

TUBERIA DE HIERRO DUCTIL HYDROCLASS 		FT STC:	001-18
		ESPECIFICACIONES TECNICAS	

ESPECIFICACIONES TECNICAS:

1. Fabricación de los tubos

Los Tubos de Hierro dúctil Marca PAM, son fabricados por centrifugación en moldes metálicos para sistemas de Acueducto, Alcantarillado, Redes Contra Incendio, Circuitos Industriales, Hidroeléctricas y Riego Marca PAM, conformes con las Normas Nacionales e Internacionales:

ESPECIFICACIONES	NORMAS NACIONALES E INTERNACIONALES
Sistemas de Agua Potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y Métodos de Prueba	NOM-001-CONAGUA-2011
Tubos de Hierro dúctil y sus juntas para conducciones de agua. Especificación y Métodos de prueba	NMX-B-504 -CANACERO-2011
Anillos de goma. Requisitos para materiales para sellos de juntas de tubería utilizados en aplicaciones de agua y drenaje para juntas automáticas y acerrojadas	NOM-001-CONAGUA 2011 / ISO 4633
Dimensiones y Barrenado de las bridas (fijas y orientables). Bridas de Fundición proyectadas para ser intercambiables con bridas conforme a Norma Americana ANSI B16.1 C 125-150-300	ISO 7005-2
Revestimiento exterior de zinc. Parte 1. Zinc metálico con capa de acabado	ISO 8179-1
Revestimiento exterior de zinc. Parte 2. Pintura rica en zinc con capa de acabado	ISO 8179-2
Tubos de Hierro dúctil. Manga de polietileno	ISO 8180
Tubos de Hierro dúctil. Revestimiento interior de mortero de cemento	ISO 4179
Tubos de Hierro dúctil. Pruebas hidrostáticas después de la instalación	ISO 10802
Método de diseño para tubos de Hierro dúctil	ISO 10803
Modelo para el aseguramiento de la calidad aplicable a la fabricación y comercialización.	ISO 9001

TUBERIA DE HIERRO DUCTIL HYDROCLASS 		FT STC:	001-18
		ESPECIFICACIONES TECNICAS	

2. Características mecánicas

Los valores de las propiedades mecánicas deben ser:

Resistencia mínima a la tracción:	$R_m \geq 420 \text{ Mpa}; (4200 \text{ Kg/cm}^2)$
Límite convencional de elasticidad al 0,2%:	$R_e \geq 270 \text{ Mpa}; (2700 \text{ Kg-f/cm}^2)$
Módulo de elasticidad:	$170.000 \text{ Mpa}; (\text{N/mm}^2); (1.700.000 \text{ Kg/cm}^2)$
Resistencia al Cizallamiento:	$350 \text{ Mpa}; (3500 \text{ Kg/cm}^2)$
Alargamiento a la rotura:	15%
Dureza Brinell:	$HB \leq 230$

3. Prueba de estanquidad

Todos los tubos se someten en fábrica y antes de aplicar el revestimiento interno, a una prueba hidráulica realizada en la misma línea de fabricación; La duración total del ciclo de presión no debe ser inferior a 15 seg, de los cuales 10 seg son a la presión de ensayo.

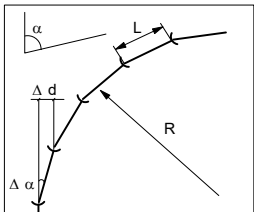
Dicha prueba consiste en mantener agua en el interior del tubo a presión de la clase indicada en la Tabla No.1 exigidos por la Norma ISO 2531-9, no admitiéndose ningún tipo de pérdidas.

4. Tipo de Junta

Las juntas deben ser del tipo automático Espigo- Campana, lográndose la estanquidad por la compresión radial del empaque ubicado en su alojamiento del interior de la campana del tubo. La unión se realiza por la simple introducción del extremo liso en la campana.

