



Adaptando nuestras ciudades al Cambio Climático

Experiencias recientes a escala europea

Madrid, 18 de septiembre de 2019



www.lifedrainrain.com



LIFE DrainRain

LIFE 15/ENV/ES/000394

RunOff Water Purification from Pavements

A Novel Integral System of Pervious Concrete Pavement & Insitu Water Treatment

Índice

1. OBJETIVOS Y ALCANCE DEL PROYECTO LIFE DRAINRAIN
2. SOCIOS
3. CRONOGRAMA Y ACTIVIDADES
4. DESARROLLO DEL PROYECTO
5. PRÓXIMAS ACCIONES
6. CONCLUSIONES



1. OBJETIVOS Y ALCANCE DEL PROYECTO LIFE DRAINRAIN

Objetivos

“Desarrollar y validar un nuevo sistema de tratamiento de aguas que, gracias a la acción conjunta de un pavimento de hormigón poroso fotocatalítico y un sistema modular de tratamiento de aguas *in situ*, elimine los contaminantes transportados a través del agua de escorrentía.”

Beneficios esperados:

- Mitigar efectos negativos de dichos contaminantes sobre el medioambiente.
- Valorizar las aguas de escorrentía (reutilización en riego, lavado, etc.).
- Incrementar la infiltración del agua de lluvia.

Alcance

Para validar la eficacia y replicabilidad del sistema en diferentes condiciones, se ejecutarán dos demostradores en dos ambientes diferenciados:



Duración: 09/2016 a 11/2020

Presupuesto total: 1.431.147 €

Financiación UE: 854.177 €

Contexto

**Water Framework Directive
(2000/60/EC)**

**Groundwater Directive
(2006/118/EC)**

**Floods Directive
(2007/60/EC)**

**Marine Strategy Framework
Directive (2008/56/EC)**

**Environment Quality
Standards Directive
(2013/39/EU)**



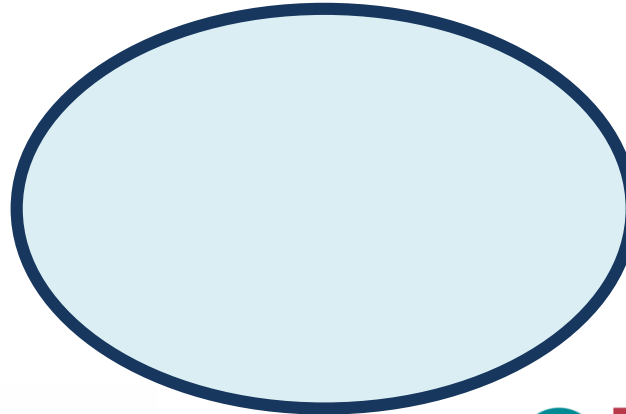
- Reducir el riesgo de inundaciones.
- Promover utilización de SUDS.



2. SOCIOS



SOCIOS



Puerto de Ferrol

Autoridad Portuaria de Ferrol - San Cibrao





3. CRONOGRAMA Y ACTIVIDADES

CRONOGRAMA Y ACTIVIDADES



		2016				2017				2018				2019				2020			
		1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
OVERALL PROJECT SCHEDULE																					
A. Preparatory Actions																					
A.1	Preparation and characterization of sites																				
A.2	Definition of system requirements																				
A.3	License Management																				
B. Implementation Actions																					
B.1	Design of LIFE DrainRain pilots																				
B.2	Construction and implementation of LIFE DrainRain pilots																				
B.3	Validation of LIFE DrainRain pilots																				
B.4	Extension of results: Transferability and Replicability																				
C. Monitoring of the impact of the project actions																					
C.1	Monitoring of specific indicators of project's progress																				
C.2	Monitoring of the project's impact on the environment - LCA of the technology																				
C.3	Assessment and monitoring the socio-economic impact of the project on population and local economy																				
D. Public awareness and dissemination of results																					
D.1	Dissemination Planning and Development of the Dissemination Pack																				
D.2	Networking with Other Projects, Project's Seminars & Workshops and Other Activities for Project's Outputs																				
E. Project Management																					
E.1	Project Management by PROYFE																				



4. DESARROLLO DEL PROYECTO

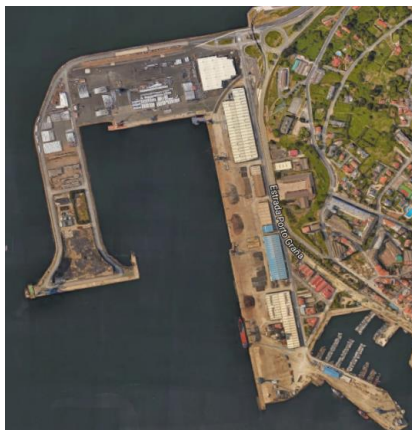


Acción A. Acciones preparatorias

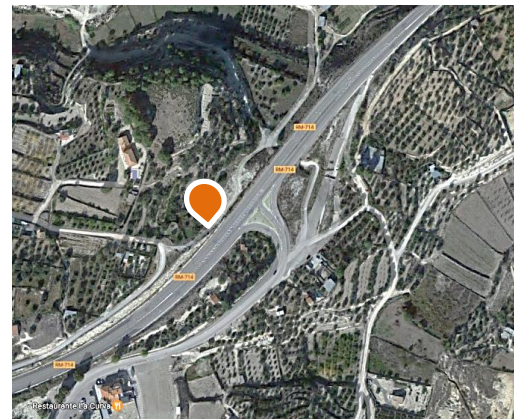
Acción A

A.1. Preparación y caracterización de los emplazamientos

1) Caracterización del agua de escorrentía



Muestreo en el Puerto de Ferrol



Muestreo en RM-714 (Calasparra)

2) Caracterización y adaptación de los emplazamientos

Estudio meteorológico, socio-económico, de tráfico en RM-714 , tipo de suelo, etc.

