes comunicaciones de estilo a todas las jurisdicciones por intermedio del Consejo Federal de Cultura y Educación, después de recibida la comunicación de la convalidación que corresponde al ENTE Nacional Regulador de Gas.

ARTICULO 5º.- Regístrese, comuníquese y pase a la Dirección Nacional de Educación Técnica y Agropecuaria, Dirección Nacional de Planificación Educativa Técnica y Agropecuaria y a la Dirección General de Administración. Cumplido, archívese.

RESOLUCION Nº =

10430

Prof. MARIA ESTER ALTUBE
PRESIDENTE

ENTE NACIONAL DE EDUCACION TECNICA

REGISTRADA

20 Octubre 93



Ministerio de Cultura y Educación
Consejo Nacional de Educación Técnica



ANEXO 1

CURSO DE GAS DE SEGUNDA CATEGORIA

UNIDAD 1

1. DEFINICIONES CONCEPTUALES

- 1.1 Se definen los términos o vocablos que comunmente se utilizan en el oficio.

UNIDAD 2

2. PROLONGACION DOMICILIARIA

- 2.1 Definiciones
2.2 Materiales a emplear
2.3 Gas a media presión
2.4 Gas a baja presión
2.5 Revestimientos
2.6 Protección anticorrosiva
2.7 Hermeticidad y Obstrucciones
2.8 Recorrido
2.9 Ejecución
2.10 Medidor individual frente edificio
2.11 Medidor frente edificio tee futura ampliación
2.12 Reguladores al frente para medidores instalados en el interior del edificio.
2.13 Ventilación de gabinetes
2.14 Planta de regulación
2.15 Aislación dieléctrica
2.16 Batería de medidores
2.17 Cálculo de prolongación para baterías de medidores, con o sin factor de simultaneidad
2.18 Poliester. Interconexión.
2.19 Cercanía a medidores eléctricos, gabinetes agua contra incendios, etc.
2.20 Muestreo de odorización

UNIDAD 3

3. MEDIDORES

- 3.1 Definiciones
3.2 Ubicación
3.3 Gabinete
3.4 Puertas para gabinete

AEA

10430



Ministerio de Cultura y Educación
Consejo Nacional de Educación Técnica

- 3.5 Dimensiones en los gabinetes
- 3.6 Disposiciones de las tomas
- 3.6.1 Para medidores de hasta 10 m³/h.
- 3.6.2 Para medidores de más de 10 m³/h.
- 3.7 Zona futura media presión
- 3.8 Ventilación de los gabinetes
- 3.9 Bateria para medidores de hasta 10 m³/h.
- 3.10 Bateria en patio
- 3.11 Compartimiento de medidores
- 3.12 Compartimiento de medidores en varias plantas
- 3.13 Reguladores y válvulas de 4 bar

UNIDAD 4

4. CAÑERÍA INTERNA

- 4.1 Definiciones
- 4.2 Instalación de cañerías internas
- 4.3 Utilización de materiales usados aprobados
- 4.4 Caños a utilizar
- 4.5 Accesorios a utilizar
- 4.6 Llaves de paso y robinetes (características)
- 4.7 Ubicación de las llaves de paso
- 4.8 Uniones dobles y conexiones
- 4.9 Pasta para conexiones
- 4.10 Diámetro de cañerías
- 4.11 Cálculo de cañerías
- 4.12 Ubicación de las cañerías
- 4.13 Pendiente de la cañería (en revisión)
- 4.14 Sifones en la cañería (en revisión)
- 4.15 Sifones junta a artefactos (en revisión)
- 4.16 Soportes de cañerías
- 4.17 Protección de cañerías. Nuevos materiales
- 4.18 Relación de la cañería con respecto a cables y artefactos eléctricos, cuplas galvánicas.
- 4.19 Instalaciones en unidades móviles (casillas rodantes).

