



## ÍNDICE

1. ANTECEDENTES .....	2
2. ACTUACIONES PROYECTADAS EN ZANJA .....	2
3. ACTUACIONES PROYECTADAS DE REHABILITACIÓN DE COLECTORES CON ENCAMISADO INTERIOR.....	3
RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE COLECTORES EXISTENTES .....	4
SISTEMA DE REHABILITACIÓN INTERIOR DE TUBERÍAS .....	15

## 1. ANTECEDENTES

El tramo de la calle Concepción Arenal situado entre las calles José Trasende y Real de Cantodarea cuenta con canalización de aguas residuales en ambas aceras. Esta red municipal es antigua y está constituida por tuberías de hormigón de varios diámetros comprendidos entre 300 y 500 mm, según datos proporcionados por el Concello de Marín, que debido a su mal estado conviene renovar.

En la margen derecha, a la altura de la calle José Trasende, la red de saneamiento es muy antigua y está a una profundidad aproximada de 4 m, para recoger las aguas fecales provenientes del garaje de los edificios 104, 106 y 108, y el edificio 110. Asimismo el cruce de calzada del colector de la margen derecha, que parte de un pozo existente frente a la Joyería Fontán, está a 4 metros de profundidad.

El Concello ha realizado recientemente una inspección con cámara de video, por el interior de los colectores de esta esquina con el fin de comprobar su estado y verificar si es correcto para no tener que sustituirlos, ya que una actuación en zanja a esta profundidad podría comprometer la estabilidad de los edificios que están muy próximos a la instalación. El informe y la grabación de esta inspección han sido proporcionados a la redactora de este documento para la elaboración del proyecto; el informe se adjunta al final de este documento.

De la documentación se desprende que existen tres tramos de tubería de hormigón de 400 y 500 mm de diámetro en el ámbito del proyecto, a 4 metros de profundidad, cuyas juntas están abiertas y su estado presenta algunas fisuras y pequeñas deficiencias que requieren de una actuación de rehabilitación. El estado de estos colectores permite una reparación desde el interior con un sistema de encamisado con manga continua autoportante.

Las actuaciones previstas en proyecto contemplan, a petición del Concello de Marín, la renovación de las canalizaciones de la red de saneamiento de aguas residuales de este tramo de la calle Concepción Arenal.

En definitiva, y a la vista de la situación y del estado de los colectores tal como se ha explicado, se ha planteado esta renovación con dos tipos de actuaciones:

- Ejecución de nueva red de colectores por medios tradicionales con apertura de zanja.
- Rehabilitación interior de colectores mediante encamisado con manga autoportante.

## 2. ACTUACIONES PROYECTADAS EN ZANJA

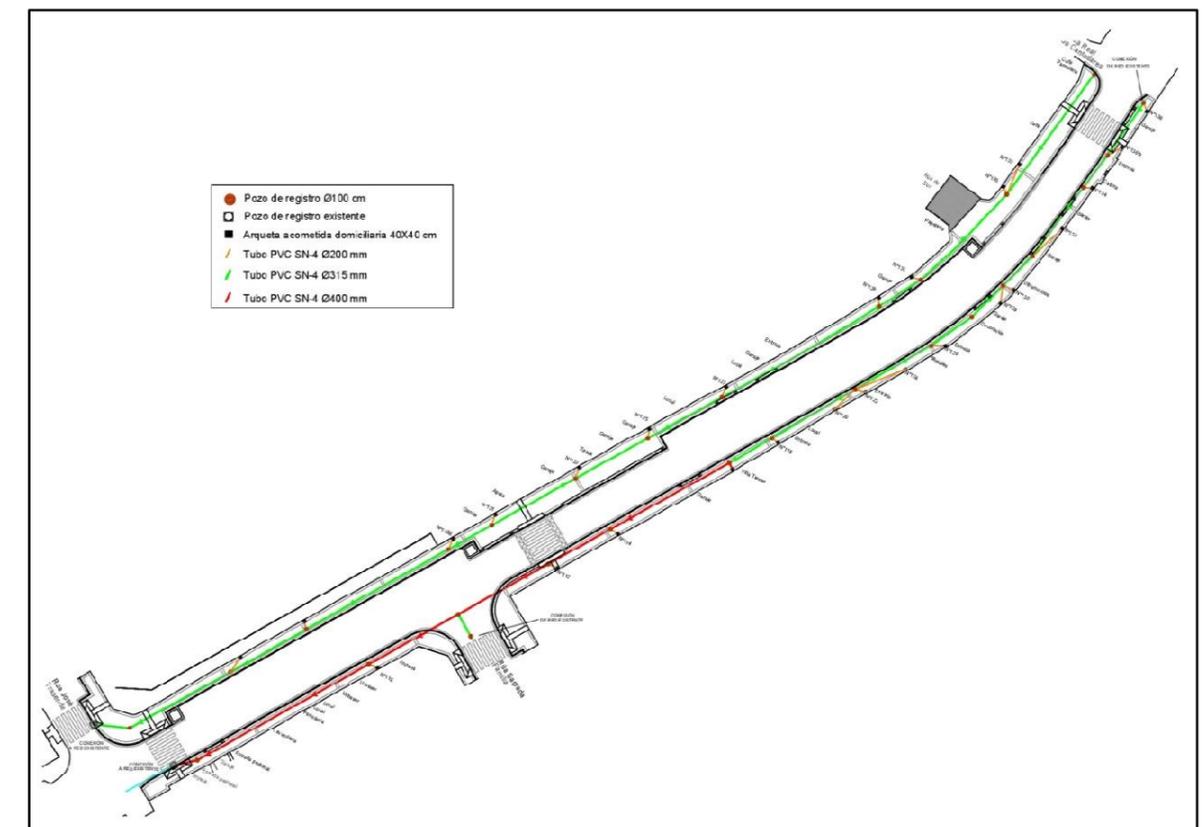
En la mayor parte del tramo de estudio la nueva red de aguas residuales estará formada por tubería de PVC SN-4 de diámetros 315 mm y 400 mm tipo teja, alojada en zanja, como se describe a continuación:

- Margen izquierda: se instalará en todo el tramo canalización de PVC SN-4 tipo teja, de 315 mm de diámetro, iniciándose este colector en la esquina de Concepción Arenal con calle Real de Cantodarea y conectándose aguas abajo al colector existente que baja por José Trasende. Esta canalización irá recogiendo las acometidas de las edificaciones de esta margen.
- Margen derecha: el colector de esta margen tiene su inicio en el límite de la actuación, a la altura de la calle Real de Cantodarea, y se le conectará el colector existente que viene de aguas arriba de Concepción Arenal. Desde este inicio hasta el número 116 de Concepción Arenal,

correspondiente a la finca Villa Teresa, se instalará canalización de PVC SN-4 de 315 mm de diámetro; a partir de ese punto, de acuerdo a lo indicado por los Servicios Técnicos Municipales, se incrementa la sección y se colocará tubería PVC SN-4 Ø 400 mm, ya que en Villa Teresa se recoge el colector que viene, a través de la finca, desde camino Cruceiros. Esta canalización se conectará aguas abajo al pozo de aguas residuales existente a la altura del cruce de José Trasende.

Las nuevas tuberías serán de PVC SN-4, tipo teja y se colocarán sobre un lecho de arena de 10 cm de espesor.

De este modo, se instalarán 203,05 m de tubería de PVC SN-4 Ø 315 mm en la margen izquierda, 98,10 m de tubería de PVC SN-4 Ø 315 mm en la margen derecha, y 106,60 m de tubería de PVC SN-4 Ø 400 mm en la margen derecha.



ESQUEMA NUEVA RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Se construirán en total 28 **pozos de registro** para conectar los colectores que enlazan con la nueva red de saneamiento y para conectar las acometidas de las edificaciones. Estos pozos de registro estarán formados por aros prefabricados de hormigón de 1,00 m de diámetro, la solera será de hormigón HM-20 de 20 cm de espesor, con cono excéntrico de 100x60x70 cm y tapa circular con cerco de fundición dúctil clase D-400, sobre hormigón HM-20, enrasado con el pavimento. El pozo se enfoscará interiormente y se tomarán las juntas con mortero. Los pates irán empotrados con una separación entre ellos de 30 cm.



