



Catálogo Técnico
Infraestructura Vial



Nosotros

TUPEMESA
Una solución a cada reto

Somos una empresa peruana con más de 55 años en el sector industrial; contamos con una de las plantas más modernas y sustentables en el Perú, desde donde se fabrica la más variada oferta de productos en acero de alta calidad. Brindamos un servicio de excelencia que contribuye al desarrollo de distintos sectores industriales, para construir juntos un Perú de acero.

Nuestra motivación

En TUPEMESA, cada reto es una oportunidad para crear una solución hecha a partir de la excelencia y el trabajo colaborativo que nos caracteriza.



Infraestructura Vial

En **TUPEMESA**® ofrecemos una amplia variedad de soluciones integrales y vanguardistas para satisfacer los requerimientos en el ámbito de la minería, infraestructura vial, sanitaria y obras civiles. Adicionalmente, pone a disposición ingeniería especializada para abordar íntegramente los proyectos y asesoría en general.

■ Nuestros productos son:

■ Corrugados

- Alcantarillas TMC MP 68
- Alcantarillas TMC MP 152 - 152S
- Tunnel Liner
- Estanques Australianos (Reservorios)

■ Defensas

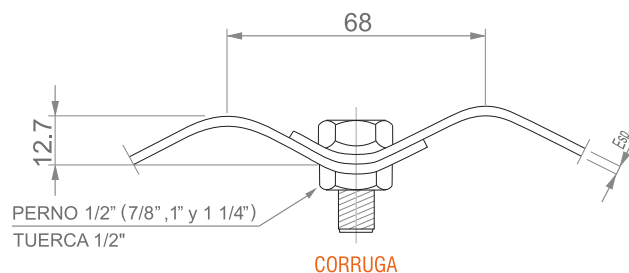
- Guardavías (AASHTO M180)
- Barreras Certificadas (Norma Europea EN 1317)

Todos nuestros productos están bajo "Las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción EG 2013" Manual de Carreteras del Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú.



■ Alcantarillas TMC MP 68

Las alcantarillas son elementos de ingeniería civil, de acero corrugado y galvanizado compuestos por anillos de acero que se ensamblan en obra mediante tornillos de alta resistencia. Las alcantarillas son usadas como pasos subterráneos tanto peatonal, vehicular o como drenaje de aguas superficiales bajo carreteras, soluciones utilizadas frecuentemente en obras de infraestructura vial.



Usos

- Tuberías de drenaje.
- Conductores para cables y escalerillas.
- Acceso y salidas de emergencia.
- Mangas de ventilación y otras.
- Desagües pluviales.
- Abovamiento de canales de agua potable y riego.
- Alcantarillas.
- Medias cañas o lavadores.

Ventajas

- Reducción en los tiempos de ejecución de la obra.
- Empleo de mano de obra no especializada.
- Facilidad y bajo costo de transporte.
- Faenas limpias.
- No existe restricción climática para el montaje de la estructura.
- Excelente relación resistencia versus peso de la estructura.
- Peso óptimo de planchas que permite ser manipulados manualmente.



Durabilidad

Las planchas de acero corrugado se someten a un proceso de galvanizado por inmersión en caliente, según normas, con lo que se obtiene una adherencia química entre el acero base y la protección de zinc, la cual se produce mediante aleación.

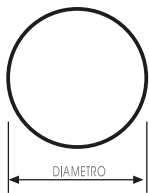
Longitud efectiva: 0.88 m

Normas

Planchas	AASHTO M-36 (ASTM A-760) y ASTM A 929/A 929 M-01 (ASTM A-444 ídem a AASTHO M218).	Galvanizado Planchas: ASTM A 153 (AASHTO M232), ASTM A-123 y ASTM A-90 (610 gr/m ² cantidad total como sumatoria de ambas caras de la lámina)
Pernos	Pernos de 1/2" de diámetro ASTM A307 y ASTM A-449	Galvanizado Pernos y Tuercas: ASTM A153 ó AASHTO M-232
Tuercas	Tuercas de 1/2" ASTM A-563	

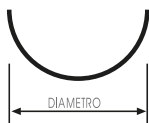
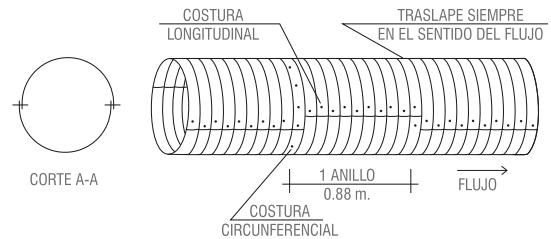


Tuberías de Sección Circular



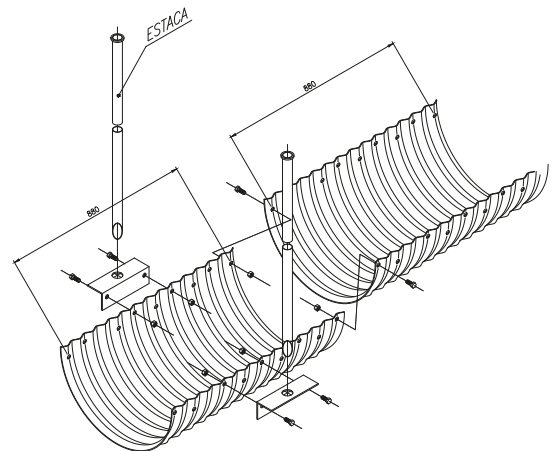
Diámetro (mm)	Diámetro (plg)	Desarrollo (pi)	Sección (m ²)	Perímetro (m)	Espesor (mm)	Hn (m)	AR _h ^{2/3}
600	24	6	0,283	1,885	2,00	0,563	0,086
900	36	9	0,636	2,827	2,00	0,844	0,253
1200	48	12	1,131	3,770	2,50	1,126	0,545
1500	60	15	1,767	4,712	3,00	1,407	0,988
1800	72	18	2,545	5,655	3,30	1,688	1,607

Notas:
 (1) Para el cálculo hidráulico se entrega la Altura Normal ($H_n = 0.938D$) y el factor de sección ($AR_h^{2/3}$) máximo.
 (2) Los espesores que se indica en cada medida, corresponde a los fabricados comercialmente. A solicitud del cliente se pueden variar los espesores.



