

PLIEGO TÉCNICO TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL

Índice

1.- NORMATIVA. 3

2.- PRODUCTO. 4

3.- REVESTIMIENTOS. 4

3.1.- Revestimiento interno. 4

3.2.- Revestimiento externo. 5

4.- CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS. 6

4.1.- Garantía de Calidad. 6

4.2.- Dimensiones. 6

4.3.- Cargas de cálculo y tensiones admisibles. 6

4.4.- Características geométricas. 6

4.5.- Prestaciones. 10

4.6.- Marcado. 10

4.7.- Ensayos en fábrica y control de fabricación. 12

4.8.- Fabricación y transporte. 14

4.8.1.- Fabricación de tubos de hierro dúctil Welspun. 14

4.8.2.- Contenedores. 16

4.8.3.- Retirada de sellos. 17

4.8.4.- Descarga y manipulación de las tuberías. 17

4.8.5.- Almacenamiento y carga en centro logístico. 18

4.8.6.- Embalaje utilizado. 18

4.8.7.- Almacenamiento de juntas y lubricantes. 19

4.8.8.- Recomendaciones para la descarga, manipulación y
almacenamiento. 19

4.9.- Tolerancias. 19

5.- JUNTAS PARA TUBERÍAS. 20

6.- CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO. 22

7.- VALOR AÑADIDO Y MEJORAS TÉCNICAS. 23

8.- OTRAS MEJORAS. 28

9.- DIRECCIONES Y CONTACTOS. 29

1.- NORMATIVA

La tubería de fundición dúctil Welspun, marca comercial Welspun Flow cumplen todas las especificaciones establecidas en las siguientes normas:

UNE-EN 545: "Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para Canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo."

ISO 2531: "Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para aplicaciones de agua y gas."

UNE EN 805: "Abastecimiento de Agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes."

UNE-EN 681-1: "Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Caucho Vulcanizado."

ISO 4179: "Tubería de fundición dúctil. Revestimiento interior de mortero de cemento."

UNE EN 197-1: "Cemento. Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes."

ISO 8179: "Tubería de fundición dúctil. Revestimiento exterior de zinc metálico."

UNE EN 1092-2: "Bridas y sus uniones. Bridas en fundición dúctil."

UNE EN ISO 9001: "Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos para el aseguramiento de la calidad en producción y comercialización."

UNE EN ISO 14001: "Sistemas de Gestión Ambiental: Requisitos con orientación para su uso."

UNE EN ISO 45001: "Sistemas de Gestión de Seguridad y Saludo en el trabajo".

UNE EN ISO 14067:2019: "Gases de efecto invernadero. Huella de carbono de productos. Requisitos y directrices para la cuantificación".

ESG (Environment – Social – Governance).

2.- PRODUCTO

Todos los tubos de fundición dúctil Welspun están revestidos interiormente con mortero de cemento y exteriormente con revestimientos adaptados a los terrenos externos, disponen de juntas flexibles o soluciones acerojadas. Las juntas acerojadas serán utilizadas para soportar esfuerzos de tracción.

Los tubos Welspun son colados por centrifugación en molde metálico y están provistos de una campana en cuyo interior se aloja un anillo de caucho, asegurando una estanqueidad perfecta en la unión entre tubos.

3.- REVESTIMIENTOS

Revestimiento interno.

Todos los tubos Welspun son revestidos internamente con una capa de mortero de cemento de horno alto, aplicada por centrifugación del tubo, en conformidad con la norma UNE EN 545.

El cemento empleado en el mortero es conforme a la norma UNE EN 197-1. El agua empleada en la realización del mortero cumple con los requisitos de la Directiva Europea 2020/2184 de potabilidad del agua empleada en la fabricación, así como el RD3/2023.

Los espesores de la capa de mortero una vez fraguado serán los que indica la norma de producto EN 545. Para las tuberías de DN80 hasta DN 1200 solicitadas:



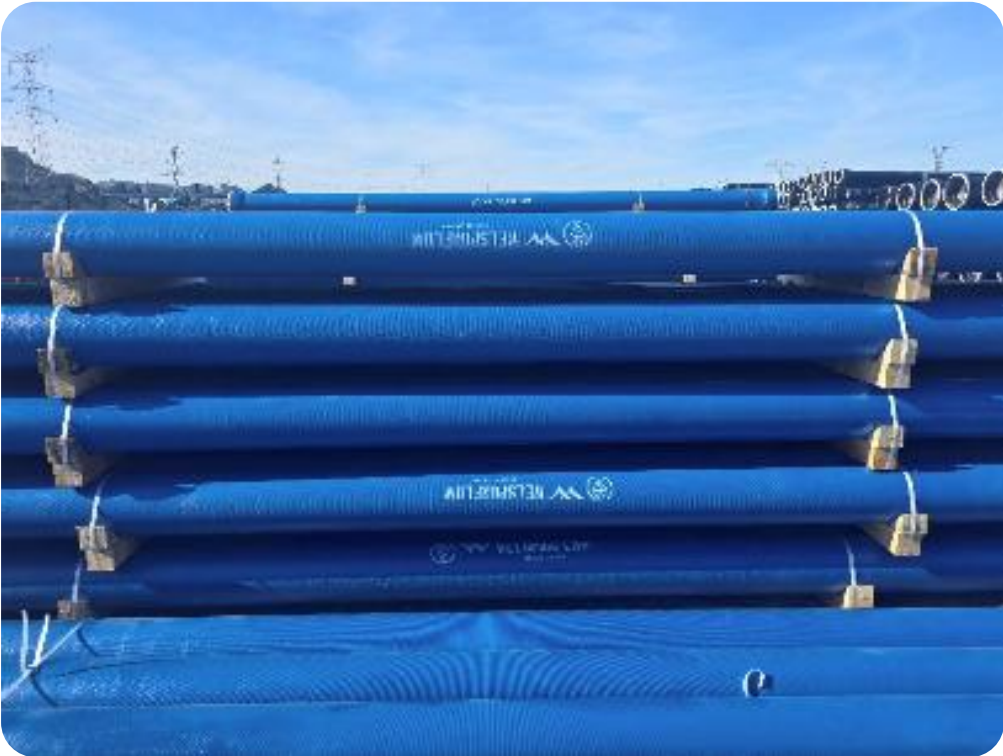
El agua de fabricación empleada en el mortero interior es potable conforme a la Directiva Europea 2020/2184 y RD2/2023, así como el certificado de los reportes de ensayos realizados sobre los morteros de cemento fabricados por Welspun de conformidad con la norma EN 197-1.

Revestimiento externo

Los tubos Welspun, según el Pliego de Prescripciones Técnicas y necesidad de proyecto, tienen el descriptivo que aparece en pliegos normalizados (según norma y anexo D de esta).

Welspun se compromete a suministrar las tuberías que vienen indicadas en el descriptivo anterior, tal y como viene haciendo en los últimos 25 años en todo el mundo, con la tubería de acero y ahora con la tubería de fundición.

DN (mm)	Valor nominal	Tolerancia
80 a 300	4,0	-1,5
350 a 600	5,0	-2,0
700 a 1200	6,0	-2,5



4.-CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

4.1.-Aseguramiento de la calidad

El proceso de producción es sometido a un sistema de aseguramiento de calidad, conforme a la norma ISO 9001, y está certificado por un organismo exterior, la entidad certificadora BSI (British Standards Institution).

4.2.-Dimensiones

El espesor de la pared mínimo de los tubos viene dado en función del diámetro nominal y la clase de presión C correspondiente según se indica en la norma UNE EN 545.