UNIDAD 5

5. INSTALACION DE ARTEFACTOS

- 5.1 Aprobación de artefactos
- 5.2 Habilitación "in situ"

[Firma]

10430



150

Ministerio de Cultura y Educación
Consejo Nacional de Educación Primaria

- 5.3 Requisitos para la Instalación
- 5.4 Artefactos usados
- 5.5 Identificación de artefactos
- 5.6 Forma de conectarlos
- 5.7 Conexión obligatoria de artefactos
- 5.8 Ubicación de artefactos
- 5.9 Cálculo de potencia del calentador en paso
- 5.10 Cocinas
- 5.11 Espacios para cocinar
- 5.12 Calentador de agua instantáneo
- 5.13 Calentador de agua por acumulación
- 5.14 Exigencias para la instalación de los calentadores de agua de acuerdo a su ubicación.
- 5.15 Cañerías de calefacción individual hasta 100.000 kcal/hora.
- 5.16 Calentadores de ambientes:
 - 5.16.1 De tiro natural
 - 5.16.2 De tiro balanceado
 - 5.16.3 A rayos infrarrojos
 - 5.16.4 Catalíticos
- 5.17 Secadores de ropo a gas
- 5.18 Equipos de refrigeración a gas
- 5.19 Quemadores para horno de panadería, con movilidad
- 5.20 Resumen capítulo 7º de la Norma "Instalaciones Industriales" (DI GDE 2801-8/2/91).

UNIDAD 6

6. EVALUACION DE PRODUCTOS DE COMBUSTION

- 6.1 Objeto
- 6.2 Alcance
- 6.3 Clasificación
- 6.4 Cláusulas generales para todo tipo de conducto
- 6.5 Conducto de salida de aire viciado
- 6.6 Apertura para la alimentación de aire para combustión
- 6.7 Sistema con conducto individual para artefactos de cámara abierta
- 6.8 Sistema con conducto individual para artefactos de cámara estanca
- 6.9 Artefactos de cámara estanca c/ conducto horizontal
- 6.10 Artefactos de cámara estanca c/ conducto vertical
- 6.11 Artefactos de cámara estanca c/ conducto en "U"
- 6.12 Responsabilidad sobre la construcción de conductos colectivos. Remate del conducto. Influencia del viento.

BB4

1043C



Ministerio de Cultura y Educación
Consejo Nacional de Educación Técnica

- 6.13 Definición de conducto único en derivación
- 6.14 Disposiciones generales
- 6.15 Elementos y materiales para la construcción de conductos colectivos. Remate del conducto. Influencia del viento.
- 6.16 Dimensionamiento del conducto colectivo
- 6.17 Montaje del conducto colectivo
- 6.18 Controles e inspecciones del conducto colectivo
- 6.19 Producción de vapor de agua en la combustión

UNIDAD 7

7. OBLIGACIONES DEL MATRICULADO

- 7.1 Para con la Empresa
- 7.2 Para con el cliente

UNIDAD 8

8. PLANOS DE INSTALACIONES

- 8.1 Carátula
- 8.2 Formatos de acuerdo a norma IRAM
- 8.3 Colores
- 8.4 Escala
- 8.5 Plegado

UNIDAD 9

9. PENALIDADES

UNIDAD 10

10. GAS ENVASADO

- 10.1 Equipo individual
- 10.2 Cilindros
- 10.3 Regulador
- 10.4 Ubicación del equipo
- 10.5 Cálculo de cañería. Prever conversión de gas licuado a gas natural.