El material utilizado para los empaques será un elastómero EPDM (Etileno-Propileno) o SBR (Estireno Butadieno), seleccionado de forma rigurosa bajo criterios que integran el mantenimiento de sus características físico-químicas en el tiempo. Fabricado conforme a la NOM 001 Conagua 2011, Norma Internacional de referencia ISO 4633.

La junta debe permitir una serie de características funcionales como facilidad de instalación, desviaciones angulares, juego axial, aislamiento eléctrico entre tubos, buen comportamiento ante la inestabilidad del terreno, etc.

Esquema	Radio de curvatura	Nº de tubos para un cambio de dirección
	$R = \frac{L}{2 \cdot \text{Sen} \frac{\Delta \alpha}{2}}$ α = Ángulo del cambio de dirección $\Delta \alpha$ = Desviación máxima admisible.	$N = \frac{\alpha}{\Delta \alpha}$ L = Longitud del tubo. $\Delta \delta$ = Desplazamiento máximo. C = Longitud del cambio de dirección: $C = N \cdot L$

TUBERIA DE HIERRO DUCTIL HYDROCLASS 		FT STC:	001-18
		ESPECIFICACIONES TECNICAS	

Las juntas deben ser del tipo automático Espigo- Campana. El material utilizado para los empaques será un elastómero EPDM (Etileno-Propileno) o SBR (Estireno Butadieno), seleccionado de forma rigurosa bajo criterios que integran el mantenimiento de sus características físico-químicas en el tiempo. Fabricado conforme a la norma Internacional ISO 4633. La junta debe permitir una serie de características funcionales como facilidad de instalación, desviaciones angulares, juego axial, aislamiento eléctrico entre tubos, buen comportamiento ante la inestabilidad del terreno, etc.

DESVIACION Y DESPLAZAMIENTO AXIAL ADMISIBLES



Tubería DN (mm)	Desviación angular	Juego Axial (mm)
100	5°	33
150	5°	38
200	5°	42
250	5°	41
300	5°	38
350	4°	43
400	4°	42
450 - 500	4°	43
600	4°	46

Tubería DN (mm)	Desviación angular	Juego Axial (mm)
700	4°	99
800	4°	100
900 - 1000	4°	98
1200	4°	115
1400	3°	96
1500	3°	106
1600	3°	106
1800	2.5°	103
2000	2°	101

5. Longitud

Los tubos deben suministrarse en la longitud útil de 5,5; 5,75, 6, 7, 8.1 metros o más, según diámetros, logística de embarque y suministro.

6. Marcado de Los tubos

Todos los tubos deben marcarse de forma legible y resistente en el tiempo y llevar como mínimo las indicaciones siguientes:

- ✓ La referencia a la norma Internacional ISO 2531-09 / Nacional NMX B-504.
- ✓ La identificación o Marca del fabricante; en bajo relieve
- ✓ La identificación del año de fabricación;
- ✓ La identificación de que la fundición es dúctil;
- ✓ El Diámetro Nominal DN
- ✓ La Clase de presión C, del tubo espiga campana.

Cada da tubo con campana tendrá dos líneas circunferenciales junto al extremo de la espiga para verificar visualmente que la espiga quedó debidamente insertada en la campana

TUBERIA DE HIERRO DUCTIL HYDROCLASS 		FT STC:	001-18
		ESPECIFICACIONES TECNICAS	

7. Pasta Lubrificante

La pasta lubricante necesaria para la instalación de los tubos y piezas especiales con campana debe ser a base de vaselina, no soluble y suministrada con la tubería solicitada.