4.3.-Cargas de cálculo y tensiones admisibles

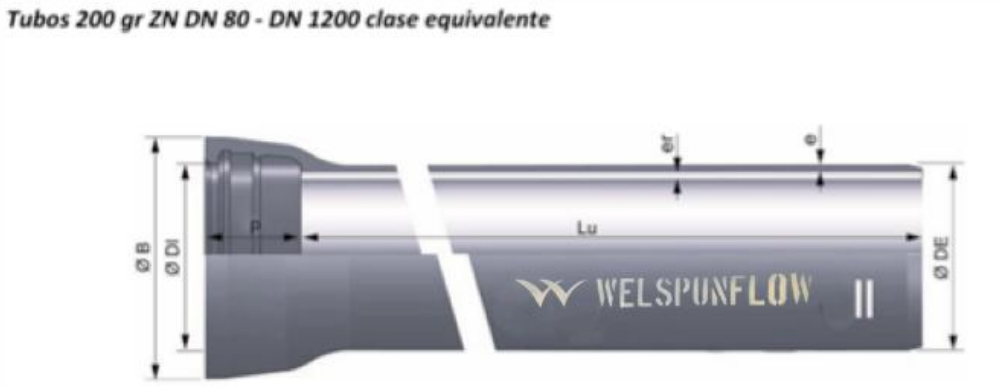
Las tuberías Welspun son calculadas según norma EN 545:

Resistencia mínima a la tracción (Rm)		Alargamiento mínimo a la rotura (A)		Dureza Brinell (HB)	
Tubos y accesorios		Tubos	Accesorios	Tubos	Accesorios
420 MPa		10%	5%	≤230	≤250

4.4.-Características geométricas

TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL CON REVESTIMIENTO EXTERNO DE BITUMEN NEGRO

Clase equivalente



DN	Lu	Clase	e	DE	DI	P	B
80	5,5 m	C100	6,0 mm	98 mm	101,4 mm	92,5 mm	144,1 mm
100	5,5 m	C100	6,0 mm	118 mm	121,4 mm	94,5 mm	166,9 mm
125	5,5 m	C64	5,3 mm	144 mm	147,4 mm	97,5 mm	193,1 mm
150	5,5 m	C64	5,3 mm	170 mm	173,4 mm	100,5 mm	220,8 mm
200	5,5 m	C50	5,4 mm	222 mm	225,2 mm	106,5 mm	275,1 mm
250	5,5 m	C50	6,4 mm	274 mm	276,8 mm	105,5 mm	328,6 mm
300	5,5 m	C40	6,2 mm	326 mm	328,8 mm	107,5 mm	385,3 mm
350	5,5 m	C40	7,1 mm	378 mm	380,9 mm	110,5 mm	444,5 mm
400	5,5 m	C40	7,8 mm	429 mm	431,9 mm	112,5 mm	494,6 mm
450	5,5 m	C40	8,6 mm	478 mm	480 mm	115,5 mm	546,5 mm
500	5,5 m	C30	7,5 mm	532 mm	535 mm	117,5 mm	600,9 mm
600	5,5 m	C30	8,7 mm	635 mm	638,1 mm	132,5 mm	712 mm
700	5,5 m	C30	9,8 mm	738 mm	741,7 mm	192 mm	821,9 mm
800	5,5 m	C30	11,1 mm	842 mm	845,8 mm	197 mm	935,6 mm
900	5,5 m	C30	12,2 mm	945 mm	948,9 mm	200 mm	1034,4 mm
1000	5,5 m	C30	13,4 mm	1048 mm	1052 mm	203 mm	1152,4 mm
1200	5,5 m	C30	15,8 mm	1255 mm	1260 mm	235 mm	1412,5 mm

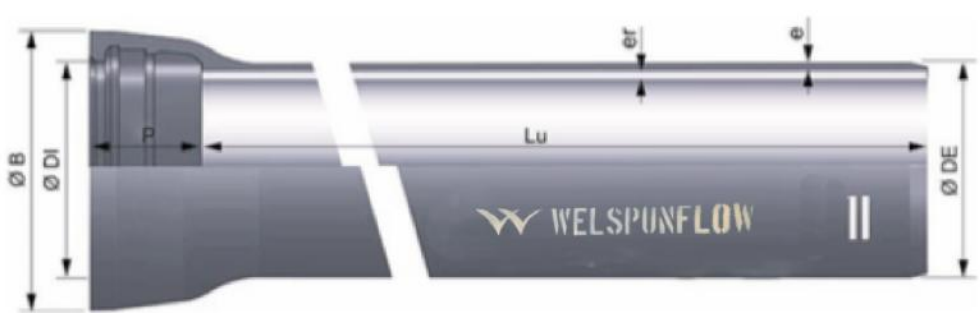
CUADRO DE PRESTACIONES

PRESTACIONES					
DN	DESVIACION ANGULAR		PRESIONES		
	grados	descentrado	PFA	PMA	PEA
		cm	bar	bar	bar
80	6°	48	100	120	125
100	6°	48	100	120	125
125	6°	48	64	77	82
150	6°	48	64	77	82
200	6°	48	50	60	65
250	6°	48	50	60	65
300	5°	48	40	48	53
350	5°	38	40	48	53
400	5°	38	40	48	53
450	5°	38	40	48	53
500	5°	38	30	36	41
600	5°	38	30	36	41
700	5°	38	30	36	41
800	5°	38	30	36	41
900	5°	38	30	36	41
1000	5°	38	30	36	41
1200	5°	38	30	36	41

Tubo de fundición dúctil EN 545:2010 / UNE EN 545:2011

Clase preferente

Tubos 200 gr ZN DN 80 - DN 1200



DN	Lu	Clase	e	DE	DI	P	B
80	5,5 m	C40	4,4 mm	98 mm	101,4 mm	92,5 mm	144,1 mm
100	5,5 m	C40	4,4 mm	118 mm	121,4 mm	94,5 mm	166,9 mm
125	5,5 m	C40	4,4 mm	144 mm	147,4 mm	97,5 mm	193,1 mm
150	5,5 m	C40	4,5 mm	170 mm	173,4 mm	100,5 mm	220,8 mm
200	5,5 m	C40	4,7 mm	222 mm	225,2 mm	106,5 mm	275,1 mm
250	5,5 m	C40	5,5 mm	274 mm	276,8 mm	105,5 mm	328,6 mm
300	5,5 m	C40	6,2 mm	326 mm	328,8 mm	107,5 mm	385,3 mm
350	5,5 m	C30	6,4 mm	378 mm	380,9 mm	110,5 mm	444,5 mm
400	5,5 m	C30	6,5 mm	429 mm	431,9 mm	112,5 mm	494,6 mm
450	5,5 m	C30	6,9 mm	478 mm	480 mm	115,5 mm	546,5 mm
500	5,5 m	C30	7,5 mm	532 mm	535 mm	117,5 mm	600,9 mm
600	5,5 m	C30	8,7 mm	635 mm	638,1 mm	132,5 mm	712 mm
700	5,5 m	C25	8,8 mm	738 mm	741,7 mm	192 mm	821,9 mm
800	5,5 m	C25	11,1 mm	842 mm	845,8 mm	197 mm	935,6 mm
900	5,5 m	C25	10,6 mm	945 mm	948,9 mm	200 mm	1034,4 mm
1000	5,5 m	C25	11,6 mm	1048 mm	1052 mm	203 mm	1152,4 mm
1200	5,5 m	C25	13,6 mm	1255 mm	1260 mm	235 mm	1412,5 mm

CUADRO DE PRESTACIONES

PRESTACIONES					
DN	DESVIACION ANGULAR		PRESIONES		
	grados	descentrado	PFA	PMA	PEA
		cm	bar	bar	bar
80	6º	48	40	48	53
100	6º	48	40	48	53
125	6º	48	40	48	53
150	6º	48	40	48	53
200	6º	48	40	48	53
250	6º	48	40	48	53
300	5º	48	40	48	53
350	5º	38	30	36	41
400	5º	38	30	36	41
450	5º	38	30	36	41
500	5º	38	30	36	41
600	5º	38	30	36	41
700	5º	38	25	30	35
800	5º	38	25	30	35
900	5º	38	25	30	35
1000	5º	38	25	30	35
1200	5º	38	25	30	35

PFA: Presión hidrostática máxima que un componente puede resistir de forma permanente en servicio.

PMA: Presión máxima que se da algunas veces, incluido el golpe de ariete, que un componente puede soportar en servicio

PEA: Presión hidrostática máxima que un componente recién instalado es capaz de soportar durante un periodo de tiempo relativamente corto.

TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL CON REVESTIMIENTO EXTERNO DE RESINA EPOXY SINTETICA

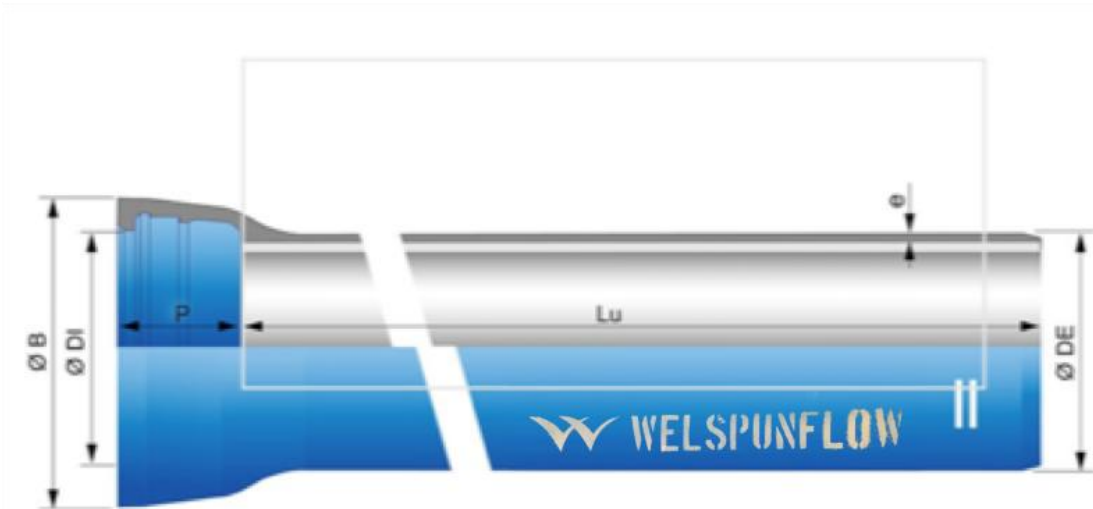
Clase equivalente



DN	Lu	Clase	e	DE	DI	P	B
80	5,5 m	C100	6,0 mm	98 mm	101,4 mm	92,5 mm	144,1 mm
100	5,5 m	C100	6,0 mm	118 mm	121,4 mm	94,5 mm	166,9 mm
125	5,5 m	C64	5,3 mm	144 mm	147,4 mm	97,5 mm	193,1 mm
150	5,5 m	C64	5,3 mm	170 mm	173,4 mm	100,5 mm	220,8 mm
200	5,5 m	C50	5,4 mm	222 mm	225,2 mm	106,5 mm	275,1 mm
250	5,5 m	C50	6,4 mm	274 mm	276,8 mm	105,5 mm	328,6 mm
300	5,5 m	C40	6,2 mm	326 mm	328,8 mm	107,5 mm	385,3 mm
350	5,5 m	C40	7,1 mm	378 mm	380,9 mm	110,5 mm	444,5 mm
400	5,5 m	C40	7,8 mm	429 mm	431,9 mm	112,5 mm	494,6 mm
450	5,5 m	C40	8,6 mm	478 mm	480 mm	115,5 mm	546,5 mm
500	5,5 m	C30	7,5 mm	532 mm	535 mm	117,5 mm	600,9 mm
600	5,5 m	C30	8,7 mm	635 mm	638,1 mm	132,5 mm	712 mm
700	5,5 m	C30	9,8 mm	738 mm	741,7 mm	192 mm	821,9 mm
800	5,5 m	C30	11,1 mm	842 mm	845,8 mm	197 mm	935,6 mm
900	5,5 m	C30	12,2 mm	945 mm	948,9 mm	200 mm	1034,4 mm
1000	5,5 m	C30	13,4 mm	1048 mm	1052 mm	203 mm	1152,4 mm
1200	5,5 m	C30	15,8 mm	1255 mm	1260 mm	235 mm	1412,5 mm

CUADRO DE PRESTACIONES

PRESTACIONES					
DN	DESVIACION ANGULAR		PRESIONES		
	grados	descentrado	PFA	PMA	PEA
		cm	bar	bar	bar
80	6°	48	100	120	125
100	6°	48	100	120	125
125	6°	48	64	77	82
150	6°	48	64	77	82
200	6°	48	50	60	65
250	6°	48	50	60	65
300	5°	48	40	48	53
350	5°	38	40	48	53
400	5°	38	40	48	53
450	5°	38	40	48	53
500	5°	38	30	36	41
600	5°	38	30	36	41
700	5°	38	30	36	41
800	5°	38	30	36	41
900	5°	38	30	36	41
1000	5°	38	30	36	41
1200	5°	38	30	36	41



DN	Lu	Clase	e	DE	DI	P	B
80	5,5 m	C40	4,4 mm	98 mm	101,4 mm	92,5 mm	144,1 mm
100	5,5 m	C40	4,4 mm	118 mm	121,4 mm	94,5 mm	166,9 mm
125	5,5 m	C40	4,4 mm	144 mm	147,4 mm	97,5 mm	193,1 mm
150	5,5 m	C40	4,5 mm	170 mm	173,4 mm	100,5 mm	220,8 mm
200	5,5 m	C40	4,7 mm	222 mm	225,2 mm	106,5 mm	275,1 mm
250	5,5 m	C40	5,5 mm	274 mm	276,8 mm	105,5 mm	328,6 mm
300	5,5 m	C40	6,2 mm	326 mm	328,8 mm	107,5 mm	385,3 mm
350	5,5 m	C30	6,4 mm	378 mm	380,9 mm	110,5 mm	444,5 mm
400	5,5 m	C30	6,5 mm	429 mm	431,9 mm	112,5 mm	494,6 mm
450	5,5 m	C30	6,9 mm	478 mm	480 mm	115,5 mm	546,5 mm
500	5,5 m	C30	7,5 mm	532 mm	535 mm	117,5 mm	600,9 mm
600	5,5 m	C30	8,7 mm	635 mm	638,1 mm	132,5 mm	712 mm
700	5,5 m	C25	8,8 mm	738 mm	741,7 mm	192 mm	821,9 mm
800	5,5 m	C25	11,1 mm	842 mm	845,8 mm	197 mm	935,6 mm
900	5,5 m	C25	10,6 mm	945 mm	948,9 mm	200 mm	1034,4 mm
1000	5,5 m	C25	11,6 mm	1048 mm	1052 mm	203 mm	1152,4 mm
1200	5,5 m	C25	13,6 mm	1255 mm	1260 mm	235 mm	1412,5 mm

PRESTACIONES					
DN	DESVIACION ANGULAR		PRESIONES		
	grados	descentrado	PFA	PMA	PEA
		cm	bar	bar	bar
80	6°	48	40	48	53
100	6°	48	40	48	53
125	6°	48	40	48	53
150	6°	48	40	48	53
200	6°	48	40	48	53
250	6°	48	40	48	53
300	5°	48	40	48	53
350	5°	38	30	36	41
400	5°	38	30	36	41
450	5°	38	30	36	41
500	5°	38	30	36	41
600	5°	38	30	36	41
700	5°	38	25	30	35
800	5°	38	25	30	35
900	5°	38	25	30	35
1000	5°	38	25	30	35
1200	5°	38	25	30	35

4.5.-Prestaciones

Consultar por DN

Siendo:

PFA: Presión hidrostática máxima que un componente puede resistir de forma permanente en servicio.

PMA: Presión máxima que se da algunas veces, incluido el golpe de ariete, que un componente puede soportar en servicio

PEA: Presión hidrostática máxima que un componente recién instalado es capaz de soportar durante un periodo de tiempo relativamente corto.

4.6.-Marcado

La tubería y accesorios de fundición dúctil Welspun van marcados según norma UNE EN 545. Directo de fundición mediante moldeo o estampado para que sea durable:

- Diámetro nominal.



- Identificación de fundición dúctil (Ver foto superior DI (Ductil Iron)).

- Año de fabricación.

- Referencia a la norma.



- Clase de presión.

- Identificación del fabricante.



- El PN de las bridas, si procede.

Además, se indica la Gama.

Todos los tubos tienen marcado el frontal de la campana, indicando la trazabilidad, pintada de forma legible.

Día de fabricación (20) . Este número ira del 1 al 31



Mes de fabricacion (c). Esta letra irá de la A a la L



La trazabilidad en la campana se puede observar en cualquier momento y/o situación. El marcado debe encontrarse en el exterior del tubo, ya que se debería poder comprobar al cabo de los años una vez esté la red instalada.

No obstante, nuestro consejo siempre es que se solicite la documentación en cada envío de tubería.

Esto permitirá identificar los certificados de calidad de fabricación que se expidan con el material suministrado, certificados WTC (WorkTest Certificate), basados en la norma UNE EN 10204 "Productos metálicos. Tipos de documentos de inspección".

En estos certificados se reflejan los resultados de los controles de fabricación realizados durante el propio proceso, basado en la ISO 9001 como normativa de referencia y adicionalmente en nuestra experiencia en producción. Además, indican la siguiente información adicional:

- Referencia por colada de fundición.
- DN fabricado.
- Longitud útil de la tubería.
- Número de tuberías fabricadas de esa colada en concreto.
- Inspección visual.
- Inspección dimensional.
- Revestimiento externo.
- Revestimiento interno.
- Propiedades mecánicas.
- Etc., etc., etc, hasta un total de 17 puntos de la norma.