[Firma]

10430



Ministerio de Cultura y Educación
Consejo Nacional de Educación Técnica

- 10.6 Cálculo en función de la vaporización
- 10.7 Proceso de cálculo
- 10.8 Bateria simplificada
- 10.9 Baterías para casas de departamentos
- 10.10 Baterías para comercios e industrias
- 10.11 Factores de uso

UNIDAD 11

11. DIBUJO

- 11.1 Abarca cuatro módulos, que obran en poder del CONET

UNIDAD 12

12. TALLER

- 12.1 Se instrumentaran prácticas acorde al curso
- 12.2 Visitas a edificios con instalaciones en construcción

UNIDAD 13

13. SEGURIDAD

- 13.1 Intoxicación por monóxido de carbono y falta de oxígeno
- 13.2 Composición y peligrosidad del gas natural y del gas licuado
- 13.3 Límites inferior y superior de explosividad del gas natural y licuado.
- 13.4 Instrumento para detectar fugas o determinar mezclas explosivas

UNIDAD 14

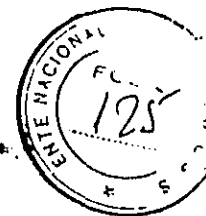
14. VENTILACION

- 14.1 Ventilación de ambientes

UNIDAD 15

15. ASPECTOS LEGALES

10430



Ministerio de Cultura y Educación
Consejo Nacional de Educación Técnica

- 15.1 Civiles
- 15.2 Penales

UNIDAD 16

16. ASPECTOS REGLAMENTARIOS

- 16.1 Disposiciones y normas mínimas para la ejecución de instalaciones domiciliarias de gas

CONDICIONES DE INGRESO

Estudios primarios completos o 3ª Categoría aprobada

DURACION DEL CURSO

800 (ochocientas) horas.

10430



Ministerio de Cultura y Educación
Consejo Nacional de Educación Técnica

ANEXO 2

CURSO DE GAS DE TERCERA CATEGORIA

UNIDAD 1

1 DEFINICIONES CONCEPTUALES

- 1.1 Se definen los términos o vocablos que comunmente se utilizan en el oficio.

UNIDAD 2

2 PROLONGACION DOMICILIARIA

- 2.1 Definiciones
- 2.2 Materiales a emplear.
- 2.3 Gas a media presión
- 2.4 Gas a baja presión.
- 2.5 Revestimientos
- 2.6 Protección anticorrosiva.
- 2.7 Hermeticidad y obstrucciones.
- 2.8 Recorrido.
- 2.9 Ejecución.
- 2.10 Medidor individual frente edificio.
- 2.11 Poliester. Interconexión.
- 2.12 Muestreo de odorización.

UNIDAD 3

3 MEDIDORES

- 3.1 Definiciones
- 3.2 Ubicación.
- 3.3 Gabinete.
- 3.4 Puertas para gabinetes.
- 3.5 Dimensiones en los gabinetes.
- 3.6 Disposiciones de las tomas.
- 3.7 Zona futura media presión.
- 3.8 Ventilación de los gabinetes.
- 3.9 Reguladores y válvulas de 4 bar.

UNIDAD 4

4 CAÑERIA INTERNA

- 4.1 Definiciones.
- 4.2 Instalación de cañerías interna.

[Firma manuscrita]

1043C



Ministerio de Cultura y Educación
Consejo Nacional de Educación Técnica

- 4.3 Utilización de materiales usados aprobados.
- 4.4 Caños a utilizar.
- 4.5 Accesorios a utilizar.
- 4.6 Llaves de paso y robinetes (características)
- 4.7 Ubicación de las llaves de paso.
- 4.8 Uniones dobles y conexiones.
- 4.9 Pasta para conexiones.
- 4.10 Diámetro de cañerías.
- 4.11 Cálculo de cañerías.
- 4.12 Ubicación de las cañerías.
- 4.13 Pendiente de la cañería (en revisión).
- 4.14 Sifones en la cañería (en revisión).
- 4.15 Sifones junto a artefactos (en revisión).
- 4.16 Soportes de cañerías.
- 4.17 Protección de cañerías. Nuevos materiales.
- 4.18 Relación de la cañería con respecto a cables y artefactos eléctricos, cuplas galvánicas.