DETALLE DE POZO DE REGISTRO DE ANILLOS PREFABRICADOS Ø 1 M

Están previstas 26 **acometidas domiciliarias** para conectar las acometidas domiciliarias procedentes de las edificaciones de ambos lados del vial. Consistirán en una arqueta situada en el límite de la propiedad y la correspondiente tubería de PVC SN-4 de 200 mm de diámetro hasta la conexión al pozo de registro.

En resumen se instalarán las siguientes canalizaciones de aguas residuales:

	LONGITUD	DIÁMETRO	MATERIAL
Colector Principal M.D.	<b>98,10</b>	<b>315 mm</b>	<b>PVC SN-4</b>
Colector Principal M.D.	<b>106,60</b>	<b>400 mm</b>	<b>PVC SN-4</b>
Colector Principal M.I.	<b>203,05</b>	<b>315 mm</b>	<b>PVC SN-4</b>

### 3. ACTUACIONES PROYECTADAS DE REHABILITACIÓN DE COLECTORES CON ENCAMISADO INTERIOR

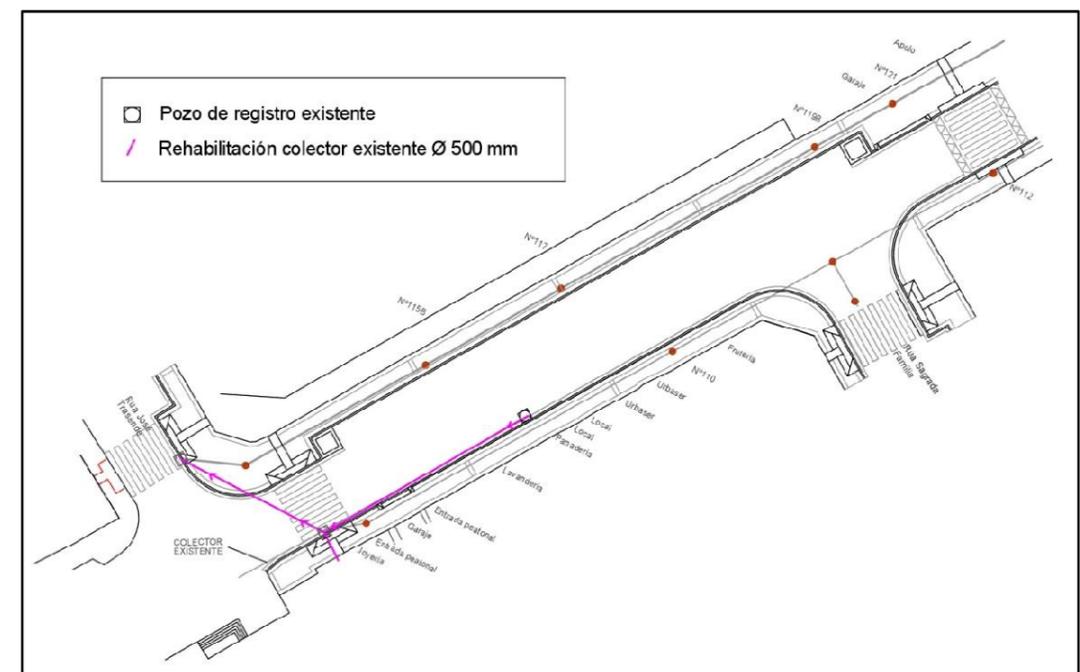
En la margen derecha de Concepción Arenal, en la zona próxima a José Trasende, el colector de residuales que recoge la acometida de los edificios 104-106 y 108, y el que recoge la acometida del edificio 110 están a 3,80 metros de profundidad. Asimismo, el cruce de calzada en esta zona tiene profundidad similar.

En el plano nº 7.1 Planta saneamiento de aguas residuales (hoja 3) se indican los tres tramos de colectores existentes en los que se va a llevar a cabo la rehabilitación interior. Se trata de tuberías de hormigón de 400 y 500 mm de diámetro.

Las actuaciones consistirán en:

- Inspección previa con equipo robotizado compuesto de cámara rotativa oscilogiratoria y carro de tracción con inclinómetro.

- Limpieza, desatascos y aspiraciones de residuos por medio de camión hidrodinámico combinado de alta presión, compuesto de equipo succionador/impulsor.
- Rehabilitación de colector en diámetro DN 400/500 mm mediante encamisado con manga continua autoportante de espesor e=3mm, tipo SAERTEX o similar, compuesta de fibra de vidrio y redes de poliéster solapadas entre sí, preimpregnada de fábrica con resinas, con revestimiento interior de polipropileno y curada en obra con rayos ultravioleta (sistema UVA POWER LIGHT o similar).
- Sellado de manga en pozos de registro inicial y final, mediante instalación de collarín de acero inoxidable, tipo QUICK LOCK LINER END DN 500mm o similar, formado por chapa de acero inoxidable AISI 316L y caucho EPDM.



Se adjunta al final de este anexo documentación técnica sobre este tipo de rehabilitación interior de canalizaciones.

Pontevedra, febrero de 2017

Fdo: Ana López Villanueva

Ingeniera Técnica de Obras Públicas  
Colegiada nº 9572

**RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE COLECTORES EXISTENTES**

**OYS FERNANDEZ, S.L.U.**  
**MULTISERVICIOS CONTUCHO, S.L.**  
 A MAGDALENA, 30 BAJO - APTDO. DE CORREOS Nº 14  
 36949 CANGAS DE MORRAZO (PONTEVEDRA)  
 TLF.: 986-30.41.64 / 629.869.105  
 FAX: 986-30.58.72  
 e-mail: contucho@gmail.com

## CONCELLO DE MARIN

LUGAR DE LA INSPECCION:  
**CONCEPCION ARENAL**  
**JOSE TRASENDE**  
 ( MARIN - PONTEVEDRA )

FECHA: 20-12-2016

<b>Limpezas FERNANDEZ</b>		<b>OYS FERNANDEZ, S.L.U // MULTISERVICIOS CONTUCHO, S.L.</b> A Magdalena, 30 Bajo 36949 Cangas de Morrazo (Pontevedra) Tel: 986 30 41 64, Fax: 986 30 58 72			
<b>Informe de inspección TV</b>					
Fecha: 20.12.2016	Nº Contrato:	Climatología:	Operador:	Número del tramo: 1	Nombre del tramo:
Presente:	Vehículo:	Cámara:	Preestablecido:	Limpieza previa:	Grado:
Calle: CONCEPCION ARENAL	Plano Nº 1:	Pozo inicio: P0			
Población: CONCELLO DE MARIN	Plano Nº 2:	Pozo final: Desemb.Edif.			
Situación:	Nº Vídeo:	Long. del tramo: 20,65 m			
Motivo de Inspección:	Sección: DN 500mm				
Tipo de red: Red de fecales	Material: cemento		Long. tubo:		
Zona:	Revestimiento inte.:				
Comentario:		Reservado:			

1:175	Distan.(m)	Observaciones	Registr.	Foto
	0,00	Situación: delante de Joyería Fontan		
	0,00	Inicio de la inspección en pozo P0 (aguas arriba) hacia Frutas Katusa		3a, b
	0,00	Profundidad del pozo: 3,80 Mtros.		4a
	0,00	Acometidas en el pozo		
	20,65	Desembocadura del edificio. En el numero 110. Panadería A Mazan Verde.		5a
	20,65	Fin de la inspección en el pozo		6a

16.12.22 - CONCEPCION ARENAL.mdb // Hoja: 1

<b>Limpezas FERNANDEZ</b> <small>LIMPIEZA Y SERVICIOS DE SANEAMIENTO</small>		<b>OYS FERNANDEZ, SLU // MULTISERVICIOS CONTUCHO, SL</b> A Magdalena, 30 Bajo 36946 Canoas de Morrazo (Pontevedra) Tel: 986 30 41 64, Fax: 986 30 58 72	
<b>Informe fotográfico de inspección</b>			
Población: <b>CONCELLO DE MARIN</b>	Calle: <b>CONCEPCION ARENAL</b>	Fecha: <b>20.12.2016</b>	Número del tramo: <b>1</b>
Nombre del tramo:			



Fotografía: 3a  
0m, Profundidad del pozo: 3,80 Mtros.