8. Clase de presión

Los tubos deben ser clasificados por el prefijo de la letra **C** basados en las presiones de funcionamiento admisible y diámetro requerido y corresponden a la tabla 1. Seleccionándose la clase según la presión máxima de diseño

Tabla 1- Clase de presión para tubos

C	Presión de Funcionamiento Admisible (PFA) (kg/cm²)	Presión Máxima Admisible (PMA) (kg/cm²)	Presión de Prueba Admisible (PPA) (kg/cm²)
20	(20)	(24)	(29)
25	(25)	(30)	(35)
30	(30)	(36)	(41)
40	(40)	(48)	(53)
50	(50)	(60)	(65)
64	(64)	(77)	(82)
100	(100)	(120)	(125)

8.1.- Presión de funcionamiento admisible (PFA) = C, en Kg/cm²

Presión interior que un componente de la conducción puede soportar con toda seguridad de forma continua en régimen hidráulico permanente.

8.2.- Presión máxima admisible (PMA) = 1,20 x PFA, en Kg/cm²

Presión hidrostática máxima (incluyendo el golpe de ariete) que es capaz de soportar un componente de la conducción en régimen de sobrepresión transitoria.

8.3.- Presión de ensayo admisible (PEA) = (1,20 x PFA) + 5, en Kg/cm²

Presión hidrostática máxima de prueba en zanja a la cual es capaz de resistir un componente de la conducción durante un tiempo relativamente corto con el fin de asegurar la integridad y estanquidad de la misma.

TUBERIA DE HIERRO DUCTIL HYDROCLASS 		FT STC:	001-18
		ESPECIFICACIONES TECNICAS	

9. Espesor de pared.

El espesor mínimo de pared para los tubos se indica en la Tabla 2, el cual no debe ser menor de 3.0 mm y se determina por la siguiente ecuación (2):

$$e_{\min} = \frac{PFA \times SF \times DE}{20 R_m + (PFA \times SF)}$$

$e_{\min}$ = Espesor mínimo de pared para los tubos, en milímetros.

PFA = Presión de operación admisible en Kg/cm²

SF = Factor de seguridad para la presión de funcionamiento admisible (= 3)

DE = Diámetro nominal externo del tubo en mm (Tabla 2)

R_m = Resistencia mínima a la tracción final del Hierro Dúctil, en Megapascals (420 MPa)

Nota: El espesor nominal de la pared (e) es igual al mínimo del espesor de la pared ($e_{\min}$) mas (1.3 + 0.001 DN).

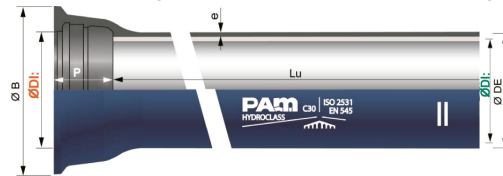
Tabla 2 –Espesores de pared según Clase de presión

Espesor de Pared Nominal “e” Según Clase							
mm	C 20	C 25	C 30	C 40	C 50	C 64	C 100
100				4,4	4,4	4,4	5,5
150				4,5	4,5	4,8	6,5
200				4,7	5,4	6,5	9,2
250				5,5	6,4	7,8	11,1
300			5,1	6,2	7,4	8,9	12,9
350		5,1	6,3	7,1	8,4	10,2	14,8
400		5,5	6,5	7,8	9,3	11,3	16,5
450		6,1	6,9	8,6	10,3	12,6	18,4
500		6,5	7,5	9,3	11,2	13,7	20,2
600		7,6	8,7	10,9	13,1	16,1	23,8
700	7,3	8,8	9,9	12,4	15,0	18,5	27,5
800	8,1	9,6	11,1	14,0	16,9	21,0	
900	8,9	10,6	12,3	15,5	18,8	23,4	
1000	9,8	11,6	13,4	17,1	20,7		
1200	11,4	13,6	15,8	20,2			
1400	13,1	15,7	18,2				
1500	13,9	16,7	19,4				
1600	14,8	17,7	20,6				
1800	16,4	19,7	23,0				
2000	18,1	21,8	25,4				

Tolerancia +1 mm.