UNIDAD 5

5 INSTALACION DE ARTEFACTOS

- 5.1 Aprobación de artefactos.
- 5.2 Habilitación "in situ".
- 5.3 Requisitos para la instalación.
- 5.4 Artefactos usados.
- 5.5 Identificación de artefactos.
- 5.6 Forma de conectarlos.
- 5.7 Conexión obligatoria de artefactos.
- 5.8 Ubicación de artefactos.
- 5.9 Cálculo de potencia del calentador en paso.
- 5.10 Cocinas.
- 5.11 Espacios para cocinar.
- 5.12 Calentador de agua instantáneo.
- 5.13 Calentador de agua por acumulación.
- 5.14 Exigencia para la instalación de los calentadores de agua de acuerdo a su ubicación.
- 5.15 Calentadores de ambientes:
 - 5.15.1 De tiro natural.
 - 5.15.2 De tiro balanceado.
 - 5.15.3 A rayos infrarrojos.
 - 5.15.4 Catalíticos.
- 5.16 Resumen capítulo 7º de la Norma "Instalaciones Industriales" (DI GDE 2801-8/2/91)

UNIDAD 6

6 EVALUACION DE PRODUCTOS DE COMBUSTION

AA

10430



Ministerio de Cultura y Educación
Consejo Nacional de Educación Técnica

- 6.1 Objeto.
- 6.2 Alcance.
- 6.3 Clasificación.
- 6.4 Cláusulas generales para todo tipo de conducto.
- 6.5 Sistemas para artefactos no conectados a conductos.
- 6.6 Conducto de salida de aire viciado.
- 6.7 Apertura para alimentación de aire para combustión.
- 6.8 Sistema con conducto individual para artefactos de cámara abierta.
- 6.9 Sistema con conducto individual para artefactos de cámara estanca.
- 6.10 Artefactos de cámara estanca c/conducto horizontal.
- 6.11 Artefactos de cámara estanca c/conducto vertical.
- 6.12 Artefactos de cámara estanca c/conducto en "U".
- 6.13 Producción de vapor de agua en la combustión.

UNIDAD 7

7 OBLIGACIONES DEL MATRICULADO

- 7.1 Para con la Empresa.
- 7.2 Para con el cliente.

UNIDAD 8

8 PLANOS DE INSTALACIONES

- 8.1 Carátula
- 8.2 Formato de acuerdo a Norma IRAM.
- 8.3 Colores.
- 8.4 Escala.
- 8.5 Plegado.

UNIDAD 9

9 PENALIDADES

UNIDAD 10

10 GAS ENVASADO

- 10.1 Equipo individual.
- 10.2 Cilindros.
- 10.3 Regulador.
- 10.4 Ubicación de equipo.
- 10.5 Cálculo de cañería. Prever conversión de gas licuado a gas natural

UNIDAD 11

11 BIBLIOGRAFÍA

10436



Ministerio de Cultura y Educación
Consejo Nacional de Educación Primaria

- 11.1 Escala
- 11.2 Formatos
- 11.3 Plegados
- 11.4 Colores
- 11.5 Planta y corte.
- 11.6 Trazado de cañerías y ventilaciones

UNIDAD 12

12 TALLER

- 12.1 Práctica sobre prolongación domiciliaria.
- 12.2 Armado de cañería interna.
- 12.3 Utilización del accesorio y conexión.
- 12.4 Pruebas de hermeticidad y obstrucción.
- 12.5 Uso de manómetros, milímetros de columna agua y a Bourdon.
- 12.6 Uso de herramientas.
- 12.7 Visitas a edificios con instalaciones en construcción.

UNIDAD 13

13 SEGURIDAD

- 13.1 Intoxicación por monóxido de carbono y falta de oxígeno.
- 13.2 Composición y peligrosidad del gas natural y el gas licuado.
- 13.3 Límites inferior y superior de explosividad del gas natural y licuado.
- 13.4 Instrumento para detectar fugas o determinar mezclas explosivas.

