

ACUERDO COMPLEMENTARIO HISPANO-COSTARRICENSE DE COOPERACION TECNICA EN MATERIA DE REGADIOS

Presupuesto anual estimado. Fondos Gobierno de Costa Rica
(Cifras en colones)

1. Pasajes aéreos, clase turista, técnicos españoles. Seis pasajes	78.124
2. Transporte interno estimado a 3.500/mes	42.000
3. Gastos de viaje técnicos españoles (6), 260 días a 210 colones	54.600
4. Bolsa mensual técnicos españoles (15.000 colones X 16 meses y 13.500 colones X 12 meses)	402.000
5. Asistencia médico-farmacéutica y hospitalaria para técnicos españoles y familiares. Global	12.000
6. Imprevistos, 15 por 100	88.309
Total colones	877.033

ACUERDO COMPLEMENTARIO HISPANO-COSTARRICENSE DE COOPERACION TECNICA EN MATERIA DE REGADIOS

Presupuesto anual estimado. Fondos Gobierno de España
(Cifras en pesetas)

1. Pasajes aéreos, clase turista, familia técnicos españoles (tres por técnico)	684.000
2. Pasajes aéreos, clase turista, técnicos costarricenses (cuatro técnicos)	275.840
3. Alojamiento técnicos costarricenses (cuatro técnicos, 1,5 meses, 18.000 ptas/mes)	108.000
4. Bolsas de llegada técnicos costarricenses (cuatro técnicos a 20.000 pesetas)	80.000
5. Bolsas mensuales técnicos costarricenses (cuatro técnicos, 1,5 meses, 20.000 ptas/mes)	168.000
6. Desplazamientos internos técnicos costarricenses. Global	100.000
7. Dietas técnicos costarricenses (cuatro técnicos, 36 días, 2.000 pesetas)	288.000
8. Asistencia médico-farmacéutica y hospitalaria técnicos costarricenses y familiares. Global	15.000
9. Seguros de vida y accidentes, coordinador y técnicos en misión permanente (tres técnicos a 50.000 pesetas)	150.000
10. Adquisición documentación y gastos de envío	60.000
11. Gastos de traslado, permanencia y regreso de los miembros de la misión	860.000
Total pesetas	2.288.840

El presente Acuerdo entró en vigor el 3 de julio de 1980, fecha del día de su firma, de conformidad con lo establecido en el artículo 8.º del mismo.

Lo que se comunica para conocimiento general. Madrid, 23 de octubre de 1980.—El Secretario general Técnico, Juan Antonio Pérez-Urruti Maura.

Mº DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO

23895 ORDEN de 22 de septiembre de 1980 por la que se aprueban los documentos «Obras de paso de carreteras. Colección de pasarelas metálicas. Tipo PM 1» y «Obras de paso de carreteras. Colección de pasarelas metálicas desmontables. Tipo PMD 1».

Ilustrísimo señor:

Desde la entrada en vigor de la Ley 51/1974, de 19 de diciembre, de Carreteras, de acuerdo con el artículo 5, número 6 de la misma, este Ministerio viene revisando y actualizando la normativa técnica vigente en la materia.

Comprobada desde hace varios años la eficacia y utilidad del empleo de colecciones oficiales de modelos de los elementos que más se repiten en las carreteras, como son las obras de fábrica y puentes de luces moderadas que, además de ahorrar la repetición de cálculos y dibujos, permitan determinar con facilidad y suficiente aproximación la solución más idónea en cada caso.

En la actualidad están vigentes varias colecciones de losas de hormigón armado, de losas pretensadas, de tramos con vigas de hormigón pretensado y de estribos y pilas para ellas, así como una colección de pasarelas de hormigón.

En muchas ocasiones la solución de pasarelas metálicas es lo más conveniente por su sencillo y rápido montaje. Asimismo en otras es preciso disponer de pasarelas provisionales que puedan montarse y desmontarse según las necesidades, teniéndolas acopiadas en parque, lo que permite resolver situaciones de

emergencia. Por todo ello, se ha considerado oportuno preparar una colección de pasarelas para peatones metálicas fijas y otra de desmontables, ambas de acuerdo con las técnicas y normativas actuales, tanto por lo que se refiere a cargas como a materiales.

Las colecciones objeto de la presente Orden han sido informadas favorablemente por la Comisión Permanente de Normas de la Dirección General de Carreteras.

Por lo expuesto, este Ministerio, en virtud de las facultades que le concede el artículo 5, número 6, de la Ley 51/1974, de 19 de diciembre, de Carreteras, y a propuesta de la Dirección General de Carreteras, ha dispuesto:

1.º Aprobar los documentos «Obras de paso de carreteras. Colección de pasarelas metálicas. Tipo PM 1» y «Obras de paso de carreteras. Colección de pasarelas metálicas desmontables. Tipo PMD 1».

2.º El uso de dichas colecciones no es obligatorio, debiendo considerarse en cada caso si las soluciones que en ellas figuran son las más adecuadas al mismo.

3.º Justificado el uso, en su caso, el proyectista queda eximido de incluir en el proyecto los cálculos justificativos y mediciones detalladas de la pasarela de que se trate.

4.º Las estructuras en estas colecciones no necesitan comprobación específica en zonas sísmicas, a menos que el proyectista estime que una posible destrucción de la obra pudiese ocasionar daños distintos a los incluidos en el grupo primero de la Norma Sismorresistente P. D. S.-1.

5.º Queda autorizado el empleo de las colecciones objeto de la presente Orden a partir de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Lo que se comunica a V. I para su conocimiento y efectos. Madrid, 22 de septiembre de 1980.

SANCHO ROF

Ilmo. Sr Director general de Carreteras.

ANEXO

Obras de paso de carreteras. Colección de pasarelas metálicas. Tipo PM 1

INDICE

1. MEMORIA

- 1.1. Generalidades.
- 1.2. Definición de la estructura.
- 1.3. Instrucciones aplicadas.
- 1.4. Control de calidad.
- 1.5. Características de los materiales.
- 1.6. Terreno de cimentación.
- 1.7. Coeficientes de seguridad.
- 1.8. Cargas y sobrecargas.
- 1.9. Cálculo.
- 1.10. Planos.
- 1.11. Mediciones.

2. PLANOS

- 2.1. Pasarelas. Alzado y planta.
- 2.2. Vigas de tramo de cruce.
- 2.3. Soporte de tramo de cruce.
- 2.4. Vigas de rampa. Alzado y planta.
- 2.5. Vigas de rampa. Detalles.
- 2.6. Soporte de rampa.
- 2.7. Cimentaciones.

3. MEDICIONES

1. MEMORIA

1.1. Generalidades.

La presente colección define cinco pasarelas de paso de peatones capaces de salvar anchos de vía de hasta 15, 20, 25, 30 y 35 metros.

Cada pasarela está constituida por dos rampas de acceso con una pendiente del 10 por 100, una meseta horizontal y un tramo de paso.

El ancho total máximo entre bordes exteriores de estructura varía de 2,60 metros a 2,64 metros, y el ancho interior útil para peatones, de 2,36 metros a 2,40 metros, según la luz del tramo de paso.

El pavimento está constituido por una capa de mortero epoxi de dos milímetros de espesor.

Las superficies metálicas están protegidas mediante una capa de imprimación y una de acabado.

Se ha considerado un gábito máximo de cinco metros en el punto de mayor cota de la calzada.

1.2. Definición de la estructura.

Las luces del pórtico que constituye la pasarela son de 17,50, 22,50, 27,50, 32,50 y 37,50 metros. La luz de las rampas es de 25 metros.

El tablero está formado por un emparrillado de largueros y viguetas sobre el que se coloca la chapa de piso. Los largueros son tubos de 80 milímetros por 80 milímetros por 6 milímetros y las viguetas son tubos de 90 milímetros por 50 milímetros por 6 milímetros. La chapa de piso tiene un espesor de 8 milímetros.

Las vigas principales son celosías formadas por tubos, en cuyas cabezas la sección del tubo es constante en toda su longitud, mientras que en las diagonales la sección del tubo es variable según su posición. La distancia entre ejes de ambas cabezas es igual a 1,25 metros en toda su longitud.

Los soportes están constituidos por cuatro brazos concurrentes de sección cuadrada y dimensiones variables.

1.3. Instrucciones aplicadas.

Las normas que se han aplicado son las vigentes en el momento de la redacción de la colección:

Las acciones se han considerado de acuerdo con la «Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera» de 28 de febrero de 1972 («Boletín Oficial del Estado» de 18 de abril).

Para el cálculo de la estructura metálica se ha seguido la «Instrucción e.m. 62 para estructuras de acero» (cuarta edición) y la Norma Básica MV-103/1972, «Cálculo de las estructuras de acero laminado en edificación» («Boletín Oficial del Estado» de 27 de junio de 1973).

Para el cálculo del hormigón se ha seguido la «Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-73», de 19 de octubre de 1973 («Boletín Oficial del Estado» de 7 a 13 de diciembre).

Según la Norma Sismorresistente P.D.S.-1 («Boletín Oficial del Estado» de 21 de noviembre de 1974), las estructuras definidas en esta colección pueden considerarse incluidas en el grupo primero y, por tanto, sin necesidad de comprobación al sísmo. El autor del proyecto deberá valorar este supuesto para aquellos casos en que una posible destrucción de la obra pudiese ocasionar otros daños distintos a los incluidos en el citado grupo primero de dicha Norma.