Acción A

A.2. Definición de los requisitos del sistema

**Sistema de tratamiento
de agua**

- Separador hidrodinámico
 - ☐ Dimensiones
 - ☐ Caudal máximo
 - ☐ Volumen de aceites y sedimentos
- Pre-filtro y filtro
 - ☐ Tamaño de poro
- Bomba y depósito de almacenamiento
 - ☐ Tipo de tanque
 - ☐ Dimensiones
 - ☐ Especificaciones bomba

Acción A

A.2. Definición de los requisitos del sistema

**Pavimento de
hormigón poroso
fotocatalítico**

- Altas exigencias de comportamiento
 - ☐ Impacto
 - ☐ Abrasión
 - ☐ Resistencia mecánica
- Altas exigencias de permeabilidad
- Simplicidad de ejecución
 - ☐ Compactación
 - ☐ Número de tongadas
 - ☐ Aplicación del agente fotocatalítico

Acción A

A.2. Definición de los requisitos del sistema – Hormigón Poroso Fotocatalítico

- Estudio de las solicitudes de tráfico.
- Diseño y ensayo de diferentes fórmulas de pavimento.
- Se escogen una serie de dosificaciones.
- Fabricación de probetas para:
 - Ensayos de compresión, permeabilidad...
 - Ensayos de eficacia fotocatalítica

Acción A

A.2. Definición de los requisitos del sistema – Hormigón Poroso Fotocatalítico



Amasada hormigón



Fabricación probetas



Probeta



Compresión



Flexotracción

Acción A

A.2. Definición de los requisitos del sistema – Hormigón Poroso Fotocatalítico



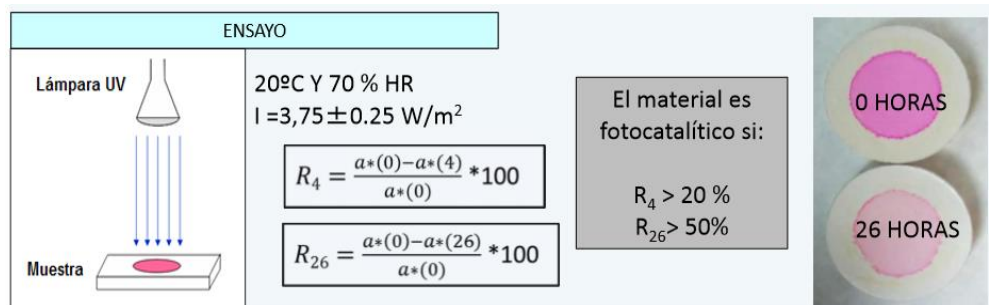
Permeabilidad

Acción A

A.2. Definición de los requisitos del sistema – Hormigón Poroso Fotocatalítico

Ensayos de **eficacia del agente fotocatalítico** (TiO_2). Se estudia:

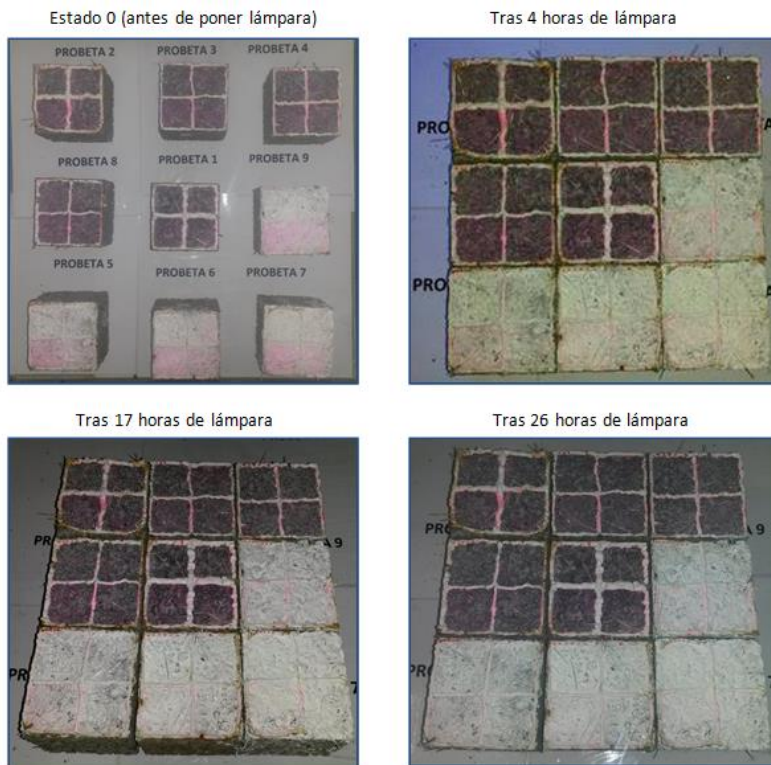
- Porcentaje óptimo de adición de TiO_2
- Mejor modo de incorporación (Embebido? Impregnado? Ambos?)
- Mejor colorante para determinar actividad fotocatalítica
- Concentración idónea de los colorantes
- Durabilidad de TiO_2 en el hormigón
- Efectividad en el tiempo con una lámpara UVA simulando luz visible