TUBERIA DE HIERRO DUCTIL HYDROCLASS 		FT STC:	001-18
		ESPECIFICACIONES TECNICAS	

10. Características Dimensionales. (CLASES PREFERENTES).



DN	ØDE	Lu	Clase	e metálico	e mortero	ØDI interior	ØDI campana	P	ØB	Masa
Mm	Mm	m	(kg/cm ²)	mm	mm	mm	mm	Mm	mm	kg/m
100	118	6,00	C40	4,4	3,5	102,2	121	94,5	170	14,7
150	170	6,00	C40	4,5	3,5	154,0	173	100,5	224	22,2
200	222	6,00	C40	4,7	3,5	205,6	225	106,5	277	30,2
250	274	6,00	C40	5,5	3,5	256,0	277	105,5	334	42,2
300	326	6,00	C40	6,2	3,5	306,6	329	107,5	410	55,5
300	326	6,00	C30*	5,1	3,5	308,8	329	107,5	410	50,0
350	378	6,00	C25*	5,1	4,5	358,8	381	110,5	465	56,0
350	378	6,00	C30	6,3	4,6	358,6	381	110,5	465	69,0
400	429	6,00	C25*	5,5	4,0	410,0	432	112,5	517	78,0
400	429	6,00	C30	6,5	5,0	406,0	432	112,5	517	79,0
450	480	6,00	C30	6,9	5,0	456,2	483	115,5	575	102,0
500	532	6,00	C25*	6,5	5,0	509,0	532	117,5	630	106,0
500	532	6,00	C30	7,5	5,0	507,0	532	117,5	630	118,0
600	635	6,00	C25*	7,6	5,0	609,8	638	122,5	739	138,0
600	635	6,00	C30	8,7	5,0	607,6	638	122,5	739	153,0
700	738	7,00	C20*	7,3	6,0	711,4	741	147,5	863	196,0
700	738	7,00	C25	8,8	6,0	708,4	741	147,5	863	215,0
800	842	7,00	C20*	8,1	6,0	831,8	845	147,0	974	240,0
800	842	7,00	C25	9,6	6,0	810,8	845	147,0	974	263,0
900	945	7,00	C20*	9,8	6,0	913,4	948	147,5	1082	289,0
900	945	7,00	C25	10,6	6,0	911,8	948	147,5	1082	316,0
900	945	7,00	C30*	12,3	6,0	908,4	948	147,5	1082	314,0
1000	1048	7,00	C20*	9,8	6,0	1015,0	1015	157,5	1191	341,0
1000	1048	7,00	C25	11,6	6,0	1012,8	1015	157,5	1191	374,0
1000	1048	7,00	C30*	13,4	6,0	1009,2	1015	157,5	1191	375,0
1000	1048	7,00	C40*	17,1	6,0	1001,8	1015	157,5	1191	495,0 A
1200	1255	7,00	C20*	11,4	6,0	1220,2	1258	167,5	1412	459,0
1200	1255	7,00	C25	13,6	6,0	1215,8	1258	167,5	1412	650,0
1200	1255	7,00	C30*	15,8	6,0	1211,4	1258	167,5	1412	720,0
1200	1255	7,00	C40*	20,2	6,0	1202,6	1258	167,5	1412	850,0 A
1400	1462	8,17	C25	15,7	9,0	1412,6	1465	245,0	1592	634,3
1500	1565	8,16	C25	16,7	9,0	1513,6	1568	265,0	1710	720,3
1600	1668	8,16	C25	17,7	9,0	1614,6	1671	265,0	1816	807,5
1800	1875	8,15	C25	19,7	9,0	1817,6	1878	275,0	2032	995,0
2000	2082	8,13	C25	21,8	9,0	2020,4	2085	290,0	2259	1210,0

*Otras clases disponibles C20, C50, C64, Y C100 kg/cm2 consultar a SG-PAM / GB

DN: Diámetro nominal

Lu: Longitud útil, en metros

Clase: Clase de presión según NMX B-504-2011 e ISO 2531-09

e: Espesor nominal según NMX B-504-2011 e ISO 2531-09, en mm

ØDE: Diámetro exterior nominal de la tubería según NMX B-504-2011 e ISO 2531, en mm