1.4. Control de calidad.

El control de calidad de los elementos metálicos se atenderá a lo especificado en la Norma MV-104/1966, «Ejecución de las estructuras de acero laminado en edificación» («Boletín Oficial del Estado» de 25 de agosto de 1967).

El control de calidad previsto para los elementos de hormigón se atenderá a lo especificado en la Instrucción EH-73, habiéndose elegido, tanto para los materiales como la ejecución, los siguientes niveles:

a) Materiales.

Acero. Control a nivel normal.
Hormigón. Control a nivel normal.

b) Ejecución.

Control a nivel intenso.

1.6. Características de los materiales.

El acero estructural adoptado es el A-42 b según la Norma MV-102, «Acero laminado para estructuras de edificación» («Boletín Oficial del Estado» de 14 de diciembre de 1976).

Los electrodos serán de alguno de los grupos E.34.1, E.34.2, E.34.3 ó E.34.4 y el revestimiento será de alguno de los tipos A, B, R o RR, según la Norma UNE-14.003.

Para el acero en armaduras se han considerado en el cálculo las siguientes características:

Límite elástico característico: $f_{yk} = 4.200 \text{ kp/cm}^2$.
Módulo de elasticidad: $E_2 = 2.100.000 \text{ kp/cm}^2$.
Tipo: Barras corrugadas.

Los hormigones adoptados en los cálculos tienen las siguientes características:

a) Hormigón de base de zapatas.

Resistencia característica: $f_{ck} = 100 \text{ kp/cm}^2$.

b) Hormigón de zapatas y arranque de rampas.

Resistencia característica: $f_{ck} = 175 \text{ kp/cm}^2$.

Las pinturas adoptadas son de minio de plomo a base de resina epoxi para la capa de imprimación y a base de resina epoxi para la de acabado según el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes PG-3/75 (Orden ministerial de 6 de febrero de 1978 y Orden ministerial de 2 de julio de 1976, «Boletín Oficial del Estado» de 26 de noviembre de 1977).

El mortero epoxi adoptado tiene la siguiente composición en peso:

Resina epoxi: 15 por 100.
Arena: 85 por 100.
Pigmentos colorantes.

La resina epoxi tiene las siguientes características:

Módulo de elasticidad no mayor de: 300.000 kp/cm^2 .
Resistencia a la compresión: 1.100 a 1.200 kp/cm^2 .
Resistencia a tracción: 300 a 900 kp/cm^2 .
Resistencia a flexión: 500 a 1.300 kp/cm^2 .

La arena tiene un diámetro comprendido entre un milímetro y 0,2 milímetros.

El pigmento colorante es dióxido de titanio al que se le pueden añadir otros pigmentos adecuados.

1.6. Terreno de cimentación.

Se ha supuesto un terreno de cimentación con las siguientes características:

Densidad: $\gamma = 1.000 \text{ kp/m}^3$.
Angulo de rozamiento interno: $\epsilon = 35^\circ$.
Coeficiente de rozamiento tierras-hormigón: $\mu = 0,4$.
Presión admisible: $\sigma = 2,6 \text{ kp/cm}^2$.

1.7. Coeficientes de seguridad.

De acuerdo con la Norma MV-103 se adoptan para los elementos metálicos los siguientes coeficientes de seguridad:

Coeficiente de minoración de σ_{d1} : 1,00.
Coeficiente de mayoración de cargas permanentes: 1,33.
Coeficiente de mayoración de sobrecargas de uso: 1,50 ó 1,33.
Coeficiente de mayoración de acciones de viento: 1,33 ó 1,50.
Coeficiente de mayoración de acciones de temperatura: 1,33.

De acuerdo con el control de calidad fijado en 1.4 se adoptan para los elementos de hormigón los siguientes coeficientes de seguridad:

Coeficiente de minoración de f_{ck} : $\gamma_c = 1,50$.
Coeficiente de minoración de f_{yk} : $\gamma_s = 1,15$.
Coeficiente de mayoración de acciones: $\gamma_t = 1,50$.

1.8. Cargas y sobrecargas.

Se han considerado para el cálculo las siguientes:

Cargas permanentes:

Peso propio.
Barandillas: 100 kp/m.

Sobrecargas:

De uso: 400 kp/m^2 .
De viento: 200 kp/m^2 .

Se ha considerado además una variación de temperatura de $\pm 35^\circ \text{C}$.

1.9. Cálculo.

Se han tenido en cuenta para las hipótesis de carga las siguientes acciones:

1. Carga permanente.
2. Sobrecarga.
3. Viento.
4. Temperatura.

Para el cálculo de los esfuerzos se ha considerado la estructura del tramo de cruce como un pórtico constituido por barras trianguladas con nudos rígidos. Los esfuerzos se han obtenido en ordenador mediante el programa denominado STRESS.

A partir de los esfuerzos calculados se han efectuado las comprobaciones siguientes:

Agotamiento de las secciones, teniendo en cuenta las anchuras eficaces.
Abollamiento de la chapa del tablero, dimensionando los elementos de rigidación.
Pandeo del cordón comprimido, dimensionando los pórticos de rigidez.
Pandeo de los soportes y barras comprimidas.
Cimentaciones.

Se ha efectuado también comprobación de la deformación y se han estudiado los efectos de la vibración de las pasarelas.

1.10. Planos.

En los planos se describen los diferentes tipos de pasarelas estudiadas indicando todos los detalles precisos para su definición.

1.11. Mediciones.

Se incluyen mediciones de cada una de las pasarelas estudiadas que permitirán conocer el presupuesto de éstas al aplicarles los precios vigentes en el momento de su utilización.

Para la medición de excavaciones se ha supuesto un terreno horizontal y un talud de excavación de 15° .

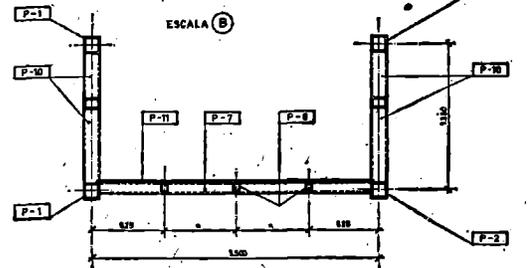
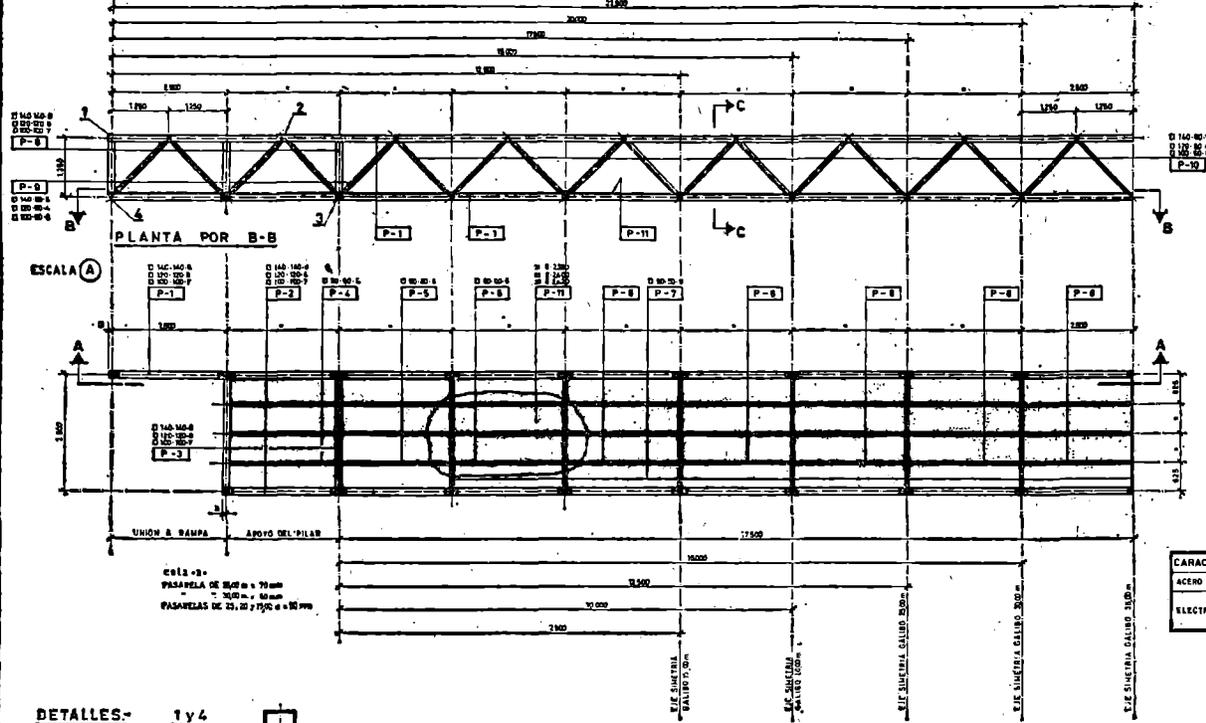
Para la medición del hormigón se ha supuesto que los soportes están enterrados a la profundidad mínima.

También se ha supuesto que el hormigón de base de zapatas de tipo H-100 tiene un espesor de 0,10 metros.