Fotografía: 3b  
0m, Profundidad del pozo: 3,80 Mtros.



Fotografía: 4a  
0m, Acometidas en el pozo



Fotografía: 5a  
20,65m, Desembocadura del edificio. En el numero 110. Panadería A Mazan Verde.

16.12.22 - CONCEPCION ARENAL.mdb // Hoja: 2

<b>Limpezas FERNANDEZ</b> <small>LIMPIEZA Y SERVICIOS DE SANEAMIENTO</small>		<b>OYS FERNANDEZ, SLU // MULTISERVICIOS CONTUCHO, SL</b> A Magdalena, 30 Bajo 36946 Canoas de Morrazo (Pontevedra) Tel: 986 30 41 64, Fax: 986 30 58 72	
<b>Informe fotográfico de inspección</b>			
Población: <b>CONCELLO DE MARIN</b>	Calle: <b>CONCEPCION ARENAL</b>	Fecha: <b>20.12.2016</b>	Número del tramo: <b>1</b>
Nombre del tramo:			

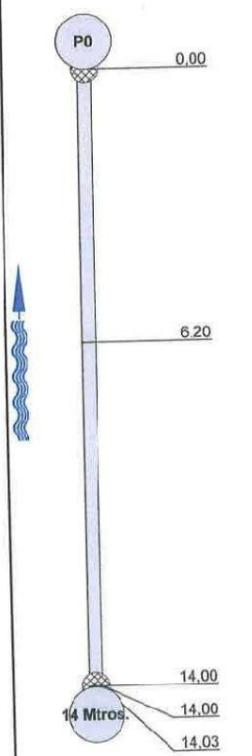
  



Fotografía: 6a  
20,65m, Fin de la inspección en el pozo

16.12.22 - CONCEPCION ARENAL.mdb // Hoja: 3

		OYS FERNANDEZ, SLU // MULTISERVICIOS CONTUCHO, SL A Magdalena, 30 Bajo 36949 Cangas de Morrazo (Pontevedra) Tel: 986 30 41 64, Fax: 986 30 55 72			
<b>Informe de inspección TV</b>					
Fecha: 20.12.2016	Nº Contrato:	Climatología:	Operador:	Número del tramo: 2	Nombre del tramo:
Presente:	Vehículo:	Cámara:	Preestablecido:	Limpieza previa:	Grado:
Calle: CONCEPCION ARENAL	Piano N° 1:	Pozo inicio: P0			
Población: CONCELLO DE MARIN	Piano N° 2:	Pozo final: 14 Mtros.			
Situación:	Nº Video:	Long. del tramo: 14,03 m			
Motivo de inspección:	Sección: DN 500mm	Material: cemento	Long. tubo:		
Tipo de red: Red de fecales	Revestimiento inte.:	Reservado:			
Zona:					
Comentario:					
1:125	Distan.(m)	Observaciones	Registr.	Foto	
	0.00	Inicio de la inspección en pozo P0 (aguas arriba) hacia Callejon Mato			
	6.20	Grietas longitudinales		8a	
	14.00	Se inspeccionara desde el lado contrario		9a	
	14.00	Falta 6 Mtros. aprox. para llegar al siguiente pozo			
	14.03	Fin de la inspección			



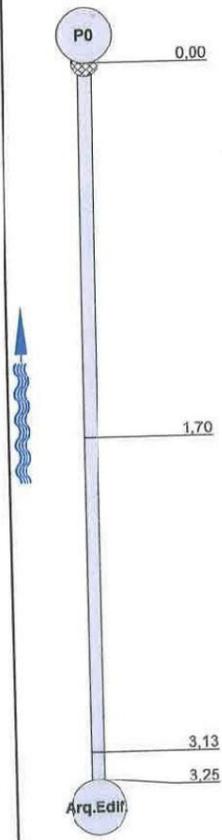
16.12.22 - CONCEPCION ARENAL.mdb // Hoja: 4

		OYS FERNANDEZ, SLU // MULTISERVICIOS CONTUCHO, SL A Magdalena, 30 Bajo 36949 Cangas de Morrazo (Pontevedra) Tel: 986 30 41 64, Fax: 986 30 55 72			
<b>Informe fotográfico de inspección</b>					
Población: CONCELLO DE MARIN	Calle: CONCEPCION ARENAL	Fecha: 20.12.2016	Número del tramo: 2	Nombre del tramo:	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Fotografía: 8a 6,2m, Grietas longitudinales</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Fotografía: 9a 14m, Se inspeccionara desde el lado contrario</p> </div> </div>					
16.12.22 - CONCEPCION ARENAL.mdb // Hoja: 5					

		OYS FERNANDEZ, SLU // MULTISERVICIOS CONTUCHO, SL A Magdalena, 30 Bajo 36949 Cangas de Morrazo (Pontevedra) Tel: 986 30 41 64, Fax: 986 30 56 72			
<b>Informe de inspección TV</b>					
Fecha:	Nº Contrato:	Climatología:	Operador:	Número del tramo:	Nombre del tramo:
20.12.2016				3	
Presente:	Vehículo:	Cámara:	Preestablecido:	Limpieza previa:	Grado:
Calle:	CONCEPCION ARENAL	Plano Nº 1:	Pozo Inicio:	P0	
Población:	CONCELLO DE MARIN	Plano Nº 2:	Pozo final:	Arq.Edif.	
Situación:		Nº Videc:	Long. del tramo:	3,25 m	
Motivo de Inspección:		Sección:	DN 500mm		
Tipo de red:	Red de fecales	Material:	oemento	Long. tubo:	
Zona:		Revestimiento inte.:			
Comentario:					

1:25	Distan.(m)	Observaciones	Registr.	Foto
	0,00	Inicio de la inspección en pozo P0 (aguas arriba) por debajo del edificio de la Joyería Fontán		
	1,70	Junta abierta por el correaguas		14a, b
	3,13	El colector gira a la drcha.		15a
	3,25	Fin de la inspección en arqueta del edificio donde hay varias acometidas (visto con el zoom)		16a



16.12.22 - CONCEPCION ARENAL.mdb // Hoja: 6

		OYS FERNANDEZ, SLU // MULTISERVICIOS CONTUCHO, SL A Magdalena, 30 Bajo 36949 Cangas de Morrazo (Pontevedra) Tel: 986 30 41 64, Fax: 986 30 56 72			
<b>Informe fotográfico de inspección</b>					
Población:	Calle:	Fecha:	Número del tramo:	Nombre del tramo:	
CONCELLO DE MARIN	CONCEPCION ARENAL	20.12.2016	3		



Fotografía: 14a  
1,7m, Junta abierta por el correaguas



Fotografía: 14b  
1,7m, Junta abierta por el correaguas



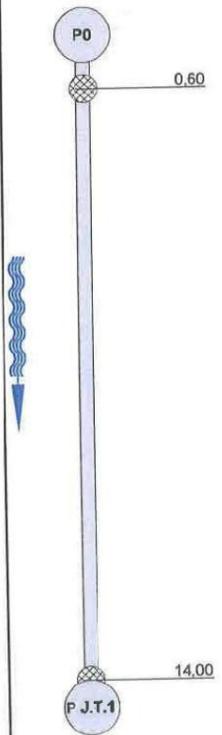
Fotografía: 15a  
3,125m, El colector gira a la drcha.