Medias Cañas

Modelo Circular	Desarrollo (pi)	Diámetro (mm)	Sección (m ²)	Perímetro (mm)	Espesor mínimo (mm)
30MC68	3,0	600	0,14	942	2,0
40MC68	4,0	800	0,25	1256	2,0
50MC68	5,0	1000	0,39	1570	2,0
60MC68	6,0	1200	0,57	1884	2,0

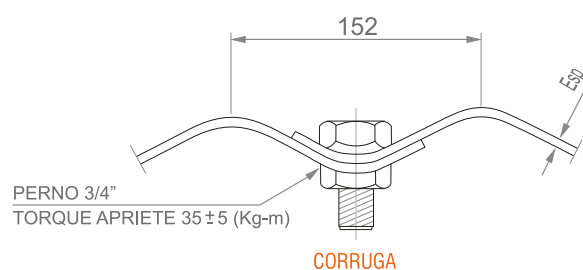




■ Alcantarillas TMC MP 152 | MP 152S

Las alcantarillas son elementos de ingeniería civil, de acero corrugado y galvanizado compuestos por anillos de acero que se ensamblan en obra mediante tornillos de alta resistencia. Las alcantarillas son usadas como pasos subterráneos tanto peatonal, vehicular o como drenaje de aguas superficiales bajo carreteras, soluciones utilizadas frecuentemente en obras de infraestructura vial.

Estas estructuras, crean un sistema compuesto: acero/tierra, al transferir las cargas al relleno circundante. La capacidad de carga estructural es en función de las dimensiones de la estructura, espesor de la pared y de las propiedades del relleno, por eso es de vital importancia una óptima compactación de relleno estructural, y un adecuado armado de las planchas.



Usos

- Estas estructuras tienen usos, tanto vial como minero:
- Alcantarillas
 - Desagües pluviales
 - Pasos a desnivel: vehicular, peatonal y ferroviario
 - Puentes
 - Túneles para servicios
 - Túneles bajo stock pile
 - Cubrecorreas, y otra infinidad de posibles aplicaciones que con creatividad resuelven necesidades de nuevos proyectos de ingeniería.

Durabilidad

Las planchas de acero corrugado se someten a un proceso de galvanizado por inmersión en caliente, según normas, con lo que se obtiene una adherencia química entre el acero base y la protección de zinc, la cual se produce mediante aleación.

Longitud efectiva: 0.762 m

Ventajas

- Reducción en los tiempos de ejecución de la obra.
- Empleo de mano de obra no especializada.
- Tareas mínimas de concreto (fundaciones y vigas de empuje en algunos casos).
- Facilidad y economía en el transporte.
- Faenas limpias.
- No existe restricción climática para el montaje de la estructura.
- Excelente relación resistencia versus peso de la estructura.
- Permiten alcanzar grandes luces con estructuras eficientes muy livianas.

Normas

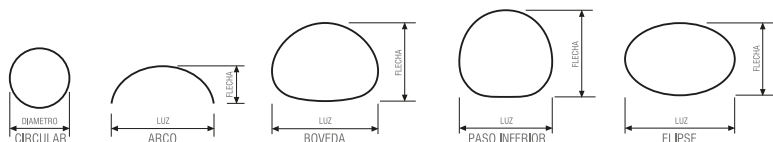
Planchas	AASHTO M167 (ASTM A-761) y ASTM A1011/A1011M-10 (ASTM A-569)	Galvanizado Planchas: ASTM A 929/A 929 M-01 (ASTM A-444), ASTM A-123 y ASTM A-90
Pernos	Pernos de $\frac{3}{4}$ " de diámetro ASTM A307 y/o ASTM A-449	Galvanizado Pernos y Tuercas: ASTM A 153 ó AASHTO M-232
Tuercas	Tuercas de $\frac{3}{4}$ " ASTM A-563	



Gracias a que el producto está formado por planchas individuales entre sí (Multiplate), las estructuras de acero corrugado galvanizado permiten desarrollar geometría óptima y ajustada a las necesidades de cada proyecto. En nuestra línea de productos Multiplate suministramos los siguientes tipos de estructura:

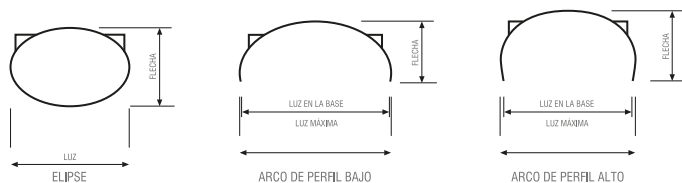
Multiplate - MP 152

Son estructuras Multiplate que pueden alcanzar luces de hasta 8.0 m aproximadamente y con flechas de hasta aproximadamente 6.0 m según geometría del proyecto.



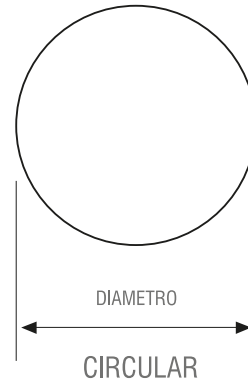
Super Span Multiplate - MP 152S

Son estructuras Super-Span pertenecientes a la familia de los Multiplate que pueden alcanzar luces de hasta 12.0 m aproximadamente. También es posible diseñar estructuras de luces mayores para lo cual se requiere un análisis específico realizado por nuestra área de ingeniería.



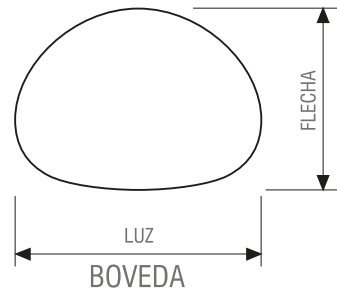
Multiplate MP 152 - Circular

Modelo	N	Diámetro (m)	Luz ⁽¹⁾ (cálculo) (m)	Sección (m ²)	Perímetro (m)	Radio (m)	Altura de relleno mínima (m)	Espesor mínimo ⁽²⁾ (mm)
21C	21	1.63	1.63	2.09	5.12	0.82	0.60	2.5
24C	24	1.86	1.86	2.73	5.86	0.93	0.60	2.5
28C	28	2.17	2.17	3.71	6.83	1.09	0.60	2.5
31C	31	2.41	2.41	4.55	7.56	1.20	0.60	2.5
35C	35	2.72	2.72	5.80	8.54	1.36	0.60	2.5
38C	38	2.95	2.95	6.84	9.27	1.48	0.60	2.5
42C	42	3.26	3.26	8.36	10.25	1.63	0.60	2.5
45C	45	3.50	3.50	9.59	10.98	1.75	0.60	2.5
49C	49	3.81	3.81	11.38	11.96	1.90	0.70	2.5
52C	52	4.04	4.04	12.81	12.69	2.02	0.70	2.5
56C	56	4.35	4.35	14.86	13.66	2.17	0.80	2.5
59C	59	4.58	4.58	16.49	14.40	2.29	0.80	2.5
63C	63	4.89	4.89	18.80	15.37	2.45	0.90	3.0
66C	66	5.13	5.13	20.64	16.10	2.56	0.90	3.0
70C	70	5.44	5.44	23.21	17.08	2.72	1.00	3.5
73C	73	5.67	5.67	25.25	17.81	2.83	1.00	4.0
77C	77	5.98	5.98	28.09	18.79	2.99	1.00	4.0
80C	80	6.21	6.21	30.32	19.52	3.11	1.10	4.5
84C	84	6.52	6.52	33.43	20.50	3.26	1.10	5.0
87C	87	6.76	6.76	35.86	21.23	3.38	1.20	5.0
91C	91	7.07	7.07	39.23	22.20	3.53	1.20	5.5
94C	94	7.30	7.30	41.86	22.94	3.65	1.30	6.0