2.2 VISAS DE TRAMO DE CRUCE

SECCION-A-A

SECCION-C-C



CONTRAFLCHA=1mm
PAVIMENTO DE MORTERO EPOXY=2mm

ELEMENTOS RESISTENTES

PESO TOTAL DE LA PASARELA 2009,44 Kg.				
P-11	Ø 8 220 2000	1	2008,52 Kg	2008,52 Kg
P-10	Ø 100 60 61698	20	23,50 =	470,11 =
P-9	Ø 100 60 61698	18	23,08 =	395,29 =
P-8	Ø 100 60 61698	10	23,50 =	235,07 =
P-7	Ø 90 50 6 2400	5	28,03 =	140,16 =
P-6	Ø 90 60 6 2450	12	29,54 =	354,48 =
P-5	Ø 80 60 6 2425	6	28,93 =	173,58 =
P-4	Ø 80 60 6 2400	6	28,93 =	173,58 =
P-3	Ø 100 60 7 2400	4	48,05 =	192,20 =
P-2	Ø 100 60 7 2500	2	410,47 =	820,94 =
P-1	Ø 100 60 7 2500	2	512,07 =	1024,14 =

PESO TOTAL DE LA PASARELA 8598,09 Kg.				
P-11	Ø 8 2420 2000	1	8798,42 Kg	8798,42 Kg
P-10	Ø 100 60 61698	28	23,50 =	658,00 =
P-9	Ø 100 60 61698	18	23,08 =	395,29 =
P-8	Ø 100 60 61698	10	23,50 =	235,07 =
P-7	Ø 90 50 6 2400	7	28,93 =	202,51 =
P-6	Ø 90 60 6 2450	16	29,54 =	472,64 =
P-5	Ø 80 60 6 2425	6	28,93 =	173,58 =
P-4	Ø 80 60 6 2400	6	28,93 =	173,58 =
P-3	Ø 100 60 7 2400	4	48,05 =	192,20 =
P-2	Ø 100 60 7 2500	2	512,07 =	1024,14 =
P-1	Ø 100 60 7 2500	2	615,28 =	1230,57 =

PESO TOTAL DE LA PASARELA 10189,90 Kg.				
P-11	Ø 8 2420 2000	1	10798,78 Kg	10798,78 Kg
P-10	Ø 100 60 61698	28	23,50 =	658,00 =
P-9	Ø 100 60 61698	18	23,08 =	395,29 =
P-8	Ø 100 60 61698	10	23,50 =	235,07 =
P-7	Ø 90 50 6 2400	9	28,93 =	260,37 =
P-6	Ø 90 60 6 2450	24	29,54 =	708,96 =
P-5	Ø 80 60 6 2425	6	28,93 =	173,58 =
P-4	Ø 80 60 6 2400	6	28,93 =	173,58 =
P-3	Ø 100 60 7 2400	4	48,05 =	192,20 =
P-2	Ø 100 60 7 2500	2	615,28 =	1230,57 =
P-1	Ø 100 60 7 2500	2	777,48 =	1554,96 =

PESO TOTAL DE LA PASARELA 12712,79 Kg.				
P-11	Ø 8 2420 2000	1	12712,79 Kg	12712,79 Kg
P-10	Ø 100 60 61698	24	17,90 =	429,59 =
P-9	Ø 100 60 61698	16	17,50 =	280,00 =
P-8	Ø 100 60 61698	10	31,79 =	317,91 =
P-7	Ø 90 50 6 2400	11	26,60 =	292,60 =
P-6	Ø 90 60 6 2450	20	29,54 =	590,80 =
P-5	Ø 80 60 6 2425	6	29,11 =	174,66 =
P-4	Ø 80 60 6 2400	6	20,69 =	124,14 =
P-3	Ø 100 60 7 2400	4	56,95 =	227,80 =
P-2	Ø 100 60 7 2500	2	986,08 =	1972,16 =
P-1	Ø 100 60 7 2500	2	1374,75 =	2749,50 =

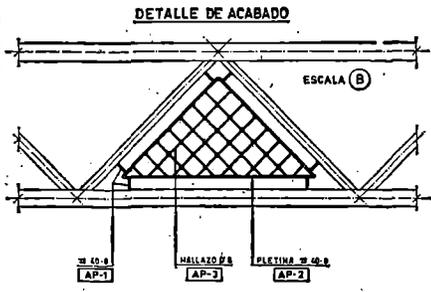
PESO TOTAL DE LA PASARELA 15922,29 Kg.				
P-11	Ø 8 2380 2000	1	15922,29 Kg	15922,29 Kg
P-10	Ø 110 60 6 1050	53	22,23 =	1178,11 =
P-9	Ø 100 60 6 1050	10	23,85 =	238,50 =
P-8	Ø 100 60 6 1100	10	24,80 =	248,00 =
P-7	Ø 90 50 6 2400	13	18,45 =	240,85 =
P-6	Ø 90 60 6 2450	16	28,54 =	456,64 =
P-5	Ø 80 60 6 2425	6	29,89 =	179,34 =
P-4	Ø 80 60 6 2400	6	28,45 =	170,70 =
P-3	Ø 100 60 7 2400	4	78,48 =	313,92 =
P-2	Ø 100 60 7 2500	2	1729,97 =	3459,94 =
P-1	Ø 100 60 7 2500	2	1418,77 =	2837,54 =

CARACTERISTICAS MATERIALES.

ACERO ESTRUCTURAL	GRUPO	A-42B
ELECTRODOS	TIPO	E-60, E-70.

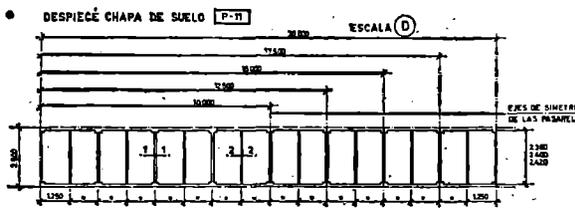
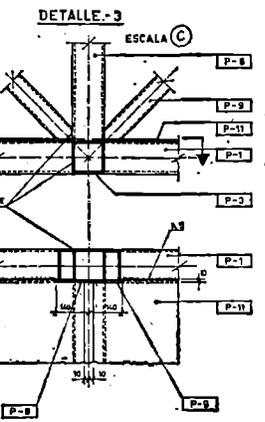
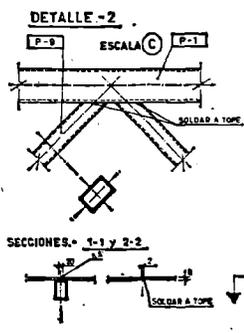
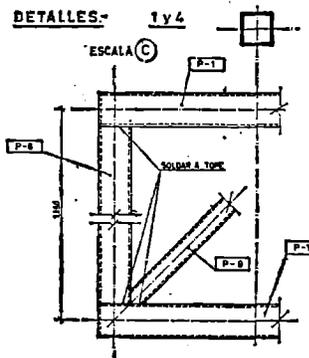
ESCALAS GRAFICAS.

A	0	500	1000	1500	mm
B	0	200	400	600	mm
C	0	2000	4000	6000	mm
D	0	2000	4000	6000	mm