UNIDAD 14

14 VENTILACION

- 14.1 Ventilación de ambientes.

UNIDAD 15

15 ASPECTOS LEGALES

- 15.1 Civiles
- 15.2 Penales

UNIDAD 16

16 ASPECTOS REGLAMENTARIOS

- 16.1 Disposiciones y normas mínimas para la ejecución de instalaciones domiciliarias de gas.

[Firma manuscrita]

10430



Ministerio de Cultura y Educación
Consejo Nacional de Educación Química

CONDICIONES DE INGRESO.

Estudios primarios completos o cursillo de nivelación.

DURACION DEL CURSO

400 (cuatrocientas) horas.

J

HA

10430

NOTA ENRG/GD/GAL/P N° 2473

BUENOS AIRES, 25 JUL 1996

Ref.: Limitación alcances de las Matrículas de 2ª y 3ª categorías.

SEÑOR PRESIDENTE:

Me dirijo a Ud., haciendo referencia a la presentación efectuada por la Licenciataria Gasnor S.A., relacionada con el asunto del rubro y de la cual oportunamente se le requirió vuestra opinión.

Acerca del particular y habiendo analizado el tema en tratamiento, esta Autoridad de Regulación y Control ha decidido ampliar el alcance para la ejecución de las instalaciones domésticas según lo expresado en los puntos 8.3 y 8.4 de las Disposiciones y Normas Mínimas para la Ejecución de Instalaciones Domiciliarias de Gas en lo que respecta a la presión de distribución, por lo que, los poseedores de las matrículas de segunda y tercera categorías podrán concretar dichas instalaciones, mientras que las presiones de distribución no superen los 4 bar.

Lo saludo atentamente.

Ing. HECTOR E. FORMICA
DIRECTOR
ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS

Ing. RICARDO V. BUSI
DIRECTOR
ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS

Dr. RAUL E. GARCIA
PRESIDENTE
ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS

SEÑOR PRESIDENTE

S / D.



160

Ente Nacional Regulador del Gas

NOTA ENRG/GD/GAL/P N° 00 8 2

BUENOS AIRES, 10 ENE 1995

Ref.: Exigencia del uso de cañerías y
revestimientos con aprobación
integral.

Expte. ENARGAS N° 414/94.

SEÑOR PRESIDENTE:

Mediante Nota ENRG/GD/P N° 1972 de fecha 01/07/94, se solicitó opinión a las Licenciatarías de Distribución sobre el tema de la referencia.

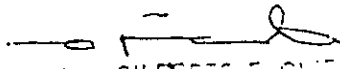
Del análisis efectuado sobre las respuestas recibidas y teniendo en cuenta estudios complementarios, esta Autoridad de Regulación y Control ha decidido mantener y que esa Licenciataria exija el uso de cañerías y accesorios revestidos con aprobación integral previa, para instalaciones internas domiciliarias.

Debe señalarse, que quedan exceptuadas de esta exigencia las instalaciones internas que requieran el abastecimiento con gas natural y que actualmente se proveen de gas licuado en cilindros, con cañerías existentes empotradas en pared, galvanizadas, con coberura asfáltica y que se encuentren en estado satisfactorio, no presentando signos que evidencien una disminución de las condiciones de seguridad que puedan significar un riesgo para el usuario en su conjunto.

Es por ello, que hasta tanto el ENARGAS emita una normativa al respecto, los elementos en cuestión deberán responder a las Normas IRAM correspondientes y a los especificado en la GE-N1-108 en cuanto al revestimiento.

A los efectos de una mejor provisión, se acompañan listados de fabricantes de caños y accesorios revestidos aprobados por el ENARGAS hasta la fecha.

Lo saludo atentamente.


ING. GILBERTO E. OVIEDO
DIRECTOR
ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS



Ente Nacional Regulador del Gas

61

NOTA ENRG/GD/GT/GAL/P N° 290

BUENOS AIRES, 17 OCT 1995

Ref.: Instalación de Calentadores
de Ambiente por
Combustión Catalítica.

