



CARACTERISTICAS TECNICAS GENERALES.

La solución Multiplate TV 100, está compuesta por estructuras de geometrías diversas, formadas por láminas de acero corrugado de espesor según proyecto. Las estructuras pueden presentar un revestimiento o acero negro y se ensamblan mediante pernos y tuercas tanto en el sentido longitudinal como perimetral de la estructura, montándose a zanja abierta directamente en su disposición final.

Tecnovial cuenta con un sistema de gestión integrado, certificado bajo las normas de Calidad ISO 9001:2008, Medio ambiente ISO 14001:2004 y Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18001:2007.

USOS.

A lo largo de varias décadas de obras subterráneas, con cientos de km instalados, se han realizado proyectos exitosos con variadas condiciones de utilización. Multiplate TV 100 permite construir redes de alcantarillado, obras de arte, servicios públicos como redes de gas y electricidad.

Durante la última década Multiplate TV 100 se ha transformado en la mejor solución para atravesos viales y canalizaciones de aguas, entre otros.

VENTAJAS.

La instalación en zanja hace que el proceso de montaje sea fácil y rápido, posibilitando el armado en más de un frente de trabajo y permitiendo interactuar con otros recursos de apoyo. El tamaño de las placas permite que éstas puedan ser manipuladas manualmente.

La corrugación TV-100 lo convierte en la alternativa más eficiente para soluciones de diámetros entre 1.8 mt y 3.0 mt. Comparado con instalaciones en túnel, se requiere una menor altura de tapada, entre la clave de la estructura y el nivel de rasante del proyecto, convirtiéndolo en la solución ideal para instalaciones superficiales. Sin embargo, su robustez estructural le permite también ser instalado a elevadas profundidades.

Verificado con otras soluciones prefabricadas, Multiplate TV 100 es fácil y económico de transportar, ya que su configuración de placas estructurales le permite optimizar el espacio de acopio, minimizando así los costos de transporte, resultando ideal para zonas remotas o de difícil acceso.

DURABILIDAD.

MULTIPLATE provee la vida útil requerida para cada proyecto específico, para ello cuenta con recubrimientos y soluciones especiales para cada necesidad, entre los que se destacan:

Galvanizado: Las planchas de MULTIPLATE poseen un revestimiento galvanizado por inmersión en caliente (según norma ASTM A-123), la que le otorga gran resistencia a la corrosión aumentando la vida útil de la estructura.

Revestimientos Especiales: Para aplicaciones en ambientes ácidos se pueden revestir con elementos de tipo polimérico: Epóxy, poliéster ó polímeros reactivos (revestimientos de tipo barrera) por deposición electrostática ó por pintado en líquido y secado al horno., de acuerdo a los requerimientos específicos del proyecto.

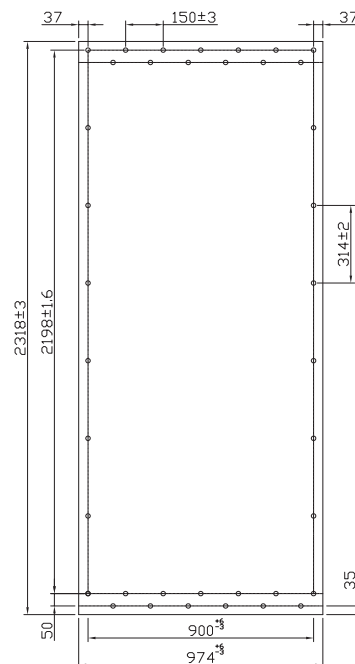
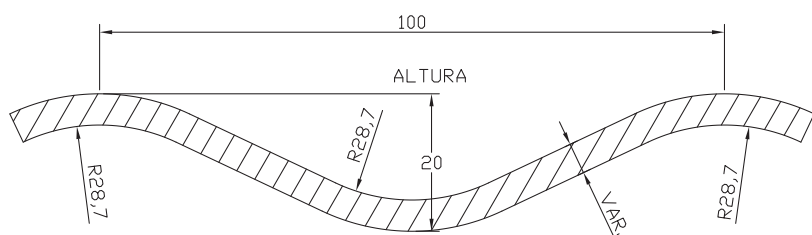
Revestimiento de Hormigón: Para la utilización en condiciones extremas de agresividad por corrosión o abrasión, el hormigón proyectado podrá, de forma práctica y económica, asegurar la vida útil de las estructuras.

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

Calidad de Acero: A-36.

Pernos: Diámetro 5/8" de alta resistencia, calidad ASTM A449.

