

Congreso Nacional del Medio Ambiente
Madrid del 26 al 29 de noviembre de 2018

**PROYECTO LIFE-PHOTOSCALING
(TECNOLOGÍA FOTOCATALÍTICA PARA REDUCIR
LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN LAS
AGLOMERACIONES URBANAS)**

Marta M^a Castellote Armero
ST-22
#conama2018





Sustainability of photocatalytic technologies on urban pavements: From laboratory tests to in field compliance criteria / LIFE-PHOTOSCALING

CONVOCATORIA: 2013

LOCALIZACIÓN: Madrid

PRESUPUESTO:

Cantidad Total: 1,761,341 Euro

% co-financiación comunitaria: 49

DURACION: inicio: 01/10/14 - Final: 30/06/19

BENEFICIARIOS:

Beneficiario coordinador: IETcc-CSIC

**Beneficiario/s asociado/s: Ayuntamiento Madrid
ETSII-UPM**





Antes de LIFE-PHOTOSCALING



¿¿¿¿Cómo seleccionamos los productos???

Call:Selección Productos

Construcción

Plataformas planta piloto

Prototipos

Ensayos

Indicadores

Ubicación

Acciones ambientales

Modelización

Análisis Ciclo Vida

Herramienta toma decisiones

Escala real calle Madrid



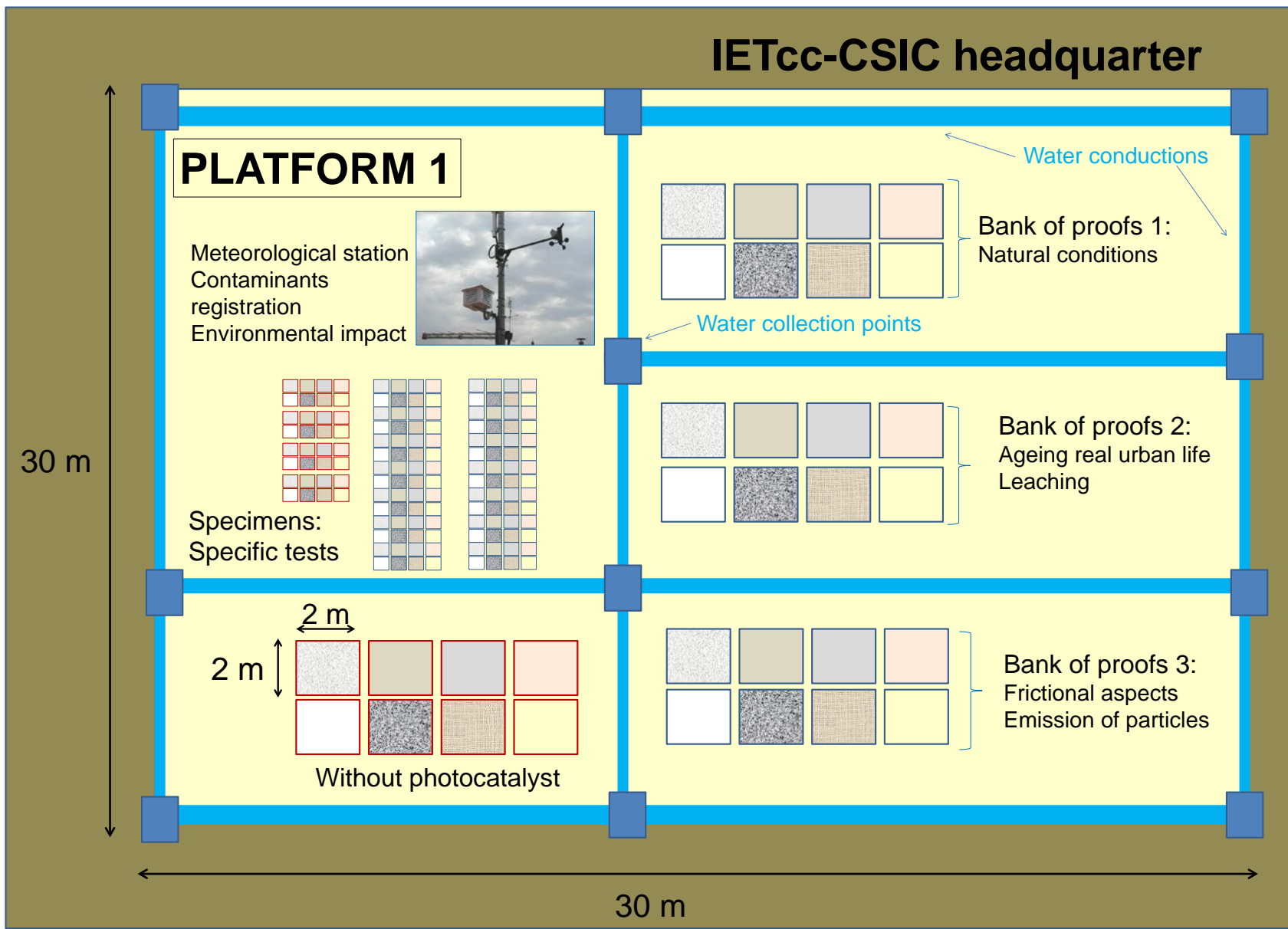
Validación

Construcción de las plataformas



Unidad escala técnica piloto: **plataforma**
constituida por **bancos de pruebas**

IETcc-CSIC headquarter



- c) Un vocal designado entre los miembros del Pleno a que hacen referencia los ordinales 8, 9, 10, 11 y 12 del artículo 6.1.d.
- d) Un vocal designado entre los miembros del Pleno a que hacen referencia los ordinales 6 y 7 del artículo 6.1.d.
- e) El titular del órgano directivo que tenga atribuidas las competencias en materia de deportes.
- f) El Secretario, que será el del Pleno del Consejo, con voz y sin voto.

Artículo 13. Funciones.

1. La Comisión Permanente desarrollará, además de cuantas funciones le encomiende el Pleno, las siguientes:
- a) Garantizar la plena ejecución de los acuerdos adoptados por el Pleno del Consejo.
- b) Aprobar las propuestas e informes elaborados por las Comisiones de trabajo.
- c) Resolver cuestiones de trámite que por su naturaleza no precisen someterse al Pleno del Consejo.
- d) Resolver cuantos asuntos someta a su consideración el Presidente del Pleno.
- e) La coordinación de las Comisiones de trabajo que pudieran constituirse en el seno del Consejo.