SEÑOR PRESIDENTE:

Me dirijo a Ud., con relación al tema de la referencia.

Al respecto, llevo a su conocimiento que esta Autoridad Regulatoria ha recibido distintas consultas referentes a la ubicación de calefactores catalíticos y a la circular GDT/IE/UG/N° 157, emitida con fecha 27/02/89, por Gas del Estado sobre el particular.

Como consecuencia de ello, resulta necesario aclarar que los calefactores por combustión catalítica que poseen piloto sensor de ambiente, pueden considerarse, a los efectos de su instalación, como calefactores de cámara abierta con evacuación de los gases de combustión al exterior.

Para aquellos que no tienen piloto sensor, su instalación responderá a lo reglamentado para calefactores infrarrojos.

Se deja constancia que en todos los casos, estos artefactos no pueden instalarse en baños y dormitorios, debiendo contar con el dispositivo de seguridad y la advertencia visible que indique "NO USAR EN LOCALES SIN VENTILACIÓN PERMANENTE".

Lo expresado precedentemente se corresponde con lo indicado en la citada circular y reviste carácter provisorio hasta tanto finalice y se apruebe el trabajo de revisión de las "Disposiciones y Normas Mínimas para la Ejecución de Instalaciones Domiciliarias de Gas".

Saludo a Ud. atentamente.

SEÑOR PRESIDENTE

DR. PAUL E. GARCIA
PRESIDENTE
ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS

S / D.


Gas del Estado

CIRCULAR GDT/IE/UG N° 157

BUENOS AIRES, 27 FEB 1989

INSTALACION DE CALENTADORES DE AMBIENTE
POR COMBUSTION CATALITICA

Se comunica a los Sres. Fabricantes e Importadores de Artefactos a Gas en respuesta a reiteradas consultas, que las condiciones provisorias de dichas instalaciones aceptadas por esta Sociedad del Estado son las siguientes:

- 1.- Calefactor catalítico sin piloto sensor de ambiente, con dispositivo de seguridad:

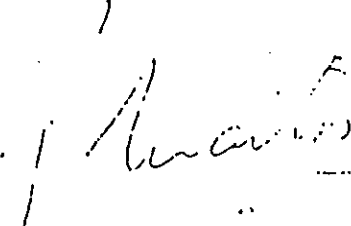
Su instalación se efectuará en un todo de acuerdo con lo indicado para calefactores a rayas infrarrojos, en "Disposiciones y normas mínimas para la ejecución de instalaciones domiciliarias de gas"

- 2.- Calefactor catalítico con piloto sensor de ambiente, con dispositivo de seguridad:

No podrán ubicarse en dormitorios y baños.

En los demás casos su instalación se ajustará a lo indicado para calefactores de cámara abierta, en "Disposiciones y Normas mínimas para la ejecución de instalaciones domiciliarias de gas"

NOTA: Sin excepción dichas alternativas conservarán la advertencia visible que indique: No usar en locales sin ventilación permanente.


ING. PEDRO MARTOS
JEFE UTILIZACION DEL GAS

De acuerdo al punto h del 6.7 sobre Ubicación de Artefactos en pasillos.



Ente Nacional Regulador del Gas

NOTA ENRG/GD/D N° 3412

BUENOS AIRES, 27 NOV 1995

Ref: Ingreso con cañería de polietileno en
media presión en propiedad privada
Expediente ENARGAS N° 1827/95.

SEÑOR PRESIDENTE:

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. en el expediente de la referencia a los efectos de comunicarle que esta Autoridad Regulatoria ha decidido autorizar el ingreso con cañerías de polietileno en media presión en propiedad privada, bajo las condiciones que se detallan en el Anexo I anejo a la presente.