Multiplate MP 152 - Bóveda

Modelo	N	Lu (m)	Flecha (m)	Luz ⁽¹⁾ (cálculo) (m)	Sección (m ²)	Perímetro (m)	Fr (3)	Altura de relleno mínima (m)	Espesor mínimo ⁽²⁾ (mm)
10PA4-3	21	1.67	1.59	1.67	2.09	5.12	1.11	0.60	2.5
11PA5-3	24	1.98	1.71	1.98	2.70	5.86	1.33	0.60	2.5
11PA5-7	28	2.45	1.89	2.45	3.61	6.83	1.73	0.60	2.5
14PA5-7	31	2.73	2.02	2.73	4.37	7.56	1.88	0.60	2.5
17PA5-8	35	3.07	2.28	3.07	5.56	8.54	1.95	0.60	2.5
17PA5-11	38	3.51	2.33	3.51	6.36	9.27	2.50	0.70	2.5
21PA5-11	42	3.60	2.89	3.60	8.16	10.25	1.81	0.70	2.5
21PA7-10	45	3.90	3.03	3.90	9.31	10.98	1.74	0.70	2.5
21PA7-14	49	4.42	3.16	4.42	10.84	11.96	2.14	0.90	2.5
21PA9-13	52	4.68	3.31	4.68	12.18	12.69	2.03	0.90	2.5
25PA7-17	56	5.00	3.69	5.00	14.27	13.66	2.11	1.00	3.0
28PA7-17	59	5.21	3.94	5.21	15.92	14.40	2.04	1.00	3.5
28PA7-21	63	5.59	4.24	5.59	18.21	15.37	2.11	1.10	3.5
32PA7-20	66	5.87	4.37	5.87	19.83	16.10	2.22	1.10	4.0
35PA7-21	70	6.29	4.53	6.29	22.06	17.08	2.45	1.20	4.5



Notas

(1) La luz de cálculo se debe utilizar en los ábacos de diseño para cargas vivas.

(2) Espesor mínimo requerido por la norma AASHTO para verificar el manipuleo.

(3) Cociente entre el radio de tapa y el esquinero para verificar la presión sobre el suelo.

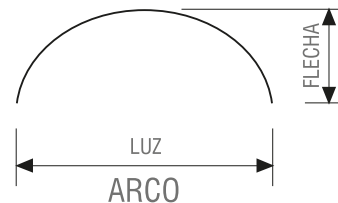
Generales:

- Las secciones aquí mostradas están diseñadas para tener una óptima utilización de las planchas, no obstante se pueden generar secciones especiales para un proyecto específico.

- La altura de relleno mínima sólo asegura el confinamiento de la estructura. Para determinar la carga viva admisible se deben utilizar los ábacos de diseño correspondientes.

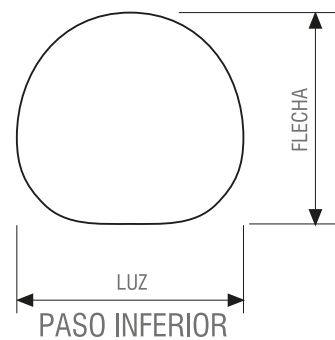
Multiplate MP 152 - Arco

Modelo	N	Lu	Flecha	Luz ⁽¹⁾	Sección	Perímetro	Radio	Altura de relleno mínima	Espesor mínimo ⁽²⁾
		(m)	(m)	(m)	(m ²)	(m)		(m)	(mm)
10A2	10	2.00	0.59	2.28	0.84	2.44	1.14	0.60	2.5
12A2	12	2.00	0.89	2.01	1.35	2.93	1.01	0.60	2.5
13A2.5	13	2.50	0.83	2.72	1.49	3.17	1.36	0.60	2.5
14A2.5	14	2.50	0.98	2.58	1.81	3.42	1.29	0.60	2.5
17A3	17	3.00	1.20	3.08	2.68	4.15	1.54	0.60	2.5
19A3	19	3.00	1.46	3.00	3.53	4.64	1.50	0.60	2.5
19A3.5	19	3.50	1.28	3.67	3.28	4.64	1.84	0.60	2.5
21A3.5	21	3.50	1.56	3.52	4.15	5.12	1.76	0.60	2.5
21A4	21	4.00	1.35	4.31	3.92	5.12	2.16	0.70	2.5
24A4	24	4.00	1.78	4.03	5.42	5.86	2.01	0.70	2.5
24A4.5	24	4.50	1.58	4.79	5.17	5.86	2.39	0.80	2.5
28A4.5	28	4.50	2.13	4.51	7.45	6.83	2.25	0.80	2.5
26A5	26	5.00	1.65	5.44	5.95	6.34	2.72	0.80	3.0
28A5	28	5.00	1.95	5.15	7.24	6.83	2.58	0.90	3.0
31A5	31	5.00	2.35	5.01	9.06	7.56	2.51	0.90	3.0
28A5.5	28	5.50	1.72	6.12	6.76	6.83	3.06	0.90	3.5
31A5.5	31	5.50	2.18	5.65	8.90	7.56	2.83	1.00	3.5
35A5.5	35	5.50	2.70	5.50	11.88	8.54	2.75	1.00	3.5
31A6	31	6.00	1.95	6.57	8.41	7.56	3.29	1.00	4.0
35A6	35	6.00	2.54	6.08	11.49	8.54	3.04	1.00	4.0
38A6	38	6.00	2.92	6.00	13.68	9.27	3.00	1.00	4.0
33A6.5	33	6.50	2.01	7.26	9.36	8.05	3.63	1.10	5.0
35A6.5	35	6.50	2.33	6.86	11.08	8.54	3.43	1.10	5.0
38A6.5	38	6.50	2.76	6.59	13.52	9.27	3.29	1.10	5.0
40A6.5	40	6.50	3.02	6.52	15.11	9.76	3.26	1.10	5.0
35A7	35	7.00	2.08	7.98	10.34	8.54	3.99	1.10	5.5
38A7	38	7.00	2.56	7.35	13.12	9.27	3.67	1.20	5.5
41A7	41	7.00	2.98	7.09	15.77	10.00	3.55	1.20	5.5
45A7	45	7.00	3.49	7.00	19.24	10.98	3.50	1.20	5.5
38A7.5	38	7.50	2.31	8.40	12.38	9.27	4.20	1.20	6.5
42A7.5	42	7.50	2.93	7.73	16.28	10.25	3.87	1.30	6.5
45A7.5	45	7.50	3.34	7.55	19.06	10.98	3.78	1.30	6.5
47A7.5	47	7.50	3.59	7.51	21.00	11.47	3.75	1.30	6.5
42A8	42	8.00	2.70	8.62	15.66	10.25	4.31	1.30	7.0
45A8	45	8.00	3.15	8.23	18.72	10.98	4.12	1.40	7.0
49A8	49	8.00	3.69	8.03	22.71	11.96	4.01	1.40	7.0