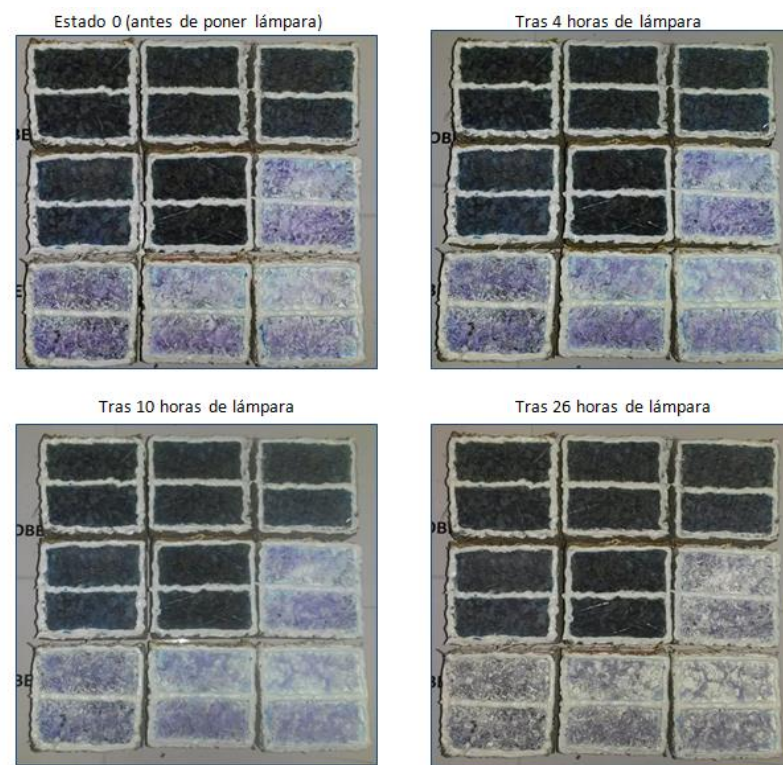
Acción A

A.2. Definición de los requisitos del sistema – Hormigón Poroso Fotocatalítico

Ensayo con Rodamina B



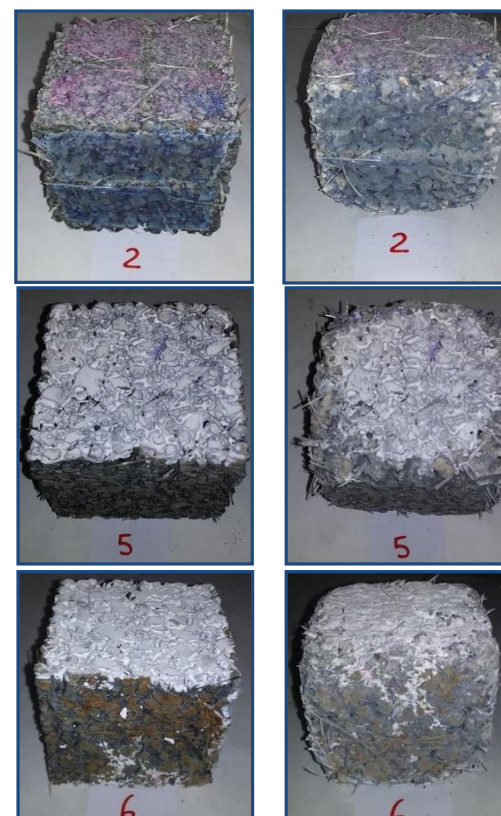
Ensayo con Azul de Metileno



Acción A

A.2. Definición de los requisitos del sistema – Hormigón Poroso Fotocatalítico

TiO2 combinado en hormigón fresco. % TiO2 sobre peso de cemento			
0% (Patrón)	1,5% TiO2 1,0% embebido + 0,5% impregnado en superficie	3,5% TiO2 2,5% embebido 1 % impregnado en superficie	5,0% TiO2 3,5% embebido 1,5% impregnado en superficie
			
Cubo 100x100 mm: 6 caras	Cubo 100x100 mm: 6 caras	Cubo 100x100 mm: 6 caras	Cubo 100x100 mm: 6 caras
Cara 3: 75 vueltas	Cara 3: 75 vueltas	Cara 3: 75 vueltas	Cara 3: 75 vueltas
			
Cara 4: +75 vueltas	Cara 4: +75 vueltas	Cara 4: +75 vueltas	Cara 4: +75 vueltas
			
Cara 5: +75 vueltas	Cara 5: +75 vueltas	Cara 5: +75 vueltas	Cara 5: +75 vueltas
			
Cara 6: +75 vueltas	Cara 6: +75 vueltas	Cara 6: +75 vueltas	Cara 6: +75 vueltas
			



Acción A

A.2. Definición de los requisitos del sistema – Hormigón Poroso Fotocatalítico

- A mayor **concentración de TiO_2** , mayor la capacidad fotocatalítica.
- La **mayor efectividad fotocatalítica** se da cuando el **TiO_2 es aditivado mediante un riego de imprimación superficial**.
- La adición de TiO_2 apenas tiene incidencia en el desgaste por abrasión/pérdida de partículas del pavimento.
- **La capacidad fotocatalítica del TiO_2 no decrece en el tiempo tras el desgaste superficial**, tanto si se añade embebido en masa o a nivel superficial.
- No obstante, **se recomienda adicionar el TiO_2 de manera combinada**.

Acción A

A.3. Gestión de licencias

- **Piloto 1. Puerto de Ferrol:**

Certificado sobre la *no necesidad* de obtención de licencia

- **Piloto 2. Calasparra:**

Trámite administrativo con la Dirección General de Carreteras de Murcia.