Asimismo, la implementación de la modalidad autorizada deberá ser compatibilizada con el artículo 16 de la Ley N° 24.076, su reglamentación y en especial las Resoluciones ENARGAS N° 10/93 y 44/94.

A esos efectos, esa Subdistribuidora deberá acordar la constitución del derecho real de servidumbre necesario para la instalación de cañería de su propiedad en inmuebles ajenos, que le permita un acceso directo para la realización de las tareas de mantenimiento de sus instalaciones.

De esta manera, se dará una solución a los casos planteados, que satisface los niveles de seguridad requeridos y que paralelamente, beneficiara económicamente a los usuarios finales del servicio de distribución de gas por redes.

Lo saludo atentamente.



Ing GILBERTO E. OVIEDO
VICEPRESIDENTE
ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS

SEÑOR PRESIDENTE

S. / D.



Ente Nacional Regulador del Gas

ANEXO I

estar

El presente contiene las disposiciones adicionales que deberán respetarse para el ingreso con cañería de polietileno en media presión en inmuebles de propiedad privada.

a) Countries, clubes de campo, barrios cerrados, o situaciones similares.

En estos casos se accede a las viviendas a través de calles y veredas perfectamente definidas, que no difieren del diseño urbano de cualquier ciudad, salvo en lo que respecta al dominio público municipal. Por lo tanto la instalación de una red de distribución es asimilable a la que se ejecuta en la vía pública, por lo que deberá observarse en su construcción la normativa aplicable a esos casos.

El gabinete para alojar el conjunto regulador/medidor deberá estar ubicado en el o los límites del terreno de propiedad exclusiva del usuario aledaño a los espacios comunes con accesos directos a éstos desde las veredas comunes a todos los propietarios y/o desde las calles con tránsito vehicular.

b) Conjuntos habitacionales en los que la línea de edificación está alejada de la línea municipal.

Se trata de edificios de vivienda u oficinas, separados de la línea municipal por jardines o espacios abiertos de libre acceso y circulación al público en general.

La traza de la cañería deberá estar señalizada.

El gabinete para alojar el regulador deberá estar ubicado en concordancia con el límite del o de los edificios servidos y los espacios comunes con accesos directos a éstos desde veredas comunes a todos los propietarios y/o desde calles con tránsito vehicular.

Además del elemento de advertencia indicado en la norma GE-N1-136 se deberá instalar una protección mecánica de ladrillos o loseta de hormigón y respetar la tapada que para cada caso indica la norma referida.

c) Viviendas o comercios con frente a pasajes comunitarios.

Se trata de viviendas o comercios construidas frente a un pasaje de acceso público y a cielo abierto.



Ente Nacional Regulador del Gas

El gabinete para alojar el conjunto regulador/medidor deberá estar ubicado al frente de las unidades, en concordancia con la línea demarcatoria que separa el terreno de propiedad de los usuarios y el pasaje comunitario.

Además del elemento de advertencia indicado en la norma GE-N1-136 se deberá instalar una protección mecánica de ladrillos o loseta de hormigón.

La distancia de la cañería a la línea demarcatoria entre la propiedad de los usuarios y el pasaje comunitario será asimilable a la indicada en dicha norma en su punto 7.1.6.

En todos los casos el medidor deberá estar ubicado de manera tal que sea posible un acceso libre y directo en cualquier momento por parte de la prestataria, a los efectos de la realización de las mediciones y/o eventuales reparaciones.



Ente Nacional Regulador del Gas

NOTA ENRG/GD/GAL/D N° 0005

BUENOS AIRES, 02 ENE 1996

Ref.: Calderas a Gas para Calefacción
Domiciliaria. Actuación ENARGAS
N° 9145.

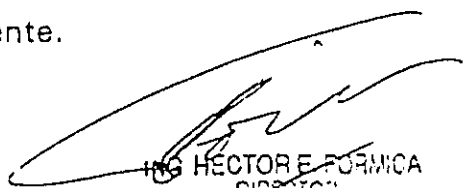
SEÑOR PRESIDENTE:

Me dirijo a Ud., con relación al tema del epígrafe.