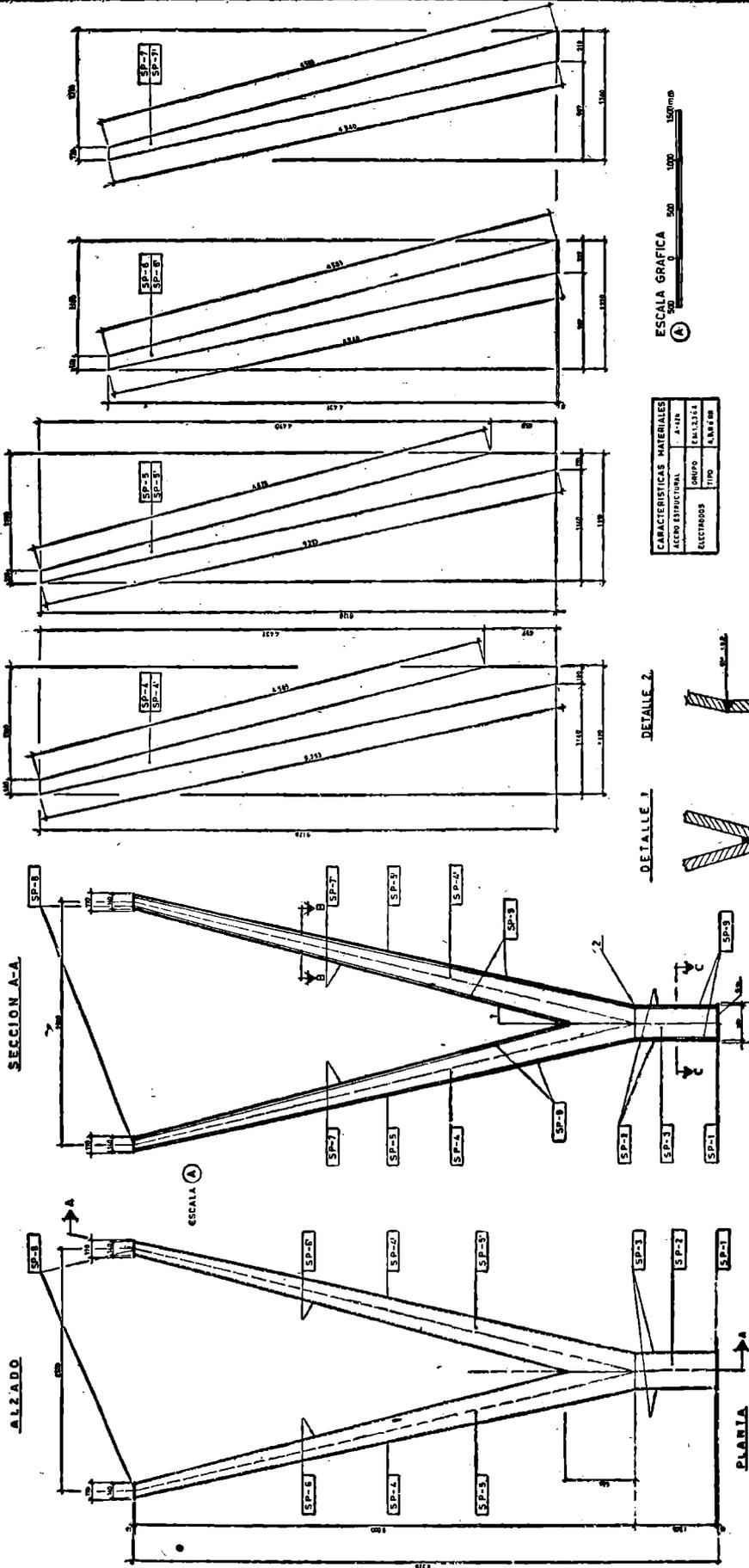


TIPO DE PASARELA	AP 1	AP 2	AP 3	PESO TOTAL
2850	Ø 8 240 6 80	Ø 40 6 425	Ø 40 6 80	120 Kg
3000	Ø 8 40 6 110	"	"	111 =
Ø 9,30 y 1000	Ø 8 40 6 110	"	"	112 =

NOTA.- TODOS LOS CORDONES DE SOLDADURA EN ANULO SERAN DE 4mm EXCEPTO LOS INDICADOS.



2.3 SOPORTE DE TRAMO DE CRUCE



CARACTERÍSTICAS MATERIALES

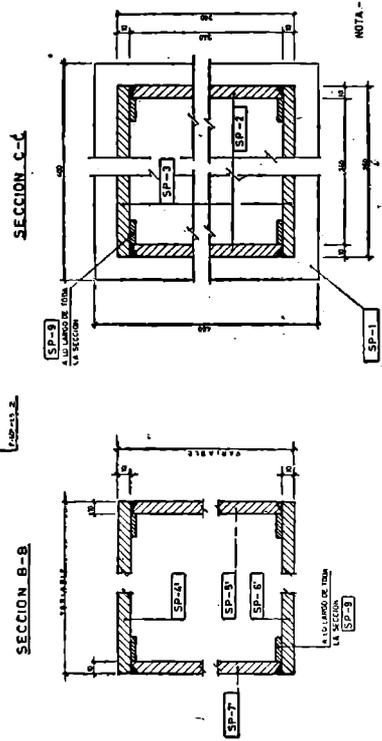
ACERO ESTRUCTURAL	A-242
GRUPO	ESTRUC 1
ELECTRODOS	TIP 1
TIPO	LABER 8



SE FIRMARON EN SU PRESENCIA A LAS PARTES DE LA ESTRUCTURA Y SE LEYÓ EN SECCION EN LA COMPLETA PRESENCIA DE LOS CUATRO MIEMBROS A LOS QUE SE LES ENTREGÓ.

RESUMEN DE PESOS

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PESO UNITARIO (Kg)	PESO TOTAL (Kg)
SP-9	Ø 3.20 (MIL) 1	1	SECCION	12208	12208
SP-8	Ø 14 (MIL) 170	4	SECCION	3178	12712
SP-7	Ø 10	2	SECCION	2438	4876
SP-6	Ø 10	2	SECCION	1828	3656
SP-5	Ø 10	2	SECCION	1828	3656
SP-4	Ø 10	2	SECCION	1828	3656
SP-3	Ø 10	2	SECCION	1828	3656
SP-2	Ø 10	2	SECCION	1828	3656
SP-1	Ø 10	2	SECCION	1828	3656
TOTAL					48000



NOTA - TODOS LOS CONEXIONES DE SOLDADURA EN ANILLO SERAN DE 4 mm. EXCEPTO LOS INDICADOS.

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

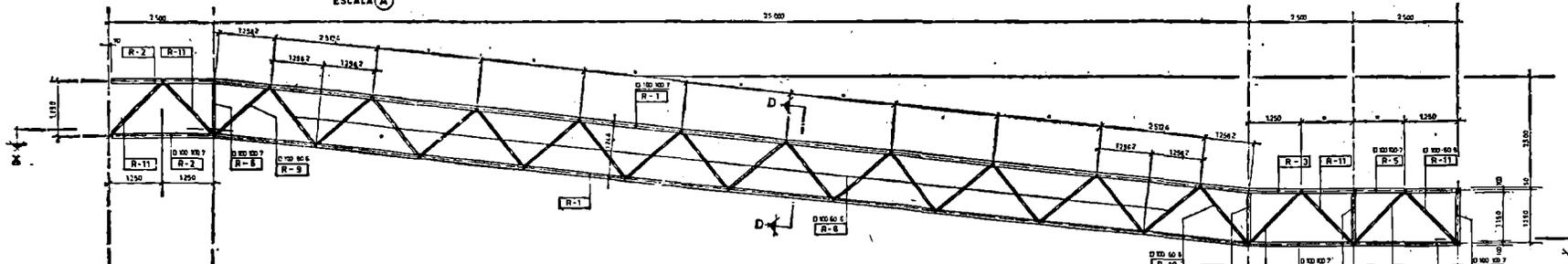
COLECCION DE PASARELAS TIPO FM 3

3

2.4 VIGAS DE RAMPA, ALZADOS Y PLANTA

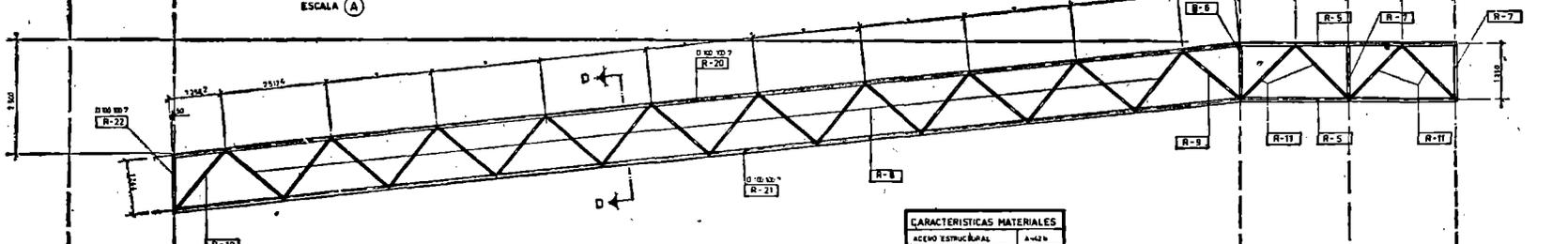
ALZADO SECCION A-A

ESCALA (A)



ALZADO VISTA B.B

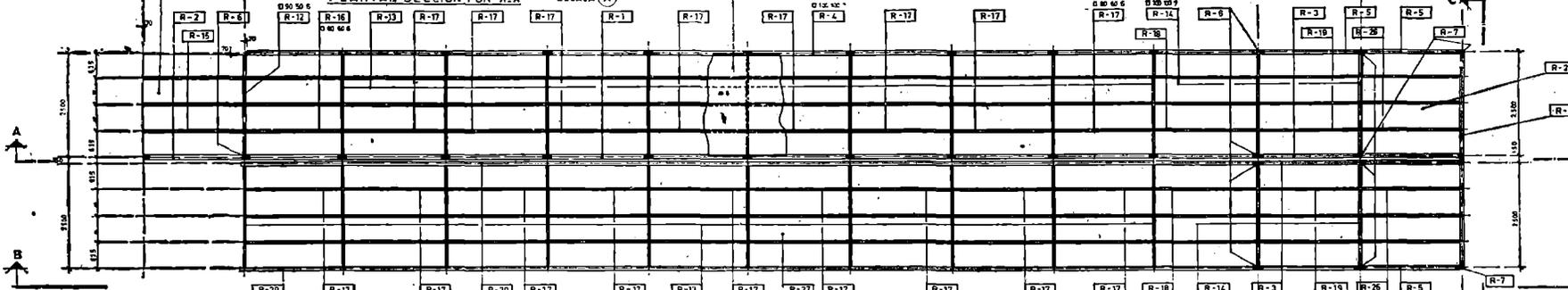
ESCALA (A)



CARACTERISTICAS MATERIALES	
ACERO ESTRUCTURAL	A-42b
ELECTRODOS	ORLUD E343, 236A
TIPO	A.R.R-608

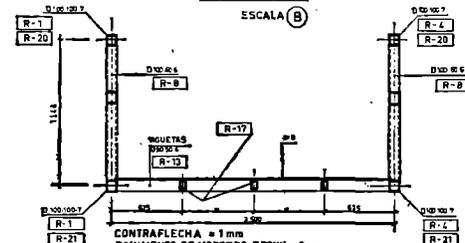
PLANTA SECCION POR X-X

ESCALA (A)



