

## Recubrimientos Mínimos y Máximos para Tubería Corrugada DrenPro HD® ADS-Tigre (ASTM F2648)



La información contenida en este documento está diseñada para proporcionar respuestas a las preguntas de la altura de la cobertura mínima y máxima sobre las tuberías; los datos facilitados no deben ser utilizados en el diseño del proyecto, sólo sirven como referencia. Para procedimiento de diseño ver Nota 2.

Las dos limitantes más comunes de altura de relleno son cobertura mínima, en las zonas expuestas a tráfico vehicular y altura máxima de relleno en instalaciones a profundidad. Se debe evaluar cada proyecto de manera independiente y detallada, considerando sus limitantes y condiciones.

Las alturas de recubrimientos presentadas en esta nota técnica corresponden para las tuberías ADS-Tigre DrenPro HD® en diámetros nominales que varían entre 75mm y 1.500mm, fabricadas de acuerdo con la norma ASTM F2648.

### Cobertura mínima en aplicaciones de tráfico

En los diámetros de tuberías entre 75 mm y 1.500 mm (3 a 60 pulgadas) instalado en áreas de tráfico vehicular (cargas AASHTO H-25 o HS-25) se requiere al menos 30 centímetros de cobertura sobre la corona del tubo; Para tubería de 1.500 mm (60 pulgadas) debe tener por lo menos 60 centímetros de cobertura. El relleno debe construirse conforme a la sección de instalación (sección 5) de Manual de Ingeniería y siguiendo todos los requisitos de la norma de instalación ASTM D2321. El material de relleno debe cumplir el tipo y porcentaje mínimo de compactación mencionado en el acápite A-5, tabla 5-2 del Manual de Ingeniería. En la Tabla 1 indicada a continuación, esta condición está representada por un material de relleno estructural Clase II, compactado a una densidad de Proctor estándar mínima de 90%, aunque otro material puede proporcionar resistencias similares en niveles ligeramente inferiores de compactación. El material de relleno estructural debe extenderse 15 centímetros sobre la corona del tubo; la cobertura restante debe ser apropiada para la instalación y según lo especificado por el ingeniero de diseño.

En los casos donde el ahuellamiento o leves hundimientos reflejados en la superficie a causa de las deflexiones normales de la tubería es un tema especial, es procedente ampliar la cobertura de relleno estructural hasta donde se requiera. Este fenómeno sucede en instalaciones a baja cobertura y terminaciones de pavimentos flexibles o carpeta asfáltica. En instalaciones donde haya involucrado pavimento, el material de sub-base / base se considera parte de la profundidad de enterramiento mínimo. En el caso de pavimentos rígidos, su espesor también puede ser incluido en la cobertura mínima, sin embargo, el espesor de pavimentos flexibles no debe ser incluido en la cobertura mínima. Información adicional que puede afectar los requisitos de cobertura se incluyen en la sección de instalación (Sección 5) del Manual de Ingeniería. Algunos ejemplos de lo que se considera especial, son las cargas temporales de los equipos de construcción (compactadores), cargas especiales de construcción, equipos de

pavimentación y cargas similares siempre que sean superiores a la carga de diseño de la vía; Otro ejemplo es el potencial de flotación tubo en presencia de agua y el tipo de tratamiento de la superficie que se instalará sobre la zona de la tubería. Tener en cuenta que la Tabla 1 y 3 se basan en la instalación de tubería DrenPro HD® según la norma ASTM F2648 instalada bajo el pavimento, utilizando un tipo de relleno uniforme y compactación, como se muestra en Figura 1.

**Tabla 1**

<b>Requisitos de cobertura mínima para Tubería DrenPro HD® Según norma ASTM F2648 para cargas AASHTO H-25 o HS-25</b>	
<b>Diámetro Nominal mm (in)</b>	<b>Recubrimiento Mínimo - m</b>
75 (3) – 1.200 (48)	0,30
1.500 (60)	0,60

Nota: El recubrimiento mínimo presentado en esta nota técnica se calculó presumiendo que el material de relleno se compactó con material Clase II, a una densidad de Proctor estándar del 90%, alrededor de la tubería y con un mínimo de 15 centímetros de material estructural de relleno sobre la corona del tubo, como se recomienda en la sección 5 del Manual de Ingeniería, más una capa adicional de material de la subbase compactado hasta obtener la cobertura total según sea necesario.

**En las instalaciones de tráfico superficial, cuando el pavimento está involucrado, una excelente calidad de la compactación del material es indispensable para prevenir el asentamiento superficial y ahuellamiento de este.**

