



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE

Programa
AGUA

Subproyecto para la Gestión y Utilización del Agua



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL NORTE

NUEVO SISTEMA DE SANEAMIENTO DE LUGO

Contribución a la mejora de la calidad de las aguas y
minimización del impacto ambiental en su entorno

José Piñeiro Aneiros
Junio 2008



MEJORA DEL SANEAMIENTO
DE LUGO



ESTE PROYECTO HA SIDO COFINANCIADO
EN UN 85 POR 100 POR EL FONDO DE
COHESIÓN DE LA UNIÓN EUROPEA

MEJORA DEL SANEAMIENTO DE LUGO



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE,
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL NORTE

LA CIUDAD DE LUGO: Ríos Miño y Rato-Fervedoira



SITUACIÓN INICIAL (1990-1995)

**LA CIUDAD VIVÍA UNA GRAVE SITUACIÓN AMBIENTAL
MARCADA POR LA FUERTE DEGRADACIÓN DE SU ENTORNO
FLUVIAL**

CAUSA

**SITUACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO
EXISTENTE**

**Red general unitaria construida en 1981-85 y renovada en 1995
E.D.A.R construida en 1990**

SITUACIÓN INICIAL (1990-1995)

- RED UNITARIA CON MULTITUD DE PUNTOS DE VERTIDO INCONTROLADOS A LOS CAUCES FLUVIALES



SITUACIÓN INICIAL (1990-1995)

- INCAPACIDAD HIDRÁULICA DE LOS COLECTORES Y AUSENCIA DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DE AGUAS DE LLUVIA → ALIVIOS CONTINUOS



SITUACIÓN INICIAL (1990-1995)

➤ PÉSIMO ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA RED EXISTENTE:



SITUACIÓN INICIAL (1990-1995)

➤ PÉSIMO ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA RED EXISTENTE:



SITUACIÓN INICIAL (1990-1995)

➤ DISEÑO INADECUADO DE LA RED EXISTENTE:



SITUACIÓN INICIAL (1990-1995)

- FALTA DE CAPACIDAD HIDRÁULICA Y TRATAMIENTO DE LA E.D.A.R. ACTUAL (Inaugurada en Agosto 1990)



Capacidad de diseño
del pretratamiento y
tratamiento primario:

$602 \text{ l/s} = 52.000 \text{ m}^3/\text{día}$

Capacidad de diseño
del tratamiento
biológico:

$301 \text{ l/s} = 26.000 \text{ m}^3/\text{día}$

Incapacidad de
eliminación de
nutrientes

NECESIDAD DE SOLUCIÓN

CARENCIAS Y PROBLEMAS DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE
SANEAMIENTO EXISTENTES



CRECIMIENTO URBANO DE LUGO: MÁS POBLACIÓN Y MÁS ESCORRENTÍA



LOS OBJETIVOS DE CALIDAD DE LAS AGUAS IMPUESTOS POR LA
LEGISLACIÓN VIGENTE:

- Directiva 91/271/CEE
- RD-LEY 11/1995: Saneamiento núcleos > 15.000 hab. antes de 2001



DECLARACIÓN DE “LA MEJORA DE SANEAMIENTO DE LUGO” COMO
OBRA DE INTERÉS GENERAL DEL ESTADO POR LA LEY 22/1997

DESARROLLO DE LA ACTUACIÓN / FINANCIACIÓN

Firma del PROTOCOLO GENERAL DE COLABORACIÓN ENTRE EL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL NORTE Y LA XUNTA DE GALICIA PARA EL DESARROLLO DE DIVERSAS ACTUACIONES DE INTERÉS GENERAL DENTRO DE LA COMUNIDAD DE GALICIA

FINANCIACIÓN

85% MINISTERIO MEDIO AMBIENTE
CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA DEL NORTE



ESTE PROYECTO HA SIDO COFINANCIADO
POR LA UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional

15% XUNTA DE GALICIA
AUGAS DE GALICIA

DESARROLLO DE LA ACTUACIÓN

ESTUDIO / PROYECTOS / OBRAS:
CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL NORTE

EXPLOTACIÓN:
AUGAS DE GALICIA
(AYUNTAMIENTO)

PRIMER PASO (Octubre 1998)

- “ESTUDIO PARA LA DEFINICIÓN DEL ESQUEMA GENERAL DE LAS OBRAS DE MEJORA DEL SANEAMIENTO DE LUGO”
- OBJETIVO: Diseñar una solución base sobre la que desarrollar los proyectos constructivos de las obras necesarias
- DESARROLLO:
 - Inventario de la red existente y revisión de su estado
 - Adopción del esquema general del sistema de saneamiento
 - Obtención de caudales de diseño
 - Análisis de alternativas y propuesta de la solución adoptada
 - Prediseño hidráulico de la red de colectores generales
 - Prediseño de los elementos de control de caudal: tanques-aliviaderos
 - Estudio y valoración de alternativas de trazado

DISEÑO DE LA SOLUCIÓN: Aspectos fundamentales

1. PUNTO DE PARTIDA: EXISTENCIA DE UNA RED UNITARIA DE SANEAMIENTO

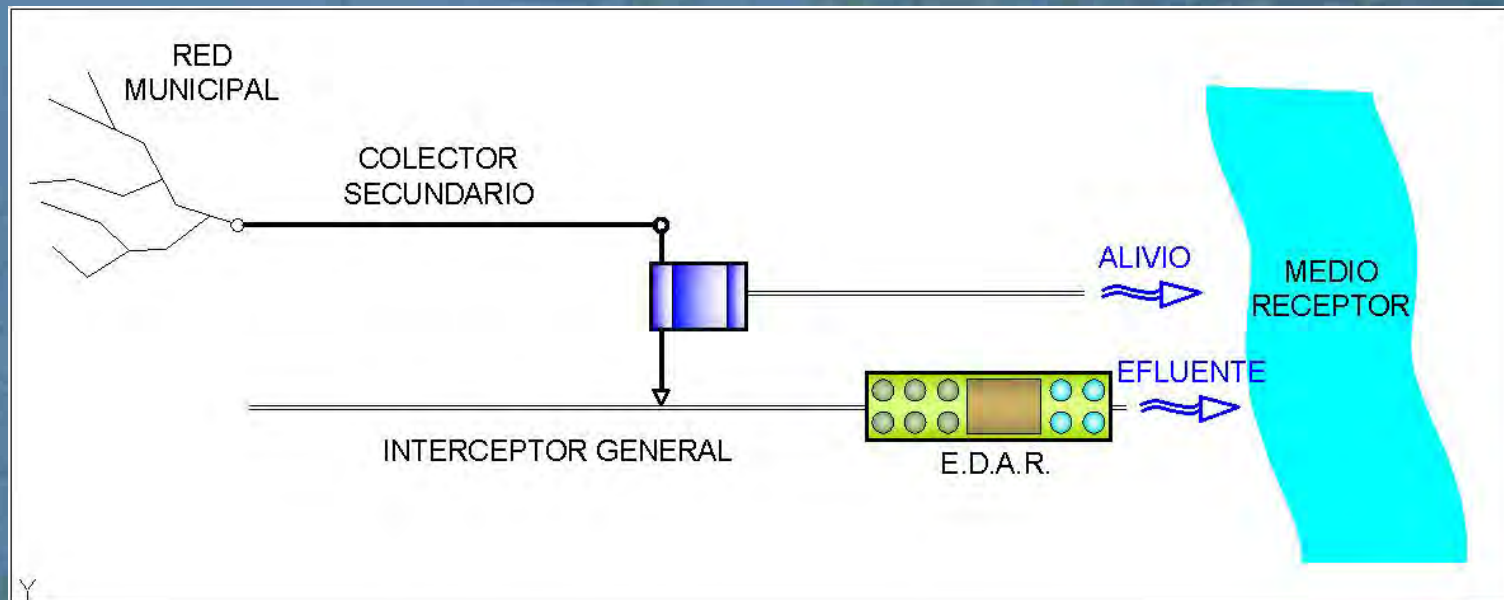
- Contaminación de las aguas pluviales, como punto de partida
- Imposibilidad práctica de gestionar una red separativa



DISEÑO DE LA SOLUCIÓN: Aspecto fundamentales

2. ADOPCIÓN DEL ESQUEMA GENERAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO CONTRASTADO POR LA C.H.N. EN EL RESTO DEL NORTE PENINSULAR

- Colectores secundarios
- Dispositivo de control de caudales, almacenamiento y alivio.
- Colector interceptor general



DISEÑO DE LA SOLUCIÓN: Aspectos fundamentales

3. APLICACIÓN RIGUROSA DE UNOS CRITERIOS DE DISEÑO ADECUADOS

En lámina Libre:

- Calado relativo $< 75\%$
- Velocidad máxima 3 m/s
- Velocidad mínima 0,6 m/s
- Diámetro mínimo 300 mm