TUBERIA DE HIERRO DUCTIL HYDROCLASS 		FT STC:	001-18
		ESPECIFICACIONES TECNICAS	

11. Recubrimientos y Revestimientos

11.1 Recubrimiento Externo

Los tubos deben entregarse con un recubrimiento exterior con zinc metálico puro aplicado por electro deposición en conformidad con la norma ISO 8179 parte 1, con una capa no inferior a 130 gr/m² recubierta por una capa de pintura bituminosa, cuyo espesor debe ser superior a 70 micras.

11.2 Revestimiento Interno

Todos los tubos deberán llevar un revestimiento interior de mortero de cemento Portland o alto horno, aplicado por vibro-centrifugación del tubo, en conformidad con la norma ISO 4179.

El fraguado del revestimiento se realizará a temperatura y humedad controlada. Posteriormente al fraguado se realizará un pulido del revestimiento interior de mortero para garantizar el coeficiente de rugosidad. El aspecto final del revestimiento debe ser liso y de color claro, que permita detectar fallas. Se rechazarán los tubos con capa de acabado tipo seal-coat.

De requerirse otros revestimientos especiales, estos serán especificados y aprobados por el comprador.

TABLA 3. -Espesores Mortero de cemento

DIAMETROS DE TUBERIA (mm)			
100 a 300	350 a 600	700 a 1200	1400 a 2000
3 mm	5 mm	6 mm	9 mm

12. Capacidad Hidráulica.

El Coeficiente de rugosidad equivalente k para la tubería de hierro dúctil revestida de mortero de cemento centrifugado para la formula Colebrook – Darcy y utilizado en los cálculos hidráulicos es:

$$k = 0,03 \text{ mm para un "tubo solo"}; \quad k = 0,1 \text{ mm para la conducción total}$$

El equivalente para la fórmula de Manning = 1/105. Valor aproximado = (0,010)

El equivalente para la fórmula de Hazen Williams = 140

13. Pruebas y Ensayos

Los tubos de hierro dúctil deberán cumplir las pruebas y ensayos que establece la ISO 2531-09 y NMX-B-504 CONAGUA 2011

14. Tipos de Juntas

Juntas automática- Flexible para Piezas con campana; Juntas mecánicas para uniones de cierre Intervenciones; Juntas a Bridas; Clase o Presión requerida; Juntas acerrojada para tubería y piezas con campana.

TUBERIA DE HIERRO DUCTIL HYDROCLASS 		FT STC:	001-18
		ESPECIFICACIONES TECNICAS	

15. Accesorios - Piezas especiales

Los accesorios y las piezas especiales con campana, brida-campana o de bridas serán de hierro dúctil moldeadas en arena y fabricados de acuerdo con la norma ISO 2531-09 e ISO 7005-2, para presión mínima e igual a la clase de tubo C 40 en Kg/cm².

Las juntas a bridas están especificadas y proyectadas PN 20 con dimensiones y número de barrenos según norma ISO 7005-2 para ser intercambiables con las bridas que guardan conformidad con las normas norteamericanas ANSI B16.1 Clase 125 para fundiciones, y clase 150 para bridas en acero; garantizando la conectividad entre elementos bridados.

Las piezas especiales serán revestidas en su interior y exterior con pintura bituminosa, con espesor mínimo de 70 micrones, en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531-09, o revestidas con epoxi aplicado por cataforesis asegurando una protección equivalente a la pintura bituminosa.

Los accesorios y las piezas serán sometidos en fábrica a control de estanqueidad mediante agua o aire a presión de 1 Kg/cm² en conformidad con la Norma ISO 2531-09.

Los tornillos, deben ser como mínimo galvanizados y el empaque de elastómero EPDM o equivalente, en conformidad con la Norma Internacional ISO 4633.