SECCION D-D

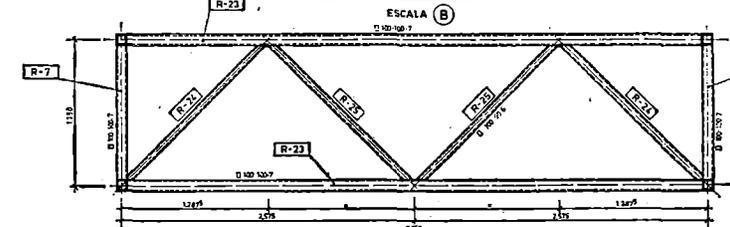
ESCALA (B)



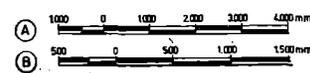
CONTRAFLECHA = 1 mm
PAVIMENTO DE MORTERO EPOXY = 2mm

ALZADO VISTA C.C

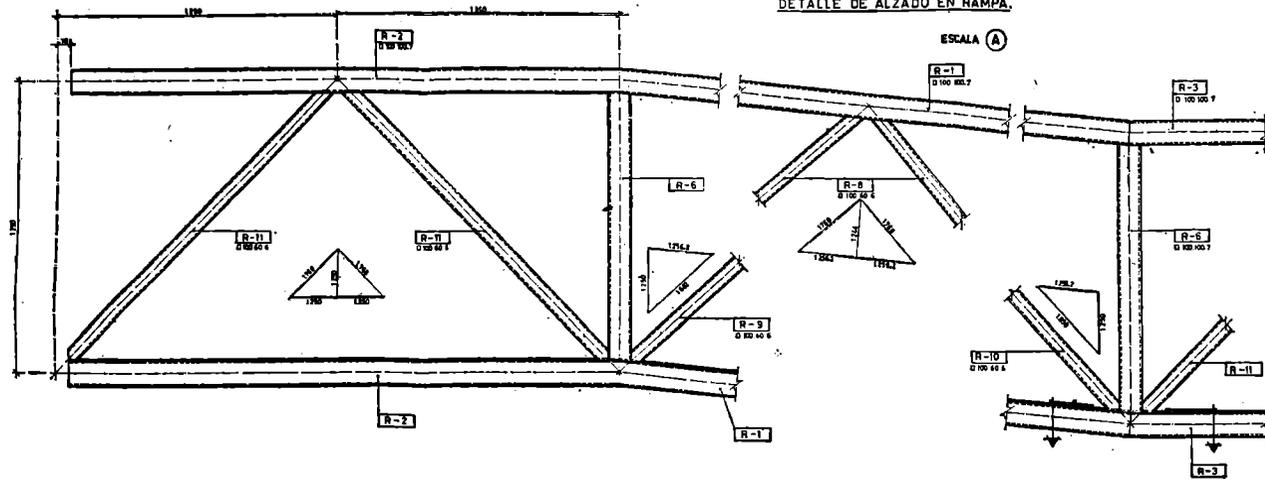
ESCALA (B)



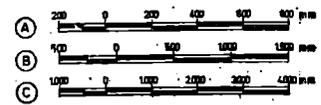
ESCALAS GRAFICAS.



2.5 VIGAS DE RAMPA. DETALLES



ESCALAS GRAFICAS:



AR-1	AR-2	AR-3	PESO TOTAL	
MATERIAL PESO MATERIAL PESO MATERIAL PESO	4008 1.20 1.00kg	4008 1.20 1.00kg	4008 1.20 1.00kg	36,78

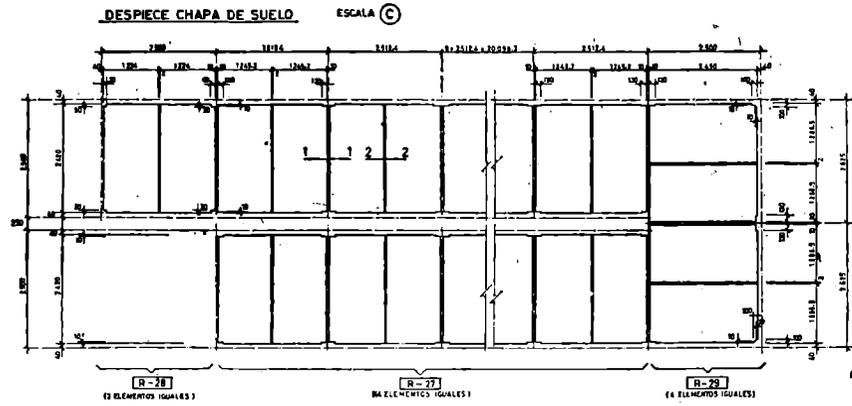
MULTIPLICAR POR EL NUMERO DE BARRAS IGUALES PARA CADA RAMPA

CARACTERISTICAS MATERIALES	
ACERO ESTRUCTURAL	A-42B
ELECTRODOS	GRUPO E31,32,34
	TIPO A.B.P.200

LAS SECCIONES 1-1 Y 2-2 SON IGUALES A LAS INDICADAS EN EL DESPIECE DE LA PASARELA.

ELEMENTOS RESISTENTES DE LA RAMPA.

PESO TOTAL			8.610,49 Kg		
R-20	25 8 - 2.450-5.070	1	780,07 Kg	780,07 Kg	VER DESPIECE.
R-28	25 8 - 2.450-2.420	1	372,34 "	372,34 "	
R-27	25 8 - 2.420-25.104	2	3.015,20 "	7830,41 "	
R-26	25 8 - 2.420-6-2.400	6	28,93 "	173,62 "	
R-25	25 8 - 2.420-6-1.214	2	23,89 "	47,79 "	
R-24	25 8 - 2.420-6-1.043	2	23,46 "	46,92 "	
R-23	25 8 - 2.420-7-5.050	2	103,22 "	206,45 "	
R-22	25 8 - 2.420-7-1.150	2	23,80 "	47,61 "	
R-21	25 8 - 2.420-7-2.577	2	514,66 "	1029,30 "	
R-20	25 8 - 2.420-7-2.577	2	514,66 "	1029,30 "	
R-19	25 8 - 2.420-6-2.400	6	28,93 "	173,62 "	
R-18	25 8 - 2.420-6-2.400	6	29,42 "	176,52 "	
R-17	25 8 - 2.420-6-2.400	6	29,00 "	1513,97 "	
R-16	25 8 - 2.420-6-2.400	3	28,74 "	86,23 "	
R-15	25 8 - 2.420-6-2.400	3	28,80 "	86,40 "	
R-14	25 8 - 2.420-6-2.400	4	43,05 "	189,23 "	
R-13	25 8 - 2.420-6-2.400	18	28,93 "	548,82 "	
R-12	25 8 - 2.420-6-2.380	1	28,90 "	28,90 "	
R-11	25 8 - 2.420-6-1.057	14	22,09 "	323,28 "	
R-10	25 8 - 2.420-6-1.740	4	24,25 "	97,00 "	
R-9	25 8 - 2.420-6-1.570	4	21,88 "	87,52 "	
R-8	25 8 - 2.420-6-1.888	72	23,50 "	1892,00 "	
R-7	25 8 - 2.420-7-1.160	8	23,50 "	188,00 "	
R-6	25 8 - 2.420-7-1.155	5	23,80 "	119,00 "	
R-5	25 8 - 2.420-7-5.053	4	103,29 "	413,16 "	
R-4	25 8 - 2.420-7-2.503	2	512,82 "	1025,64 "	
R-3	25 8 - 2.420-7-2.553	4	52,38 "	209,72 "	
R-2	25 8 - 2.420-7-2.423	2	48,73 "	97,46 "	
R-1	25 8 - 2.420-7-2.510	2	513,99 "	1027,98 "	
MARCA	TIPO MATERIAL	Nº PIEZAS	PESO PIEZA	PESO TOTAL	OBSERVACIONES.



NOTA.- TODOS LOS CORDONES DE SOLDADURA EN ANGULO SERAN DE 4mm EXCEPTO LOS INDICADOS.

3. MEDICIONES

Unidades	Pasarelas				
	15 m.	20 m.	25 m.	30 m.	35 m.
Kilogramos de acero estructural	52.516,074	54.221,484	55.927,054	58.558,844	61.881,324
Kilogramos de acero en armaduras	640,840	640,840	640,840	640,840	640,840
Metros cuadrados de pavimento	405,780	394,580	383,180	371,080	358,880
Metros cuadrados de pintura	1.143,360	1.088,050	1.038,820	1.005,080	971,300
Metros cúbicos de excavación	85,920	85,920	85,920	85,920	85,920
Metros cúbicos de hormigón de base de zapatas	3,840	3,840	3,840	3,840	3,840
Metros cúbicos de hormigón en zapatas y arranques de rampa	67,320	67,320	67,320	67,320	67,320

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS-COLECCION DE PASARELAS TIPO PM-1

Obras de paso de carreteras. Colección de pasarelas metálicas desmontables. Tipo PMD 1

INDICE

1. MEMORIA

- 1.1. Generalidades.
- 1.2. Definición de la estructura.
- 1.3. Instrucciones aplicadas.
- 1.4. Control de calidad.
- 1.5. Características de los materiales.
- 1.6. Terreno de cimentación.
- 1.7. Coeficientes de seguridad.
- 1.8. Cargas y sobrecargas.
- 1.9. Cálculo.
- 1.10. Planos.
- 1.11. Mediciones.