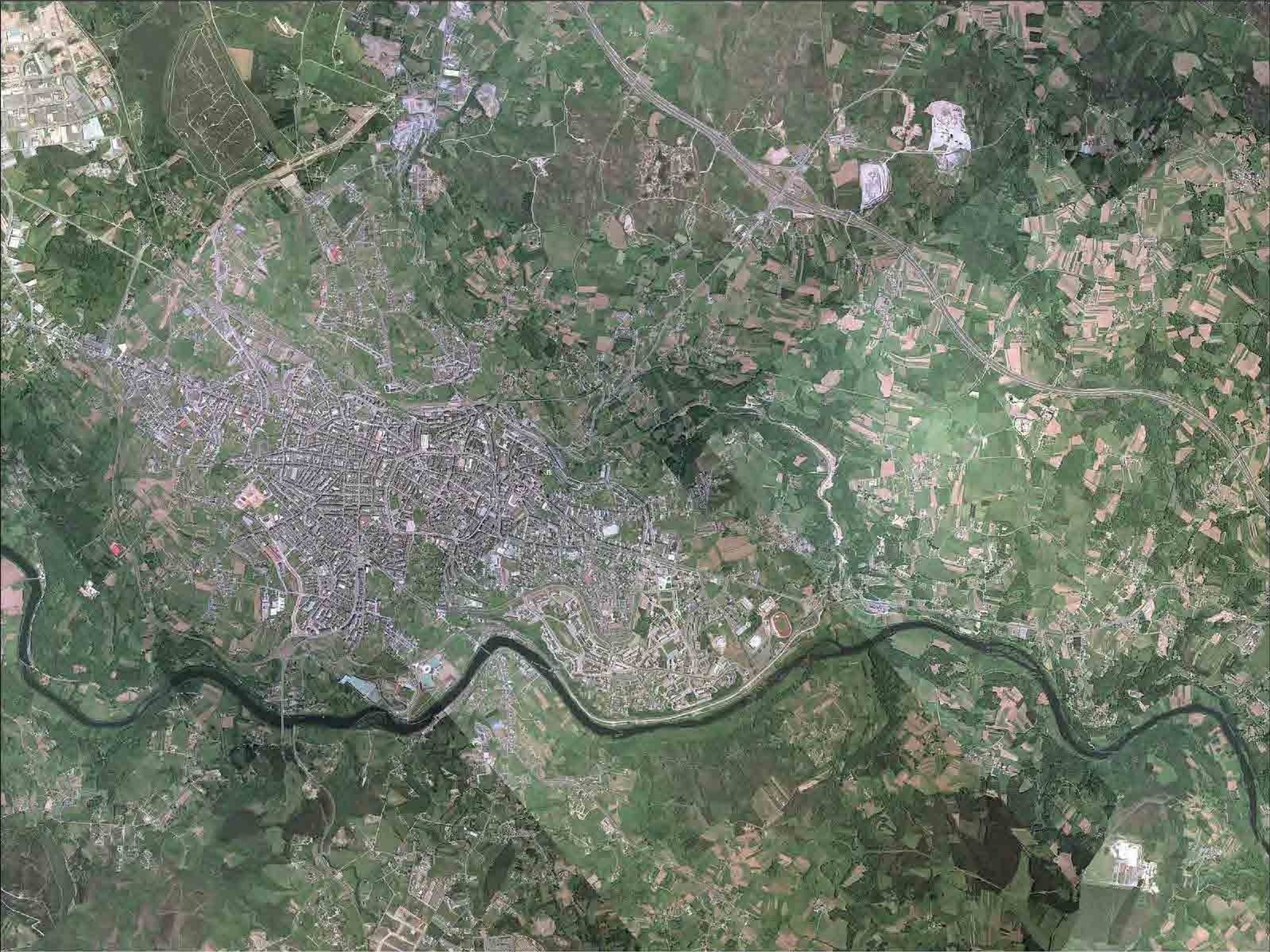
En presión:

- Velocidad en longitudes grandes 1-1,5 m/s
- Velocidad en longitudes

Caudal de lluvia	→ QP (Varios Métodos)
Caudal de infiltración	→ $QF \approx QD_m^a$
Caudal usos domésticos	$\rightarrow QD_m^a = \frac{250 \times Pobl_a}{86.400} \quad QD_m^h = \frac{350 \times Pobl_h}{86.400} \quad \left(\frac{l}{s}\right)$ Caudal Punta y Caudal mínimo: Si $QD_m > 2 \frac{l}{s} \Rightarrow QD_p = QD_m + 2,6 \cdot (QD_m)^{0,7}$ Si $QD_m < 2 \frac{l}{s} \Rightarrow QD_p = (5,51 \cdot QD_m^{-0,8}) \cdot QD_m$ $QD_{min} = 0,5 \cdot QD_m$
Caudal de usos industriales	$\rightarrow \text{Dotación: } 1 \text{ a } 1,5 \left(\frac{l}{s} \cdot Ha\right)$ Caudal Punta y Caudal mínimo: $QI_p \approx 1,6 \cdot QI_m$ $QI_{min} = 0,25 \cdot QI_m$
Caudal máximo en colector secundario:	$Q_{max} = QD_p^h + QI_p^h + QP + QF$ $Q_{max} \approx 100 \frac{l}{s} \cdot 1.000 hab$
Caudal máximo a Interceptor:	$Q_{max} = QD_m^h + \frac{16 \cdot Pobl_h}{1.000} + 3 \cdot QI_m^h$
Caudal mínimo a Interceptor:	$Q_{min} = QD_{min}^a + QI_{min}^a$