Multiplate MP 152 - Paso Inferior

Modelo	N	Lu	Flecha	Luz ⁽¹⁾	Sección	Perímetro	Fr (3)	Altura de relleno mínima	Espesor mínimo ⁽²⁾
		(m)	(m)	(m)	(m ²)	(m)		(m)	(mm)
13P7-5-8	45	3.50	3.35	3.5	9.49	10.98	1.50	0.60	2.5
14P7-5-11	49	3.99	3.49	3.99	11.15	11.96	1.78	0.70	2.5
17P7-7-7	52	4.12	3.83	4.12	12.72	12.69	1.35	0.70	2.5
14P7-7-14	56	4.57	4.13	4.57	14.74	13.66	1.39	0.80	2.5
17P9-5-14	59	4.59	4.47	4.59	16.37	14.40	1.55	0.80	2.5
17P11-5-14	63	4.86	4.70	4.86	18.48	15.37	1.84	0.80	3.0
18P12-5-14	66	4.96	5.06	4.96	20.36	16.10	1.70	0.80	3.0
20P11-7-14	70	5.43	5.27	5.43	23.01	17.08	1.50	0.90	3.5
21P11-7-16	73	5.74	5.42	5.74	24.97	17.81	1.59	1.00	4.0
25P12-7-14	77	6.18	5.62	6.18	27.86	18.79	1.55	1.10	4.5



Notas

- (1) La luz de cálculo se debe utilizar en los ábacos de diseño para cargas vivas.
- (2) Espesor mínimo requerido por la norma AASHTO para verificar el manipuleo.
- (3) Cuociente entre el radio de tapa y el esquinero para verificar la presión sobre el suelo.

Generales:

- Las secciones aquí mostradas están diseñadas para tener una óptima utilización de las planchas, no obstante se pueden generar secciones especiales para un proyecto específico.
- La altura de relleno mínima sólo asegura el confinamiento de la estructura. Para determinar la carga viva admisible se deben utilizar los ábacos de diseño correspondientes.

Multiplate MP 152 - Elipse

Modelo	N	Lu	Flecha	Luz ⁽¹⁾	Sección	Perímetro	Altura de relleno mínima	Espesor mínimo ⁽²⁾
		(m)	(m)	(m)				
14E7	42	3.84	2.64	3.84	7.91	10.25	0.90	2.5
17E7	48	4.52	2.89	4.52	10.09	11.71	1.00	2.5
17E11	56	4.92	3.75	4.92	14.43	13.66	1.00	3.0
18E10	56	5.04	3.61	5.04	14.22	13.66	1.00	3.0
19E9	56	5.17	3.48	5.17	13.97	13.66	1.10	3.0
19E12	62	5.47	4.12	5.47	17.65	15.13	1.10	3.5
20E11	62	5.59	3.99	5.59	17.41	15.13	1.20	3.5
21E10	62	5.72	3.86	5.72	17.13	15.13	1.20	4.0
23E12	70	6.37	4.45	6.37	22.07	17.08	1.30	4.5
24E11	70	6.49	4.32	6.49	21.74	17.08	1.40	5.0
24E14	76	6.79	4.96	6.79	26.32	18.54	1.40	5.0
26E12	76	7.04	4.70	7.04	25.65	18.54	1.50	5.5

Notas

(1) La luz de cálculo se debe utilizar en los ábacos de diseño para cargas vivas.

(2) Espesor mínimo requerido por la norma AASHTO para verificar el manipuleo.

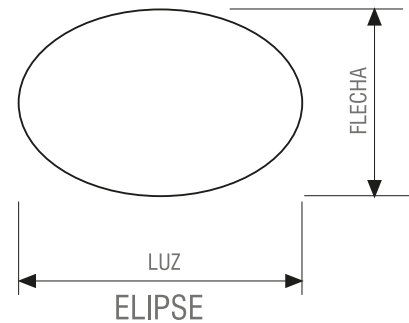
(3) Cociente entre el radio de tapa y el esquinero para verificar la presión sobre el suelo.

Generales:

- Las secciones aquí mostradas están diseñadas para tener una óptima utilización de las planchas, no obstante se pueden generar secciones especiales para un proyecto específico.

- La altura de relleno mínima sólo asegura el confinamiento de la estructura.

Para determinar la carga viva admisible se deben utilizar los ábacos de diseño correspondientes.



Multiplate MP 152 S - Elipse

Modelo	N	Lu	Flecha	Luz ⁽¹⁾	Sección	Perímetro	Altura de relleno mínima	Espesor mínimo ⁽²⁾
		(m)	(m)	(m)				
26SE16	84	7.44	5.55	9.09	32.32	20.50	1.50	3.0
28SE14	84	7.69	5.29	9.79	31.63	20.50	1.60	3.5
28SE17	90	7.99	5.93	9.79	37.05	21.96	1.60	3.5
30SE15	90	8.24	5.67	10.49	36.31	21.96	1.70	4.5
21SE14	90	8.36	5.53	10.83	35.87	21.96	1.80	4.5
30SE19	98	8.64	6.52	10.49	44.10	23.91	1.70	4.5
31SE18	98	8.76	6.39	10.83	43.74	23.91	1.80	4.5
32SE17	98	8.89	6.26	11.18	43.34	23.91	1.80	4.5
33SE16	98	9.01	6.13	11.53	42.90	23.91	1.90	4.5
33SE19	104	9.31	6.77	11.53	49.22	25.38	1.90	4.5
34SE18	104	9.44	6.64	11.88	48.79	25.38	1.90	4.5
35SE17	104	9.56	6.50	12.23	48.32	25.38	2.00	5.5
35SE21	112	9.96	7.36	12.23	57.32	27.33	2.00	5.5
37SE19	112	10.21	7.10	12.93	56.90	27.33	2.10	5.5
38SE21	118	10.63	7.61	13.28	63.10	28.79	2.10	5.5
40SE19	118	10.88	7.34	13.98	62.04	28.79	2.30	5.5
41SE18	118	11.01	7.21	14.33	61.45	28.79	2.30	6.5
39SE24	126	11.16	8.33	13.63	72.71	30.74	2.20	5.5
40SE23	126	11.28	8.20	13.98	72.24	30.74	2.30	5.5
42SE21	126	11.53	7.93	14.68	71.16	30.74	2.40	6.5
41SE25	132	11.71	8.71	14.33	79.73	32.21	2.30	6.5
42SE24	132	11.83	8.58	14.68	79.23	32.21	2.40	6.5

Notas

(1) La luz de cálculo se debe utilizar en los ábacos de diseño para cargas vivas.