Fotografía: 16a  
3,25m, Fin de la inspección en arqueta del edificio donde hay varias acometidas (visto con el zoom)

16.12.22 - CONCEPCION ARENAL.mdb // Hoja: 7

		OYS FERNANDEZ, SLU // MULTISERVICIOS CONTUCHO, SL A Magdalena, 30 Bajo 36949 Cangas de Morrazo (Pontevedra) Tel: 986 30 41 64, Fax: 986 30 58 72			
<b>Informe de inspección TV</b>					
Fecha: 20.12.2016	Nº Contrato:	Climatología:	Operador:	Número del tramo: 4	Nombre del tramo:
Presente:	Vehículo:	Cámara:	Preestablecido:	Limpieza previa:	Grado:
Calle: CONCEPCION ARENAL	Plano N° 1:	Pozo inicio: P0			
Población: CONCELLO DE MARIN	Plano N° 2:	Pozo final: P J.T.1			
Situación:	Nº Vidac:	Long. del tramo: 14 m			
Motivo de inspección:	Sección: DN 500mm	Material: cemento	Long. tubo:		
Tipo de red: Red de fecales	Revestimiento Inte.:	Reservado:			
Zona:					
Comentario:					
1:125	Distan.(m)	Observaciones	Registr.	Foto	
	0.60	Inicio de la inspección en pozo P0 (aguas abajo) hacia Rua Jose Trasende			
	14.00	Fin de la inspección en el pozo P J.T.1 (paso de peatones J.Trasende)		19a, b	



16.12.22 - CONCEPCION ARENAL.mdb // Hoja: 8

		OYS FERNANDEZ, SLU // MULTISERVICIOS CONTUCHO, SL A Magdalena, 30 Bajo 36949 Cangas de Morrazo (Pontevedra) Tel: 986 30 41 64, Fax: 986 30 58 72			
<b>Informe fotográfico de inspección</b>					
Población: CONCELLO DE MARIN	Calle: CONCEPCION ARENAL	Fecha: 20.12.2016	Número del tramo: 4	Nombre del tramo:	
					
Fotografía: 19a 14m, Fin de la inspección en el pozo P J.T.1 (paso de peatones J.Trasende)					
Fotografía: 19b 14m, Fin de la inspección en el pozo P J.T.1 (paso de peatones J.Trasende)					

16.12.22 - CONCEPCION ARENAL.mdb // Hoja: 9

**OYS FERNANDEZ, SLU // MULTISERVICIOS CONTUCHO, SL**  
A Magdalena, 30 Bajo  
36949 Cangas de Morrazo (Pontevedra)  
Tel: 986 30 41 84, Fax: 986 30 58 72

**Informe de inspección TV**

Fecha: 20.12.2016	Nº Contrato:	Climatología:	Operador:	Número del tramo: 5	Nombre del tramo:
Presente:	Vehículo:	Cámara:	Preestablecido:	Limpieza previa:	Grado:

Calle: **CONCEPCION ARENAL** Plano Nº 1:  
Población: **CONCELLO DE MARIN** Plano Nº 2:  
Situación: Nº Vídeo:  
Motivo de inspección: Sección: **DN 500mm**  
Tipo de red: **Red de fecales** Material: **cemento** Long. tubo:  
Zona: Revestimiento inte.: Reservado:

Comentario:

1:50	Distan.(m)	Observaciones	Registr.	Foto
	0,00	Inicio de la inspección en pozo P1 Callejon Mato (aguas abajo) hacia pozo P0 Profundidad del pozo: 3,10 Mtros.	21a, b	
	0,00	Acometidas en el pozo	22a, b	
	0,00	De la mitad hacia abajo, el pozo esta muy deteriorado. Corrosion.	23a, b	
		6,00	Fin de la inspección en el mismo punto del tramo 2	

16.12.22 - CONCEPCION ARENAL.mdb // Hoja: 10

**OYS FERNANDEZ, SLU // MULTISERVICIOS CONTUCHO, SL**  
A Magdalena, 30 Bajo  
36949 Cangas de Morrazo (Pontevedra)  
Tel: 986 30 41 84, Fax: 986 30 58 72

**Informe fotográfico de inspección**

Población: <b>CONCELLO DE MARIN</b>	Calle: <b>CONCEPCION ARENAL</b>	Fecha: 20.12.2016	Número del tramo: 5	Nombre del tramo:
-------------------------------------	---------------------------------	-------------------	---------------------	-------------------

Fotografía: 21a  
0m, Profundidad del pozo: 3,10 Mtros.

Fotografía: 21b  
0m, Profundidad del pozo: 3,10 Mtros.

Fotografía: 22a  
0m, Acometidas en el pozo

Fotografía: 22b  
0m, Acometidas en el pozo

16.12.22 - CONCEPCION ARENAL.mdb // Hoja: 11

<b>Informe fotográfico de inspección</b>	
Población: <b>CONCELLO DE MARIN</b>	Calle: <b>CONCEPCION ARENAL</b>
Fecha: <b>20.12.2016</b>	Número del tramo: <b>5</b>
Nombre del tramo:	



Fotografía: 23a  
0m, De la mitad hacia abajo, el pozo esta muy deteriorado. Corrosion.



Fotografía: 23b  
0m, De la mitad hacia abajo, el pozo esta muy deteriorado. Corrosion.

16.12.22 - CONCEPCION ARENAL.mdb // Hoja: 12

<b>Informe de inspección TV</b>			
Fecha: <b>20.12.2016</b>	Nº Contrato:	Climatología:	Operador:
Preserte:	Vehículo:	Cámara:	Preestablecido:
Número del tramo: <b>6</b>		Nombre del tramo:	
Limpiaza previa:		Grado:	

Calle: <b>CONCEPCION ARENAL</b>	Plano Nº 1:	Pozo inicio: <b>P1</b>
Población: <b>CONCELLO DE MARIN</b>	Plano Nº 2:	Pozo final: <b>2,83 Mtros</b>
Situación:	Nº Video:	Long. del tramo: <b>2,83 m</b>

Motivo de inspección:	Sección: <b>DN 500mm</b>
Tipo de red: <b>Red de fecales</b>	Material: <b>cemento Long. tubo:</b>
Zona:	Revestimiento Inte.:
Reservado:	

Comentario:

1:25 Distan.(m)	Observaciones	Reglstr.	Foto
P1			
0,50	Inicio de la inspeccion en pozo P1 (aguas arriba) hacia el portal del Edificio Neptuno		
2,83	El colector se ve seco. No viene agua. Hay mucha arena limpia. La manguera del camion solo consigue entrar hasta los 5 o 6 metros, por lo que creemos que este tramo esta anulado. El color de la arena es limpio. No se ve sucia ni con restos de alcantarillado. Fin de la inspeccion	26a	

16.12.22 - CONCEPCION ARENAL.mdb // Hoja: 13

		OYS FERNANDEZ, SLU // MULTISERVICIOS CONTUCHO, SL. A Magdalena, 30 Bajo 36949 Cangas de Morrazo (Pontevedra) Tel: 986 30 41 64, Fax: 986 30 69 72			
<b>Informe fotográfico de inspección</b>					
Población:	Calle:	Fecha:	Número del tramo:	Nombre del tramo:	
CONCELLO DE MARIN	CONCEPCION ARENAL	20.12.2016	6		
					
Fotografía: 26a 2,83m, El colector se ve seco. No viene agua. Hay mucha arena limpia.					
16.12.22 - CONCEPCION ARENAL.mdb // Hoja: 14					

		OYS FERNANDEZ, SLU // MULTISERVICIOS CONTUCHO, SL. A Magdalena, 30 Bajo 36949 Cangas de Morrazo (Pontevedra) Tel: 986 30 41 64, Fax: 986 30 69 72																																						
<b>Informe de inspección TV</b>																																								
Fecha:	Nº Contrato:	Climatología:	Operador:	Número del tramo:	Nombre del tramo:																																			
20.12.2016				7																																				
Presente:	Vehículo:	Cámara:	Preestablecido:	Limpieza previa:	Grado:																																			
Calle:	CONCEPCION ARENAL	Plano Nº 1:		Pozo inicio:	P J.T.1																																			
Población:	CONCELLO DE MARIN	Plano Nº 2:		Pozo final:	P J.T.2																																			
Situación:		Nº Video:		Long. del tramo:	46 m																																			
Motivo de inspección:		Sección:	DN 600mm																																					
Tipo de red:	Red de fecales	Materia:	cemento Long. tubo:																																					
Zona:		Revestimiento inte.:	Reservado.																																					
Comentario:																																								
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">1:350</th> <th style="width: 10%;">Distan.(m)</th> <th style="width: 50%;">Observaciones</th> <th style="width: 10%;">Registr.</th> <th style="width: 10%;">Foto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>0.00</td> <td>Situación: Rua Jose Trasende, paso de peatones</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>0.00</td> <td>Profundidad del pozo: 4,30 Mitros</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>0.00</td> <td>Inicio de la inspeccion en pozo P J.T.1 (aguas abajo)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>0.00</td> <td>Acometida en el pozo</td> <td>33a</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>46.00</td> <td>Fin de la inspeccion en pozo P J.T.2</td> <td></td> <td>34a, b</td> </tr> <tr> <td></td> <td>46.00</td> <td>Nota: parte de la grabacion se realiza marcha atras</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						1:350	Distan.(m)	Observaciones	Registr.	Foto		0.00	Situación: Rua Jose Trasende, paso de peatones				0.00	Profundidad del pozo: 4,30 Mitros				0.00	Inicio de la inspeccion en pozo P J.T.1 (aguas abajo)				0.00	Acometida en el pozo	33a			46.00	Fin de la inspeccion en pozo P J.T.2		34a, b		46.00	Nota: parte de la grabacion se realiza marcha atras		
1:350	Distan.(m)	Observaciones	Registr.	Foto																																				
	0.00	Situación: Rua Jose Trasende, paso de peatones																																						
	0.00	Profundidad del pozo: 4,30 Mitros																																						
	0.00	Inicio de la inspeccion en pozo P J.T.1 (aguas abajo)																																						
	0.00	Acometida en el pozo	33a																																					
	46.00	Fin de la inspeccion en pozo P J.T.2		34a, b																																				
	46.00	Nota: parte de la grabacion se realiza marcha atras																																						
16.12.22 - CONCEPCION ARENAL.mdb // Hoja: 15																																								