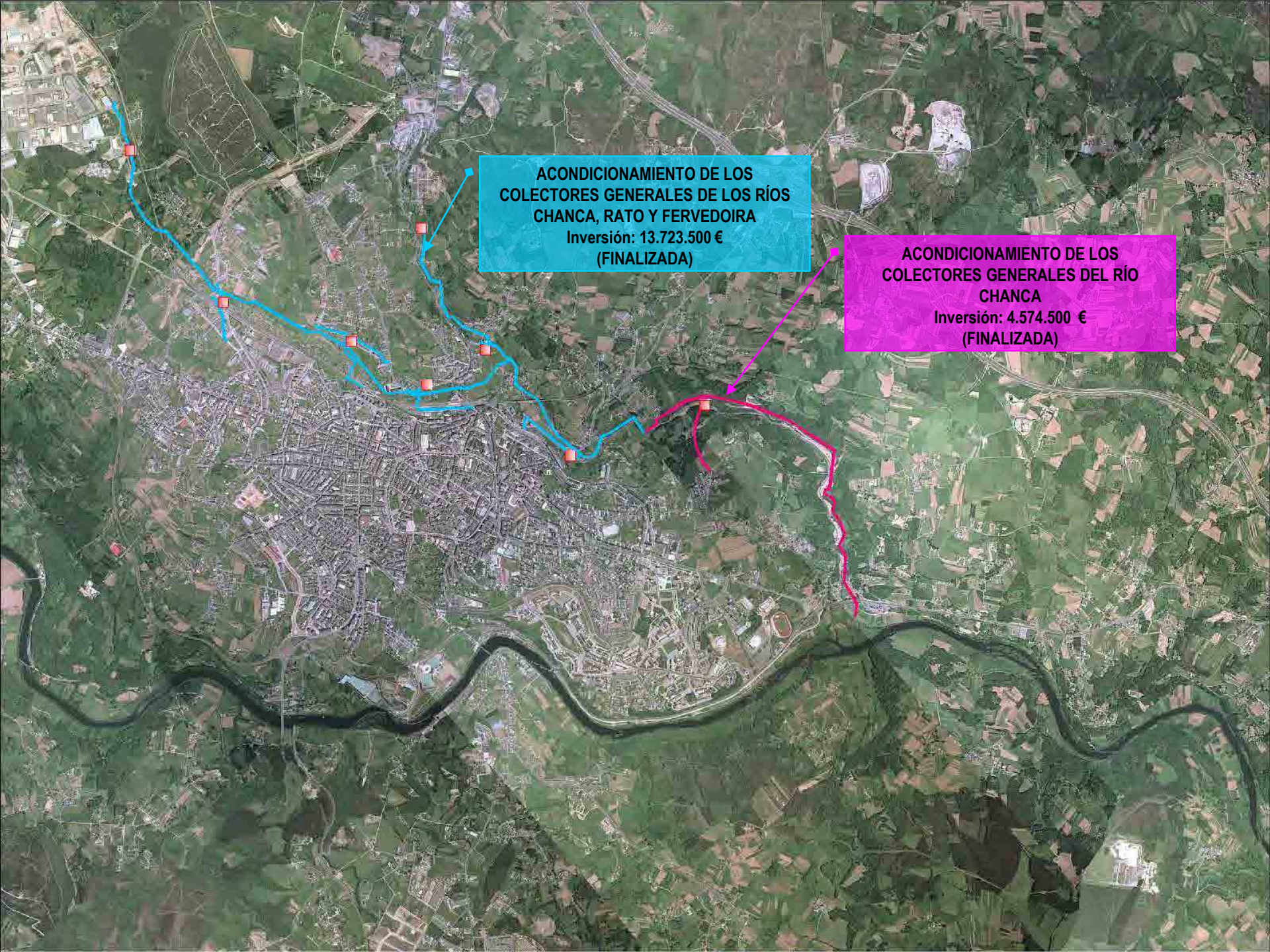


DISEÑO DE LA SOLUCIÓN: Definición y valoración



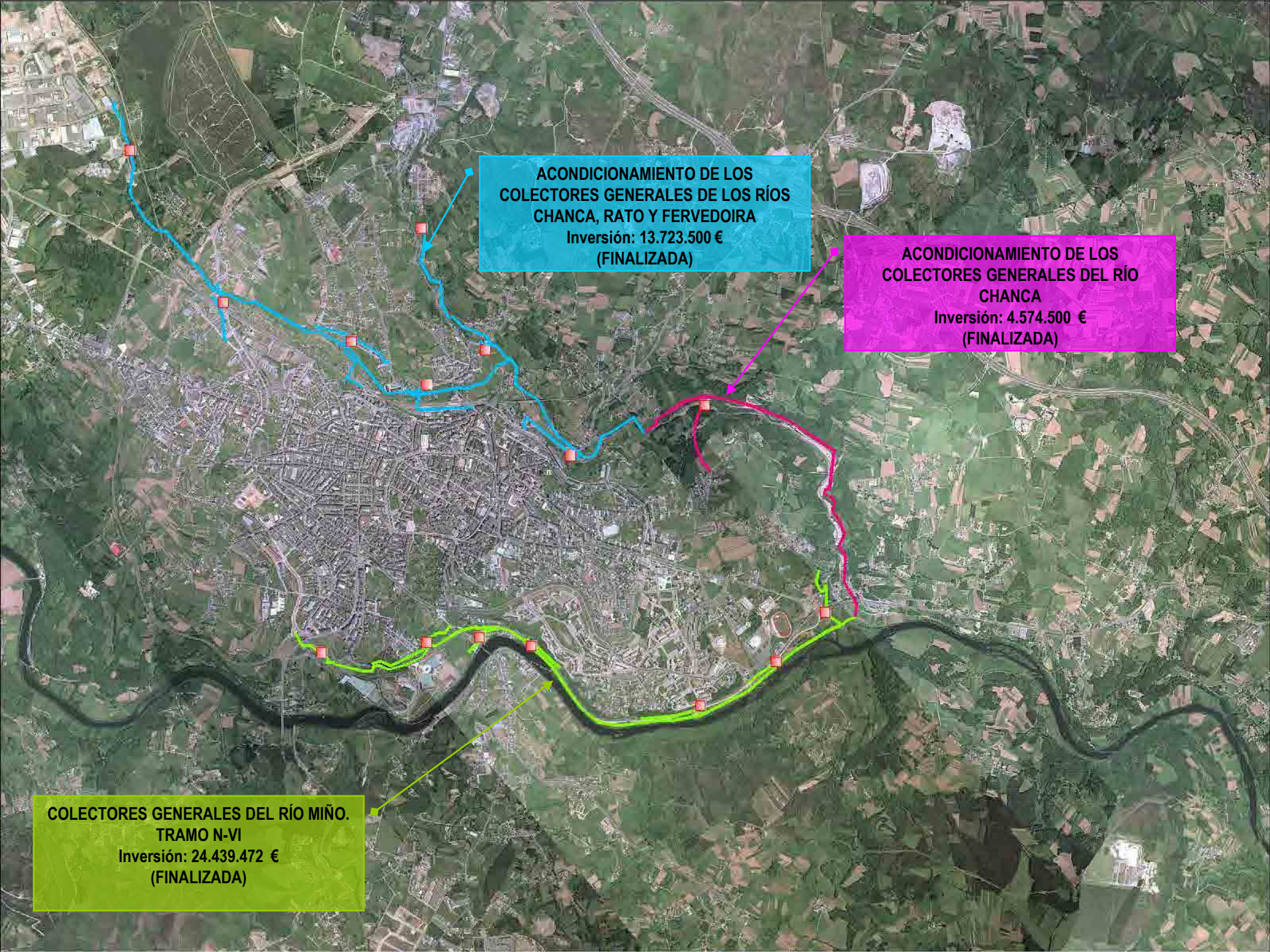


**ACONDICIONAMIENTO DE LOS
COLECTORES GENERALES DE LOS RÍOS
CHANCA, RATO Y FERVEDOIRA**
Inversión: 13.723.500 €
(FINALIZADA)



**ACONDICIONAMIENTO DE LOS
COLECTORES GENERALES DE LOS RÍOS
CHANCA, RATO Y FERVEDOIRA**
Inversión: 13.723.500 €
(FINALIZADA)

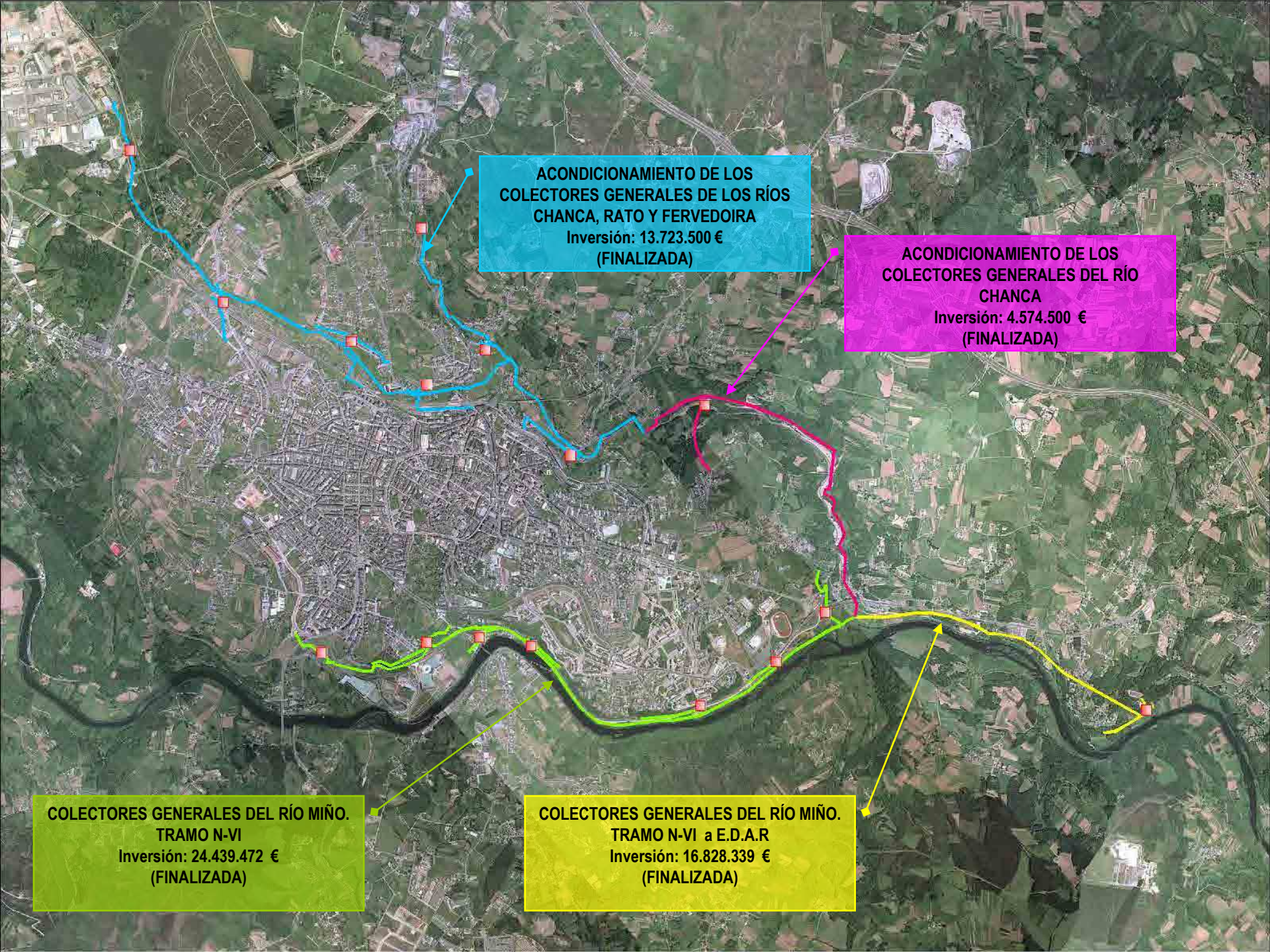
**ACONDICIONAMIENTO DE LOS
COLECTORES GENERALES DEL RÍO
CHANCA**
Inversión: 4.574.500 €
(FINALIZADA)



**ACONDICIONAMIENTO DE LOS
COLECTORES GENERALES DE LOS RÍOS
CHANCA, RATO Y FERVEDOIRA**
Inversión: 13.723.500 €
(FINALIZADA)