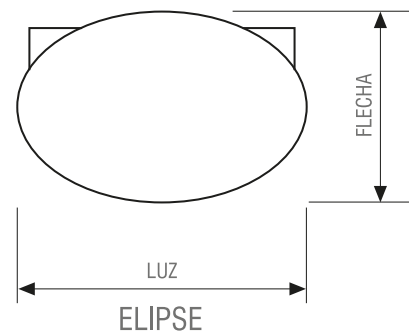
(2) Espesor mínimo requerido por la norma AASHTO para estructuras Super-Span.

Generales:

- Las secciones aquí mostradas están diseñadas para tener una óptima utilización de las planchas, no obstante se pueden generar secciones especiales para un proyecto específico.

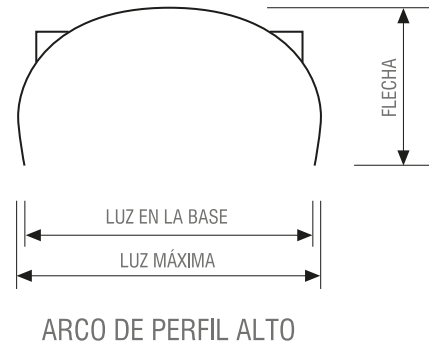
- La altura de relleno mínima sólo asegura el confinamiento de la estructura.

Para determinar la carga viva admisible se deben utilizar los ábacos de diseño correspondientes.



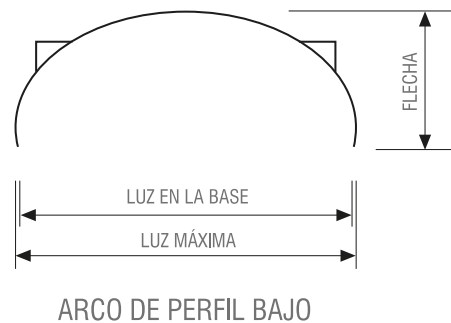
Multiplate MP 152 S - Perfil Alto

Modelo	N	Lu (m)	Luz base (m)	Flecha (m)	Luz ⁽¹⁾ (cálculo) (m ²)	Sección (m ²)	Perímetro (m)	Altura de relleno mínima (m)	Espesor mínimo ⁽²⁾ (mm)
17SA5-4	35	4.95	4.75	2.69	6.2	11.31	8.54	1.00	3.0
17SA5-4	35	5.24	5.19	2.62	6.5	11.49	8.54	1.00	3.0
20SA5-4	38	5.49	5.22	2.85	6.99	13.27	9.27	1.20	3.0
20SA6-3	38	5.69	5.54	2.83	6.99	13.46	9.27	1.20	3.0
22SA5-5	42	5.94	5.56	3.17	7.69	16.05	10.25	1.30	3.0
22SA6-4	42	6.14	5.90	3.15	7.69	16.32	10.25	1.30	3.0
23SA6-5	45	6.39	6.00	3.43	8.04	18.54	10.98	1.30	3.0
23SA7-4	45	6.59	6.33	3.41	8.04	18.80	10.98	1.30	3.0
25SA7-5	49	6.87	6.26	3.72	8.74	21.66	11.96	1.40	3.0
25SA7-5	49	7.01	6.68	3.73	8.74	22.12	11.96	1.40	3.0
27SA7-4	49	7.36	7.00	3.59	9.44	22.18	11.96	1.50	3.5
28SA7-5	52	7.69	7.39	3.85	9.79	24.98	12.69	1.60	3.5
28SA7-7	56	8.07	7.90	4.30	9.79	29.24	13.66	1.50	3.5
28SA9-5	56	8.27	8.07	4.21	10.20	29.24	13.66	1.60	3.5
32SA8-4	56	8.55	7.93	4.03	11.18	28.82	13.66	1.80	4.5
31SA9-5	59	8.76	8.49	4.41	10.83	32.36	14.40	1.80	4.5
31SA7-9	63	9.05	8.90	4.87	10.83	37.08	15.37	1.70	4.5
31SA6-10	63	9.21	9.14	4.86	10.86	37.27	15.37	1.70	4.5
34SA7-9	66	9.55	9.36	5.02	11.88	40.54	16.10	1.80	4.5
34SA9-7	66	9.75	9.58	4.98	11.88	40.70	16.10	1.90	4.5
34SA7-11	70	10.02	9.88	5.45	11.88	45.83	17.08	1.80	4.5
38SA9-7	70	10.34	9.90	5.17	13.28	45.15	17.08	2.10	5.5
39SA10-7	73	10.76	10.33	5.43	13.63	49.24	17.81	2.20	5.5
41SA9-9	77	11.01	10.34	5.77	14.33	54.04	18.79	2.30	6.5
41SA11-7	77	11.41	11.00	5.72	14.33	54.93	18.79	2.30	6.5
39SA7-12	77	11.66	11.64	5.84	13.63	55.89	18.79	2.40	5.5



Multiplate MP 152 S - Perfil Bajo

Modelo	N	Lu (m)	Luz base (m)	Flecha (m)	Luz ⁽¹⁾ (cálculo) (m ²)	Sección (m ²)	Perímetro (m)	Altura de relleno mínima (m)	Espesor mínimo ⁽²⁾ (mm)
14SA7	28	4.30	4.15	2.05	5.40	7.29	6.83	0.90	3.0
17SA7	31	5.01	4.92	2.17	6.40	8.93	7.56	1.00	3.0
21SA7	35	5.82	5.73	2.40	7.34	11.33	8.54	1.20	3.0
24SA7	38	6.49	6.40	2.52	8.39	13.21	9.27	1.40	3.0
24SA9	42	6.89	6.83	2.95	8.39	16.42	10.25	1.40	3.0
28SA7	42	7.49	7.45	2.67	9.79	15.90	10.25	1.60	3.5
27SA9	45	7.56	7.50	3.07	9.44	18.74	10.98	1.50	3.5
29SA10	49	8.11	8.01	3.38	10.14	22.26	11.96	1.60	3.5
31SA9	49	8.46	8.40	3.24	10.83	21.97	11.96	1.80	4.5
30SA11	52	8.54	8.44	3.64	10.48	25.18	12.69	1.70	4.5
32SA10	52	8.79	8.68	3.51	11.18	24.89	12.69	1.80	4.5
34SA9	52	9.14	9.07	3.36	11.88	24.53	12.69	1.90	4.5
32SA12	56	9.19	9.10	3.94	11.18	29.25	13.66	1.80	4.5
34SA11	56	9.44	9.34	3.80	11.88	28.96	13.66	1.90	4.5
36SA10	56	9.69	9.58	3.67	12.58	28.58	13.66	2.00	5.5
35SA12	59	9.86	9.78	4.06	12.23	32.29	14.40	2.00	5.5
38SA9	56	10.04	9.97	3.52	13.28	28.11	13.66	2.20	5.5
37SA11	59	10.11	10.02	3.93	12.93	31.92	14.40	2.10	5.5
39SA10	59	10.36	10.25	3.79	13.63	31.47	14.40	2.20	5.5
41SA9	59	10.71	10.65	3.65	14.33	30.92	14.40	2.30	6.5
39SA12	63	10.76	10.67	4.22	13.63	36.51	15.37	2.20	5.5
38SA14	66	10.83	10.72	4.62	13.28	40.58	16.10	2.10	5.5
41SA11	63	11.01	10.91	4.09	14.33	36.05	15.37	2.30	6.5
42SA12	66	11.43	11.35	4.35	14.68	39.81	16.10	2.40	6.5
40SA15	70	11.48	11.38	4.92	13.98	45.71	17.08	2.30	5.5
42SA14	70	11.73	11.62	4.79	14.68	45.35	17.08	2.40	6.5



Notas

(1) La luz de cálculo se debe utilizar en los ábacos de diseño para cargas vivas.