Características de la Corrugación: Altura de onda 20 mm., distancia entre ondas 100 mm; Avance Útil 900 mm.



PROPIEDADES MECANICAS DE LA SECCION

| Espesor [mm] | Area [cm ² /m] | Momento de Inercia [cm ⁴ /m] | Radio de Giro [cm] | Resistencia Junta Long. [t/m] |
|--------------|---------------------------|---|--------------------|-------------------------------|
| 2.0 | 26.1 | 8.91 | 0.58 | 40.6 |
| 2.5 | 31.4 | 10.73 | 0.58 | 53.3 |
| 3.0 | 36.6 | 12.67 | 0.59 | 66.0 |
| 3.5 | 41.8 | 14.67 | 0.59 | 78.7 |
| 4.0 | 47.1 | 16.73 | 0.60 | 91.4 |

CALCULO ESTRUCTURAL.

La gran resistencia estructural de Multiplate TV 100 se debe a la resistencia del área de acero y al confinamiento del suelo circundante, el que al impedir la deformación de la estructura, induce un estado tensional predominantemente a compresión, razón por la cual no sólo es importante la calidad del tubo sino también la buena calidad, colocación y compactación del material de relleno.

Para esto se exige que el material cumpla con una granulometría según norma ASHTO y con una compactación mínima del 90% del Proctor Modificado, que puede ser mayor dependiendo de las características propias de cada proyecto.

En resumen, durante el diseño estructural se verifican 3 puntos importantes:

Resistencia a compresión:

Se determina en función de las características mecánicas del material así como de las geometrías que gobiernan el pandeo de las placas.

Resistencia de la conexión emperrada:

Ésta depende solamente del espesor de las planchas a utilizar.

Rigidez a la manipulación:

Se verifica que la rigidez de la estructura sea apropiada para asegurar una buena manipulación durante el montaje.

ASESORIA TECNICA.

El diseño de estos productos es optimizado por nuestro departamento de Ingeniería y Desarrollo de acuerdo a las necesidades propias de cada proyecto, cumpliendo con las exigencias de la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) y la American Iron and Steel Institute (AISI).

Cabe destacar que la norma AASHTO, permite resolver la mayor parte de las aplicaciones de Multiplate TV 100, sin embargo para solicitudes de gran magnitud, altura de relleno pequeñas, estructuras de grandes dimensiones y condiciones especiales de cada proyecto, la aplicabilidad de la norma es cuestionable. Por esta razón, Tecnovial cuenta con profesionales especialistas capaces de abordar los casos más complejos, utilizando software especializado de última generación.

El armado de la estructura, excepto en arcos, se inicia con la colocación de las chapas del fondo, por lo que previamente deberá prepararse la base de apoyo, dándole una curvatura idéntica a la de la estructura, permitiendo así un apoyo uniforme. Una vez dispuestas todas las planchas de fondo, se podrán montar las placas superiores, siempre desde aguas abajo hacia aguas arriba.

Cuando la estructura ha sido completamente ensamblada se procede a disponer y compactar el relleno granular, el cual deberá ser depositado en capas de 20 cm. y compactado de manera alternada con equipos livianos hasta alcanzar la altura mínima especificada.

INSTALACION.

La secuencia básica de instalación del Multiplate TV 100 es:

- a) Excavación de la zanja.
- b) Preparación de la cama de arena.
- c) Montaje y apernado de la estructura.
- d) Ejecución del relleno compactado lateral y superiormente.

El armado de la estructura, excepto en arcos, se inicia con la colocación de las chapas del fondo, por lo que previamente deberá prepararse la base de apoyo, dándole una curvatura idéntica a la de la estructura, permitiendo así un apoyo uniforme. Una vez dispuestas todas las planchas de fondo, se podrán montar las placas superiores, siempre desde aguas abajo hacia aguas arriba.

Cuando la estructura ha sido completamente ensamblada se procede a disponer y compactar el relleno granular, el cual deberá ser depositado en capas de 20 cm. y compactado de manera alternada con equipos livianos hasta alcanzar la altura mínima especificada.

DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO.

Los tubos de acero corrugado, empleados en drenajes, usualmente se dimensionan como canales y utilizan la ecuación de Manning.

ECUACION DE MANNING

$$Q = A \cdot \left(\frac{A}{P} \right)^{\frac{2}{3}} \cdot \left(\frac{\sqrt{i}}{n} \right)$$

Q: Caudal [m³/s]. **i:** Pendiente [m/m].
A: Área mojada [m²]. **n:** Coeficiente de rugosidad.
P: Perímetro mojado.