Acción B. Implementación



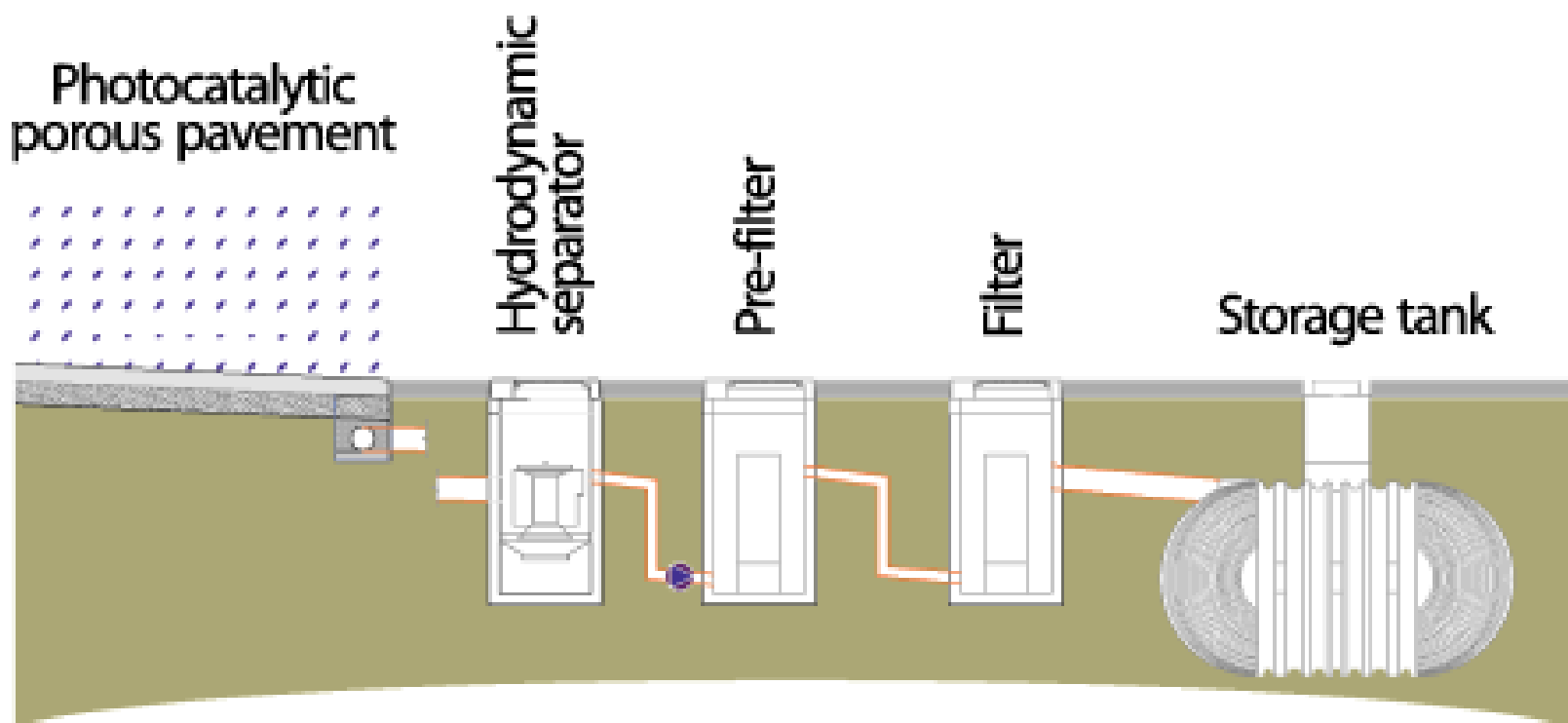
Acción B

B.1. Diseño de las plantas piloto



Acción B

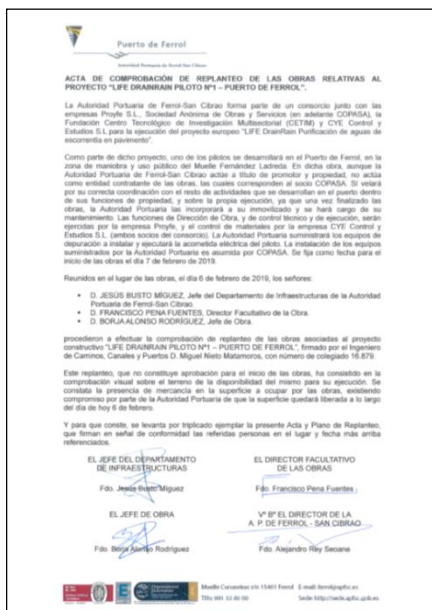
B.1. Diseño de las plantas piloto



Acción B

B.2. Construcción e implementación de las plantas piloto

PILOTO 1: FERROL



06/02/2019: Acta de replanteo

07/02/2019: Inicio de los trabajos

Acción B

B.2. Construcción e implementación de las plantas piloto

PILOTO 1: FERROL



Demolición del firme y preparación del terreno

Acción B

B.2. Construcción e implementación de las plantas piloto

PILOTO 1: FERROL



Excavación de zanjas e instalación de depósito

Acción B

B.2. Construcción e implementación de las plantas piloto

PILOTO 1: FERROL



Instalación de equipos y ejecución de arquetón

Acción B

B.2. Construcción e implementación de las plantas piloto

PILOTO 1: FERROL



Ejecución de acometida eléctrica

Acción B

B.2. Construcción e implementación de las plantas piloto

PILOTO 1: FERROL



Instalación de láminas y conexión de equipos

Acción B

B.2. Construcción e implementación de las plantas piloto

PILOTO 1: FERROL

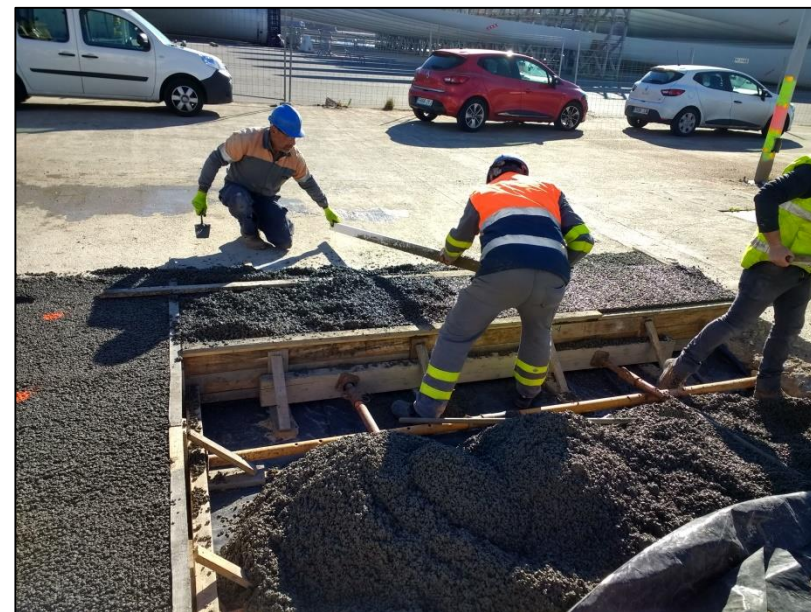


Instalación y conexión de equipos

Acción B