(2) Espesor mínimo requerido por la norma AASHTO para verificar el manipuleo.

Generales:

- Las secciones aquí mostradas están diseñadas para tener una óptima utilización de las planchas, no obstante se pueden generar secciones especiales para un proyecto específico.

- La altura de relleno mínima sólo asegura el confinamiento de la estructura.

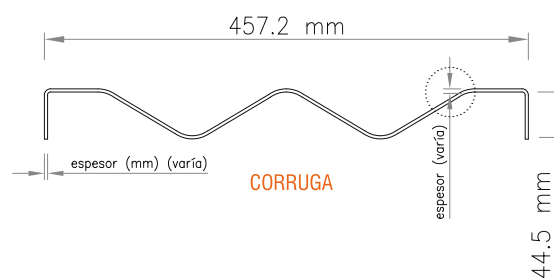
Para determinar la carga viva admisible se deben utilizar los ábacos de diseño correspondientes.



■ Tunnel Liner

Es una estructura flexible de acero corrugado, compuesta por planchas que permiten el armado total desde su interior.

Los Tunnel Liner se suministran galvanizados en caliente, es la mejor solución cuando no es posible realizar excavaciones o interrumpir el tránsito en superficie, generando grandes ahorros de tiempo, mano de obra y movimiento de tierra. Disminuyendo, además, la contaminación acústica y del aire, por efectos propios de la obra.



Usos

- Revestimientos de estructura de hormigón dañadas.
- Revestimientos de túneles carreteros y ferroviarios.
- Revestimientos de piques y pozo.
- Pozos de acceso para minas.
- Conductos o entubamientos para protección de tuberías interiores.
- Conductos tubulares debajo de carreteras, calles y ferrocarriles.
- Túneles para fajas transportadoras.
- Alcantarillas, desagües pluviales y colectores de aguas servidas.
- Paso inferiores para peatones, ganado, transporte de materiales y redes de servicios públicos.

Longitud efectiva: 0.457 m

Ventajas

- Implica menos excavaciones y relleno.
- Evita la destrucción de pavimentos y redes de servicios públicos.
- No produce asentamiento de las calzadas o las vías.
- Evita la construcción bajo zanja abierta, reduciendo los costos de movimientos de tierra.
- Las planchas de acero galvanizado poseen excelente durabilidad en ambientes agresivos y bajo nivel de mantenimiento.

Normas

Planchas	ASTM A-1011/A1011M-10 (ASTM A-569)	Galvanizado Planchas: ASTM A-123 y ASTM A-90
Pernos	Pernos de 5/8" de diámetro y largos de 1 1/4" y 1 1/2". ASTM A307 / ASTM A-449	Galvanizado Pernos, Tuercas y Golillas: ASTM A153 ó AASHTO M-232
Tuercas	Tuercas de 5/8" ASTM A-307	
Golillas cónicas	Golillas cónicas de diámetro de 5/8" Calidad SAE 1016	
Clips	Clips de diámetro 5/8"	ASTM A153 ó AASHTO M-232

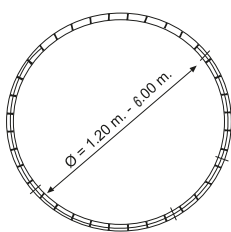


Estructura Tunnel Liner

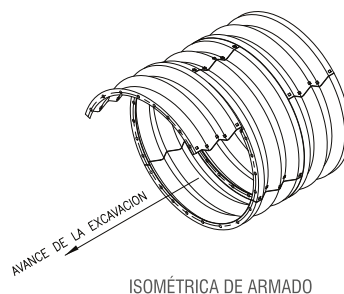
Los Tunnel Liner se fabrican en forma circular y en gran variedad de tamaño, según las necesidades de proyecto, con espesores variables entre 2.5 mm a 6.50 mm. Diámetro mínimo de 1.20 m y diámetro máximo de 6 m.

Instalación

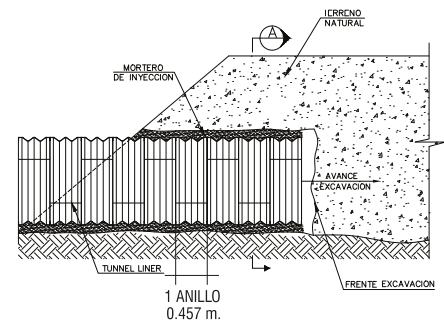
Las planchas Tunnel Liner se arman anillo por anillo para soportar el suelo que queda expuesto a medida que avanza la excavación. El apertado de dichas planchas se realiza totalmente desde el interior del túnel. Para esto, las pernos de la unión longitudinal tienen cuello de forma cuadrada al igual que el agujero de la plancha en dicha unión, lo que permite apretar la tuerca desde el interior sin que cabeza del perno gire.



CIRCULAR



ISOMÉTRICA DE ARMADO

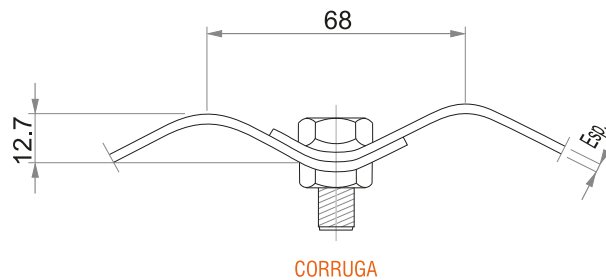


ESQUEMA DE INSTALACIÓN



■ Estanques Australianos (Reservorios)

Son tanques circulares de almacenamiento de agua, formados por planchas de acero corrugado y galvanizado de rápida y fácil instalación, que se emplean como: bebederos para ganado, abastecimiento de agua en la industria y minera, reserva de agua para riego, etc.



Usos

- Piscinas.
- Riego por goteo.
- Beberos para animales.
- Reservorio de agua para la industria.
- Reservorio de agua para uso en incendios forestales.

Ventajas

- Instalación fácil y rápida.
- Gran variedad de tamaños.
- Bajo costo en mano de obra.
- Gran durabilidad.
- Resistente a la corrosión.



Durabilidad

Las planchas de acero corrugado se someten a un proceso de galvanizado por inmersión en caliente, según normas, con lo que se obtiene una adherencia química entre el acero base y la protección de zinc, la cual se produce mediante aleación.