- El coeficiente de rugosidad es función del tamaño de la corrugación.

Los valores medios son los siguientes:

| | n |
|--|--------------|
| Corrugación | 0.021 |
| TV-100 Revestimiento con concreto | 0.015 |

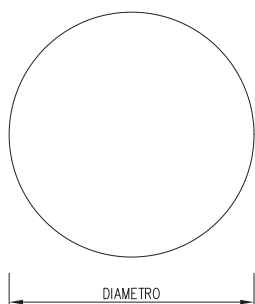
NORMAS TECNICAS.

El diseño estructural de TV 100 está normado por el código AASHTO – American Association of State Highway and Transportation Officials, AISI – American Iron and Steel Institute y la norma chilena NCh 2462.

GEOMETRIAS DISPONIBLES.

Nuestro Departamento de Ingeniería y Desarrollo puede ajustar la geometría más adecuada para los requerimientos de cada proyecto: elipses, bóvedas y pasos inferiores. A continuación se detallan los modelos estándar.

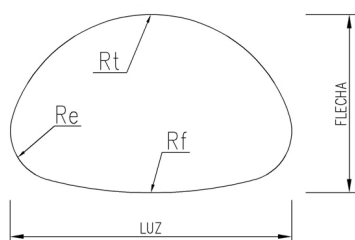
CIRCULAR:



| Modelo | Diámetro [m] | Luz (cálculo) [m] | Sección [m ²] | Perímetro [m] | Radio [m] | Altura de relleno mínima [m] | Espesor Mínimo [mm] |
|------------|--------------|-------------------|---------------------------|---------------|-----------|------------------------------|---------------------|
| TV100-C-01 | 0,60 | 0,60 | 0,28 | 1,88 | 0,30 | 0,60 | 2,00 |
| TV100-C-02 | 0,70 | 0,70 | 0,38 | 2,20 | 0,35 | 0,60 | 2,00 |
| TV100-C-03 | 0,80 | 0,80 | 0,50 | 2,51 | 0,40 | 0,60 | 2,00 |
| TV100-C-04 | 0,90 | 0,90 | 0,64 | 2,83 | 0,45 | 0,60 | 2,00 |
| TV100-C-05 | 1,00 | 1,00 | 0,79 | 3,14 | 0,50 | 0,60 | 2,00 |
| TV100-C-06 | 1,10 | 1,10 | 0,95 | 3,46 | 0,55 | 0,60 | 2,00 |
| TV100-C-07 | 1,20 | 1,20 | 1,13 | 3,77 | 0,60 | 0,60 | 2,00 |
| TV100-C-08 | 1,30 | 1,30 | 1,33 | 4,08 | 0,65 | 0,60 | 2,00 |
| TV100-C-09 | 1,40 | 1,40 | 1,54 | 4,40 | 0,70 | 0,60 | 2,00 |
| TV100-C-10 | 1,50 | 1,50 | 1,77 | 4,71 | 0,75 | 0,60 | 2,00 |
| TV100-C-11 | 1,60 | 1,60 | 2,01 | 5,03 | 0,80 | 0,60 | 2,00 |
| TV100-C-12 | 1,70 | 1,70 | 2,27 | 5,34 | 0,85 | 0,60 | 2,00 |
| TV100-C-13 | 1,80 | 1,80 | 2,54 | 5,65 | 0,90 | 0,60 | 2,00 |
| TV100-C-14 | 1,90 | 1,90 | 2,84 | 5,97 | 0,95 | 0,60 | 2,00 |
| TV100-C-15 | 2,00 | 2,00 | 3,14 | 6,28 | 1,00 | 0,60 | 2,00 |
| TV100-C-16 | 2,10 | 2,10 | 3,46 | 6,60 | 1,05 | 0,60 | 2,00 |
| TV100-C-17 | 2,20 | 2,20 | 3,80 | 6,91 | 1,10 | 0,60 | 2,00 |
| TV100-C-18 | 2,30 | 2,30 | 4,15 | 7,23 | 1,15 | 0,60 | 2,50 |
| TV100-C-19 | 2,40 | 2,40 | 4,52 | 7,54 | 1,20 | 0,60 | 2,50 |
| TV100-C-20 | 2,50 | 2,50 | 4,91 | 7,85 | 1,25 | 0,60 | 2,50 |
| TV100-C-21 | 2,60 | 2,60 | 5,31 | 8,17 | 1,30 | 0,60 | 2,50 |
| TV100-C-22 | 2,70 | 2,70 | 5,73 | 8,48 | 1,35 | 0,60 | 3,00 |
| TV100-C-23 | 2,80 | 2,80 | 6,16 | 8,80 | 1,40 | 0,60 | 3,00 |
| TV100-C-24 | 2,90 | 2,90 | 6,61 | 9,11 | 1,45 | 0,60 | 3,50 |
| TV100-C-25 | 3,00 | 3,00 | 7,07 | 9,42 | 1,50 | 0,60 | 3,50 |
| TV100-C-26 | 3,10 | 3,10 | 7,55 | 9,74 | 1,55 | 0,60 | 4,00 |
| TV100-C-27 | 3,20 | 3,20 | 8,04 | 10,05 | 1,60 | 0,60 | 4,00 |
| TV100-C-28 | 3,30 | 3,30 | 8,55 | 10,37 | 1,65 | 0,60 | 5,00 |