<b>Limpezas FERNANDEZ</b>		OYS FERNANDEZ, SLU // MULTISERVICIOS CONTUCHO, SL A Magdalena, 30 Bajo 36949 Cangas de Morrazo (Pontevedra) Tel: 986 30 41 64, Fax: 986 30 58 72			
<b>Informe fotográfico de inspección</b>					
Población:	Calle:	Fecha:	Número del tramo:	Nombre del tramo:	
CONCELLO DE MARIN	CONCEPCION ARENAL	20.12.2016	7		



Fotografía: 33a  
0m, Acometida en el pozo



Fotografía: 34a  
46m, Fin de la inspección en pozo P.J.T.2



Fotografía: 34b  
46m, Fin de la inspección en pozo P.J.T.2

16.12.22 - CONCEPCION ARENAL.mdb // Hoja: 16

<b>Limpezas FERNANDEZ</b>		OYS FERNANDEZ, SLU // MULTISERVICIOS CONTUCHO, SL A Magdalena, 30 Bajo 36949 Cangas de Morrazo (Pontevedra) Tel: 986 30 41 64, Fax: 986 30 58 72			
<b>Informe de inspección TV</b>					
Fecha:	Nº Contrato:	Climatología:	Operador:	Número del tramo:	Nombre del tramo:
20.12.2016				8	
Presente:	Vehículo:	Cámara:	Preestablecido:	Limpieza previa:	Grado:
Calle:	CONCEPCION ARENAL	Plano Nº 1:		Pozo Inicio:	P.J.T. 2
Población:	CONCELLO DE MARIN	Plano Nº 2:		Pozo final:	P.J.T.3
Situación:		Nº Vídeo:		Long. del tramo:	10 m
Motivo de inspección:				Sección:	DN 500mm
Tipo de red:	Red de fecales			Material:	cemento Long. tubo:
Zona:				Revestimiento Inte.:	
Comentario:					

1:75 Distan.(m)	Observaciones	Registr.	Foto
P.J.T. 2	En este pozo, el colector gira a la izquierda, hacia la acera del antiguo Cafe Marítimo Profundidad del pozo: 1,80 Metros  Inicio de la inspección en pozo P.J.T.2 (aguas abajo)		
0,00			
0,00			
10,00	Acometidas en el pozo		39a, b
10,00	Fin de la inspección en pozo P.J.T.3		40a
P.J.T. 3			

16.12.22 - CONCEPCION ARENAL.mdb // Hoja: 17

<b>Limpezas FERNANDEZ</b>		<b>OYS FERNANDEZ, SLU // MULTISERVICIOS CONTUCHO, SL</b> A Magdalena, 30 Bajo 36949 Cangas de Morrazo (Pontevedra) Tel: 986 30 41 64, Fax: 986 30 58 72	
<b>Informe fotográfico de inspección</b>			
Población: <b>CONCELLO DE MARIN</b>	Calle: <b>CONCEPCION ARENAL</b>	Fecha: <b>20.12.2016</b>	Número del tramo: <b>8</b>
Nombre del tramo:			



Fotografía: 39a  
10m, Acometidas en el pozo



Fotografía: 39b  
10m, Acometidas en el pozo



Fotografía: 40a  
10m, Fin de la inspección en pozo P.J.T.3

16.12.22 - CONCEPCION ARENAL.mdb // Hoja: 18

<b>Limpezas FERNANDEZ</b>		<b>OYS FERNANDEZ, SLU // MULTISERVICIOS CONTUCHO, SL</b> A Magdalena, 30 Bajo 36949 Cangas de Morrazo (Pontevedra) Tel: 986 30 41 64, Fax: 986 30 58 72			
<b>Informe de inspección TV</b>					
Fecha: <b>20.12.2016</b>	Nº Contrato:	Climatología:	Operador:	Número del tramo: <b>8</b>	Nombre del tramo:
Presente:	Vehículo:	Cámara:	Preestablecido:	Limpieza previa:	Grado:
Calle: <b>CONCEPCION ARENAL</b>		Plano Nº 1:		Pozo Inicio: <b>P.J.T.3</b>	
Población: <b>CONCELLO DE MARIN</b>		Plano Nº 2:		Pozo final: <b>P.J.T.4</b>	
Situación:		Nº Video:		Long. del tramo: <b>8,75 m</b>	
Motivo de Inspección:			Sección: <b>DN 400mm</b>		
Tipo de red: <b>Red de fecales</b>			Material: <b>PVC Long. tubo:</b>		
Zona:			Revestimiento inte.:		
Comentario:			Reservado:		

1:75	Distan.(m)	Observaciones	Registr.	Foto
P.J.T.3	0,00	El colector giró hacia la derecha, hacia el centro del cruce con la Avda. Orense Cambio de material a PVC.  Inicio de la inspección en pozo P.J.T.3 (aguas abajo)		
0,00				
0,50				
P.J.T.4	8,75	Acometida en el pozo		43a, b
8,75		Fin de la inspección en pozo P.J.T.4		44a, b

16.12.22 - CONCEPCION ARENAL.mdb // Hoja: 18

<b>Limpezas FERNANDEZ</b> <small>CONSEJO REGULADOR DE OBRAS Y SERVICIOS</small>		<b>OYS FERNANDEZ, SLU // MULTISERVICIOS CONTUCHO, SL</b> A Magdalena, 30 Bajo 36949 Cangas de Morrazo (Pontevedra) Tel: 986 30 41 84, Fax: 986 30 58 72		
<b>Informe fotográfico de inspección</b>				
Población:	Calle:	Fecha:	Número del tramo:	Nombre del tramo:
CONCELLO DE MARIN	CONCEPCION ARENAL	20.12.2016	9	



Fotografía: 43a  
8,75m, Acometida en el pozo



Fotografía: 43b  
8,75m, Acometida en el pozo



Fotografía: 44a  
8,75m, Fin de la inspección en pozo P.J.T.4



Fotografía: 44b  
8,75m, Fin de la inspección en pozo P.J.T.4

16.12.22 - CONCEPCION ARENAL.mdb // Hoja: 20

**SISTEMA DE REHABILITACIÓN INTERIOR DE TUBERÍAS**



## 1. IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES DE OBRA Y/O PROCESOS QUE PUEDAN GENERAR IMPACTOS. MEDIDAS

Explicamos a continuación el proceso de ejecución de la rehabilitación de un colector mediante rehabilitación sin zanja, con manga reforzada con fibra de vidrio e impregnada con resina de poliéster y curado mediante luz ultravioleta, que es el utilizado por **CANALIS Soluciones Tecnológicas, S.L.**

Encamisado con manga continua, denominado CIPP “Cured In Place Pipe” para rehabilitar tuberías subterráneas deterioradas y homologado por el Instituto Alemán de Técnicas de la Construcción (*Deutsches Institut für Bautechnik*).