2. PLANOS *

- 2.1. Tipología de luces y tramos.
- 2.2. Tipología de rampas de acceso.
- 2.3. Tramo de cruce.
- 2.4. Soporte de tramo de cruce.
- 2.5. Tramo de rampa.
- 2.6. Meseta.
- 2.7. Soporte de meseta.
- 2.8. Barandilla de meseta.
- 2.9. Ejemplo. Pasarela A.
- 2.10. Ejemplo. Pasarela B.
- 2.11. Ejemplo. Pasarela C.
- 2.12. Ejemplo. Pasarela D.

3. MEDICIONES

1. MEMORIA

1.1. Generalidades.

La presente colección define un conjunto de pasarelas metálicas de sencilla y rápida ejecución, capaces de cubrir una amplia gama de luces.

Cada pasarela está constituida por las rampas de acceso y un tramo de cruce. El tramo de cruce está constituido por elementos de 7,80 metros de longitud que forman una viga continua de número y distribución variable de vanos debiendo cumplirse las siguientes limitaciones:

- 1. Que la luz máxima entre dos apoyos contiguos sea de 23,40 metros.
- 2. Que la luz de los vanos extremos sea de 3,90 metros.
- 3. Que la distancia máxima entre juntas de dilatación sea de 54,60 metros.

Los accesos están constituidos por rampas que tienen una pendiente del 10 por 100, con mesetas horizontales cada diez metros.

El ancho total máximo entre bordes exteriores de estructura es de 2,65 metros y el ancho interior útil de 2,25 metros.

El pavimento es una capa de mortero epoxi de dos milímetros de espesor.

Las superficies metálicas están protegidas mediante una capa de imprimación y una de acabado.

Se ha considerado un galibo máximo de cinco metros en el punto de mayor cota de la calzada.

1.2. Definición de la estructura.

Las luces entre ejes de apoyos de los vanos que forman el tramo de cruce pueden ser de 7,80, 11,70, 15,60, 19,50 y 23,40 metros. En ambos extremos existe siempre un vuelo de 3,90 metros.

La sección del tramo de paso es en forma de U con un canto total de 1,03 metros constante en toda su longitud. Las cabezas superiores son tubos de 200 milímetros por 80 milímetros por ocho milímetros, las almas son chapas de 950 milímetros por ocho milímetros rigidizadas longitudinal y transversalmente y la cabeza inferior una chapa de 2.480 milímetros por ocho milímetros rigidizada longitudinal y transversalmente.

La unión de los elementos que constituyen el tramo de cruce se realiza frontalmente, mediante tornillos de alta resistencia. Los soportes están constituidos por chapas y tienen una sección en cruz de brazos iguales con unas dimensiones exteriores de 0,80 metros por 0,60 metros.

Las rampas están formadas por los denominados tramos de rampa, que tienen una sección análoga a la del tramo de paso, y por las mesetas, que son cuadradas, con unas dimensiones exteriores en planta de 2,94 metros por 2,94 metros.

Cada meseta puede servir de apoyo por cualquiera de sus lados a un tramo de rampa de llegada y a otro de salida. De esta forma cada rampa de acceso estará formada por un cierto número de tramos de rampa, según la diferencia de alturas que exista entre el terreno y el piso del tramo de cruce, y el mismo número de mesetas. En caso necesario, dependiendo de la configuración en planta que se quiera adoptar para la rampa, pueden duplicarse las mesetas.

1.3. Instrucciones aplicadas.

Las normas que se han aplicado son las vigentes en el momento de la redacción de la colección:

Las acciones se han considerado de acuerdo con la Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera, de 28 de febrero de 1972 («Boletín Oficial del Estado» de 18 de abril).

Para el cálculo de la estructura metálica se ha seguido la Instrucción m. 62 para estructuras de acero (cuarta edición) y la Norma Básica MV-103/1972, «Cálculo de las estructuras de acero laminado en edificación» («Boletín Oficial del Estado» de 27 de junio de 1973).

Para el cálculo del hormigón armado se ha seguido la Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-73, de 19 de octubre de 1973 («Boletín Oficial del Estado» de 7 a 13 de diciembre).

Según la Norma Sismorresistente P.D.S.-1 («Boletín Oficial del Estado» de 21 de noviembre de 1974), las estructuras definidas en esta colección pueden considerarse incluidas en el grupo primero y, por tanto, sin necesidad de comprobación al mismo. El autor del proyecto deberá valorar este supuesto para aquellos casos en que una posible destrucción de la obra pudiese ocasionar otros daños distintos a los incluidos en el citado grupo primero de dicha Norma.

1.4. Control de calidad.

El control de calidad de los elementos metálicos se atenderá a lo especificado en la Norma MV-104/1966, «Ejecución de las estructuras de acero laminado en edificación» («Boletín Oficial del Estado» de 25 de agosto de 1967).

El control de calidad previsto para los elementos de hormigón se atenderá a lo especificado en la Instrucción EH-73, habiéndose elegido, tanto para los materiales como para la ejecución, los siguientes niveles:

a) Materiales:

Aceró. Control a nivel normal.
Hormigón. Control a nivel normal.

b) Ejecución:

Control a nivel intenso.

1.5. Características de los materiales.

El acero estructural adoptado es el A-42 b según la Norma MV-102, «Acero laminado para estructuras de edificación» («Boletín Oficial del Estado» de 14 de diciembre de 1970).

Los tornillos de alta resistencia son del tipo A-10 t, según la Norma MV-107/1968, «Tornillos de alta resistencia para estructuras de acero» («Boletín Oficial del Estado» de 22 de abril de 1969).

Los electrodos serán de alguno de los grupos E.34.1, E.34.2, E.34.3 o E.34.4 y el revestimiento será de alguno de los tipos A, B, R o RR, según la Norma UNE-14.003.

Para el acero en armaduras se han considerado en el cálculo las siguientes características:

Límite elástico característico: $f_{yk} = 4.200 \text{ kp/cm}^2$.
Módulo de elasticidad: $E_s = 2.100.000 \text{ kp/cm}^2$.
Tipo: Barras corrugadas.

Los hormigones adoptados en los cálculos tienen las siguientes características:

a) Hormigón de nivelación:

Resistencia característica: $f_{ck} = 100 \text{ kp/cm}^2$.

b) Hormigón de fijación y arranque de rampas:

Resistencia característica: $f_{ck} = 175 \text{ kp/cm}^2$.

c) Hormigón de tubos prefabricados:

Resistencia característica: $f_{ck} = 225 \text{ kp/cm}^2$.

Las pinturas adoptadas son de minio de plomo a base de resina epoxi para la capa de imprimación y a base de resina epoxi para la de acabado según el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes PG-3/75 (Orden ministerial de 6 de febrero de 1976 y Orden ministerial de 2 de julio de 1976, «Boletín Oficial del Estado» de 26 de noviembre de 1977).

El mortero epoxi adoptado tiene la siguiente composición en peso:

Resina epoxi: 15 por 100.
Arena: 85 por 100.
Pigmentos colorantes.

La resina epoxi tiene las siguientes características:

Módulo de elasticidad no mayor de: 300.000 kp/cm^2 .
Resistencia a la compresión: $1.000 \text{ a } 1.200 \text{ kp/cm}^2$.
Resistencia a tracción: $300 \text{ a } 900 \text{ kp/cm}^2$.
Resistencia a flexión: $500 \text{ a } 1.300 \text{ kp/cm}^2$.

La arena tiene un diámetro comprendido entre un milímetro y 0,2 milímetros.

El pigmento colorante es dióxido de titanio al que se le pueden añadir otros pigmentos adecuados.

1.6. Terreno de cimentación.

Se ha supuesto un terreno de cimentación con las siguientes características:

Densidad: $\gamma = 1.600 \text{ kp/m}^3$.
Ángulo de rozamiento interno: $\epsilon = 35^\circ$.
Coeficiente de rozamiento tierras-hormigón: $\mu = 0,4$.
Presión admisible: $\sigma = 2,6 \text{ kp/cm}^2$.

1.7. Coeficientes de seguridad.

De acuerdo con la Norma MV-103 se adoptan para los elementos metálicos los siguientes coeficientes de seguridad:

Coeficientes de minoración de σ_u : 1,00.
Coeficiente de mayoración de cargas permanentes: 1,33.
Coeficiente de mayoración de sobrecargas de uso: 1,50 ó 1,33.
Coeficiente de mayoración de acciones de viento: 1,33 ó 1,50.
Coeficiente de mayoración de acciones de temperatura: 1,33.

De acuerdo con el control de calidad fijado en 1.4 se adoptan para los elementos de hormigón los siguientes coeficientes de seguridad:

Coeficiente de minoración de f_{ck} : $\gamma_c = 1,50$.

Coeficiente de minoración de f_{yk} : $\gamma_s = 1,15$.

Coeficiente de mayoración de acciones: $\gamma_f = 1,50$.

1.8. Cargas y sobrecargas.

Se ha considerado para el cálculo las siguientes:

Cargas permanentes:

Peso propio.
Barandillas: 100 kp/m .