**ACONDICIONAMIENTO DE LOS
COLECTORES GENERALES DEL RÍO
CHANCA**
Inversión: 4.574.500 €
(FINALIZADA)

**COLECTORES GENERALES DEL RÍO MIÑO.
TRAMO N-VI**
Inversión: 24.439.472 €
(FINALIZADA)

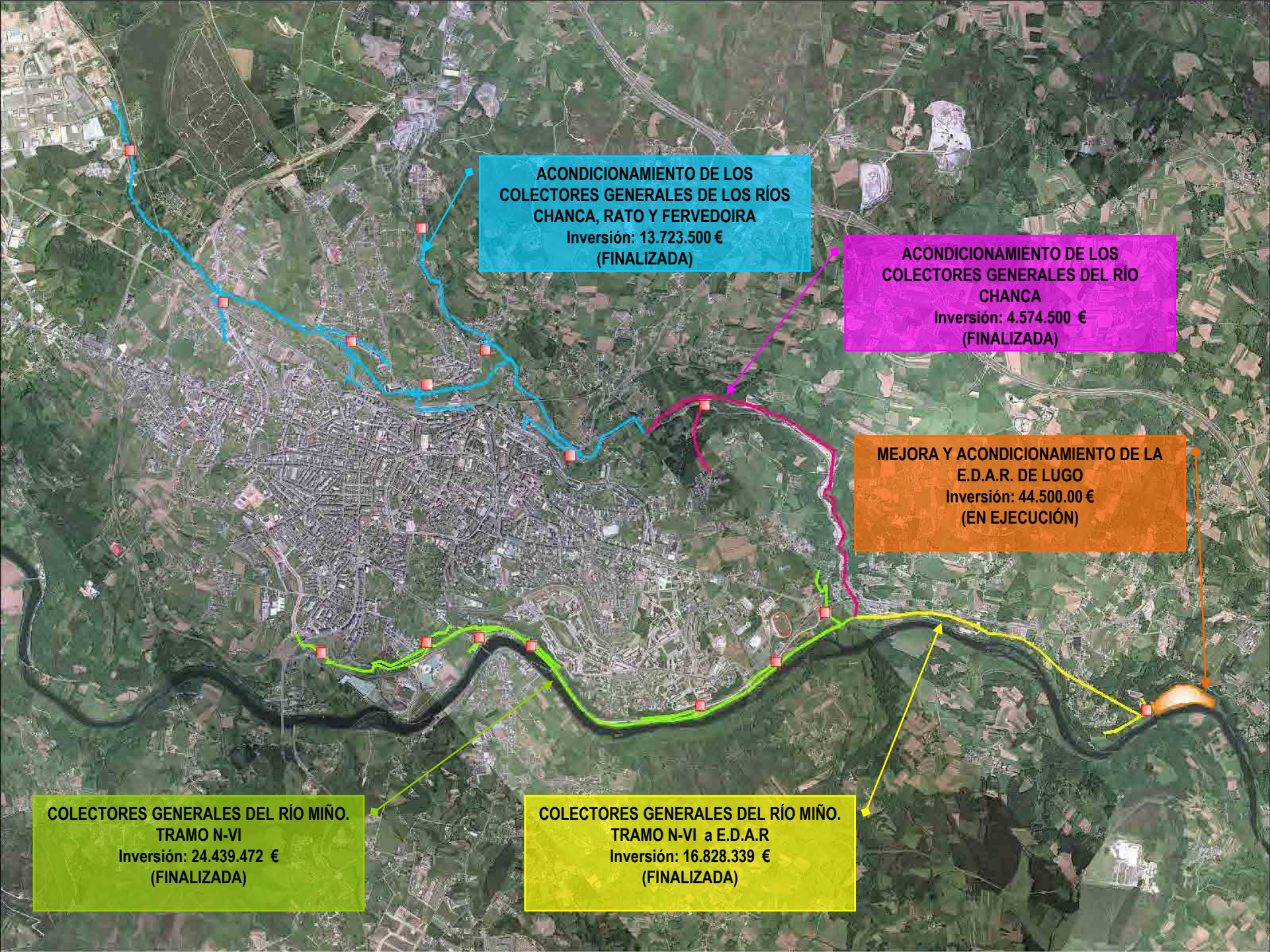


**ACONDICIONAMIENTO DE LOS
COLECTORES GENERALES DE LOS RÍOS
CHANCA, RATO Y FERVEDOIRA**
Inversión: 13.723.500 €
(FINALIZADA)

**ACONDICIONAMIENTO DE LOS
COLECTORES GENERALES DEL RÍO
CHANCA**
Inversión: 4.574.500 €
(FINALIZADA)

**COLECTORES GENERALES DEL RÍO MIÑO.
TRAMO N-VI**
Inversión: 24.439.472 €
(FINALIZADA)

**COLECTORES GENERALES DEL RÍO MIÑO.
TRAMO N-VI a E.D.A.R**
Inversión: 16.828.339 €
(FINALIZADA)



**ACONDICIONAMIENTO DE LOS
COLECTORES GENERALES DE LOS RÍOS
CHANCA, RATO Y FERVEDOIRA**
Inversión: 13.723.500 €
(FINALIZADA)

**ACONDICIONAMIENTO DE LOS
COLECTORES GENERALES DEL RÍO
CHANCA**
Inversión: 4.574.500 €
(FINALIZADA)

**MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DE LA
E.D.A.R. DE LUGO**
Inversión: 44.500.00 €
(EN EJECUCIÓN)

**COLECTORES GENERALES DEL RÍO MIÑO.
TRAMO N-VI**
Inversión: 24.439.472 €
(FINALIZADA)

**COLECTORES GENERALES DEL RÍO MIÑO.
TRAMO N-VI a E.D.A.R**
Inversión: 16.828.339 €
(FINALIZADA)

MEJORA DEL SANEAMIENTO DE LUGO



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE,
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL NORTE

OBRAS: Cifras

➤ Cifras de la “Mejora de Saneamiento de Lugo”

Colectores generales de Lugo

	Ríos Rato, Chanca y Fervedoira	Río Chanca	Río Miño N-VI	Río Miño N-VI - EDAR	TOTAL
Caudal de diseño del interceptor:	1.852 l/s	1.900 l/s	1.980 l/s	3.400 l/s	
Colectores de nueva construcción :					
En zanja:	6.600 m	2.670 m	5.220 m	1.900 m	16.390 m
En microtúnel con hinca:	510 m	0 m	640 m	1.500 m	2.650 m
Rehabilitación de antiguos colectores:	2.480 m	0 m	670 m	0 m	3.150 m
Impulsiones:	0 m	0 m	150 m	0 m	150 m
Total colectores:	9.590 m	2.670 m	6.680 m	3.400 m	22.340 m
Pozos de registro:	140 ud	25 ud	135 ud	32 ud	332 ud
Arquetas de control:	0 ud	2 ud	0 ud	5 ud	7 ud
Bombeos:	0 ud	0 ud	1 ud	0 ud	1 ud
Aliviaderos:	7 ud	0 ud	7 ud	1 ud	15 ud
Capacidad de retención de los aliviaderos:	2.015 m ³	0 m ³	11.117 m ³	200 m ³	13.332 m³

OBRAS: ÍNDICE

1) TRAMOS DE COLECTORES: INTERCEPTORES Y SECUNDARIOS

A. Tramos de nuevo trazado:

a. Instalación en zanja:

I. Tubos de hormigón armado

II. Tubos de Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV)

b. Perforación en microtúnel mediante hınca

B. Tramos antiguos rehabilitados

2) ELEMENTOS SINGULARES DE LA RED DE COLECTORES

3) DISPOSITIVOS DE CONTROL DE CAUDALES:

A. Aliviaderos

B. Arquetas de control

4) OTRAS SINGULARIDADES DE LAS OBRAS DE SANEAMIENTO

OBRAS: Colectores nuevo trazado / Instalación mediante hınca

- Perforación mediante microtúnel con empujado simultáneo de tubería, desde un pozo de ataque



OBRAS: Rehabilitación de colectores antiguos

- Limpieza mediante inyección de agua, y extracción de residuos



OBRAS: Rehabilitación de colectores antiguos

- Limpieza y reparación mediante buzos:



OBRAS: Rehabilitación de colectores antiguos

- Limpieza y reparación mediante buzos (raíces):



OBRAS: Rehabilitación de colectores antiguos

➤ Rehabilitación con manga de poliéster:



OBRAS: Rehabilitación de colectores antiguos

- Rehabilitación mediante sellado de las juntas con gel:



OBRAS: Rehabilitación de colectores viejos y nuevos

- Rehabilitación mediante juntas expansivas de acero inoxidable:



OBRAS: Elementos singulares / Pozos de registro tipo

- Solución adoptada: Pozos de hormigón armado ejecutados “in situ”



OBRAS: Elementos singulares / Pozos de registro tipo

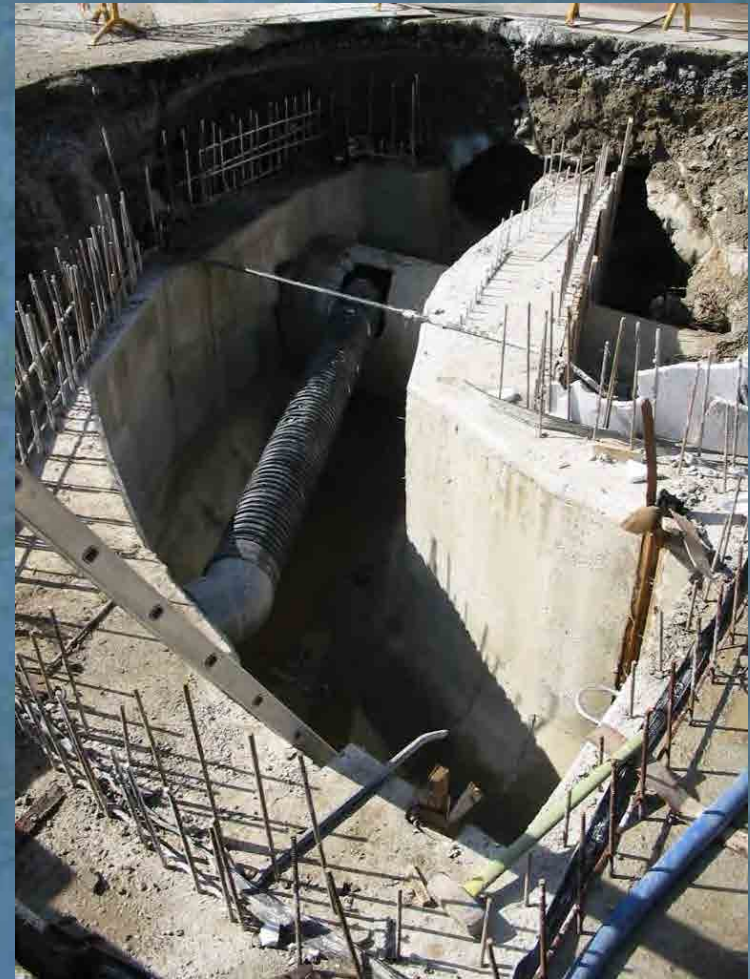
- Solución adoptada: Pozos de hormigón armado ejecutados “in situ”



OBRAS: Elementos singulares / Pozos de conexión



1ª fase del pozo:



OBRAS: Elementos singulares / Pozos de conexión



Armado de la losa superior:



OBRAS: Elementos singulares / Pozos de resalto

- Pozos con rampa con muro de aguas bajas:



OBRAS: Elementos singulares / Pozos de resalto

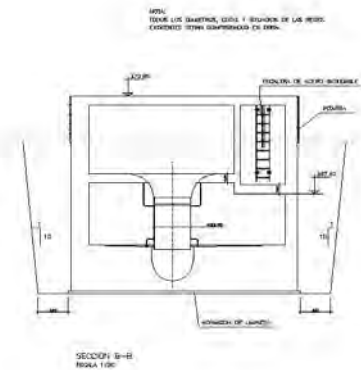
➤ Pozos con escalones:



OBRAS: Elementos singulares / Pozos de resalto

➤ Pozos en embudo





OBRAS: Elementos singulares / Pozos de resalto

➤ Pozos tipo vórtice: tipo tangencial



OBRAS: Elementos singulares / Pozos de resalto

➤ Pozos tipo vórtice: “en espiral”



OBRAS: Elementos singulares / Pozos de resalto

➤ Pozos tipo vórtice: “tipo plano”



OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

DISEÑO: Tipología tradicional de la C.H.N. (Cuenca del río Fervedoira-Rato)

➤ **Parámetro de diseño en cuanto al volumen del tanque de retención:**

- Vol. Específico: $4 \text{ m}^3 / \text{ha}_{\text{neta}}$ en zona población difusa
- Vol. Específico: $9 \text{ m}^3 / \text{ha}_{\text{neta}}$ en zona de población densa

➤ **Parámetro de diseño en cuanto a superficie:**

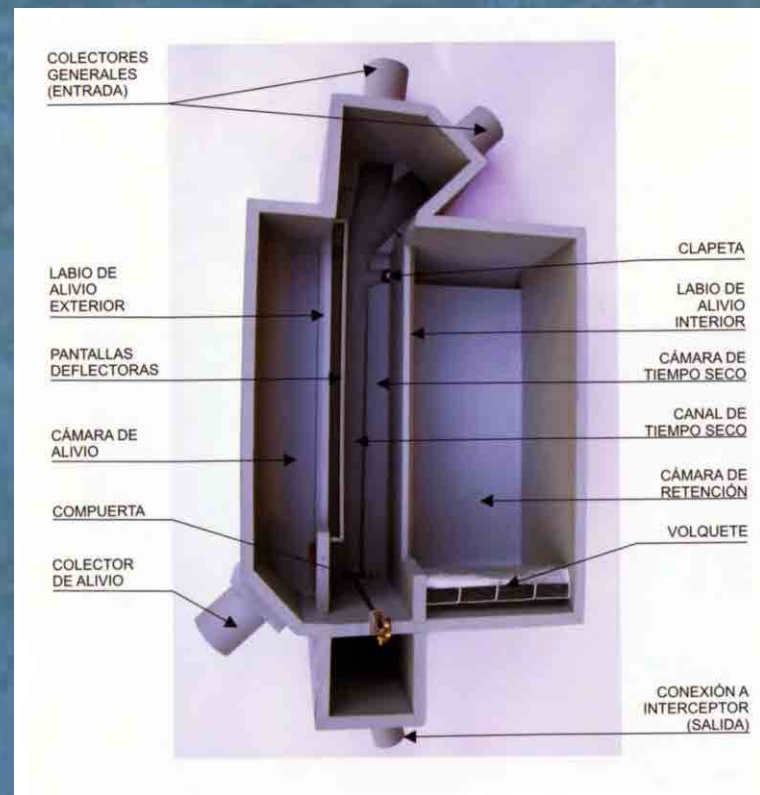
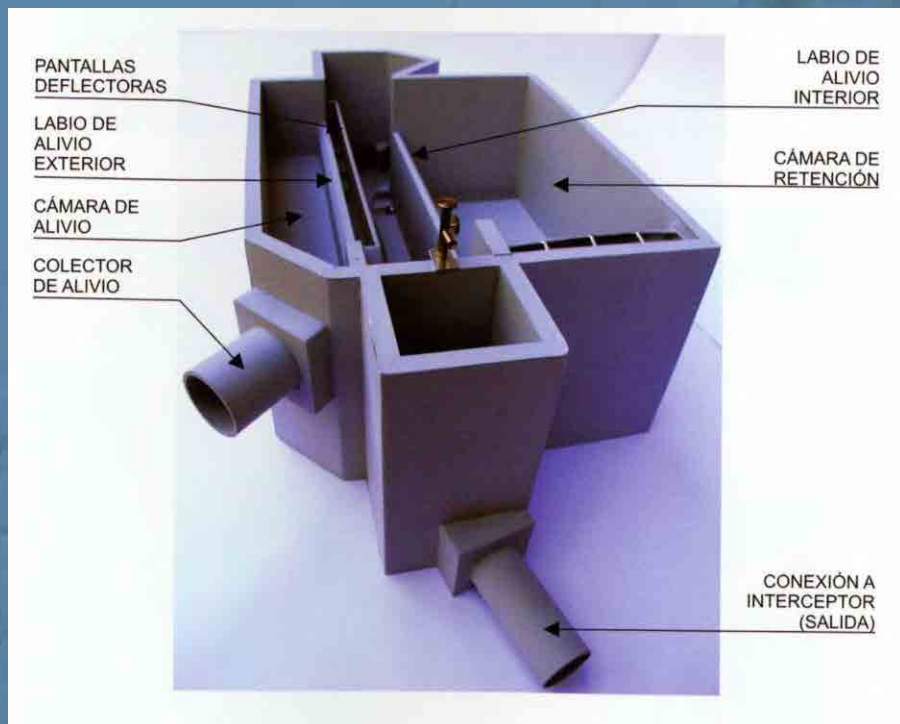
- $S_{\text{mínima}} = \text{Lluvia tope} * S_{\text{neta}} / (V_{\text{asc}})$; con $V_{\text{asc}} \text{ mínima} = 25 \text{ m/h}$

➤ **Disposición de los tanques:**

OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

DISEÑO: Tipología tradicional de la C.H.N. (Cuenca del río Fervedoira-Rato)

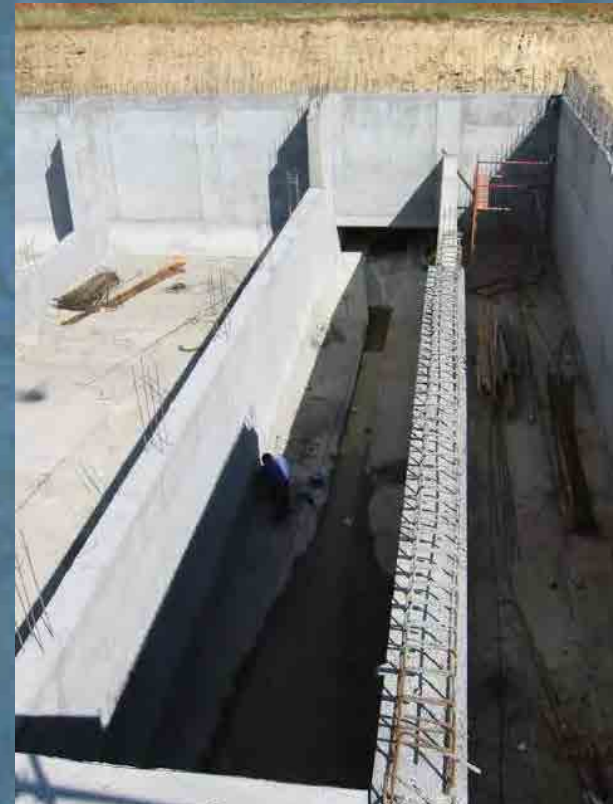
➤ Disposición de los tanques: Esquema



OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

DISEÑO: Tipología tradicional de la C.H.N. (Cuenca del río Fervedoira-Rato)

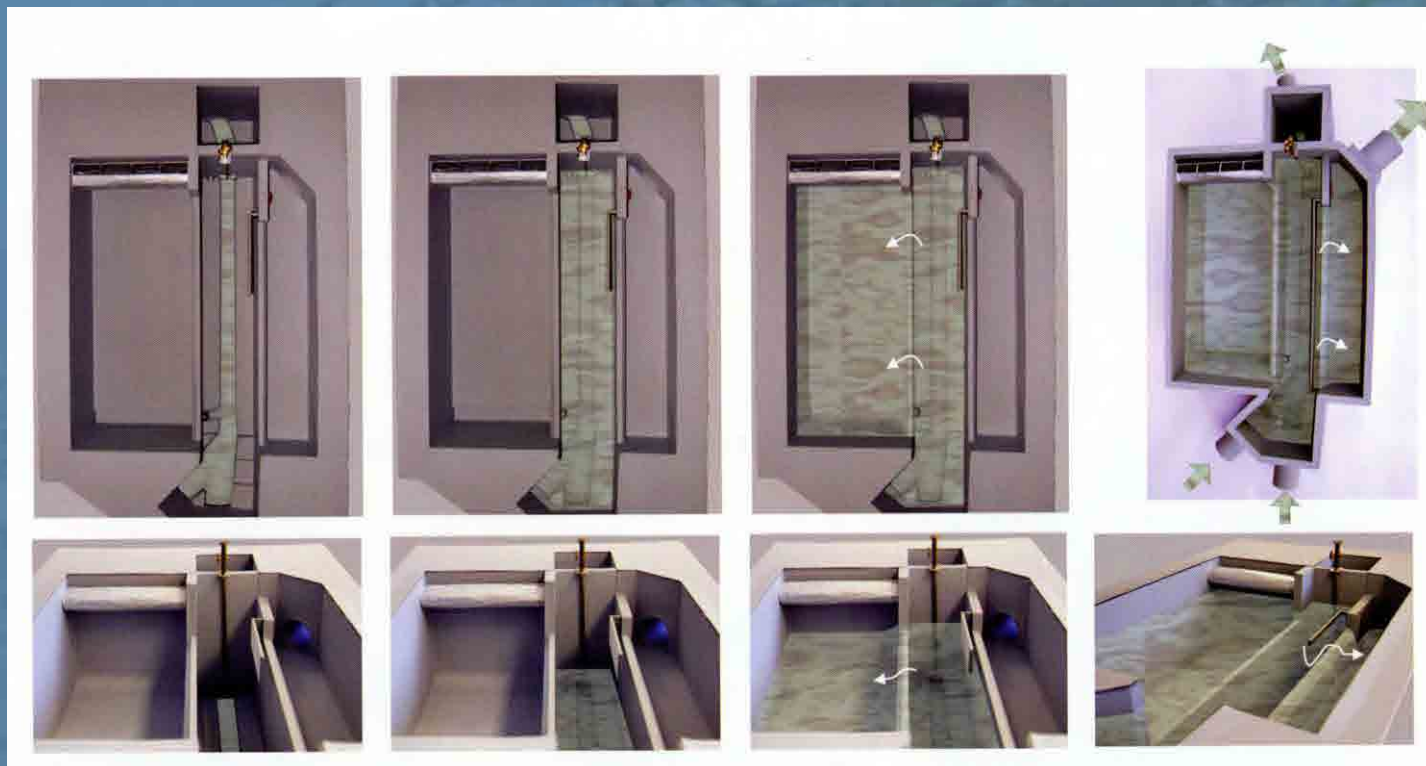
➤ Disposición de los tanques: Fotos



OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

DISEÑO: Tipología tradicional de la C.H.N. (Cuenca del río Fervedoira-Rato)