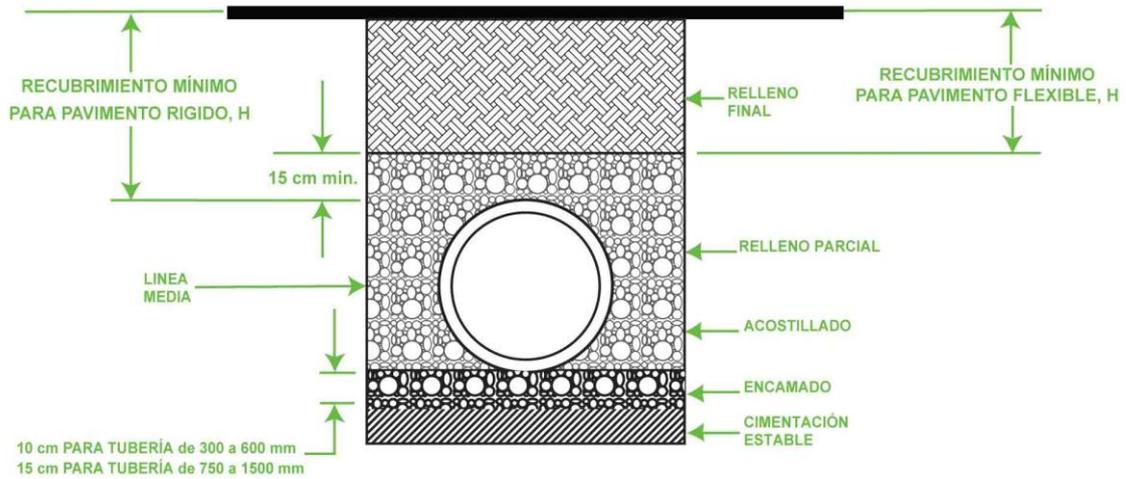
## Cobertura Máxima

El empuje de la pared corrugada de las tuberías generalmente condiciona la máxima cobertura que puede soportar una tubería y proporcionar un dato conservador de máxima altura, la información se presenta de forma precisa en la sección de estructuras (sección 2) del Manual de Ingeniería. La profundidad de instalación está altamente influenciada por el tipo de relleno y nivel de compactación alrededor de la tubería. Los límites de relleno máximo para la tubería DrenPro HD® de ADS-Tigre fabricada bajo la norma ASTM F2648, se muestran en la Tabla 3 para una variedad de condiciones de relleno.

La Tabla 3 ha sido desarrollada considerando que el tubo está instalado conforme a ASTM D2321 y la sección de instalación (sección 5) del Manual de Ingeniería. Se debe considerar en los cálculos no se asumen cargas hidrostáticas alrededor del tubo, se mencionan los factores de máxima seguridad en la sección de estructuras (sección 2) del Manual de Ingeniería, se usan las propiedades de los materiales acordes con las características de rendimiento esperado para la tubería fabricada acorde con la norma ASTM F2648, y utilizando materiales como se muestra en la Tabla 2; además asumiendo que el suelo natural es de resistencia adecuada y conveniente para una instalación. Para las aplicaciones que requieren relleno con alturas mayores que las mostradas en la Tabla 3 o donde existe presión hidrostática debido al agua subterránea, las condiciones varían y debe consultar asistencia.

Para más información, contáctese con nuestro departamento de ingeniería de ADS-Tigre.

**Figura 1**  
Detalle de zanja típica para tubos ADS-Tigre DrenPro HD® Norma ASTM F2648 bajo pavimento



**Tabla 2**

Propiedades mecánicas Tuberías ADS-Tigre DrenPro HD® según norma ASTM F2648						
Clase	Tensión a la compresión de diseño (%)	Tensión de resistencia a la tracción de diseño (%)	Inicial		50 años	
			Fu (psi)	E (psi)	Fu (psi)	E (psi)
ASTM D3350 424420C – (75 mm - 250 mm) / 435420C – (300 mm – 1.500 mm)	3,7	4,0	3.000	110.000	800	21.000

Tabla 3

Cobertura máxima Tuberías ADS-Tigre DrenPro HD® Según norma ASTM F2648 (m)				
Diámetro Nominal mm (in)	Clase I	Clase II		Clase III
	Compactación (A Volteo)	95%	90%	95%
75 (3)	11,00	7,50	5,20	5,50
100 (4)	10,40	7,00	4,90	5,20
150 (6)	12,20	8,20	5,80	5,80
200 (8)	9,10	6,40	4,30	4,60
250 (10)	10,40	7,00	4,90	5,20
300 (12)	10,70	7,30	5,20	5,20
375 (15)	11,30	7,60	5,20	5,20
450 (18)	9,80	6,70	4,60	4,90
600 (24)	8,20	5,80	4,00	4,00
750 (30)	6,70	4,90	3,40	3,40
900 (36)	7,90	4,90	3,70	4,00
1000 (40)	7,00	5,20	3,40	3,70
1200 (48)	7,00	4,90	3,40	3,40
1500 (60)	7,00	4,90	3,40	3,40

**Notas:**

1. Estos resultados son basados en cálculos mostrados en la sección de las estructuras de la Handbook (v22.5) de drenaje de ADS-Tigre. Los cálculos no asumen presión hidrostática y consideran material sobre el lomo de la tubería de densidad de 1926 kg/m<sup>3</sup> (120 pcf).
2. La Instalación se debe realizar de acuerdo con la sección 5 - Instalación del Manual de Ingeniería y ASTM D2321.
3. Los materiales deben ser adecuadamente compactados en el valle y entre las corrugaciones. El material de compactación y relleno debe realizarse uniforme a lo largo de la zona de todo el relleno.
4. Los niveles de compactación son demostrados según los ensayos de densidad Proctor estándar.
5. Las instalaciones de las tuberías fabricadas según norma ASTM F2648, sólo son aplicables a las alturas de relleno según la utilización de los materiales y niveles de compactación indicados anteriormente.
6. En los proyectos donde la cobertura excede los valores máximos mencionados, debe consultar al departamento de ingeniería para consideraciones de diseño específico.
7. Los cálculos no asumen ninguna presión hidrostática. La presión hidrostática, resultará en una reducción en la altura de llenado permisible. Reducción de la altura de llenado permisible, debe ser evaluada por el ingeniero de diseño para las condiciones específicas de campo.

**Nota 2**

El procedimiento de diseño descrito en la sección de estructuras (sección 2) del Manual de Ingeniería, el cual proporciona información detallada para el análisis de las condiciones de instalación más comunes. Este procedimiento debe utilizarse para diseños específicos de proyecto.