Se trata de una tecnología que permite crear una tubería nueva entre pozos y/o arquetas, sin juntas, mediante un proceso de curado “in situ” con un equipo de rayos ultravioleta. Este curado **no requiere agua ni vapor de agua** y, en la mayoría de los casos, se pueden evitar las tareas de bypass y bombeo entre pozos, gracias a la rápida y eficiente instalación del sistema UVA (1 metro por minuto aprox.)



El material utilizado de fibra de vidrio reforzada mediante telas no engarzadas (GRP) preimpregnada con resina de poliéster proporciona a la nueva tubería unas características inmejorables, como una gran resistencia a flexión y un elevado módulo de elasticidad (20.500N/mm<sup>2</sup>), en función del espesor de dicha manga, que puede ir desde los 3mm hasta los 12mm, y del diámetro a rehabilitar, que va de DN150mm a DN1600mm. Asimismo, gracias a la excepcional flexibilidad

del material, dentro de un mismo tramo se podrán realizar cambios de dimensión y codos de hasta 30° en cualquiera de las secciones más habituales (circulares, ovaladas, de boca o rectangulares).



Nuestra manga SAERTEX® se compone de fibra de vidrio y redes de poliéster resistentes a la corrosión e impregnadas de resina de éster de vinilo o de poliéster solapada y desplazada entre sí. Además de no tener costuras, dispone de unas propiedades de extensión variables que le permiten adaptarse a cualquier tipo de perfil.

La orientación continua de las fibras en sentido circunferencial optimiza el flujo de las fuerzas sin afectar a la extensión. Además, las fibras de vidrio dispuestas longitudinalmente en la manga permiten absorber todas las fuerzas de arrastre que se producen durante la instalación de revestimiento. Gracias a los **óptimos parámetros mecánicos, el espesor de pared que se necesita es mínimo**

Grupo Canalís - Pontevedra  
Tfno: +34 986 402 493 - Móvil: +34 620 841 843  
info@grupocanalís.com - www.grupocanalís.com



De esta forma la pérdida de sección después del saneamiento de las tuberías se reduce al mínimo.

## EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El proceso completo de instalación de dichas mangas consta de las siguientes fases:

### Trabajos previos

Se deberá proceder a los siguientes trabajos antes de comenzar a implantar la manga preimpregnada.

#### Libre de aguas residuales



Para la ejecución de los trabajos previos necesarios, la canalización deberá mantenerse libre de aguas residuales en la medida en que sea necesario para que los trabajos previos licitados se puedan llevar a cabo de forma reglamentaria y correcta.

Todas las instalaciones para la desviación de aguas residuales serán estancas, estarán suficientemente dimensionadas y, por tanto, seguras, de manera que no puedan sufrir riesgo ni peligro alguno. Se asegurará el funcionamiento de la tubería de derivación de las aguas residuales existentes en el colector, de las bombas y de los equipamientos eléctricos necesarios para su funcionamiento, así como el mantenimiento durante el período de ejecución de las obras.

Grupo Canalís - Pontevedra  
Ctra. Campo de fútbol, nº 11, bajo - 36693 Redondela - Pontevedra  
Tfno: +34 986 402 493 - Móvil: +34 620 841 843  
info@grupocanalís.com - www.grupocanalís.com



### Limpieza del colector



Para garantizar que el colector a rehabilitar se encuentra con las condiciones idóneas para su rehabilitación, se deberá realizar una limpieza del tramo a rehabilitar utilizando sistemas de agua a alta presión y equipos dotados de robot fresador. Si en el tramo a rehabilitar existiesen acometidas, éstas deben localizarse antes de la instalación de la manga mediante estos equipos de fresado.

Inmediatamente antes de la inspección visual y una vez obturados los colectores con el fin de eliminar temporalmente las aguas residuales del colector, el tramo a renovar se deberá limpiar con agua a alta presión en la medida e intensidad necesarias para poder determinar sin problemas el "estado real".

El procedimiento de limpieza se elegirá y/o ajustará de manera que quede excluido cualquier perjuicio o menoscabo del canal dañado. En este caso se procederá con camión automático de limpieza de alta presión para eliminar aguas abajo los sedimentos existentes en el mismo.

### Inspección del colector



Eliminación de obstáculos

Se procederá a la inspección del colector mediante robot autopropulsado con cámara para aquellos colectores que no fueran visitables y, cuando la sección del mismo lo permita, podremos realizar la inspección referenciada de forma visual.

Esta inspección tendrá un doble objetivo y será el de comprobar y cotejar que las patologías existentes en la tubería que han provocado la redacción de este proyecto son análogas y que la tubería para la aplicación de la manga está limpia y exenta de sedimentos.

Ctra. Campo de fútbol, nº 11, bajo - 36693 Redondela - Pontevedra  
Tfno: +34 986 402 493 - Móvil: +34 620 841 843  
info@grupocanalisis.com - www.grupocanalisis.com



En el caso de que, tras la inspección, se detectaran obstáculos que impedirían el normal desarrollo de la extensión de la manga como conexiones de acometidas, sedimentos prominentes, raíces, etc., deberán ser eliminados mediante procedimientos de fresado y/o demolición con el fin de eliminar cualquier tipo de obstáculo y resaltes para el posterior montaje sin problema alguno de la manga.

### Montaje de la manga, instalación y endurecimiento

#### Montaje de la manga



Durante el montaje de la manga se deberá prestar la mayor atención posible, con el fin de evitar deteriorar los materiales que componen la manga. Para ello deberemos cumplir los siguientes requisitos:

- Montaje de una lámina de deslizamiento en la zona de la solera.
- Limitación de la fuerza de tracción en el cabrestante, que deberá estar ajustada a la fuerza de tracción máxima admisible según el tipo de manga y su diámetro (122,5 kN para este caso).
- Si se elevan mangas con grúa para el lugar del montaje (ayuda de montaje), se deberá respetar la altura de elevación máxima admisible determinada por el peso de la manga para la limitación de la fuerza de tracción.
- La fuerza longitudinal admisible se deberá justificar en cada caso singular. No será admisible que la manga se estreche o se apriete durante la elevación.

#### Instalación y endurecimiento

Ctra. Campo de fútbol, nº 11, bajo - 36693 Redondela - Pontevedra  
Tfno: +34 986 402 493 - Móvil: +34 620 841 843  
info@grupocanalisis.com - www.grupocanalisis.com



La presión de inflado en el interior de la manga, con el fin de adaptar ésta a las paredes del colector existente, debe ser constante y con los valores determinados por el fabricante, durante los procesos de endurecimiento.

Este proceso deberá estar digitalizado a través de las sondas existentes en los obturadores las cuales garantizarán el sellado interior de la tubería.

Deberá quedar excluida la penetración de aire o agua en el laminado.

El endurecimiento deberá realizarse conforme a los requisitos siguientes para el uso de UV:

- Si las temperaturas exteriores son bajas, se deberán tomar medidas aparte para calentar el aire conforme a las especificaciones dadas por el fabricante para cada tipo de manga.
- Protocolización electrónica de la velocidad de tracción de las luces ultravioletas, de la función de las luces (encendido/apagado), así como de la presión interior, para cada manga y espesor de las mismas.
- Medición electrónica y registro de los desarrollos de temperatura en la zona de la superficie de la manga durante el proceso de paso de las luces por tracción.
- Se comprobará la intensidad de radiación de los radiadores en el marco de una comprobación de supervisión propia. Para ello se realizará por primera vez, tras 400 horas de servicio, una medición de los radiadores que se encuentren en uso para comparar con un radiador de referencia.
- Para el tren de lámparas de rayos UV deberá aportar los certificados de inspección siguientes:



Ctra. Campo de fútbol, nº 11, bajo - 36693 Redondela - Pontevedra  
Tfno: +34 986 402 493 - Móvil: +34 620 841 843  
info@grupocanalís.com - www.grupocanalís.com



- Número de serie
- Primer uso
- Horas de servicio
- Fecha de inspección
- Valor medido
- Valor de referencia
- Intensidad relativa

- Optimización de parámetros de curado:
  - Intervalo de encendido de 40 sg
  - Velocidad de paso lámparas rayos UV: 55/60 cm/min



Apertura del tramo

Inmediatamente después del endurecimiento de la manga y de haber realizado la comprobación de estanqueidad, se deberán abrir la manga y las conexiones y se deberá volver a poner en funcionamiento el sistema de canalización.