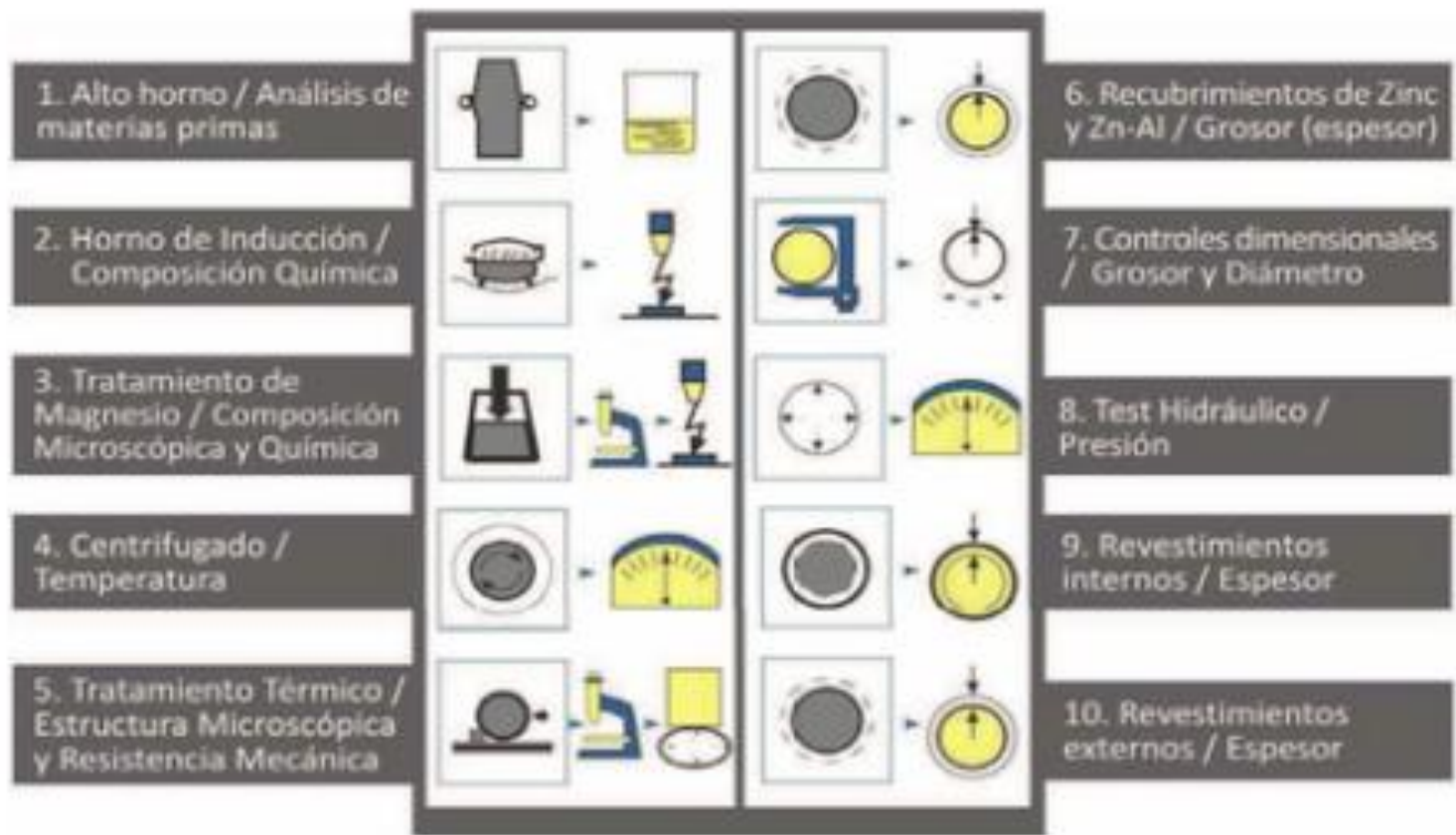
Esto no sería necesario, ya que la propia certificación acreditada por un organismo tercero independiente, da fe de ello.

Sim embargo, como fabricantes, lo consideramos un valor añadido.

VER EJEMPLOS AL FINAL DEL DOCUMENTO.

4.7.-Pruebas en fábrica y control de fabricación

El proceso de inspección y control de calidad en todos los puntos del proceso de producción se sigue y documenta según la ISO 9001.



Además de esto, como comentado anteriormente, adicionalmente en los controles, nos basamos en nuestra propia experiencia en la producción de todo tipo de tuberías de acero (HSAW, LSAW) y tuberías de aleaciones especiales (inoxidables, dúplex, etc.).

Tubería

Inspección de las materias primas:

El control de la calidad comienza desde la rigurosa selección de la materia prima, requisito indispensable para fabricación de tubería de fundición dúctil de calidad. Welspun utiliza tanto mineral de hierro, como material reciclado, siendo el porcentaje de material reciclado empleado en el proceso de fabricación superior al 80%. Todo el material empleado en el proceso de fabricación (metal sinterizado proveniente del reciclado, arrabio, Mineral de Fe, Coke y Magnesio) es sometido a exigentes controles de calidad. Este material que utilizamos, tiene como ventaja, la calidad del metal y a la disminución de impurezas así como la facilidad para desarrollar los procesos posteriores. La inspección de las materias primas se realiza mediante un análisis químico (ver documento de calidad).

Análisis metal líquido:

Se realizan ensayos químicos y de nodularidad así el control del peso de la adición de magnesio. Además, siempre se controla la temperatura.

Centrifugación:

Durante este proceso se comprueba las dimensiones de los moldes de arena, campana y tubo así como de la temperatura de fundición.

Tubo/Recocido:

Se realiza el pesado de cada uno de los tubos obtenidos, calibrado de la longitud de los tubos después de cambiar de molde, estudio microestructural (12 tubos/diámetro/tanda) y se lleva a cabo el marcado para el ensayo de tracción/aplastamiento.

Revestimiento de cinc:

Se comprueba el peso del cinc depositado (cada 2 horas).

Ensayo de tracción/aplastamiento:

Además de realizar el control dimensional de los tubos tratados térmicamente (12 tubos por diámetro y día), la tubería se somete a ensayo de tracción y aplastamiento.

Mecanizados y control ovalidad:

Todos los tubos se someten a controles dimensionales del interior de la campa y de la pista de junta. También, se controla la ovalidad del extremo liso.

Prueba de estanqueidad:

Todos los tubos que componen la canalización se someten 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 es inferior a 15 s, de los cuales 10 s serán a la presión de ensayo.

Dicha prueba consiste en mantener agua en el interior del tubo a la presión indicada por la clase correspondiente (hasta C50), y limitarla a C50 para las clases superiores, no admitiéndose ningún tipo de pérdidas.

Control final:

Se controla el espesor de todas las campanas y extremos lisos. Se realiza también un ensayo de uniformidad % al volumen producido.

Revestimiento de cemento:

Se analiza la dosificación arena/cemento/agua en cada lechada y se controla el espesor del revestimiento (10% de los tubos). El calibrado es controlado por manómetro (10 tubos/diámetro/tanda).

Revestimiento externo:

Se realiza un control del espesor de la capa de pintura de acabado (cada 2 horas).

Inspección final:

Previo a la expedición de los tubos, se realiza una inspección final.

Control de recepción en almacén

Inspección visual:

Se comprobará el estado de cada uno de los tubos y accesorios, rechazando los que tengan imperfecciones que dificulten el uso para los cuales han sido solicitados. Se realiza un control del estado de la superficie y aspecto general del tubo: rectitud, no ovalidad, etc. Se inspeccionará la pista de junta.

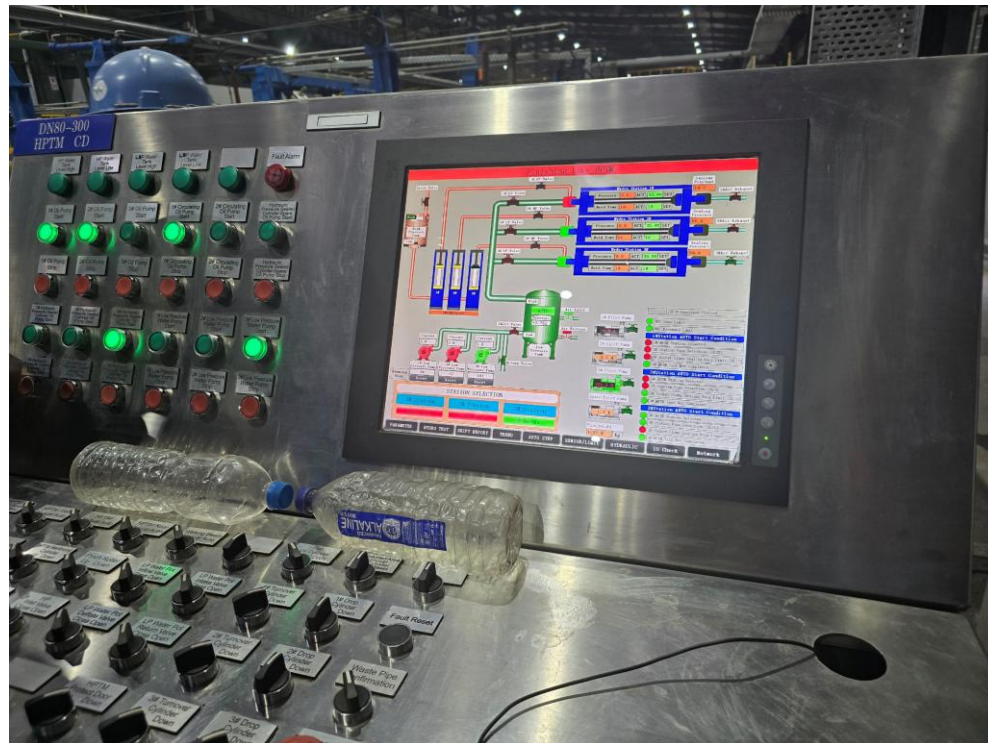
Asimismo, se comprueba que todos los tubos están identificados (trazabilidad) y, que están marcados según norma UNE EN 545.