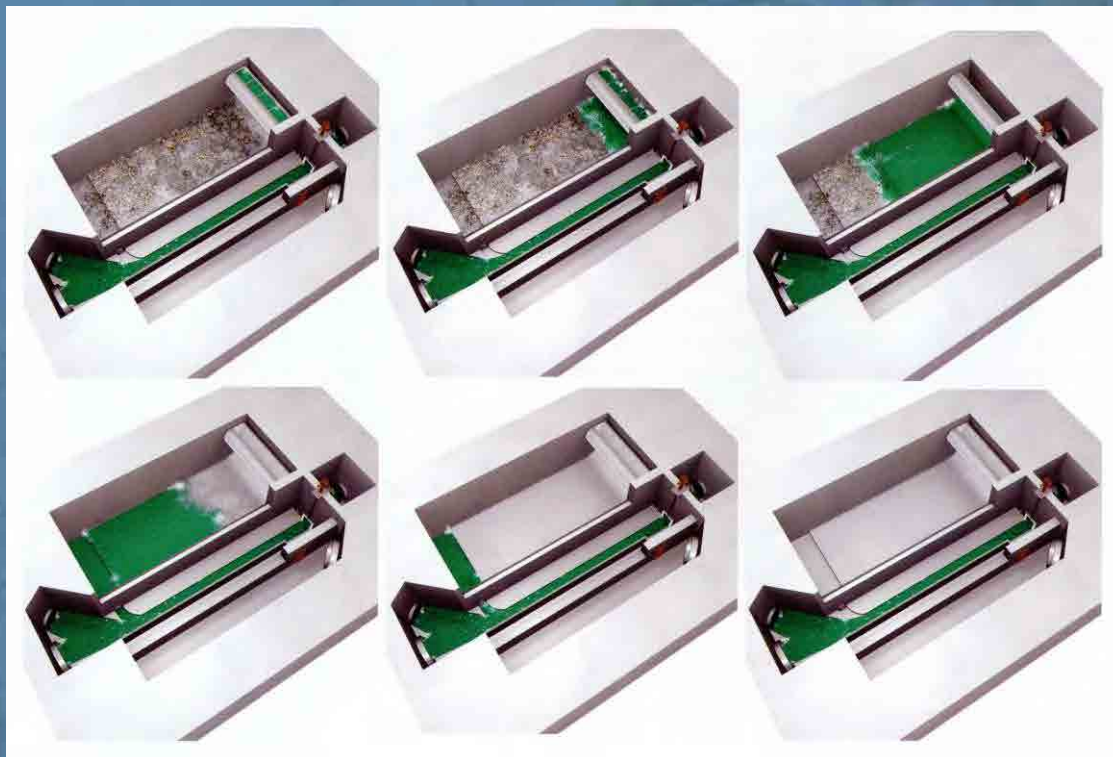
➤ Disposición de los tanques: funcionamiento



OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

DISEÑO: Tipología tradicional de la C.H.N. (Cuenca del río Fervedoira-Rato)

➤ Disposición de los tanques: Sistema de limpieza



OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

DISEÑO: Tipología tradicional de la C.H.N. (Cuenca del río Fervedoira-Rato)

➤ Disposición de los tanques: Problemas del diseño

OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

DISEÑO: Nuevas tendencias

Conclusiones del estudio realizado por G.I.A.M.A – U.D.C para C.H.N-
Lugo (Cuenca del río Miño)

➤ Valores de diseño para el tanque de almacenamiento:

- Estudio del sistema en conjunto de la red mediante el modelo “Infoworks”, determinando el volumen necesario para garantizar un número de vertidos máximo, en un año medio: 25 alivios al año.
- Se obtienen volúmenes específicos entre: 25 - 65 m³/ha_{neta}
- Volúmenes total hasta: 3800 m³

OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

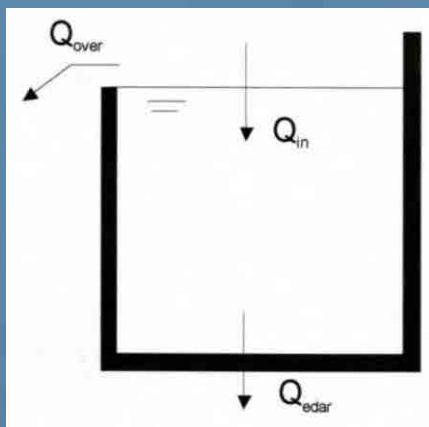
DISEÑO: Nuevas tendencias

Conclusiones del estudio realizado por G.I.A.M.A – U.D.C para C.H.N-
Lugo (Cuenca del río Miño)

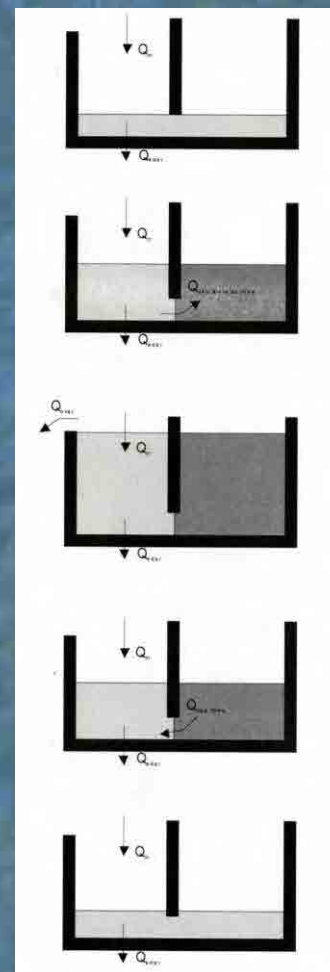
Nueva disposición de los tanques: Resolver problemas de limpieza

OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

Cámara única:



Cámara partida
con abertura inferior:



OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

➤ Obras



OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

➤ Obras



OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

➤ Obras



OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

➤ Obras



OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

➤ Obras



OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

➤ Obras



OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

➤ Cobertura de los tanques



OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

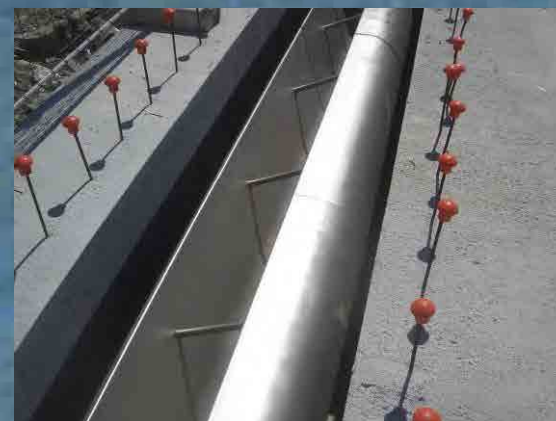
- Sistemas de regulación: compuertas o válvulas vórtex



OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

➤ Sistemas limpieza: volquetes y vaciado por gravedad

Acero AISI 316 chorreado con arena; rodamientos encapsulados
ejecución de la cuna en la parte baja del tanque; fórmula de diseño



MEJORA DEL SANEAMIENTO DE LUGO



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE,
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL NORTE

OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos



OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

- Tamices en el labio de alivio: Tamiz de peines



OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

- Tamices en el labio de alivio: Tamiz con eyector



OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

- Tamices en el labio de alivio: Tamiz de cilindro rotativo



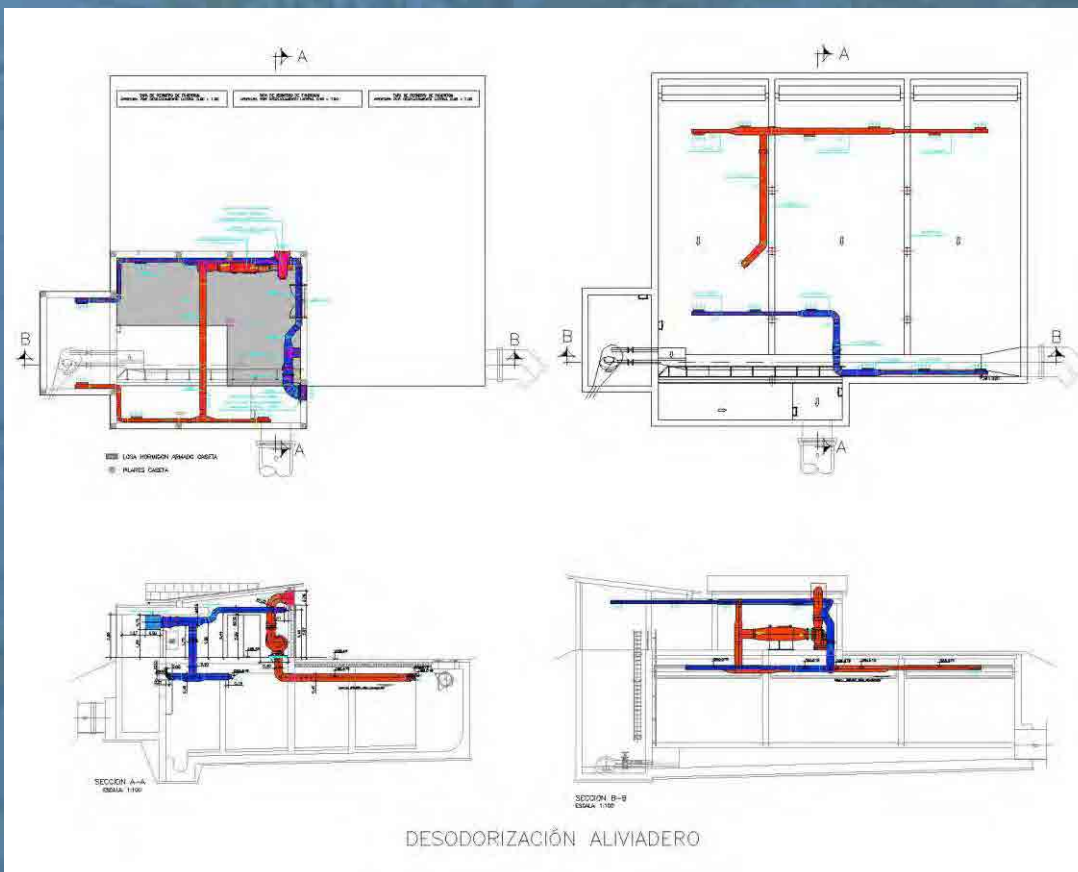
OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

➤ Sistemas de desodorización:

Extracción de aire
contaminado tras
pasar por filtro de
carbón activo

+

sistema de
introducción de aire
limpio



OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

➤ Sistemas de desodorización:



OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

➤ Instalación de agua limpia



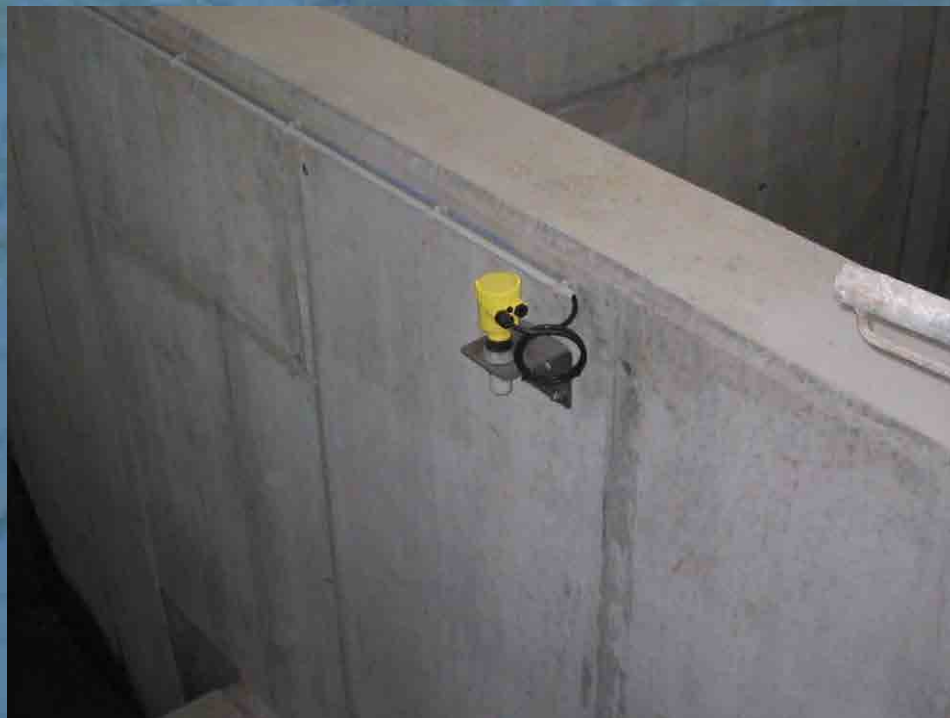
OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

- Instalación eléctrica, instrumentación y telemando



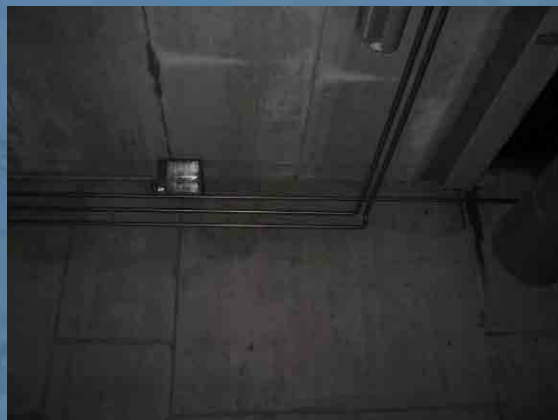
OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

- Instalación eléctrica, instrumentación y telemando



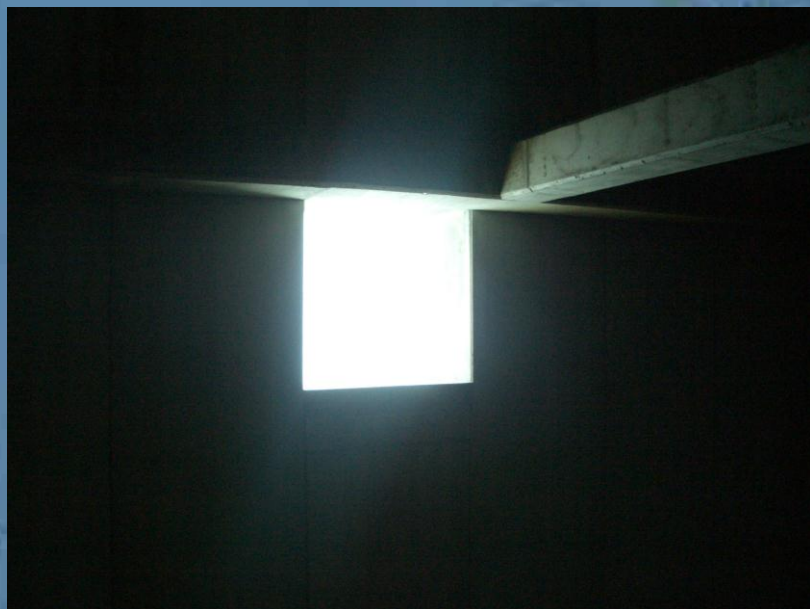
OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

➤ Iluminación



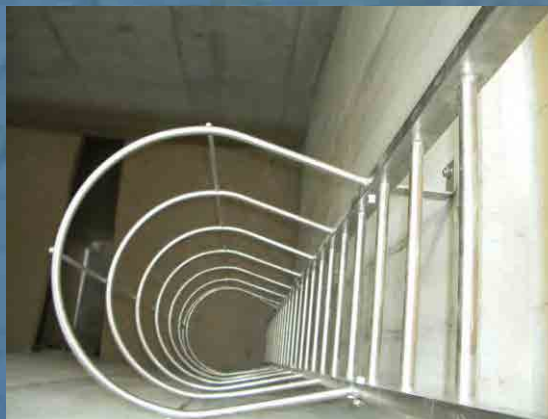
OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

➤ Iluminación



OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

➤ Otros aspectos



OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

- Integración estética del edificio de explotación



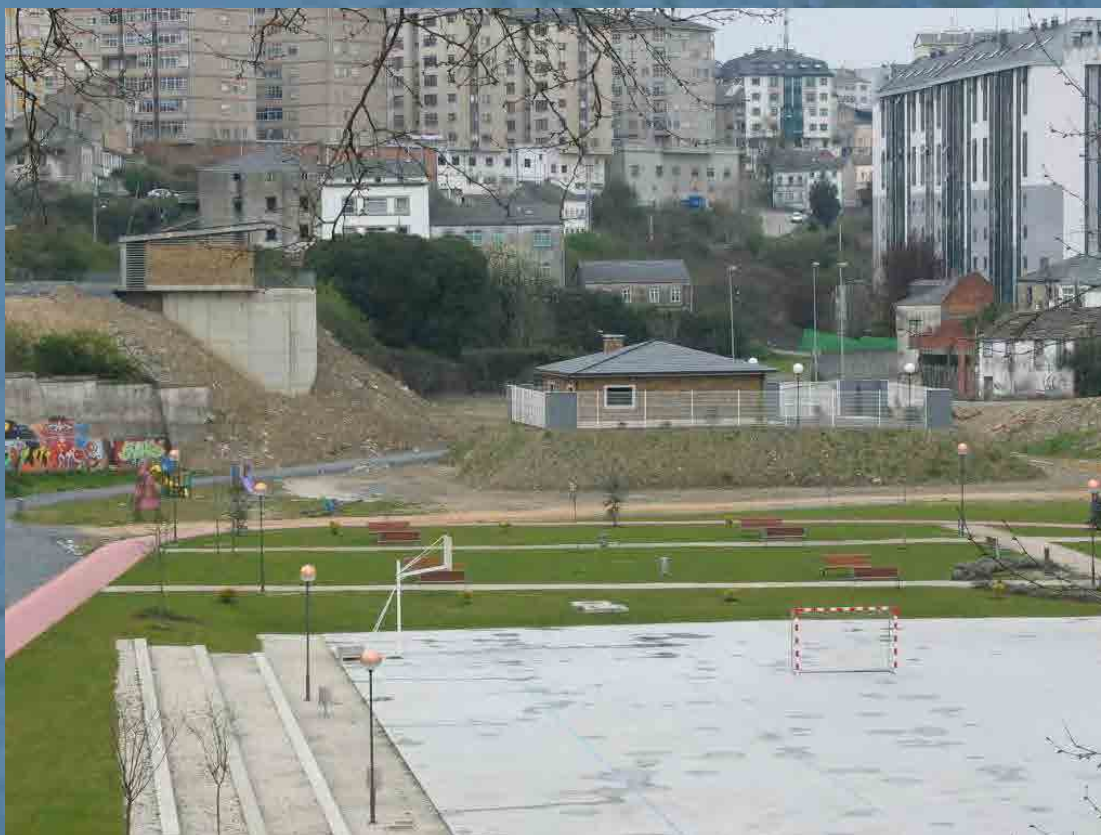
OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