B.2. Construcción e implementación de las plantas piloto

PILOTO 1: FERROL



25/03/2019 a 29/03/2019: Ejecución de tramo de prueba

Acción B

B.2. Construcción e implementación de las plantas piloto

PILOTO 1: FERROL

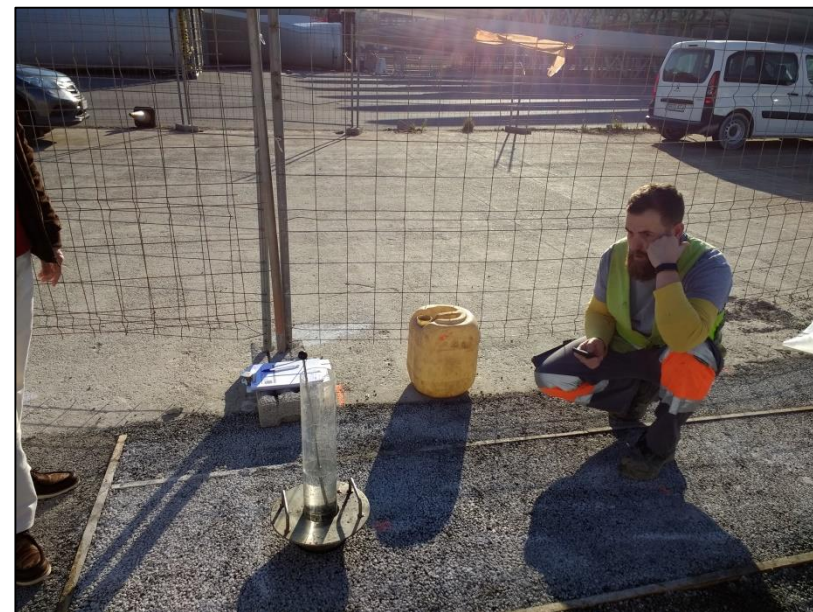


25/03/2019 a 29/03/2019: Ejecución de tramo de prueba

Acción B

B.2. Construcción e implementación de las plantas piloto

PILOTO 1: FERROL

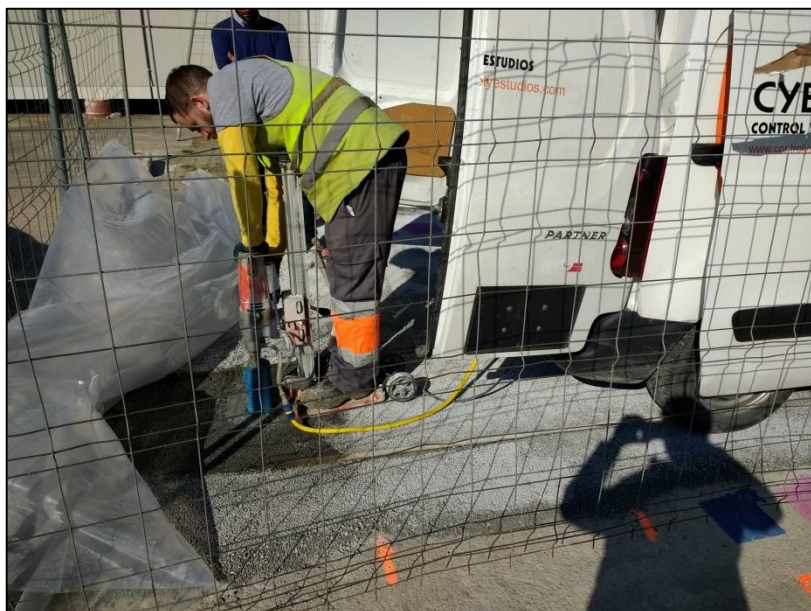


25/03/2019 a 05/04/2019: Ejecución de ensayos *in situ*

Acción B

B.2. Construcción e implementación de las plantas piloto

PILOTO 1: FERROL



25/03/2019 a 05/04/2019: Ejecución de ensayos *in situ*

Acción B

B.2. Construcción e implementación de las plantas piloto

PILOTO 1: FERROL



01/04/2019 a 05/04/2019: Ejecución de ensayos en laboratorio

Acción B

B.2. Construcción e implementación de las plantas piloto

PILOTO 1: FERROL



13/05/2019: Inicio de hormigonado

Acción B

B.2. Construcción e implementación de las plantas piloto

PILOTO 1: FERROL

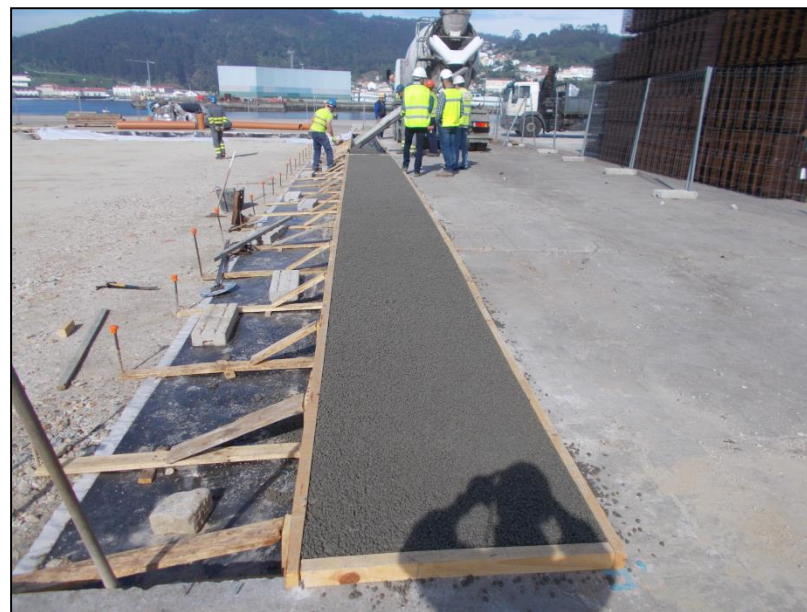


13/05/2019: Vídeo de inicio de hormigonado

Acción B

B.2. Construcción e implementación de las plantas piloto

PILOTO 1: FERROL

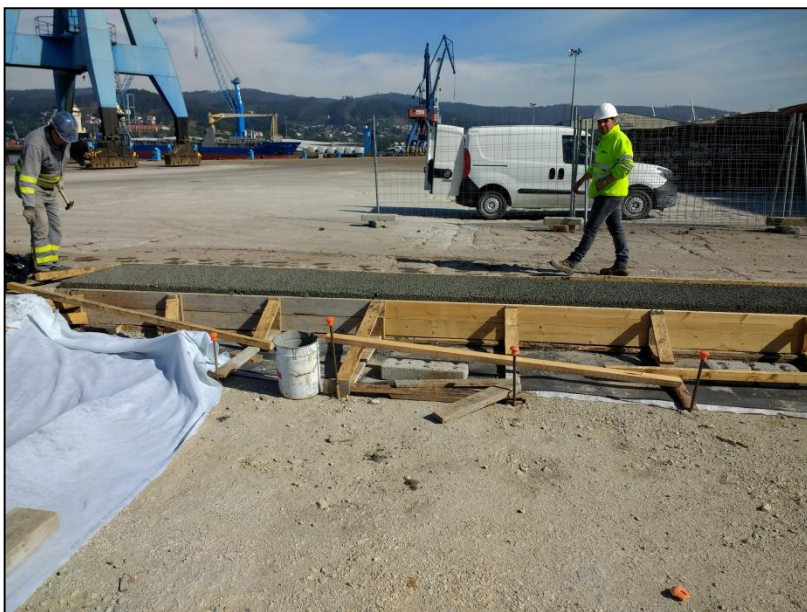