Controles dimensionales:

Se realizan controles dimensionales de los diámetros de la campana y del extremo liso así como de la longitud de los tubos.

Igualmente, se realizará una medición de espesores de fundición, mediante la inspección manual por ultrasonidos usando la técnica de contacto, con ondas longitudinales mediante palpadores.

Se realizan calibraciones periódicas de los equipos de medición mediante la ayuda de varios bloques patrón del mismo material y superficie de contacto con rugosidad semejante.



El espesor de barniz bituminoso y pintura epoxi se comprueban mediante medidor de **espesor de revestimientos**.



4.8.-Fabricación y transporte

4.8.1.-Fabricación de tubería de fundición dúctil Welspun

Estos tubos son fabricados en India, en la fábrica de Anjar y enviados en contenedores de 20' y/o 40' cerrados y sellados hasta su entrega en nuestro Centro Logístico de Valencia.

La capacidad de producción en la planta de Anjar es de 500.000 toneladas anuales solo en fundición (sin contar el resto de fábricas de acero), con 8 líneas de producción para tuberías con revestimiento externo de aleación de Zn, otras 8 para ZnAl según anexo D de la norma, y dos líneas para las tuberías con revestimientos especiales.



La ciudad de Anjar, es donde se sitúa Welspun City.

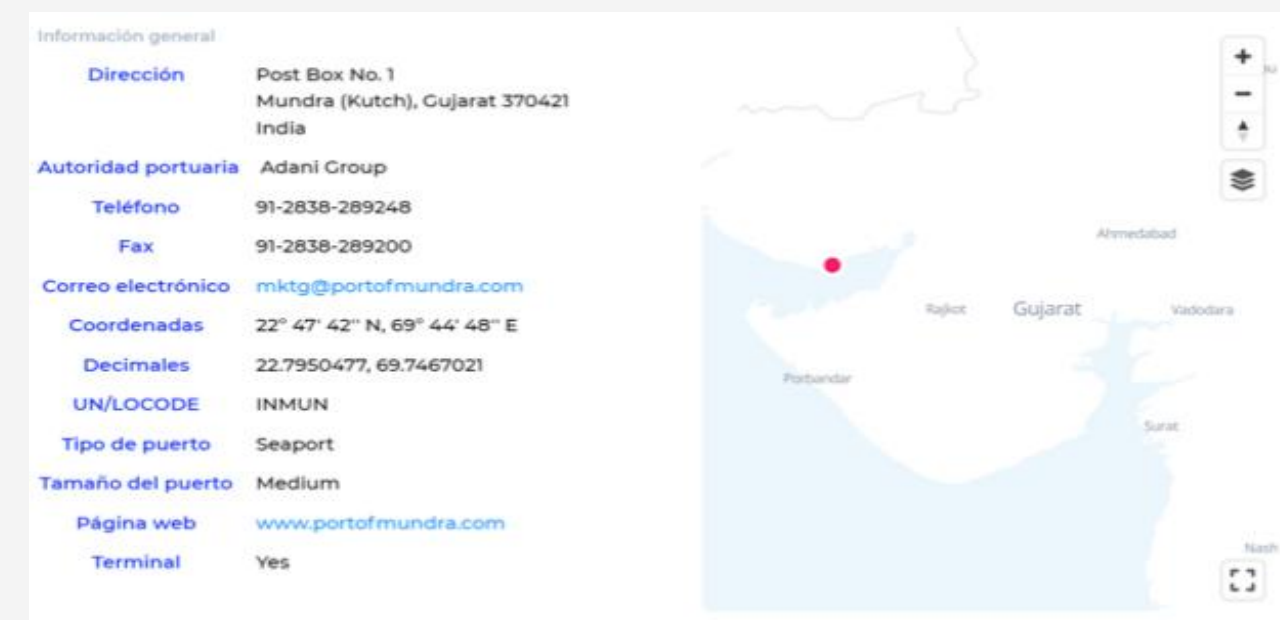
Welspun World es uno de los conglomerados mundiales de más rápido crecimiento. Somos líderes mundialmente reconocidos en los sectores de tuberías, textiles para el hogar, infraestructuras, almacenamiento, petróleo y gas, acero, textiles avanzados y soluciones para suelos.

Tenemos una presencia diversificada en más de 50 países, con más de 30.000 empleados y más de 100.000 accionistas. Con sede en Mumbai, nuestras instalaciones de fabricación están estratégicamente situadas en India, EE.UU. y Arabia Saudí.

Conocido por su excelencia tecnológica y operativa, el grupo ha establecido una posición de liderazgo mundial en los sectores de tuberías y textiles para el hogar. Junto con una profunda inclinación por la excelencia tecnológica y operativa, el grupo ha seguido continuamente las prácticas ESG (environmental, social and governance) globales como prioridad en su cultura de empresa.

Una vez fabricada la tubería de fundición dúctil, se procede a su preparación para el envío:

- Carga en contenedores, previamente preparados para evitar desperfectos en el transporte.
- Prepara el embarque en el puerto de Mundra.



- Se procede a la salida del material en contenedores cerrados y sellados (1-2 días).

Una vez que el material parte del Puerto, el tiempo de tránsito hasta su llegada al Puerto de Valencia, oscila entre 3 y 5 semanas.

Las navieras utilizadas por Welspun pueden ser cualquiera de las que existen en el mercado (Hapag, CMA, HMM, etc.) teniendo en cuenta que el transito sea directo, sin escalas.

El transporte de los contenedores desde nuestra fábrica al puerto y desde Valencia hasta nuestro Centro Logístico de Sagunto, se realiza en camiones.

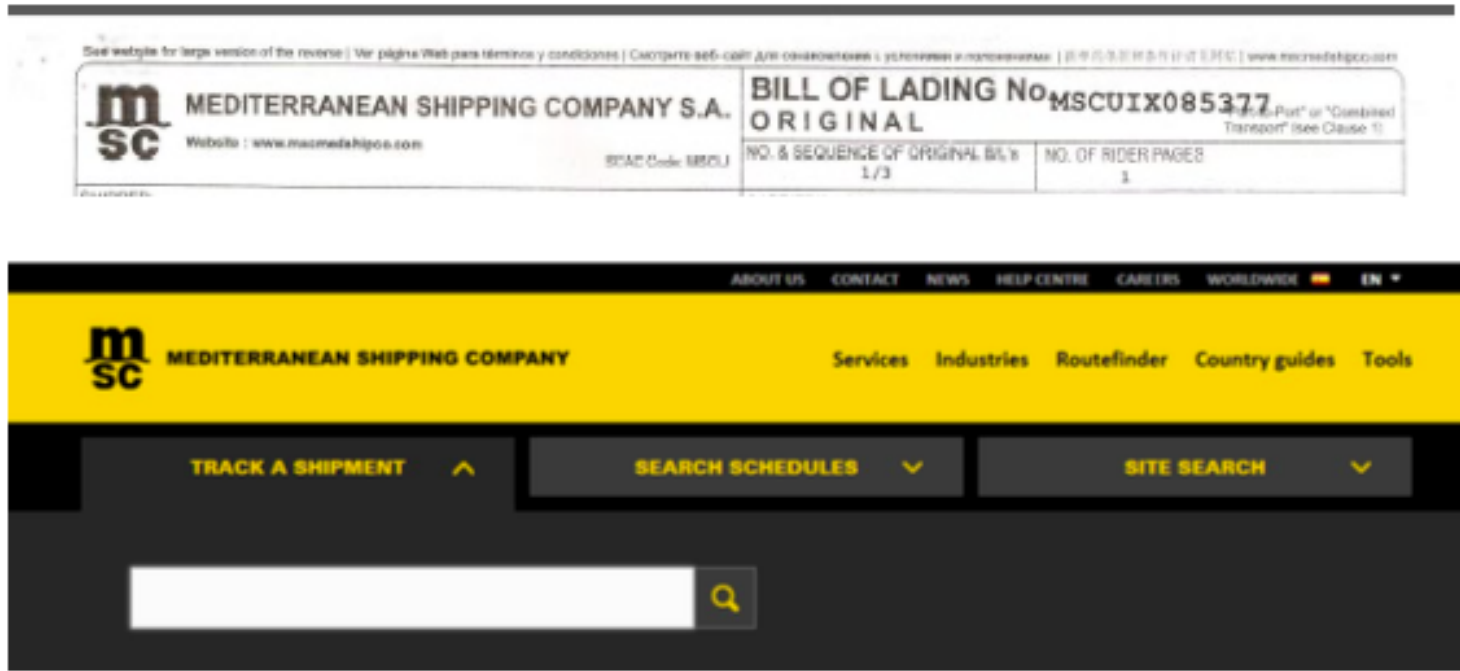


No descartamos la utilización del tren en envíos desde puerto a almacén, dado el operador logístico con el que estamos trabajando.