Ctra. Campo de fútbol, nº 11, bajo - 36693 Redondela - Pontevedra  
Tfno: +34 986 402 493 - Móvil: +34 620 841 843  
info@grupocanalís.com - www.grupocanalís.com



Apertura de conexiones

A modo básico, la incorporación solamente se podrá efectuar tras finalizado el proceso de deformación longitudinal térmica, que en el caso de curado de manga por rayos UV será de dos horas. La base se deberá preparar de forma técnica y profesionalmente correcta. Esto incluye:

- Fresado completo de los orificios de conexión con adaptación al ancho nominal y al ángulo de incorporación del conducto de conexión.
- Esmerilado de la lámina interior de la manga o bien revestimiento interior en la zona de encolado.
- Limpieza a fondo de las superficies adherentes.

Deberá asegurarse la incorporación estanca y con capacidad portante de la conexión. La ranura anular que pueda haber se deberá sellar de forma que no pueda haber desplazamiento ni deslizamiento alguno.

Pozos



El trozo sobresaliente definitivo de la manga en el pozo, la técnica de incorporación y el material a utilizar se determinarán en la descripción de las prestaciones.

Una manga que tras su endurecimiento esté sometida a un proceso de contracción se deberá cortar de forma que sobresalga un trozo suficiente en el pozo.

Entre el pozo o la tubería antigua y la manga se deberá sellar de forma permanente la ranura anular a lo largo de todos los cantos del corte. A modo básico, la incorporación solamente se podrá efectuar tras finalizado el proceso de deformación longitudinal térmica.

Ctra. Campo de fútbol, nº 11, bajo - 36693 Redondela - Pontevedra  
Tfno: +34 986 402 493 - Móvil: +34 620 841 843  
info@grupocanalís.com - www.grupocanalís.com



Para la incorporación se utilizarán resinas de epóxido, resinas de isocianato, laminado manual o manguitos. El material se deberá denominar de forma vinculante antes del montaje. Los materiales a base de cemento se deberán utilizar exclusivamente para los trabajos preparativos.

Ctra. Campo de fútbol, nº 11, bajo - 36693 Redondela - Pontevedra  
Tfno: +34 986 402 493 - Móvil: +34 620 841 843  
info@grupocanalís.com - www.grupocanalís.com



Se expone ahora cómo una buena gestión medioambiental puede ser una herramienta para mejorar la competitividad como consecuencia de los beneficios que se relacionan a continuación:

- Reducción de costes asociados a la producción, consumo de energía, agua, materias primas, generación de residuos, primas de seguros, etc.
- Cumplimiento de la legislación medioambiental y reducción de sanciones.
- Refuerzo de una imagen competitiva e innovadora.

Se trata de construir en base a unos **principios**, que podríamos considerarlos **ecológicos** y se enumeran a continuación:

1. Conservación de recursos.
2. Reutilización de recursos.
3. Utilización de recursos Reciclables y Renovables en la construcción.
4. Consideraciones respecto a la gestión del ciclo de vida de las materias primas utilizadas, con la correspondiente prevención de residuos y de emisiones.
5. Reducción en la utilización de la energía.
6. Incremento de la calidad, tanto en lo que atiende a materiales, como a edificaciones y ambiente urbanizado.
7. Protección del Medio Ambiente.
8. Creación de un ambiente saludable y no tóxico en los edificios.

La gran mayoría de estos principios están presentes en el proceso constructivo de la **rehabilitación de tuberías sin zanja**. Dicho proceso permite poner en valor tuberías en estado de colapso o en situaciones límite sin necesidad de demoliciones, excavaciones de zanjas, rellenos,... en definitiva:

- **Molestias a los ciudadanos.**
- **Ruidos.**
- **Emisiones atmosféricas.**
- **Consumos de materias primas y energía.**
- **Etc...**

El sistema de reparación de tuberías mediante encamisado con manga continua se puede aplicar **sobre cualquier tipo de material** (hormigón, PVC, fibrocemento, acero, o cerámica) y **sección**, tanto en redes de alcantarillado como en redes de agua potable, bajantes de recogida pluvial, redes industriales, etc.

El sistema es válido para diámetros comprendidos entre los 5 cm y los 2 m.

La manga se puede instalar en **cualquier tipo de geometría del tubo**, ya sea partes planas, formas helicoidales, formas elípticas, de arco, etc..

Permite la rehabilitación de **grandes longitudes** de tubería.

Es estructuralmente **resistente**, no importa en qué condiciones esté el colector a rehabilitar.

Tiene una **vida útil de más de 50 años**, por tanto mayor que una tubería convencional.

La dureza, fortaleza y ductilidad de la fibra de vidrio con polímeros permite a la manga aceptar cargas de alto impacto sin daño alguno.

Su tiempo de ejecución y rehabilitación es mucho más rápido que el método de excavación y sustitución de tuberías.

Ideal para usarla en zonas de alta densidad poblacional, ya que nos permite el flujo de vehículos y personas.

Ctra. Campo de fútbol, nº 11, bajo - 36693 Redondela - Pontevedra  
Tfno: +34 986 402 493 - Móvil: +34 620 841 843  
info@grupocanalisis.com - www.grupocanalisis.com



Instalación más limpia que la convencional.

Una vez curado, inmediatamente puede ser utilizado.

El sistema de encamisado mediante manga continua es adecuado tanto para ámbitos urbanos como en edificación.

La intervención no hace necesaria la obra civil, puesto que se accede a la tubería por una arqueta, pozo, sumidero o acometida interior.

Es por tanto un sistema **sostenible con el medio ambiente**.

canalis

Ctra. Campo de fútbol, nº 11, bajo - 36693 Redondela - Pontevedra  
Tfno: +34 986 402 493 - Móvil: +34 620 841 843  
info@grupocanalisis.com - www.grupocanalisis.com



## 2. APLICACIONES DE RESINAS DE POLIÉSTER O EPOXI

Las resinas termoestables, sobre todo las epoxi, las de poliéster insaturado y las de poliuretano, son utilizadas en una amplia variedad de aplicaciones en las que actúan como matriz o fase continua de un material compuesto. Así sucede en los plásticos reforzados, en los hormigones de polímeros y en diversos materiales utilizados como adhesivos o sistemas de reparación. En general, los termoestables poseen una buena estabilidad dimensional, estabilidad térmica, resistencia química y propiedades eléctricas. Es por ello que los materiales termoestables se aplican en múltiples campos.

En el proceso de rehabilitación de tuberías sin zanja se utilizan resinas tipo poliéster y epoxi.

La reacción de curado es crucial en la utilización de estas resinas.

En la actualidad los métodos de rehabilitación CIPP (Cure in place pipe) se clasifican en tipos de resinas: poliéster y epoxi, y tipos de instalación: inversión por columna de agua, tambor o cañones de inversión y curado ultravioleta.

La rehabilitación de colectores de alcantarillado mediante mangas con curado por luz ultravioleta, que es el utilizado por **CANALIS Soluciones Tecnológicas, S.L.**, utiliza resinas de poliéster, y es uno de los procesos de rehabilitación más rápidos que hoy se encuentran en el mercado. Los equipos de instalación posibilitan la ejecución de la obra prácticamente sin afecciones, tanto en áreas urbanas con tráfico elevado como en ubicaciones con espacio reducido.

Nuestra manga de fibra de vidrio ya llega a obra preimpregnada con resinas de poliéster insaturado en un ácido isoftálico y base de glicol neopentílico disueltas en estireno. Estas resinas corresponden al tipo de resina 1140 conforme a DIN en ISO 9001:2000 y homologación del Deutsches Institut für Bautechnik DIBt Z42.3-350.

De esta manera, pueden cumplirse las exigencias de las normas de saneamiento para aplicaciones domésticas e industriales en cumplimiento con los requisitos de resistencia química y térmica a largo plazo mediante el uso de este tipo de resina de alta calidad. Las resinas de éster de vinilo se utilizan para los casos de aplicaciones más exigentes.