15.1 Tabla 4. Presión (Piezas especiales juntas con Bridas ISO 7005-2)

DN	PN 10			PN 16			PN 20 (Barrenos Similar ANSI B16.1)			PN 25		
(mm)	PFA	PMA	PEA	PFA	PMA	PEA	PFA	PMA	PEA	PFA	PMA	PEA
	Kg/cm ²			Kg/cm ²			Kg/cm ²			Kg/cm ²		
50-80	Ver PN 16			16	20	25	20	24	29	40	48	53
100-150	Ver PN 16			16	20	25	20	24	29	25	30	35
200-300	10	12	17	16	20	25	20	24	29	25	30	35
350-2000	10	12	17	16	20	25	20	24	29	25	30	35

15.2 Marcado de Los Accesorios

Todas las piezas llevan de origen al menos las siguientes marcas:

- Nombre del fabricante
- Diámetro nominal
- Año de fabricación
- Norma de Fabricación
- Tipo de Junta
- Para codos el ángulo de desviación
- Para té, el diámetro de la derivación, PN o clase de brida
- Para Bridas, Norma ISO 7005-2; PN o Clase

15.3 Gama de piezas especiales DN 50 a DN 2000:

TUBERIA DE HIERRO DUCTIL HYDROCLASS 		FT STC:	001-18
		ESPECIFICACIONES TECNICAS	

Fabricadas por moldeo en Fundición Dúctil, para ser intercaladas entre los tubos para obtener cambios de dirección o de diámetro, derivaciones, empalmes etc. disponibles en la Gama DN 100 a DN 2000 en sistema campana y DN 50 a DN 2000 en Brida.



PARA OTRAS PIEZAS CONSULTAR

16. Instalación de la Junta Automática.

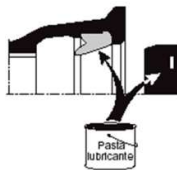
TUBERIA DE HIERRO DUCTIL HYDROCLASS 		FT STC:	001-18
		ESPECIFICACIONES TECNICAS	



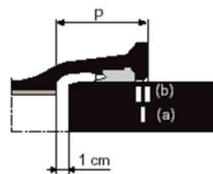
Limpieza



**Colocación del
empaque**



**Lubricación del espigo
y empaque**



**Ensamble
campana – espiga**



**Control de posición
del empaque**

Limpieza

Limpiar cuidadosamente el interior de la campana y el espigo del tubo sin olvidar el alojamiento del empaque de junta (en especial, eliminar la tierra, la arena, etc.)

Limpiar igualmente el espigo del tubo a ensamblar así como el propio empaque de junta. Comprobar la presencia del chaflán así como el buen estado del espigo del tubo. En caso de corte, es imperativo realizar un nuevo chaflán.

Colocación del empaque de junta fuera de la zanja

La colocación del empaque de junta se realiza preferiblemente fuera de la zanja.

Comprobar el estado del empaque de junta e introducirlo en su alojamiento, dándole la forma de un corazón, con los "labios" dirigidos hacia el fondo de la campana

Para los grandes diámetros (DN 800 a 2000) es preferible deformar en cruz el empaque de junta para ponerlo en su lugar.

Ejercer un esfuerzo radial sobre el empaque al nivel de la curva del corazón (o de las curvas de la cruz) con el fin de aplicarlo a fondo en su alojamiento.

Aplicación de la Pasta Lubrificante

Untar con pasta lubricante con pincel en cantidad razonable:

- La superficie aparente del empaque de junta;
- El chaflán o (bisel) y la espiga del tubo.

Instalación

Centrar el espigo sobre la campana y mantener el tubo en esta posición apoyándolo sobre calzos de arena apisonada, o grava.

Introducir el espigo en la campana comprobando la alineación de los elementos a ensamblar.

Desviar de ser necesario pero dentro de los límites del ángulo admisible.