4.8.2.-Contenedores

La posición de los contenedores puede seguirse en la página web de la naviera seleccionada para transportarlos.

Indicamos, como ejemplo, un seguimiento con MSC. Mediante su número de Bill of Lading podemos llevar a cabo el seguimiento en su página web (<https://www.msc.com/esp>):



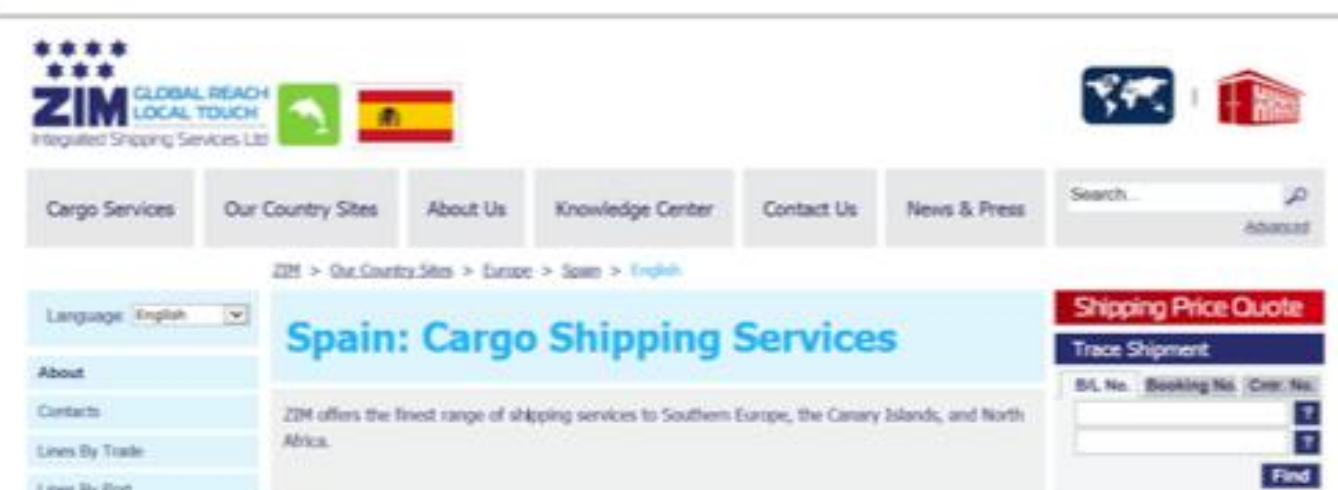
Type	Shipped to	Final POD
20' DRY VAN	TARRAGONA, ES	TARRAGONA, ES

Location	Description	Date	Vessel	Voyage
TARRAGONA, CT, ES	Empty in Container Yard	21/01/2015		
TARRAGONA, CT, ES	Gate Out Full	21/01/2015		
TARRAGONA, CT, ES	Discharged	22/01/2015	HEINRICH SCHEPERS	EF502R
VALENCIA, VC, ES	Loaded	22/01/2015	HEINRICH SCHEPERS	EF502R
TARRAGONA, CT, ES	Discharged	22/01/2015	HEINRICH SCHEPERS	EF453R
VALENCIA, VC, ES	Transshipment Loaded	22/01/2015	HEINRICH SCHEPERS	EF502R
VALENCIA, VC, ES	Transshipment Discharged	18/01/2015	MSC ALBANY	IP501R
GIOIA TAURO, IT	Transshipment Loaded	15/01/2015	MSC ALBANY	IP501R
GIOIA TAURO, IT	Transshipment Discharged	11/01/2015	MSC NINGBO	IS451R



En el caso de trabajar con ZIM, también podemos realizar el seguimiento de los envíos mediante su página web

(<http://www.zim.com/countrysites/europe/spain/en-us/pages/aboutzim.aspx>):



De hecho, esto se puede comprobar a tiempo real en cualquiera de las compañías con las que trabajamos actualmente.



4.8.3.-Retirada de precintos

Una vez se recepciona el material en nuestro Centro Logístico, se procede a la retirada del precinto, y a la apertura de los contenedores en presencia de personal logística. Una vez abierto el contenedor, se realiza una inspección visual para asegurar que el material transportado no ha sufrido daño alguno.

Se procede según indicación de la norma ISO 9001, distribución y comercialización, obtenida en territorio nacional.

4.8.4.- Descarga y manipulación de los tubos en nuestro almacén

Una vez realizada la inspección visual de la tubería de fundición dúctil Welspun, se procede a su descarga de los contenedores, manipulándolos uno a uno mediante un útil de descarga adecuado para el diámetro de la tubería que se pretende descargar, un boom+saddle especialmente diseñado para esta tarea.

En el centro logístico, también se utiliza puente grúa, así como un diseño específico en mesa especial, de diseño propio.

Este proceso se lleva a cabo evitando cualquier golpe o roces entre tubos o con el propio contenedor, mediante el manejo de carretillas de gran potencia.

A continuación, se procede tal y como se indica en el punto 'control de recepción en el almacén'.



4.8.5.- Almacenamiento y carga de los tubos en nuestro Centro Logístico

Con el fin de facilitar su manejo y reducir el tiempo de carga y descarga, todos los tubos acopiados en nuestras instalaciones están paletizados y así se suministran a los clientes en todos los diámetros. Además, para aportar una mayor estabilidad y firmeza tanto en el acopio como en el transporte, los pallets disponen de cuñas en sus extremos, que evitan daños durante su traslado y previenen riesgos laborales durante su manipulación en obra.

Para su transporte a obra, exigimos a los transportistas que dispongan de un mínimo de 8 cinchas para garantizar la mayor protección y la estabilidad de la tubería.

Se procede a la carga de los pallets en los camiones por el lateral de estos, mediante la utilización de la misma maquinaria utilizada en el proceso de descarga.

Estos pallets se colocan de tal manera que el peso queda distribuido a lo largo de la caja del camión para evitar movimientos durante su transporte.



4.8.6.- Embalaje empleado

La tubería de fundición dúctil Welspun se acopia en nuestras instalaciones y se trasporta hasta el cliente, paletizada y con cuñas en los extremos para aportar mayor estabilidad y seguridad, tanto durante su transporte y como en su manipulación en obra. Asimismo, este sistema de embalaje facilita el manejo de los tubos y reduce el tiempo de carga y descarga.



Según los diámetros solicitados:

Diámetro	Tubos por Pallet	Metros por Pallet	Dimensiones Pallet (Alto x Largo x Ancho)	(metros)	Metros por Camión	Tubos/camión	Pallets por Camión
80	2x10	110	0,35 x 5,80 x 1,05		1.540,00	280,00	14,00
100	2x9	99	0,39 x 5,80 x 1,13		1.435,50	261,00	14,50
125	2x7	77	0,44 x 5,80 x 1,08		1.193,50	217,00	15,50
150	2x3	66	0,52 x 5,80 x 1,07		990,00	180,00	15,00
150	2x6	66	0,52 x 5,80 x 1,07		990,00	180,00	15,00
200	2x5	55	0,62 x 5,85 x 1,20		687,50	125,00	12,50
200	2x5	55	0,62 x 5,85 x 1,20		687,50	125,00	12,50
250	2x4	44	0,73 x 5,90 x 1,20		506,00	92,00	11,50
250	2x4	44	0,73 x 5,90 x 1,20		506,00	92,00	11,50
300	1x6	33	0,42 x 5,85 x 2,00		396,00	72,00	12,00
350	1x6	33	0,47 x 5,82 x 2,30		330,00	60,00	10,00
400	1x5	27,5	0,53 x 5,87 x 2,30		275,00	50,00	10,00
450	1x4	22	0,57 x 5,82 x 1,95		176,00	32,00	8,00
500	1x4	22	0,61 x 5,85 x 2,30		176,00	32,00	8,00
600	1x3 / 1x5	16,5	0,72 x 5,95 x 1,99		121,00	22,00	4,00 / 2,00
700	1x3	16,5	0,81 x 5,98 x 2,30		99,00	18,00	6,00
800	1x2 / 1x3	11,0 / 16,5	0,95 x 6,00 x 1,96 / 1,67 x 6,00 x 1,96		55,00	10,00	2,00 / 2,00
900	1x2	11	1,05 x 6,06 x 1,95		44,00	8,00	4,00
1000	1x2	11	1,15 x 6,08 x 2,15		44,00	8,00	4,00
1200	1x2	11	1,15 x 6,08 x 2,15		44,00	8,00	4,00

4.8.7.- Almacenamiento de juntas y lubricantes

Las juntas y lubricantes deben almacenarse en un lugar fresco y seco, evitando la exposición directa al sol.