13/05/2019: Inicio de hormigonado

Acción B

B.2. Construcción e implementación de las plantas piloto

PILOTO 1: FERROL

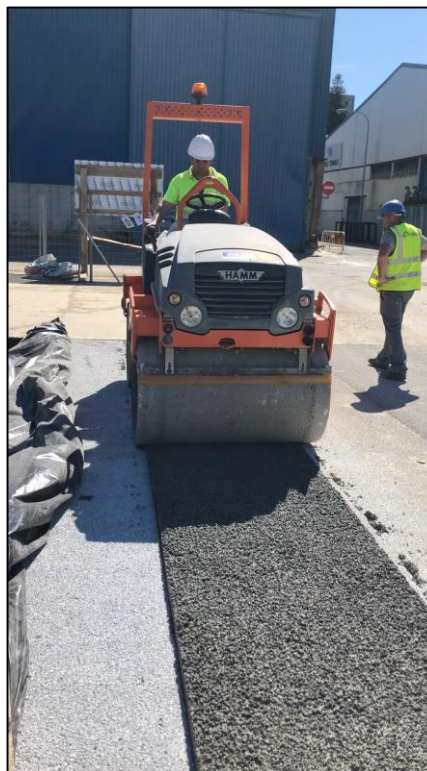


13/05/2019: Inicio de hormigonado

Acción B

B.2. Construcción e implementación de las plantas piloto

PILOTO 1: FERROL



13/05/2019: Inicio de hormigonado

Acción B

B.2. Construcción e implementación de las plantas piloto

PILOTO 1: FERROL



13/05/2019: Inicio de hormigonado

Acción B

B.2. Construcción e implementación de las plantas piloto

PILOTO 1: FERROL



13/05/2019: Inicio de hormigonado

Acción B

B.2. Construcción e implementación de las plantas piloto

PILOTO 1: FERROL



13/05/2019: Inicio de hormigonado

Acción B

B.2. Construcción e implementación de las plantas piloto

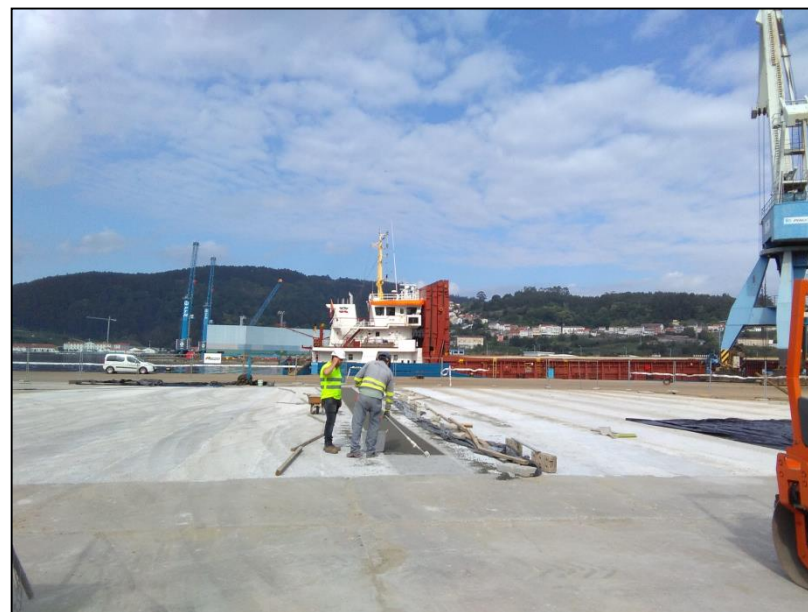
PILOTO 1: FERROL



Acción B

B.2. Construcción e implementación de las plantas piloto

PILOTO 1: FERROL



25/06/2019: Fin del hormigonado

Acción B

B.2. Construcción e implementación de las plantas piloto

PILOTO 1: FERROL



02/07/2019: Puesta en marcha del sistema

Acción B

B.2. Construcción e implementación de las plantas piloto

PILOTO 1: FERROL





Acción C. Monitorización de impacto

Acción C