Control de la posición del empaque

Comprobar que el empaque de junta sigue colocado correctamente en su alojamiento pasando, en el espacio anular comprendido entre la espiga y la entrada de la campana, el extremo de una regleta metálica que se introducirá a tope contra el empaque de junta: En todos los puntos de la Circunferencia, la regleta debe penetrar hasta la misma profundidad.

TUBERIA DE HIERRO DUCTIL HYDROCLASS 		FT STC:	001-18
		ESPECIFICACIONES TECNICAS	

VENTAJAS DE LA TUBERIA DE HIERRO DUCTIL

CARACTERISTICAS DE LA TUBERIA DE HIERRO DUCTIL.

FABRICACION:

Los tubos de Hierro Dúctil son fabricados por centrifugación en molde metálico, con sistema campana y unión del tipo automática espiga-campana, en una gran variedad de diámetros que van desde 80 a 2000 mm y longitudes útiles de 5,5, 6, 7 u 8 metros, según diámetros, logística de embarque y suministro.

Un sistema de unión que permite desviación angular en cada junta, una absorción de movimientos del terreno, manteniendo las condiciones de estanquidad y facilidad de instalación; revestidos en fábrica al exterior con zinc metálico e interior con mortero de cemento

RESISTENCIA PROPIA DE LA FUNDICIÓN DE HIERRO DUCTIL:

Resistencia inherente para resistir presiones internas muy altas y cargas externas. El tubo, llevado a rotura, aguanta presiones de más del doble de la presión de funcionamiento admisible.

Resistente a cambios térmicos extremos (congelación-descongelación).

Resistente a impactos moderados, minimizando daños durante la instalación.

RECUBRIMIENTOS (PROTECCION EXTERIOR):

El hierro dúctil es resistente a la gran mayoría de suelos. Incluye una capa exterior de zinc galvanizado auto cicatrizante más una capa de pintura Bituminosa. Una vez instalado no requiere mantenimiento ni protección catódica, los rayones que se pueden presentar en el zinc son auto cicatrizados por la producción de una capa estable de productos insoluble de corrosión debido al efecto de la protección galvanizada del zinc.

REVESTIMIENTOS (PROTECCION INTERIOR):

Al interior el tubo de Hierro dúctil lleva un revestimiento con mortero de cemento aplicado por centrifugación en fábrica, una capa de larga vida, con una buena adherencia, resistencia química y una superficie lisa con muy buen coeficiente de rugosidad, mejorando las condiciones de flujo. El mortero de cemento constituye una protección activa de la tubería y protege de deposiciones de hierro.

CAPACIDAD HIDRAULICA:

Los tubos de hierro dúctil tienen diámetro interior igual al nominal, Su mejor capacidad hidráulica que otros materiales a igual diámetro nominal generalmente reducen los costos de bombeo, o mejoran las conducciones a gravedad. Coeficiente de Darcy - Colebrook = 0,03 mm; (mejora con los años). Coeficiente de Hazen Williams de 130-140; Manning = 0,010.

JUNTAS (UNION):

TUBERIA DE HIERRO DUCTIL HYDROCLASS 		FT STC:	001-18
		ESPECIFICACIONES TECNICAS	

La unión es parte integral de cada tubo y es completamente hermética. La hermeticidad aumenta con la presión de trabajo del fluido. El material utilizado para los empaques es un elastómero NBR (Nitrilo) seleccionado de forma rigurosa bajo criterios que integran el mantenimiento de sus características físico-químicas en el tiempo.

Debido a su geometría especial, el empaque ajusta perfectamente en su alojamiento en la campana, lo que reduce al máximo el riesgo de enrollamiento o desplazamiento durante el enchufado, evitando así costosas fugas.

Permite desviación angular y juego axial; hacer curvas de gran radio en la conducción sin necesidad de utilizar accesorios adicionales.