Normas

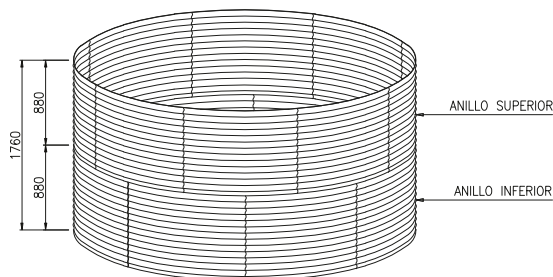
Planchas	AASHTO M-36 (ASTM A-760) y ASTM A 929/A 929 M-01 (ASTM A-444 idem a AASTHO M218)	Galvanizado Planchas: ASTM A 153 (AASHTO M232), ASTM A-123 y ASTM A-90
Pernos	Pernos de 1/2" de diámetro ASTM A307 y ASTM A-449	Galvanizado Pernos y Tuercas: ASTM A153 ó AASHTO M-232
Tuercas	Tuercas de 1/2" ASTM A-563	



Los estanques australianos pueden almacenar entre 17m³ y 200m³ pudiendo utilizarse óptimamente.

Modelos de Estanques Australianos

Modelo	Diámetro medio (mt)	Altura nominal (mt)	Revancha Sismica (mt)	Volúmen Útil (m3)	Espesor de Plancha Inferior (mm)	Espesor de Plancha Superior (mm)
60EA1	6.00	0.88	0.15	17.81	2.00	-
70EA1	7.00	0.88	0.15	24.25	2.00	-
80EA1	8.00	0.88	0.15	31.67	2.00	-
90EA1	9.00	0.88	0.15	40.08	2.00	-
100EA1	10.00	0.88	0.15	49.48	2.50	-
110EA1	11.00	0.88	0.15	59.87	2.50	-
120EA1	12.00	0.88	0.15	71.25	2.50	-
130EA1	13.00	0.88	0.15	83.62	2.50	-
60EA2	6.00	1.76	0.15	42.69	2.50	2.00
70EA2	7.00	1.76	0.15	58.11	2.50	2.00
80EA2	8.00	1.76	0.15	75.90	2.50	2.00
90EA2	9.00	1.76	0.15	96.06	2.50	2.00
100EA2	10.00	1.76	0.15	118.60	2.50	2.50
110EA2	11.00	1.76	0.15	143.50	2.50	2.50
120EA2	12.00	1.76	0.15	170.78	2.50	2.50
130EA2	13.00	1.76	0.15	200.43	2.50	2.50



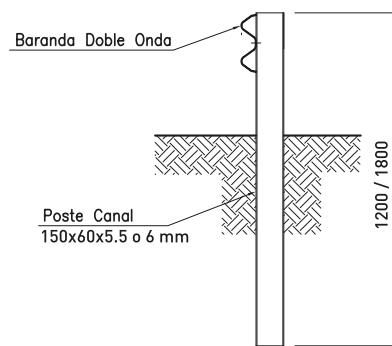
Notas:

- (1) El sellado de las uniones de las planchas será realizado usando sello de butilo, para cubrir todas las perforaciones.
- (2) TUPEMESA recomienda que se use una funda interior de geomembrana para conseguir un almacenamiento estanco de líquido y aislar el contenido del estanque del acero galvanizado.



■ Guardavías (ASSHTO M18)

Son elementos de seguridad vehicular y peatonal más eficaces y económicos. Se colocan en los bordes de las bermas, separadores centrales y otros lugares de vía, con fines de señalización y contención donde predomina el tránsito de vehículos lineales. Están compuestos de perfiles metálicos que se instalan a lo largo de las vías de circulación vehicular y gracias a su forma, resistencia y dimensiones evitan o disminuyen los daños por accidentes.



SECCIÓN

Ventajas

- Instalación fácil y rápida.
- Bajo costo en comparación con soluciones alternativas.
- Apilamiento y transporte en espacios reducidos.
- Fácil recambio de algún elemento dañado.
- Resistente a la corrosión.
- Larga vida útil.

Normas

Vigas	AASHTO M-180 Forma: W Longitud efectiva: 3.81 m. Longitud: 4.13 m. Espesor: 2.5 mm.	Galvanizado: ASTM A-653, ASTM A-153, ASTM A-123 Y ASTM A-90 (550 gr/m ²)
Postes	Perfiles forma "U" de 5.50 mm a 6.00 mm de espesor Alturas: 1.20 m. , 1.80 m.	Galvanizado: ASTM A-153, ASTM A-123 y ASTM A-90 (550 gr/m ²)
Terminales	AASHTO M-180 Terminal tipo 1 (salida) y terminal tipo 2 (entrada)	Galvanizado: ASTM A-153, ASTM A-123 y ASTM A-90 (550 gr/m ²)
Pernos, tuercas, golillas y captafaros metálicos	ASTM A-307 Pernos coche: 5/8" de diámetro - Cabeza redonda, plana y cuello ovalado. Tuercas: 5/8" Golillas: 5/8"	Galvanizado Pernos, golillas y tuercas: ASTM A-123, ASTM A-153 ó AASHTO M-232 Clase C



Propiedades Físicas AASHTO M 180

Elemento	Resistencia a la Fluencia mín.	Resistencia a la Tracción mín.	Elongación Mínima en 50 mm (%)
Vigas	50 KSI = 345 MPa	70 KSI = 483 MPa	12
Terminales	33 KSI = 227 MPa	45 KSI = 310 MPa	12

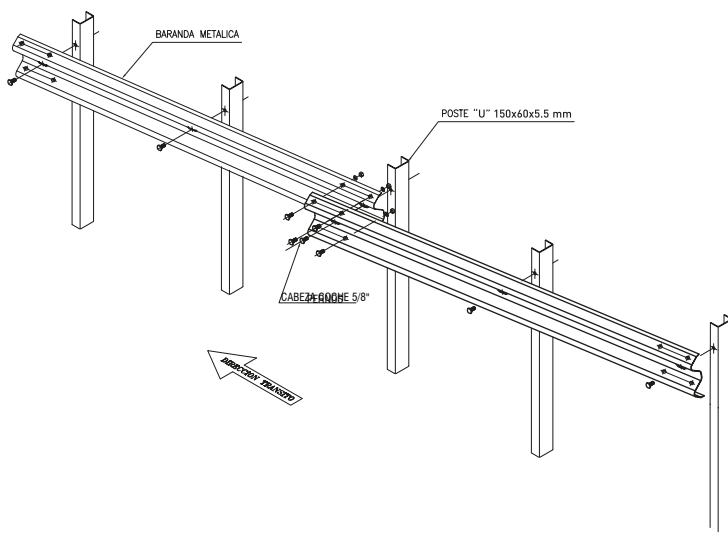
Elementos Principales del Sistema

a) Poste

Este componente es instalado por el método de hincado y actúa como soporte de la barrera. Es un elemento capaz de deformarse y abandonar su alojamiento en terreno, a medida que la capacidad de absorción de energía del conjunto va agotándose.