C.1. Monitorización de indicadores específicos de progreso del proyecto

- De cara a evaluar el impacto del proyecto, se han definido :
 - ✓ Indicadores medioambientales
 - ☐ Contaminantes presentes en el agua de escorrentía
 - ✓ Indicadores de difusión
 - ☐ Visitas a la página web y RRSS del proyecto
 - ☐ Participantes en actividades relacionadas con el proyecto (seminarios, workshops...)
 - ☐ Contactos con *stakeholders*

Acción C

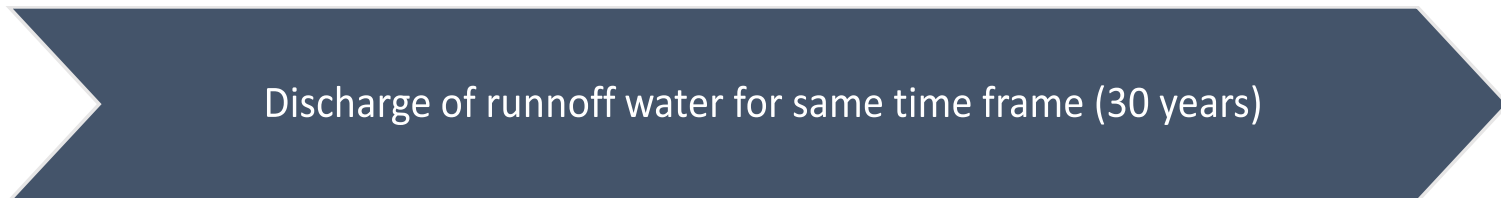
C.2. Monitorización del impacto medioambiental del proyecto

- Cuantificar el impacto medioambiental mediante **Análisis de su Ciclo de Vida**, empleando los resultados obtenidos para comparar dos escenarios para cada piloto:

LIFE DRAIN-RAIN Scenario



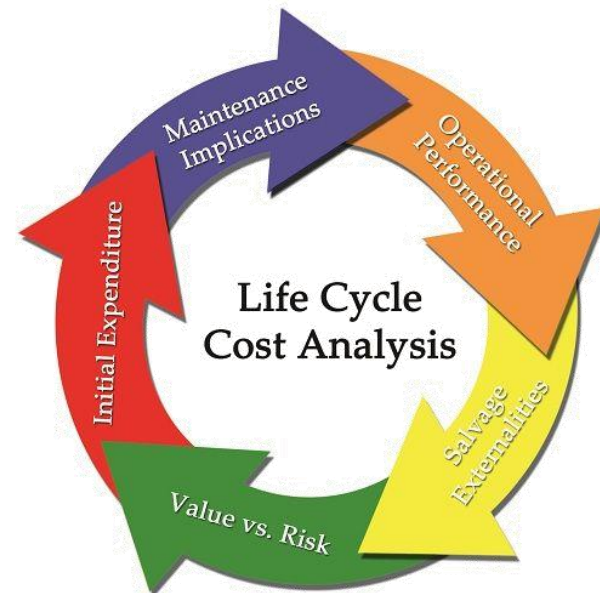
Reference scenario



Acción C

C.3. Evaluación y monitorización del impacto socio-económico del proyecto

- Análisis económico de la tecnología siguiendo la metodología de Costes del Ciclo de Vida, **comparando el impacto económico del sistema de tratamiento desarrollado en LIFE DrainRain frente al escenario actual (no tratamiento).**
- Monitorización del impacto socio-económico del proyecto en la población y economía local.