4.8.8.- Recomendación para la descarga, manipulación y almacenamiento de los tubos en obra

Carga, descarga y acopio

Para cargar y descargar los tubos nunca utilizar los flejes para el izado del paquete. Los paquetes deben ser calzados lateralmente y por sus extremos para impedir cualquier movimiento longitudinal. En el caso de descargar los tubos por separado utilizando una grúa, se deben utilizar medios apropiados para no dañar el revestimiento.

- Evitar cualquier contacto entre los componentes de la tubería y las piezas especiales.
- Utilizar eslingas textiles o ganchos revestidos, pero nunca eslingas metálicas.
- Utilizar remolques con estacas laterales para evitar el desplazamiento accidental de la carga.

En general se deben repartir los tubos a lo largo de la zanja, en la parte opuesta en la que esté el material de la excavación, con los enchufes apuntando a la dirección desde la que viene el montaje.

Hay que evitar:

- Arrastrar o dejar caer los tubos sobre el suelo, para no dañar el revestimiento exterior.
- Colocar los tubos próximos a zonas de riesgo o con equilibrio inestable.

Altura máxima de acopio:

Diámetro	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
Tubos	18	18	18	18	12	10	8	8	8	6	6	6	4	4	4	4

4.9.-Tolerancias

Los valores nominales del diámetro interior de los tubos, expresados en mm, son iguales a los números que indican su diámetro nominal y las desviaciones límite en cuanto al diámetro interior conforme la ficha técnica anteriormente descrita.

Los anillos de junta están contruidos de tal forma que quedan perfectamente acoplados en su ubicación en las campanas/enchufes de los tubos. El diseño ha sido estudiado para que se ejecute la instalación con extrema facilidad, y evitando el arrastre de la junta aun con mano de obra inexperta.

Los tubos de fundición dúctil Welspun, están fabricados con una longitud normalizada de 5,5 m, a lo que se le añade la longitud de la campana, que varía según diámetro.

Esta longitud presenta varias ventajas:

- Mejor manejo de la tubería, reduciendo pesos, sin reducir espesores, lo que beneficia tanto al medioambiente, como al esfuerzo exigido para su instalación.
- Facilita la adaptación a los radios de curvatura de los trazados de la red en la instalación.
- Optimización de carga en origen y en destino, con reducción de huella de carbono. En caso de suministrar tuberías de mayor longitud, se duplicaría el número de contenedores en origen, en los DN comprendidos entre DN 80 y DN 250. Estos DN, están limitados por el peso en el transporte, por tanto, la mejor opción son contenedores de 20 pies.

5.-JUNTAS PARA TUBERÍA



El diseño de unión, junta automática flexible permite un sencillo montaje y desmontaje, que además responde a requisitos exigidos de impermeabilidad e inalterabilidad en el tiempo, que asegura la continuidad entre los diversos elementos de la tubería, sin que por otra parte transmita esfuerzos perjudiciales a los elementos contiguos. La estanqueidad se consigue por compresión radial de la junta automática flexible Tyton EPDM con el extremo liso. Se adjuntan las fichas técnicas de las tuberías con sistema de unión mediante junta automática flexible.

Para el tipo de instalaciones donde se requiera que la tubería trabaje a tracción, el tipo de junta será acerrojada externa Ve o equivalente.

Cuando las piezas lleven unión con brida, será conforme con la serie ISO y podrán ser móviles. Los anillos de elastómero son de EPDM (etileno propileno dieno) son conformes a la norma EN 681-1.

La terminación en fábrica de los tubos o manguitos Welspun, donde se colocan los anillos de goma, es perfectamente lisa, de forma que resulta libres de asperezas o excentricidades que impidan a la junta realizar la misión encomendada.

Goma para juntas

La junta automática flexible EPDM (etileno-propileno-dieno) utilizada por Welspun, con diseño tipo **Tyton**, está fabricado según norma UNE EN 681-1, y presenta dos partes de diferente dureza:

- 1.- Mayor dureza para garantizar el buen alojamiento en la pista de junta.
- 2.- Menor dureza para garantizar una mejor estanqueidad contra el extremo liso.

Las ventajas más importantes de la junta tipo Tyton son:

- Durabilidad
- Bidureza
- Fácil adaptación a cualquier tipo de presión, medio, etc...

Sus características son:

Durezas	50 y 80
Resistencia mínima a la tracción	9 MPa
Alargamiento mínimo de rotura	375% para el área de dureza 50 y de 125% para la zona de dureza 80
Deformación remanente	- Para la parte de dureza 50: · A 72 h a 23°C debe ser menor a un 12% · A 24 h a 70°C debe ser menor a un 20% · A 72 h a -10°C debe ser menor a un 40% - Para la parte de dureza 80: · A 72 h a 23°C debe ser menor a un 15% · A 24 h a 70°C debe ser menor a un 20% · A 72 h a -10°C debe ser menor a un 60%
Temperatura máxima	Para su uso en suministro de agua fría potable soporta hasta 50°C

6.-CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

Las condiciones de almacenamiento deben ser tales que no se produzcan daños sobre las tuberías y juntas.

Los elastómeros se protegen de la luz, en especial de la radiación solar directa y de las radiaciones artificiales con un elevado porcentaje de ultravioletas. Se almacenan libres de esfuerzos de tracción, compresión o de cualquier tipo. No están en contacto con materiales líquidos o semisólidos.

7.-VALOR AÑADIDO Y MEJORAS TÉCNICAS

Welspun cuenta con más de 30 años de experiencia en la fabricación de tuberías, supera los más exigentes criterios de calidad, dado la fortaleza del grupo, y sus sinergias con otros sectores en los que somos líderes en fabricación.

Respecto a las normativas internacionales, cumplimos con todas aquellas de los principales organismos mundiales. Por otro lado, cumplimos con las exigentes normativas europeas de aptitud alimentaria, estando muy satisfechos de ser los únicos en presentar los ensayos de cumplimiento del RD3/2023 completos.

Mención aparte merecen las ISO 9001, ISO 14001 y otras normas de gestión, siendo pioneros en la obtención de estos certificados en todas y cada una de nuestras divisiones de fabricación.



1.- DESVIACIÓN ANGULAR

La desviación angular recomendada a nuestra tubería de fundición dúctil de longitud 5,5 m normalizada, facilita la adaptación a los radios de curvatura de los trazados de la red en la instalación.

DESVIACIÓN ANGULAR	
DN 80-300	6°
DN 350-1200	5°

Esto lo podemos verificar en persona presentando los ensayos realizados mediante documentación original.

2.- LONGITUD MÁXIMA DEL TUBO

Los tubos de fundición dúctil Welspun, están fabricados con una longitud normalizada de 5,5 m. Esta longitud presenta varias ventajas: el mejor manejo de la tubería, reduciendo pesos, sin reducir espesores, lo que beneficia tanto al medioambiente como al esfuerzo exigido para su instalación.

Todo esto nos permite mantener las características mecánicas de la tubería y prestaciones.

Como comentado en un punto anterior, se optimiza la huella de carbono, en todos los DN, siendo los DN pequeños los que mejores resultados obtienen, dada la limitación de pesos y volúmenes en el envío de contenedores.

3.- ESTANQUEIDAD GARANTIZADA

La junta utilizada en Welspun, es la patente universal tipo Tyton. Todos los fabricantes de prestigio internacional utilizan este tipo de junta. De hecho, pese a que existan otro tipo de juntas en el mercado, hay países como Alemania, que fomentan el uso de este tipo de junta, independientemente del fabricante.

Los anillos de elastómero para su uso en tubería de agua potable son fabricados en material EPDM de dos durezas diferentes, lo que asegura una mayor garantía.

Se trata de un tipo de junta automática flexible para enchufado tipo “push on”, logrando la estanqueidad por compresión radial de la junta de elastómero al enchufar el extremo liso en la campana con junta.