Como parámetros más destacables de las mangas reforzadas con fibra de vidrio e impregnadas con resina de poliéster y curado mediante luz ultravioleta tenemos los siguientes:

Módulo de Elasticidad a corto plazo En acuerdo con ASTM D 790 y DIN EN 1228	≥ 20.500 N/mm <sup>2</sup>
Módulo de Elasticidad a largo plazo En acuerdo con ASTM D 2990 y DIN EN 761	16.000 N/mm <sup>2</sup>
Módulo de flexión a corto plazo En relación a ASTM D 2990, DIN EN ISO 178 y DIN EN ISO 11296-4	≥ 16.800 N/mm <sup>2</sup>
Resistencia a flexión a corto plazo En relación a ASTM D 2990, DIN EN ISO 178 y DIN EN ISO 11296-4	≥ 270 N/mm <sup>2</sup>
Resistencia a flexión a largo plazo	210 N/mm <sup>2</sup>

la - Pontevedra  
Tfno: +34 986 402 493 - Móvil: +34 620 841 843  
info@grupocanalisis.com - www.grupocanalisis.com



En relación a ASTM D 2990 y DIN EN 761	
Factor de reducción después de 10.000 h En relación a ASTM D 2990 y DIN EN 761	1,28
Fluencia después de 24 h En acuerdo con DIN EN ISO 899-2	< 5%

Los sistemas de curado por ultravioleta destacan cuando es necesario reparar conducciones de longitudes importantes por su rapidez, garantía de instalación y calidad final del producto. Además los costes hace más atractiva esta solución con respecto a cualquier otra alternativa incluyendo obras a cielo abierto.

La utilización de un equipo de rayos ultravioletas constituye el proceso de curado más rápido y en el que mejor control se tiene durante todo el proceso sobre la presión y la temperatura, asegurando así un resultado final de máxima calidad. Por ello reduce considerablemente el tiempo de ejecución con el consiguiente ahorro que eso supone.

En este sistema de curado por rayos ultravioleta, la manga de fibra de vidrio se suministra ya impregnada con resinas de poliéster. Ello implica una impregnación en fábrica, perfectamente homogénea y con la cantidad de resina adecuada. Se reducen así los tiempos de instalación y se evitan manipulaciones de resinas en obra que suelen ocasionar residuos.

Ctra. Campo de fútbol, nº 11, bajo - 36693 Redondela - Pontevedra  
Tfno: +34 986 402 493 - Móvil: +34 620 841 843  
info@grupocanalisis.com - www.grupocanalisis.com



### 3. MEJORAS

Como ya se ha indicado anteriormente el proceso de rehabilitación de tuberías sin zanja con manga reforzada con fibra de vidrio e impregnada con resina de poliéster y curado mediante luz ultravioleta, que es el empleado por **CANALIS Soluciones Tecnológicas, S.L.**, supone una mejora respecto al método tradicional pues:

- Se aplica sobre cualquier tipo de tubería.
- Tiene un rango de diámetros muy amplio que abarca la gran mayoría de colectores.
- Admite cualquier geometría y sección del tubo.
- Ideal para grandes longitudes de tubería.
- Gran resistencia estructural.
- Mayor vida útil que un tubo convencional.
- Sin obra civil.
- Tiempo de ejecución infinitamente más reducido que la obra convencional y que cualquier otro sistema sin zanja.
- Reducción de emisiones atmosféricas.
- Permite mantener el tráfico de vehículos y peatones.

Estas serían ventajas inherentes a todos los procesos de mangas continua reforzada con fibra de vidrio e impregnada con resina de poliéster.

El curado mediante luz ultravioleta supone en la actualidad una mejora sobre el resto de procesos de curado que son: inversión por columna de agua, tambor o cañones de inversión y el curado con agua caliente.

El sistema por rayos UVA es el proceso más novedoso para el curado (endurecimiento) de la manga. Este sistema está especialmente indicado para tramos de grandes dimensiones, hasta 150 metros, ya que la acción de los rayos ultravioletas nos permite realizar el proceso de curado en el menor tiempo posible, gracias a lo que obtenemos una importante reducción de los costes.

Las ventajas de este sistema provienen básicamente de la calidad de los materiales empleados y de la 'limpieza' del proceso de fotopolimerización así como una mayor rigidez circunferencial debido a la utilización de la fibra de vidrio.

Sin retracción, este sistema obtiene los mejores valores de impermeabilidad y resistencia a flexotracción, garantizando una máxima estanqueidad. Además, asegura la máxima calidad de fabricación debido al proceso industrializado de fabricación e impregnación de la manga. Implica una impregnación homogénea y con la cantidad de resina adecuada.

Destaca también por la facilidad de transporte y almacenamiento, la gran estabilidad a temperatura ambiente, la posibilidad de almacenamiento durante varios meses y la rapidez de ejecución, con una velocidad de fraguado hasta 2 metros por segundo.

Las unidades lumínicas se adaptan a diferentes secciones y formas de tubo y al estar equipadas con cámara frontal y trasera pueden transmitir y registrar todos los datos relevantes del proceso de curado.

Ctra. Campo de fútbol, nº 11, bajo - 36693 Redondela - Pontevedra  
Tfno: +34 986 402 493 - Móvil: +34 620 841 843  
info@grupocanalís.com - www.grupocanalís.com



Además dispone de unidades de control profesionales, así como una innovadora técnica de protocolo que registra todos los datos relevantes, incluyendo archivos de vídeo, que completan el sistema UVA Power Light. Así, el proceso de curado se encuentra controlado minuto a minuto.

Otra de sus grandes ventajas es su sencilla aplicación.

Una vez introducido el tren de luces ultravioletas en el interior de la manga de fibra de vidrio preimpregnada de resina de poliéster, sus lámparas se van encendiendo con una diferencia de unos 20 segundos, para posteriormente avanzar por toda la longitud de la misma, provocando así su endurecimiento. Al finalizar el proceso, hemos conseguido un nuevo tubo sin juntas y totalmente estanco.

La resistencia del nuevo tubo de fibra de vidrio y poliéster formado, es seis veces superior a la que resulta del curado con agua, y esto se traduce en mayor capacidad estructural y resistencia al desgaste de la nueva tubería.

Desde el punto de vista medioambiental el sistema UVA Power Light implica una mejora sustancial, pues la manga de fibra de vidrio ya viene impregnada con las resinas de poliéster, con lo cual la trazabilidad de las resinas está controlada en todo momento.

Se evita la impregnación de la manga en mesas de impregnación ya sean manuales o eléctricas, la mezcla de resinas, la manipulación de dichas resinas,... todos procesos que se ejecutaban a pie de obra por los operarios. Se evitan así residuos de resina que inevitablemente aparecían con los otros sistemas.

Mejoras del sistema UVA Power Light:

- **Características del material:** la manga utilizada en este sistema es de fibra de vidrio y resina de poliéster, mientras que la que el resto de sistemas de **rehabilitación de tuberías con manga** es de fieltro y resina epoxi.
- **Ejecución:** durante el proceso con manga de fieltro es necesario impregnar la resina manual o mecánicamente, mientras que la manga que se utiliza en el sistema UVA ya viene impregnada de fábrica, lo que reduce considerablemente el tiempo de ejecución.
- **Curado:** El sistema UVA Power Light se caracteriza por el uso de los rayos ultravioletas lo que consigue que el curado se acelere al máximo. En el resto de sistemas el curado de la manga se ralentiza mucho al utilizar vapor o agua caliente.
- **Gasto energético:** El gasto es considerablemente inferior en grandes diámetros de tubería respecto de los sistemas de curado con agua, pues en dichos sistemas es necesario el llenado de la tubería y su calentamiento.
- **Medio ambiente:** todos los sistemas son respetuosos con el medio ambiente, no generan residuos ni suponen un gasto energético importante. Sin embargo, el sistema UVA es más cómodo y limpio en su aplicación.
- **Coste del material:** El material utilizado en el sistema UVA es sensiblemente más costoso, pero al estar indicado en grandes dimensiones y longitudes y al tener un tiempo de ejecución más rápido tiene mayor rentabilidad.

Ctra. Campo de fútbol, nº 11, bajo - 36693 Redondela - Pontevedra  
Tfno: +34 986 402 493 - Móvil: +34 620 841 843  
info@grupocanalís.com - www.grupocanalís.com