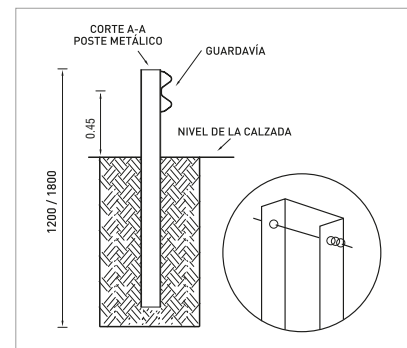
b) Baranda

Es el elemento que toma y que se mantiene en contacto con el vehículo en caso de producirse una colisión, con la misión fundamental de reconducirlo y absorber de manera controlada buena parte de la energía cinética.



Rendimiento

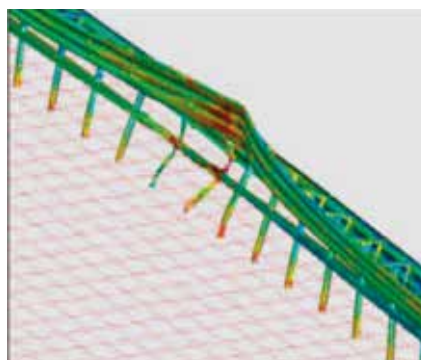
Velocidad del vehículo (km/h)	Longitud mínima del tramo de guardavías (m)
< 70	30.48
70 - 100	49.53
> 100	60.96





■ Barreras Certificadas EN 1317

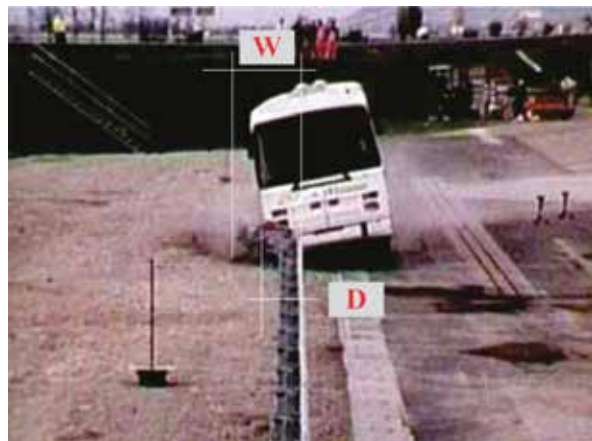
Las barreras certificadas son la solución más adecuada para garantizar la seguridad en cualquier tipo de camino. La función primaria de las barreras es impedir la salida del vehículo de la vía y evitar que éste pueda invadir el sentido contrario. La estructura metálica que compone la barrera debe presentar un grado de deformabilidad elástica, capaz de absorber y disipar la energía producida por el impacto de un vehículo.



Las barreras certificadas son fabricadas bajo licencia Tubosider, perteneciente al Grupo Ruscalla, Italia, poseen la certificación, con pruebas de impacto real según Norma Europea EN 1317/1-2, realizadas en uno de los más prestigiosos laboratorios y campos de prueba del mundo (L.I.E.R. Lyon Francia), de los sistemas de contención de doble y triple onda, por lo que los productos fabricados por TUPEMESA cumplen con las siguientes normas internacionales: AASHTO - ASTM • NCH 2032/2 • EN 1317/1-2.

Clasificación de la Barrera Certificada

Nivel de contención	Energía cinética máxima en la contención (KJ)	Pruebas de aceptación
Contenimiento con Ángulo Bajo		
T1	6.2	TB21
T2	21.5	TB22
T3	36.6	TB41 e TB21
Contenimiento Normal		
N1	43.3	TB31
N2	81.9	TB32 e TB11
Contenimiento Alto		
H1	126.6	TB42 e TB11
H2	287.5	TB51 e TB11
H3	462.1	TB61 e TB11
Contenimiento muy Alto		
H4a	572.0	TB71 e TB11
H4b	724.6	TB81 e TB11



Criterios de pruebas de impacto de vehículos

Pruebas de aceptación	Velocidad de impacto (km/h)	Acuerdos de ángulo de impacto	Peso total del vehículo (kg)	Tipo de vehículo
TB 11	100	20	900	Automóvil
TB 21	80	8	1300	Automóvil
TB 22	80	15	1300	Automóvil
TB 31	80	20	1500	Automóvil
TB 32	110	20	1500	Automóvil
TB 41	70	8	10000	Camión Rígido
TB 42	70	15	10000	Camión Rígido
TB 51	70	20	13000	Bus
TB 61	80	20	16000	Camión Rígido
TB 71	65	20	30000	Camión Rígido
TB 81	65	20	38000	Trailer Articulado

Niveles de ancho de trabajo	Ancho de trabajo (m)
W1	$w \leq 0.6$
W2	$w \leq 0.8$
W3	$w \leq 1.0$
W4	$w \leq 1.3$
W5	$w \leq 1.7$
W6	$w \leq 2.1$
W7	$w \leq 2.5$
W8	$w \leq 3.5$

Comportamiento de la barrera ante el impacto

- La contención está garantizada sin que la barrera sea sobre pasada o traspasada.
- Deformación del sistema de contención.
- El vehículo mantiene su orientación vertical durante y después del impacto, evitando el cambio de dirección.
- El redireccionamiento del vehículo es controlado. El ángulo de retorno deben mantenerse bajo una cierta magnitud.
- Limitar la severidad de impacto en los ocupantes.

Fabricadas bajo la licencia de:





Multiplate MP 152S Arco Perfil Alto para Paso Vehicular - Cajamarca



Barreras certificadas - Intercambio vial 25 de Enero de la Panamericana Norte - Lima



Multiplate MP 152 Bóveda - IIRSA Norte - San Martín



Tunnel Liner - I Proyecto Ampliación y Mejoramiento de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado del Macroproyecto Pachacutec Ventanilla- etapa 1 - Consorcio Sade-Cosapi



Miniplate MP 68 - Mejoramiento carretera Chongoyape - Cajamarca



Multiplate MP 152S Arco Perfil Bajo - Vía Parque Rimac - Lima

Nuestro respaldo



Pertenece al **Grupo CINTAC**, principal grupo dedicado a la transformación del acero en la Costa Pacífico Sur; que a su vez, integra al **Grupo CAP**, líder de la industria siderúrgica en Sudamérica.

Gracias a este respaldo, hemos realizado grandes inversiones para poder aumentar nuestra capacidad de producción, y ser más competitivos en un mercado creciente y cada vez más exigente como es el Perú.



TUPEMESA[®]

Una solución a cada reto

Central

(01) 6370000

Televentas

(01) 6370082

Correo

ventas@tupemesa.com.pe

Planta Lurín

Av. Industrial N° s/n Z.I. Predio Almonte, Lurín, Lima

www.tupemesa.com.pe