La junta automática flexible EPDM (etileno-propileno-dieno) tipo Tyton está fabricada según norma UNE EN 681-1 y presenta dos partes de diferente dureza:

1. Mayor dureza para garantizar el buen alojamiento en la pista de junta.
2. Menor dureza para garantizar una mejor estanqueidad contra el extremo liso.

Las ventajas más importantes de la junta tipo Tyton son:

- Durabilidad
- Bidureza
- Fácil adaptación a cualquier tipo de presión, medio, etc.

4. TRAZABILIDAD

Con objeto de ofrecer la máxima calidad en cada entrega, todos los tubos de Welspun tienen grabados un código de trazabilidad en el frontal de la campana. De este modo, en caso de requerir información adicional sobre algún tubo, se pueden pedir los certificados Mill Test con los datos técnicos y metalográficos de la colada.

Día de fabricación (20) . Este número ira del 1 al 31



En estos certificados se reflejan los resultados de los controles de fabricación realizados durante el proceso de fabricación, en nuestro caso basado en la ISO 9001.

Mes de fabricacion (c). Esta letra irá de la A a la L

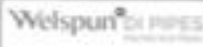


Aseguramos la trazabilidad por colada, en lugar de manera individual. Estas son las características que definen la microestructura de un material, por tanto, su vida útil viene definida por las características del metal.

EL MEJOR LUGAR PARA VISUALIZAR la trazabilidad es en el frontal de la campana, ya que se puede observar en cualquier momento y/o situación. Es importante destacar que el marcado debe encontrarse en el exterior del tubo ya que nos permite poder comprobarlo al cabo de los años una vez esté la red instalada.

Con cada suministro, se enviará dossier completo denominado WTC (Work Test Certificate), del cual, indicamos un ejemplo de este:

[illegible]



Welspun DI Pipes Limited

Walspur City, Rajpur, Ranchi, Jharkhand - 833110

Document No. : WDP/10-W3/1701, 10-08-2020 01/10/2021

Page 1 of 2

WORKS TEST CERTIFICATE / MILL TEST CERTIFICATE

W.T.C. No.

Customer Name

Customer Address

Customer PO No.

Sales order No

Material Description

Specifications

Inspection Agency

Item Size & Class

1. WDP/10-W3/1701-08-20/0001

2. Walspur Group S.S.

3. Jans Engineering, 11-07-20007 Wadga (Bhadra)

4. PO-04, Daman - 341001/2020 - WDP/10-W3/1701 (1)

5. 4000000010

6. Continuously cast tapered flangeless iron pipes for water purifiers conforming to IS:1008-1982 with nodular iron and spiral made available for flangeless joints on joining with EPDM rubber gaskets as per IS:1008-1982-1. 400 inside (Black) Flangeless Ring Connecter water fitting and suitable coated with Zn & with a flangeless joint of Black Epoxy coating.

7. IS:1008-1982-1982

8. BGS India Pvt. Ltd.

9. As mentioned below

Date : 27-08-2020

Size/Class	Batch No.	Now Offered Qty.					
		Quantity in Nos.		Total	Length in Meters		Total
		5.5	5.0		5.5	5.0	
TDGCN Blue Epoxy	100	20	0	20	165.0	0.0	165.0

To, Walspur DI Pipes Ltd.

For, BGS



At. Anand, Ghum
Quality Assurance



At. Hagi Kola
Inspection Engineer

5. SUMINISTRO DE LA TUBERÍA

La tubería es enviada desde fábrica en contenedores de 20´ y/o 40´ cerrados y sellados hasta su entrega en nuestro centro logístico de Sagunto.

La descarga y manipulación de los tubos en nuestro almacén se realiza de tal manera que los tubos se sacan uno a uno, evitando cualquier golpe o roce tanto con los otros tubos como con el contenedor, utilizando carretillas, puente grúa o útil adecuado a nuestro procedimiento. Este proceso es llevado a cabo por personal con muchos años de experiencia en este delicado proceso.

Además, una vez recepcionado el material se realizan controles de calidad para la comprobación de la tubería inspeccionando una por una.

De esta forma nos aseguramos de la calidad de lo solicitado, así como del cumplimiento de la ISO 9001 en lo que respecta a nuestro centro logístico.

Nuestros tubos se acopian en nuestras instalaciones y se transportan hasta el cliente paletizados con fleje y cuñas en los extremos para aportar mayor estabilidad y seguridad, tanto durante su transporte, como en su manipulación en obra.

Asimismo, este sistema de embalaje facilita el manejo de los tubos y reduce el tiempo de carga descarga.

6. SISTEMAS DE ACERROJADO

Nuestros sistemas de unión acerojada garantizan una estanqueidad perfecta y les dan la flexibilidad necesaria para adaptarse al trazado.

JUNTA ACERROJADA INTERNA Vi/Vi+

El acerojado de las juntas Vi+ se consigue gracias a los insertos metálicos del anillo de junta que se anclan en el extremo liso.

Esta junta se puede instalar en todas las campanas de la tubería de Welspun y extremos lisos sin cordón de soldadura (véase acerojado Ve). Este tipo de juntas es utilizado sobre la tubería con junta automática flexible.



JUNTA ACERROJADA EXTERNA Ve y/o doble cámara.

La tubería y accesorios utilizados para las juntas acerojadas Ve cuentan en su extremo liso con un cordón de soldadura para ayudar a realizar el acerojado de dichas juntas. Se trata de un acerojado externo capaz de soportar los esfuerzos de tracción que se producen en sentido axial. El acerojado de las juntas Ve se consigue mediante un cordón de soldadura, una contrabrida de acerojado y un anillo metálico de acerojado logrando de esta forma que las uniones sean capaces de soportar los esfuerzos de tracción en sentido axial. Las juntas de estanquidad TYTON y el diseño de la campana son idénticas a las empleadas para juntas no acerojadas.



7. MEJORAS RELATIVAS A LA CALIDAD DEL MORTERO DE CEMENTO

WELSPUN es el único fabricante de tubería de fundición dúctil que dispone de un ensayo de migraciones COMPLETO para el mortero de cemento por parte de la EPAL, donde se recoge lo exigido según RD3/2023.

Es el único laboratorio existente en Europa acreditado para realizar dichos ensayos.

Se definen todos los parámetros referentes al mortero de manera unificada, y según indica la normativa vigente.

8.-OTRAS MEJORAS

MEJORAS MEDIOAMBIENTALES, SOCIALES Y GOBERNANZA

Como se ha comentado anteriormente, WELSPUN dispone del innovador sistema ESG (Environment Social Governance).

Como parte de su compromiso con el cumplimiento de los más altos estándares ESG, WELSPUN WORLD ha implementado una nueva herramienta tecnológica para la elaboración de informes ESG y la supervisión de datos denominada «ESG Compass». ESG Compass se encarga de recopilar datos de rendimiento en todas las entidades comerciales y centros/plantas del Grupo. Los datos se recopilan y almacenan de forma segura a través de más de 30 KPI ESG en los ámbitos E, S y G. Entre los KPI más importantes se incluyen el consumo de electricidad y combustible, la generación de residuos, las emisiones de gases de efecto invernadero, las emisiones medioambientales, los parámetros de gobernanza y los índices de diversidad, entre otros.

ESG Compass agiliza la presentación de informes a todas las partes interesadas sobre las métricas ESG del Grupo, al tiempo que utiliza un marco de creación y verificación para capturar datos con total trazabilidad. SAP ayuda a automatizar la recopilación de datos y ofrece la posibilidad de introducir datos de forma individual. Y eso no es todo: hay un útil panel de control que resume la transición del Grupo hacia la descarbonización en relación con las emisiones.

Por otro lado, y no menos importante, centrándonos en el producto, desde Welspun podemos confirmar la ausencia de BPA y COV en los revestimientos utilizados.

9.-DIRECCIONES Y CONTACTOS

DIRECCIONES:

OFICINAS CENTRALES:

C/ Juan Esplandiu, 11, Tercero 28007 – Madrid (España)

CIF: A75892885

Telefonos: +34 91 726 51 69

ALMACEN REGULADOR:

Cami del Rolls, s/n

46500 – Sagunto (Valencia)

CONTACTOS:

- Administración/Administration: Miguel Angel Fidel / miguel_fidel@welspun.com / +34 689 029 443
- Logística/Logistics: Jesús Caja / jesus_caja@welspun.com / + 34 686 506 670
- Dirección Financiera/CFO: Juan Antonio Miño / juan_mino@welspun.com / +34 683 266 792
- Dirección Comercial/Sales Manager: J. Raúl Bartolomé Cano / jraul_bartolome@welspun.com / +34 667 478 506
- Dirección General / CEO: Jesús L. Yu / jesusluis_yu@welspun.com / +34 659 806 180