- Integración estética del edificio de explotación



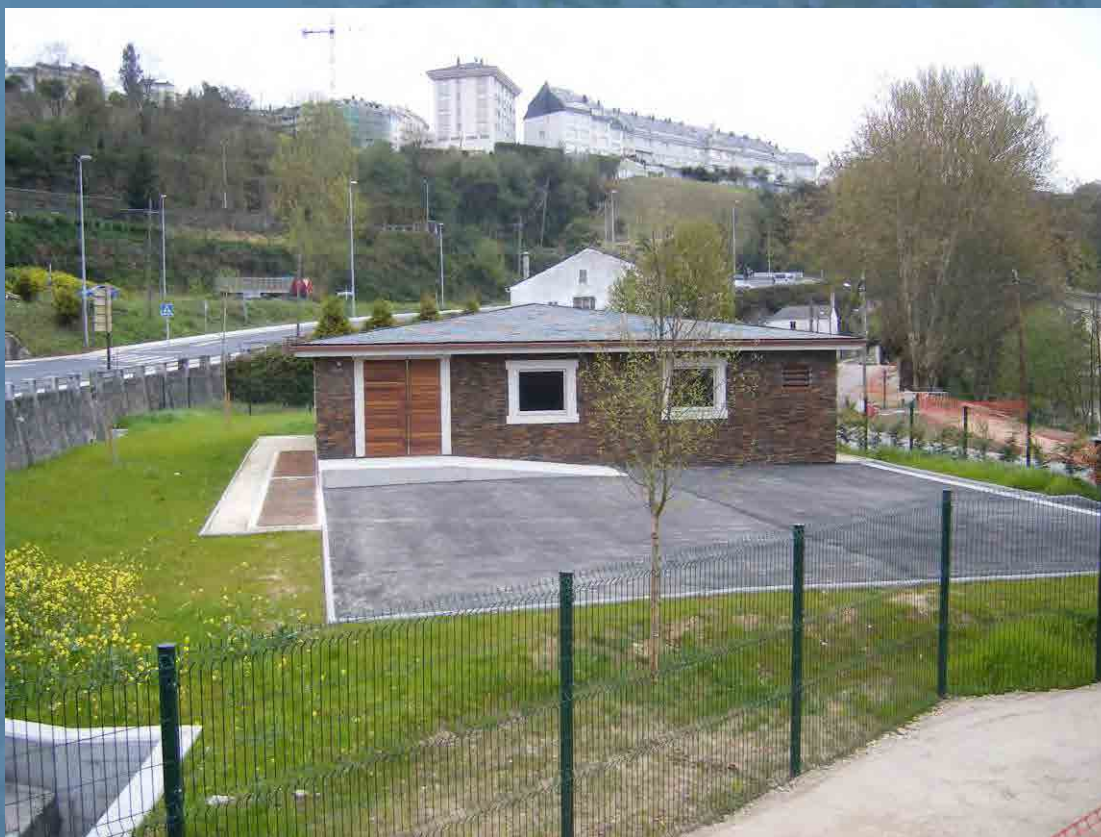
OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

- Integración estética del edificio de explotación



OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

- Integración estética del edificio de explotación



OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

- Integración estética del edificio de explotación



OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

- Integración estética del edificio de explotación



OBRAS: Dispositivos de control de caudal / Aliviaderos

- Integración estética del edificio de explotación



OBRAS: Otros aspectos importantes

- Afecciones al patrimonio cultural:
Excavaciones arqueológicas en el entorno del Balneario de Lugo e
impacto visual del edificio de explotación del bombeo del Puente Romano



OBRAS: Nueva E.D.A.R.

AMPLIACIÓN DE LA E.D.A.R. DE LUGO

Por motivos

- TÉCNICOS
- ECONÓMICOS
- AMBIENTALES



**Construcción de una Nueva Planta en una
ubicación situada un kilómetro aguas arriba de la
existente**

OBRAS: Nueva E.D.A.R.

– Restrictivas condiciones de vertido al río Miño

Tecnología:

**TRATAMIENTO DE FANGOS ACTIVOS CON
ELIMINACIÓN BIOLÓGICA DE NUTRIENTES
(NITRÓGENO Y FÓSFORO)**

Parámetros de calidad:

CARACTERÍSTICAS DEL AGUA TRATADA / AGUA BRUTA					
DBO ₅	DQO	S.S.	N TOTAL	NH ₄ ⁺	P
10 mg/l	50 mg/l	12 mg/l	10 mg/l	1,5 mg/l	1 mg/l
230 mg/l	500 mg/l	300 mg/l	38 mg/l	25 mg/l	8 mg/l

OBRAS: Nueva E.D.A.R.

- **Posible utilización de los lodos para uso agrícola**
(Cumplimiento del borrador de la directiva europea)

Tras deshidratación	<40% materia volátil
	>25% sequedad
Tras secado térmico	>90% sequedad

- **Cumplimiento de las medidas de control y protección ambiental previstas en la D.I.A.**

OBRAS: Nueva E.D.A.R.

- **Cumplimiento de las medidas de control y protección ambiental previstas en la D.I.A.**
 - Durante las obras (Plan de Vigilancia Ambiental):
 - Control de ruidos (5 mensuales)
 - Control partículas sedimentables (1 mensual)
 - Control contaminación del agua (3 al mes)
 - Medidas correctoras y preventivas generales
 - En el diseño de la planta
 - Cubrición de focos de olor
 - Instalaciones de desodorización
 - Insonorización de equipos
 - Tratamiento vegetal de taludes

OBRAS: Nueva E.D.A.R.

- Características básicas de diseño:
 - Población de diseño: 200.000 h-eq
 - Caudal máx. de tratamiento primario: 4300 l/s
 - Caudal máx. de tratamiento biológico: 1770 l/s
 - Caudal medio : 885 l/s

OBRAS: Nueva E.D.A.R.

– Fases del proceso:

- Línea de agua:
 - Bombeo + Rejas + Desbaste fino + Desarenado
 - Decantación primaria
 - Reactor biológico + Decantación secundaria
- Línea de fangos:
 - Espesamiento por gravedad y por flotación
 - Digestión anaerobia
 - Deshidratación mecánica
 - Secado térmico
- Otros:
 - Galería de servicios + Línea eléctrica y de gas

OBRAS: Nueva E.D.A.R.

– Cifras generales:

Superficie ocupada	85.000 m ²
Volumen total Decantación Primaria	19.500 m ³
Volumen total Reactor Biológico	54.300 m ³
Volumen total Decantación Secundaria	28.700 m ³
Excavaciones	250.000 m ³
Encachado de bolos	50.000 m ³
Hormigón	48.650 m ³
Acero	3.200.000 Kg
Encofrados	76.000 m ²
Red de Tuberías	16.700 m
Red de Cables	122,5 Km
Fecha de finalización	30/06/2009
Presupuesto de adjudicación	33.651.793,01 €

MEJORA DEL SANEAMIENTO DE LUGO



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE,
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL NORTE

FASES DE CONSTRUCCIÓN



MEJORA DEL SANEAMIENTO DE LUGO



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE,
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL NORTE

FASES DE CONSTRUCCIÓN



MEJORA DEL SANEAMIENTO DE LUGO



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE,
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL NORTE

FASES DE CONSTRUCCIÓN



MEJORA DEL SANEAMIENTO DE LUGO



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE,
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL NORTE

FASES DE CONSTRUCCIÓN



MEJORA DEL SANEAMIENTO DE LUGO



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE,
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL NORTE

FASES DE CONSTRUCCIÓN



CONCLUSIONES:

1. SUPONE LA CREACIÓN DE UN SISTEMA DE SANEAMIENTO INTEGRAL DE LA CIUDAD FRENTE A LOS COLECTORES + EDAR EXISTENTES ACTUALMENTE
2. EL NUEVO SISTEMA CUMPLE CON UNOS CRITERIOS HIDRÁULICOS DE DISEÑO RIGUROSOS, GARANTIZADOS DURANTE LA EJECUCIÓN
3. EL NUEVO SISTEMA ESTÁ DISEÑADO PARA HACER POSIBLE SU EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO : MULTIPLICAR SU VIDA ÚTIL
4. SE HA CUIDADO LA ESTÉTICA DE LAS PARTES VISTAS
5. TODO ELLO GARANTIZA QUE A LA FINALIZACIÓN DE ESTAS OBRAS SUPONDRÁ UNA MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS Y DEL ENTORNO FLUVIAL DE LUGO