TABLA DE BÓVEDA

BOVEDAS:



* Espesor mínimo para cumplir con rigidez de instalación y manipuleo.

| Modelo | Luz | Flecha | Sección | Perímetro | Rt | Rf | Re | Fr** | Altura de relleno mínima | Espesor Mínimo * |
|------------|------|--------|-------------------|-----------|------|------|------|------|--------------------------|------------------|
| | [m] | [m] | [m ²] | [m] | [m] | [m] | [m] | | [m] | [mm] |
| TV100-B-01 | 1,58 | 1,17 | 1,47 | 4,40 | 0,80 | 2,22 | 0,41 | 1,96 | 0,7 | 2,00 |
| TV100-B-02 | 1,58 | 1,17 | 1,47 | 4,40 | 0,80 | 2,27 | 0,40 | 1,99 | 0,7 | 2,00 |
| TV100-B-03 | 1,60 | 1,16 | 1,48 | 4,40 | 0,90 | 1,56 | 0,48 | 1,86 | 0,8 | 2,00 |
| TV100-B-04 | 1,71 | 1,24 | 1,69 | 4,71 | 0,91 | 2,08 | 0,50 | 1,83 | 0,8 | 2,00 |
| TV100-B-05 | 1,83 | 1,29 | 1,90 | 5,02 | 0,96 | 4,36 | 0,50 | 1,91 | 0,8 | 2,00 |
| TV100-B-06 | 1,85 | 1,29 | 1,89 | 5,02 | 0,94 | 2,40 | 0,41 | 2,28 | 0,8 | 2,00 |
| TV100-B-07 | 1,93 | 1,40 | 2,14 | 5,34 | 0,97 | 2,71 | 0,45 | 2,14 | 0,8 | 2,00 |
| TV100-B-08 | 1,89 | 1,25 | 1,87 | 5,02 | 1,10 | 1,97 | 0,48 | 2,27 | 0,9 | 2,00 |
| TV100-B-09 | 1,99 | 1,36 | 2,13 | 5,34 | 1,08 | 2,31 | 0,51 | 2,11 | 0,9 | 2,00 |
| TV100-B-10 | 2,06 | 1,48 | 2,42 | 5,65 | 1,08 | 2,50 | 0,55 | 1,95 | 0,8 | 2,00 |
| TV100-B-11 | 2,33 | 1,57 | 2,93 | 7,54 | 1,28 | 4,90 | 0,62 | 2,06 | 0,9 | 2,50 |
| TV100-B-12 | 2,49 | 1,81 | 3,62 | 6,91 | 1,28 | 5,68 | 0,70 | 1,84 | 0,8 | 2,50 |
| TV100-B-13 | 2,72 | 1,78 | 3,82 | 7,22 | 1,41 | 3,89 | 0,56 | 2,51 | 0,9 | 3,00 |
| TV100-B-14 | 2,82 | 1,91 | 4,24 | 7,54 | 1,53 | 2,94 | 0,70 | 2,19 | 0,9 | 3,00 |
| TV100-B-15 | 3,01 | 2,09 | 4,99 | 8,16 | 1,56 | 4,23 | 0,73 | 2,12 | 0,8 | 3,50 |
| TV100-B-16 | 3,20 | 2,32 | 5,90 | 8,79 | 1,79 | 3,14 | 0,97 | 1,86 | 0,8 | 4,00 |

*Espesor mínimo para cumplir con rigidez de instalación y manipuleo. / **Fr = RT/RE.