Sobrecargas:

De uso: 400 kp/m^2 .
De viento: 200 kp/m^2 .

Se ha considerado además una variación de temperatura de $\pm 35^\circ \text{ C}$.

1.9. Cálculo.

Se han tenido en cuenta para las hipótesis de carga las siguientes acciones:

1. Carga permanente.
2. Sobrecarga.
3. Viento.
4. Temperatura.

Para el cálculo de los esfuerzos se ha considerado la estructura del tramo de cruce como una viga, de uno o más tramos, apoyada en los soportes y con unos voladizos extremos de 3,9 metros de longitud y la estructura de las rampas como una viga simplemente apoyada en las mesetas.

A partir de los esfuerzos calculados se han efectuado las comprobaciones siguientes:

- Agotamiento de las secciones, teniendo en cuenta las anchuras eficaces.
- Abollamiento de almas y cabeza inferior, dimensionando los elementos de rigidización.
- Pandeo del cordón comprimido, dimensionando los pórticos de rigidez.
- Pandeo de los soportes.
- Cimentaciones.

Se ha efectuado también comprobación de la deformación y se han estudiado los efectos de la vibración de las pasarelas.

1.10. Planos.

En los planos se han dibujado con detalle los diferentes elementos de las pasarelas, así como una relación de las posibles soluciones para pasarelas de uno y dos tramos a partir de las cuales se pueden obtener las soluciones para tres o más tramos y una relación de las soluciones más comunes para las rampas.

En los cuatro últimos planos se han dibujado, como ejemplo, los cuatro tipos que se prevén más comunes.

1.11. Mediciones.

Dado el gran número de posibles soluciones se ha adoptado el criterio de indicar las mediciones dentro de los planos de definición de los distintos elementos que los componen.

Para la medición de excavaciones se ha supuesto un terreno horizontal y un talud de excavación de 15° .

Para la medición del hormigón se ha supuesto que los soportes están enterrados a la profundidad mínima.

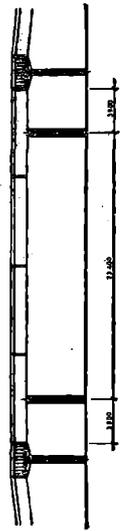
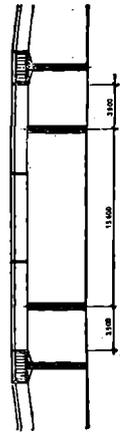
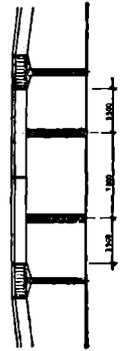
Se ha supuesto también que la zona de excavación exterior al tubo se rellena con hormigón de fijación, de tipo H-175.

En el apartado 3 se indica la manera de efectuar las mediciones y su aplicación a los cuatro tipos que se prevén más comunes.

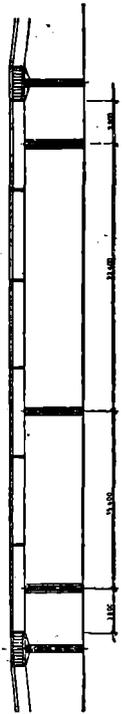
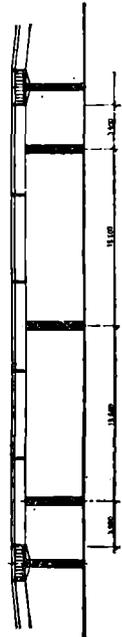
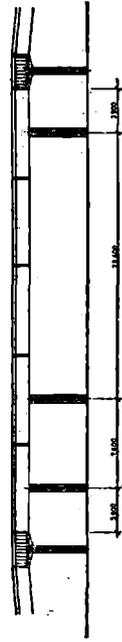
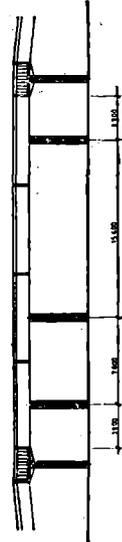
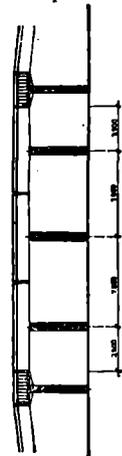
2. PLANOS

2.1 TIPOLOGIA DE LUCES — TRAMO DE CRUCE

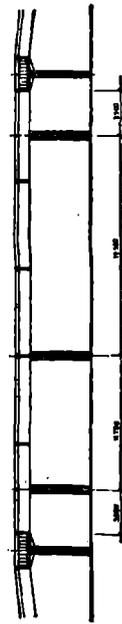
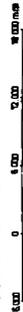
PASARELAS DE TRES VANOS



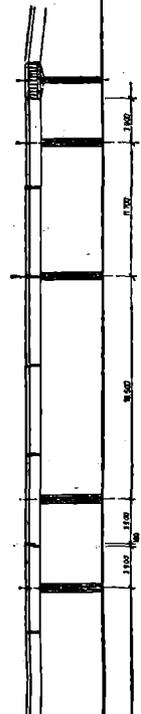
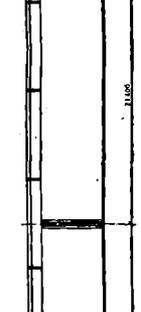
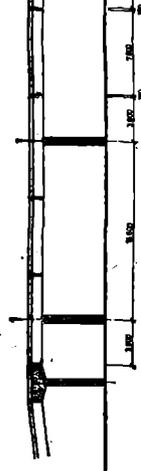
PASARELAS DE CUATRO VANOS



ESCALA GRAFICA

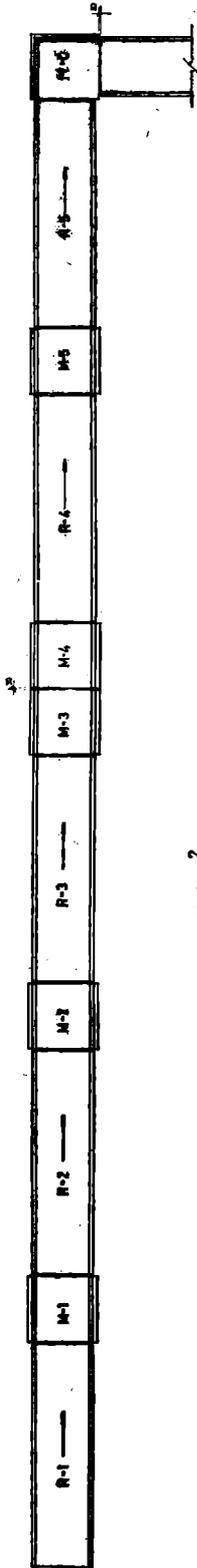


PASARELAS DE MAS DE CUATRO VANOS

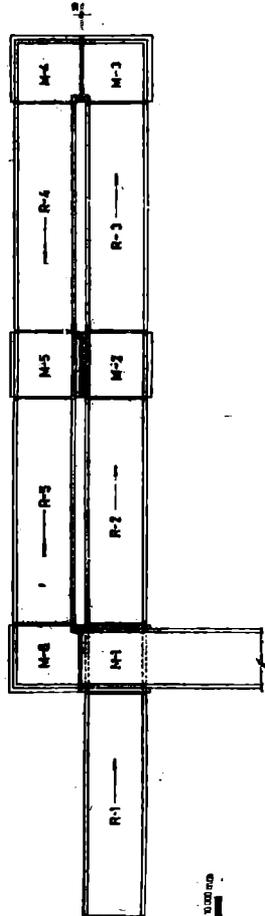


2.2 TIPOLOGÍA DE RAMPAS DE ACCESO

TIPO .1.



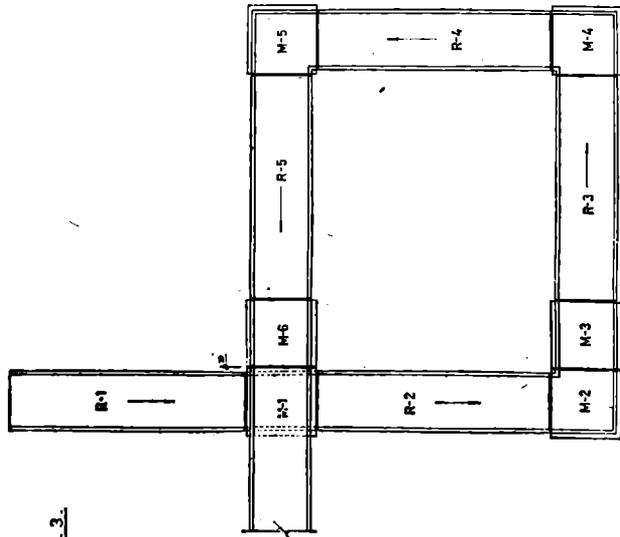
TIPO .2.