VIDA UTIL:

El Hierro dúctil, desarrollado en 1943, es un material con características mecánicas superiores al hierro fundido gris y con igual o mejor durabilidad que este. En condiciones similares, la vida útil de la tubería de hierro dúctil es siempre mayor a la de otro material metálico.

Hay Instalaciones en el mundo entero de tubería de Hierro fundido en operación continua con más de 150 años; en México existen tuberías de Hierro Fundido, suministradas en 1910, inspeccionadas y actualmente algunas en uso, existentes centro Histórico de la Ciudad de México, Guanajuato, entre otras ciudades.

INSTALACION:

Rápida y segura, sin requerimientos especiales. El tubo es entregado en zanja listo para ser instalado, no requiere de personal calificado, la herramienta de ensamble es generalmente una pala hidráulica o tirfor. Las condiciones de climáticas y niveles freáticos que se puedan encontrar durante el desarrollo de la obra no interfieren para continuar con la instalación de la tubería.

Las uniones entre los tubos de hierro dúctil son flexibles y permiten desviaciones de varios grados sin afectar su rendimiento. Esta propiedad acelera los tiempos de instalación y reduce notablemente el número de accesorios necesarios para seguir el trazado de la tubería.

La tubería en Hierro dúctil, tiene un comportamiento semi-rígido, Quiere decir que las cargas exteriores impuestas a la tubería, son repartidas equilibradamente entre la propia rigidez del tubo y el relleno alrededor de él. Esta característica resulta en tipos de instalación simples con muy baja o ninguna necesidad de rellenos seleccionados y control de compactación. Puede ser instalado con rellenos de zanja pocos cuidadosos en terrenos inestables.

Menos dependiente del terreno circundante para soportar las cargas exteriores.

ACCESORIOS:

Se cuenta con una amplia gama de accesorios y fabricación Nacional para satisfacer necesidades urgentes dar respuesta inmediata; capacidad de fabricación especial y experiencia en la fabricación y suministros.

COSTOS:

TUBERIA DE HIERRO DUCTIL HYDROCLASS 		FT STC:	001-18
		ESPECIFICACIONES TECNICAS	

Muy conveniente al generar bajos costos de instalación, mano de obra no especializada, ahorros en costos de bombeo, mantenimientos futuros, etc. (el tubo incluye protección exterior e interior, empaque y lubricante).

RESISTENCIA AL VACIO: 100% segura.

ADAPTABILIDAD AL TERRENO:

Las uniones entre los tubos de hierro dúctil son flexibles y permiten desviaciones de algunos grados sin afectar su hermeticidad, mejora rendimientos de instalación y se adapta fácilmente al trazado, reduciendo la utilización de codos.

No pierde rigidez con el tiempo (relajación). Las uniones se adaptan a movimientos de terreno y limita las tensiones longitudinales.

NORMAS:

Cumple normas internacionales ISO, NOM, NMX; Barrenos ISO 7005-2 similar a Norma ANSI B16.1 Clase 125–150, que garantizan los métodos de pruebas, la fabricación, la hermeticidad, recubrimientos, y compatibilidad entre elementos bridados nuevos y existentes.

RESISTENCIA SISMICA:

Alta. La experiencia ha demostrado que en el peor de los casos (Japón, China, Centroamérica) la tubería se separa, volviéndose a unir sin que se produzcan daños a los tubos o las uniones. Bajo costos de reposición.

CONTROL DE FUGAS:

Su dureza y estanqueidad dificultan realizar conexiones clandestinas, evitar roturas, y fugas por corrosión o por falla en las uniones o por socavamiento o asentamientos.

PRESION:

La tubería está disponible en Guadalajara, con stock rotativo en DN 100 a 600 y entregas máximas a 60 días para DN 700 a 2000, en las diversas clases de presión (Kg/cm²): C40: para la gama DN 100 a 300; C30: para la gama DN 350 a 600 C25 para la gama DN 700 a 2000. Otras clases de presión según necesidades de 50 a 100 kg/cm² hasta DN 700.