Al respecto y en consideración a la presentación realizada por Fabricantes nacionales de calderas a gas para calefacción domiciliaria, donde solicitaron información aclaratoria sobre la habilitación de los artefactos citados en la referencia, llevo a su conocimiento que esta Autoridad Regulatoria, con el objeto de ordenar el asunto en cuestión, ha decidido lo siguiente:

- 1) Exigir aprobación previa para las calderas citadas en la referencia, de fabricación nacional, con potencia nominal no superior a los 58.150 W (50.000 kcal/h).
- 2) Utilizar para su aprobación, en forma transitoria y hasta tanto el ENARGAS apruebe una norma específica, los "Requisitos Provisorios para Aprobación de Calderas de Calefacción para Uso Domiciliario a Gas", en todo lo aplicable, indicados en el Anexo II de la Resolución ENARGAS 138/95.
- 3) Autorizar hasta el 31/12/96, la habilitación "IN SITU" de los artefactos en cuestión, de acuerdo con lo indicado en el punto 6.2 de las "Disposiciones y Normas Mínimas para la Ejecución de Instalaciones Domiciliarias de Gas". Período durante el cual los fabricantes deberán tramitar las aprobaciones correspondientes, para la utilización de estos elementos a partir de dicha fecha.

Saludo a Ud. atentamente.


JORGE HECTOR E. FORMICA
DIRECTOR
ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS

SEÑOR PRESIDENTE

S. / D.



Ente Nacional Regulador del Gas

NOTA ENRG/GD/GAL/D N° 2749

BUENOS AIRES, 15 AGO 1996

Ref.: Calentadores de Ambiente
de Cámara Estanca con
Conductos en "U". Actuación
ENARGAS N° 5882/96.

SEÑOR PRESIDENTE:

Me dirijo a Ud., con relación al tema del rubro.

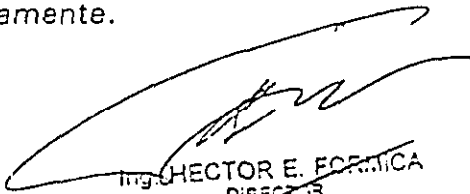
Al respecto, llevo a su conocimiento que esta Autoridad Regulatoria ha recibido consultas sobre la posibilidad de instalar los artefactos citados en la referencia, de acuerdo con lo establecido en la Circular GDT/IE/UG/N° 113, emitida con fecha 25/10/83 por Gas del Estado S.E..

La Circular en cuestión admite, para sortear obstáculos insalvables como cañerías, vigas, etc., en la instalación de los calefactores de tiro balanceado en "U" (TBU), la utilización de hasta Dos (2) curvas de 45° en cada uno de los conductos que dicho esquema posee -de ingreso de aire y salida de gases de combustión- fijándose 0,30 m como separación máxima entre los ejes de un mismo conducto, como consecuencia de dichas curvas.

Teniendo en cuenta que lo permitido por dicha Circular, en relación al punto 7.7.2. a) de las "Disposiciones y Normas Mínimas para la Ejecución de Instalaciones Domiciliarias de Gas", es una opción técnicamente válida y con resultados consolidados por los años de su vigencia, se autoriza a esa Distribuidora a aplicar el criterio en ella expuesto, para casos de excepción tal como se indica en su último párrafo.

Lo expresado precedentemente reviste carácter provisorio hasta tanto finalice y se apruebe el trabajo de revisión de las "Disposiciones y Normas Mínimas para la Ejecución de Instalaciones Domiciliarias de Gas". Se adjunta copia de la Circular GDT/IE/UG/N° 113.

Saludo a Ud. atentamente.


Ing. HECTOR E. FORMICA
DIRECTOR
ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS

SEÑOR PRESIDENTE

S. / D.