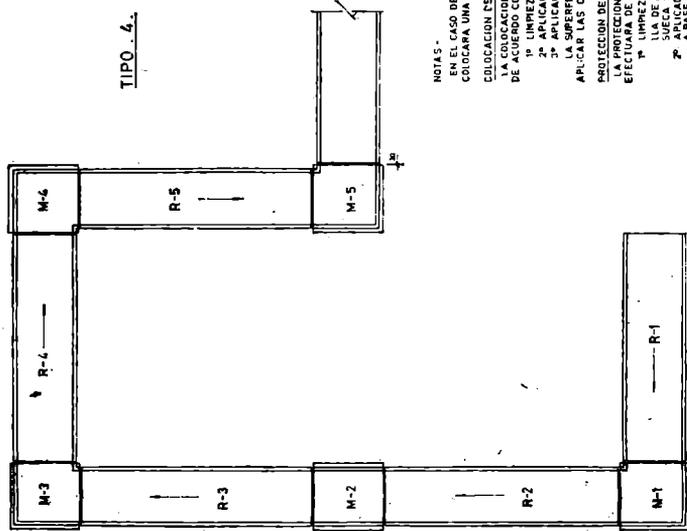
ESCALA GRAFICA



TIPO .3.



TIPO .4.



NOTAS:

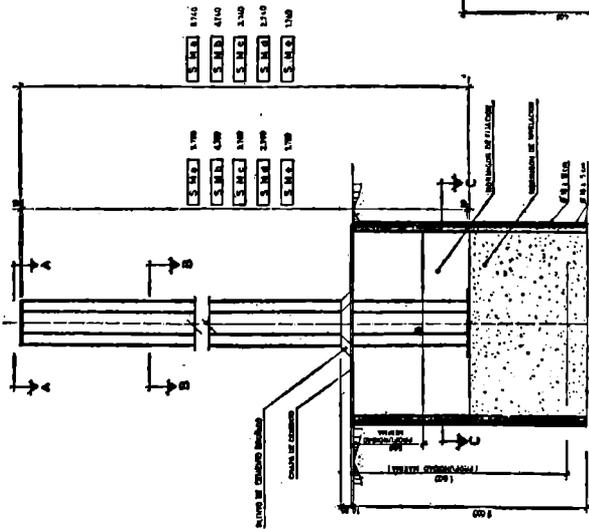
- 1º EN EL CASO DE QUE HAYA MAS DE 3 RAMPAS EN UNA DIRECCION SE COLOCARA UNA RESETA ADICIONAL. (VER TIPO 1)
- 2º COLOCACION DEL PAVIMENTO DE MORTERO EPOXI.
- 3º COLOCACION DEL PAVIMENTO DE MORTERO EPOXI SE EFECTUARA DE ACUERDO CON EL SIGUIENTE PROCESO:
 - 1º LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE AL CHORRO DE ARENA.
 - 2º APLICACION DE UNA CAPA DE RESINA PURA.
 - 3º APLICACION DE UNA CAPA DE MORTERO EPOXI DE 7mm DE ESPESOR.
 - 4º APLICACION DE UNA CAPA DE MORTERO EPOXI DE 7mm DE ESPESOR.
- 4º APLICAR LAS CAPAS.

PROTECCION DE LAS SUPERFICIES METALICAS

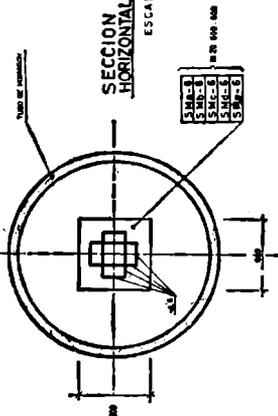
- 1º LIMPIEZA DE LAS SUPERFICIES METALICAS.
- 2º LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE AL CHORRO DE ARENA O CON GRANALLA DE ACERO HASTA CONSEGUIR EL GRANO SA 35 DE LA ESCALA.
- 3º APLICACION DE UNA CAPA DE IMPERMEABILIZACION DE MINO DE 1.0MM A BASE DE RESINA EPOXI DE 35% DE ESPESOR.
- 4º APLICACION DE UNA CAPA DE ACABADO CON PINTURA A BASE DE RESINA EPOXI DE 10% DE ESPESOR.

2.7 SOPORTE DE MESETA

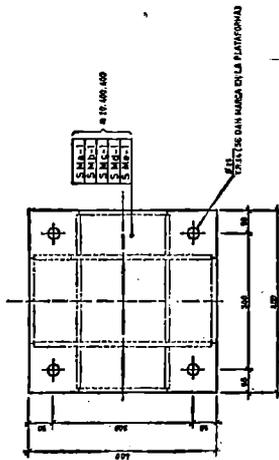
ALZADO ESCALA (A)



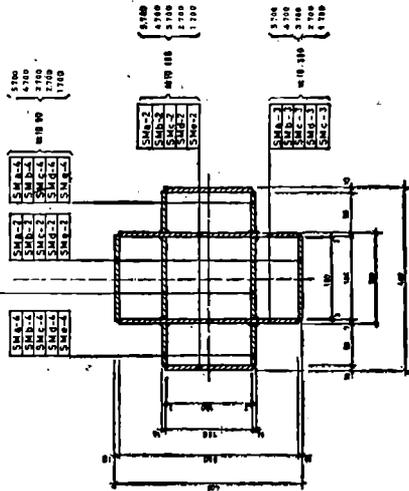
SECCION HORIZONTAL C-C ESCALA (A)



VISTA POR A-A ESCALA (B)



NOTA.-TODOS LOS CORDONES DE SOLDADURA EN ANGULO SERAN DE 4 mm EXCEPTO LOS INDICADOS.

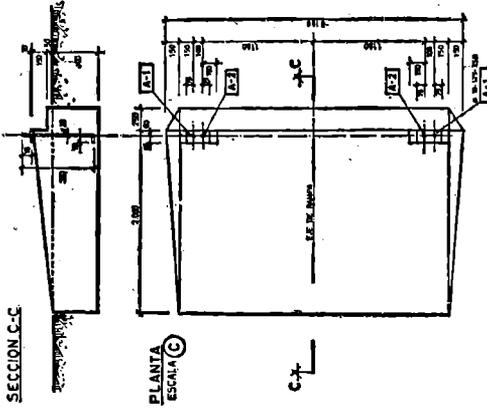


SECCION HORIZONTAL B-B ESCALA (B)

ESCALAS GRAFICAS



ARRANQUE DE RAMPA



PLANTA ESCALA (C)

C-C

PESO TOTAL:	A-1	Ø 10-25-158	2	2,31 Kg	4,62 Kg
	A-2	Ø 20-775	4	1,81 Kg	7,24 Kg

PESO TOTAL	SMC-6	Ø 20-600-600	1	54,300 Kg	54,300 Kg
	SMC-5	Ø 10-180-180	2	21,021 Kg	42,042 Kg
	SMC-4	Ø 10-10-1700	2	10,000 Kg	20,000 Kg
	SMC-3	Ø 10-50-1700	2	10,370 Kg	20,740 Kg
	SMC-2	Ø 10-100-1700	2	10,740 Kg	21,480 Kg
	SMC-1	Ø 20-400-400	1	23,100 Kg	23,100 Kg

	SMC-6	Ø 20-600-600	1	54,300 Kg	54,300 Kg
	SMC-5	Ø 10-180-180	2	21,021 Kg	42,042 Kg
	SMC-4	Ø 10-50-1700	4	41,475 Kg	165,900 Kg
	SMC-3	Ø 10-100-1700	2	21,480 Kg	42,960 Kg
	SMC-2	Ø 10-100-1700	4	42,960 Kg	171,840 Kg
	SMC-1	Ø 20-400-400	1	23,100 Kg	23,100 Kg

	SMC-6	Ø 20-600-600	1	54,300 Kg	54,300 Kg
	SMC-5	Ø 10-180-180	2	21,021 Kg	42,042 Kg
	SMC-4	Ø 10-50-1700	4	41,475 Kg	165,900 Kg
	SMC-3	Ø 10-100-1700	2	21,480 Kg	42,960 Kg
	SMC-2	Ø 10-100-1700	4	42,960 Kg	171,840 Kg
	SMC-1	Ø 20-400-400	1	23,100 Kg	23,100 Kg

	SMC-6	Ø 20-600-600	1	54,300 Kg	54,300 Kg
	SMC-5	Ø 10-180-180	2	21,021 Kg	42,042 Kg
	SMC-4	Ø 10-50-1700	4	41,475 Kg	165,900 Kg
	SMC-3	Ø 10-100-1700	2	21,480 Kg	42,960 Kg
	SMC-2	Ø 10-100-1700	4	42,960 Kg	171,840 Kg
	SMC-1	Ø 20-400-400	1	23,100 Kg	23,100 Kg

	SMC-6	Ø 20-600-600	1	54,300 Kg	54,300 Kg
	SMC-5	Ø 10-180-180	2	21,021 Kg	42,042 Kg
	SMC-4	Ø 10-50-1700	4	41,475 Kg	165,900 Kg
	SMC-3	Ø 10-100-1700	2	21,480 Kg	42,960 Kg
	SMC-2	Ø 10-100-1700	4	42,960 Kg	171,840 Kg
	SMC-1	Ø 20-400-400	1	23,100 Kg	23,100 Kg

MOMENTO DE APRETADURA... TRIN. H=1000 m Kg
SUPERFICIE DE PINTURA
a) b) c) d)

NOTA.- LOS TUBOS DE MONTON PUEDEN SUSTITUIRSE POR OTROS METALICOS...
- SE RECOMIENDA UTILIZAR EL SOPORTE CON MEMBRANA DE TIPO...
- SE RECOMIENDA UTILIZAR EL SOPORTE CON MEMBRANA DE TIPO...

2.10 EJEMPLO. PASARELA B.