Acción D. Comunicación



www.lifedrainrain.com

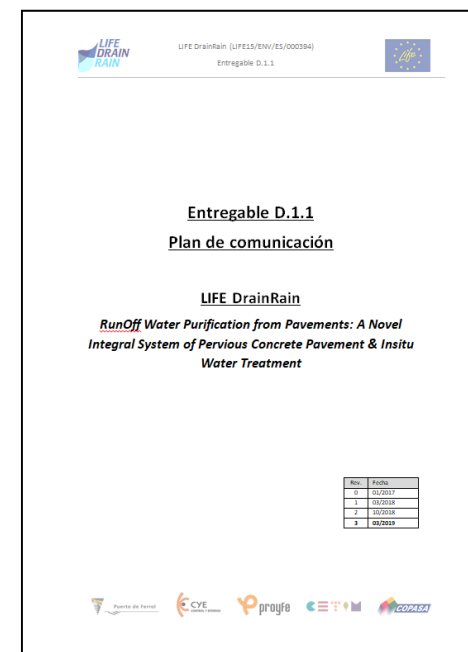
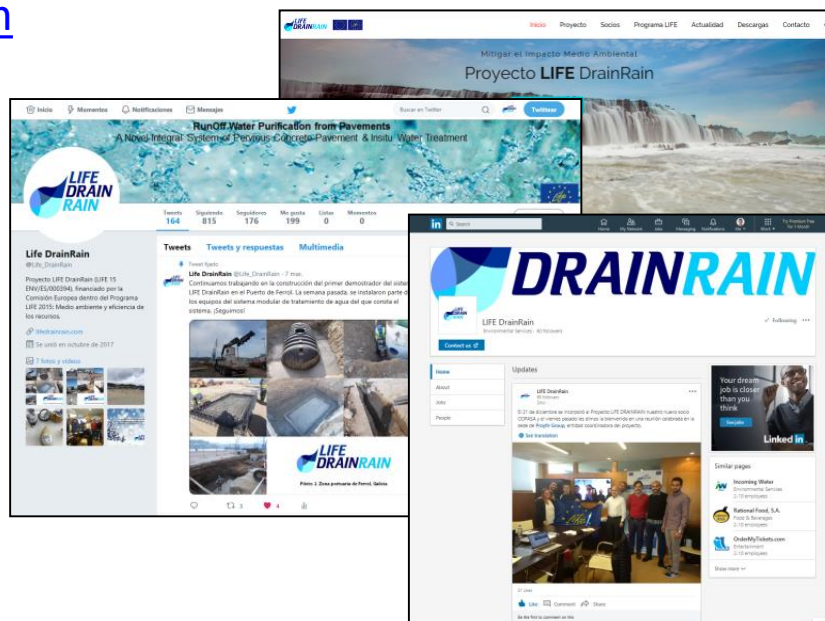
DESARROLLO DEL PROYECTO



Acción D

D.1. Plan de comunicación y desarrollo del paquete de difusión

www.lifedrainrain.com



DESARROLLO DEL PROYECTO



Acción D

D.1. Plan de comunicación y desarrollo del paquete de difusión



Newsletters

Trípticos y material publicitario

Artículos en prensa

This project has received funding from the European Union's LIFE Programme 2014-2020 (Project number: LIFE15 ENV/ES/000394).

www.lifedrainrain.com

18/09/2019

58

Acción D

D.2. Networking con otros proyectos, seminarios & workshops y otras actividades

D.2.1. Networking con otros proyectos



Acción D

D.2. Networking con otros proyectos, seminarios & workshops y otras actividades

D.2.2. Seminarios & Workshops



Seminario técnico I (22.02.2017)



Seminario técnico II (05.06.2019)

D.2.3. Otras actividades (asistencia a jornadas técnicas, foros de agua, etc.)



Acción E. Gestión de proyecto

Acción E

E.1. Gestión del proyecto

- Acuerdo de consorcio
- Guía de gestión
- Obligaciones administrativas
- Entregables técnicos
- Elaboración de informes



5. PRÓXIMAS ACCIONES

PRÓXIMAS ACCIONES



- **Construcción del Piloto Nº 2 en Calasparra**
- **Validación de los dos pilotos**
- **Incremento de esfuerzos en la extensión de resultados a otros campos**
 - ☐ *Guías para la replicabilidad del Sistema LIFE DrainRain*
 - ☐ *Plan de negocios actualizado*
- **Difusión de los resultados a los principales *stakeholders***
 - ☐ *Seminarios*
 - ☐ *Workshops*
 - ☐ *Asistencia a congresos*



6. CONCLUSIONES

- **Problema identificado:** contaminación por aguas de escorrentía y adaptación urbana al cambio climático.
- **Solución desarrollada:** sistema innovador basado en la acción conjunta de un pavimento de hormigón poroso fotocatalítico y un sistema modular de tratamiento de aguas in situ.
- **Algunos resultados obtenidos:** formulación del hormigón, integración de sistemas, diseño de los pilotos y construcción del Piloto 1 (mejores prácticas).
- **Trabajo pendiente:** construcción del Piloto 2 y validación de sistema.
- **Beneficios esperados:** menor contaminación difusa, mayor reutilización de agua y mayor alivio de las redes municipales.



LIFE DrainRain

LIFE 15/ENV/ES/000394

RunOff Water Purification from Pavements

A Novel Integral System of Pervious Concrete Pavement & Insitu Water Treatment

contact@lifiedrainrain.com

www.lifiedrainrain.com