2. La Comisión Permanente dará cuenta al Pleno del Consejo de cuantos acuerdos haya adoptado en ejercicio de las funciones que tiene atribuidas.

Artículo 14. Funcionamiento.

La Comisión Permanente celebrará sesión ordinaria al menos una vez cada dos meses, ajustándose en lo restante a lo establecido en el artículo 10 respecto del Pleno del Consejo en cuanto le sea de aplicación.

SECCIÓN 2.ª COMISIONES DE TRABAJO

Artículo 15. Composición y funciones.

1. El Pleno del Consejo, a iniciativa de su Presidente o de un tercio de sus miembros, podrá acordar la constitución de las Comisiones de trabajo que se consideren necesarias para un mejor desarrollo de las competencias del Consejo. Actuarán para asuntos concretos y determinados y durante un tiempo limitado. Una vez finalizada su actuación, el resultado de la misma se trasladará a la Comisión Permanente para que adopte las resoluciones que procedan.
2. Las Comisiones de trabajo estarán presididas por el titular del órgano directivo que tenga atribuidas las competencias en materia de deportes, que podrá delegar de modo puntual o permanente en cualquier miembro del Pleno del Consejo.
- Actuará como Secretario el del Pleno del Consejo, con voz pero sin voto. En todo caso, cada Comisión de trabajo, además de por el presidente y el secretario, estará integrada por un número máximo de seis vocales, nombrados entre los miembros del Pleno del Consejo por el Presidente. Asimismo, se podrán incorporar a la Comisión de trabajo, como asesores, aquellos técnicos o expertos que sean precisos, siendo nombrados de modo puntual por el presidente de esta Comisión.

Disposición adicional única. Plazo de constitución del Consejo.

El Pleno del Consejo se constituirá en el plazo máximo de tres meses desde la entrada en vigor de este Reglamento.

Disposición final primera. Habilitación de desarrollo.

Se faculta al titular del Área de Gobierno competente en materia de Deportes para interpretar cuantas cuestiones surjan en su aplicación y para adoptar los acuerdos y actos necesarios para el desarrollo y ejecución del Reglamento.

Disposición final segunda. Publicación, entrada en vigor y comunicación.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 48.3 párrafos e) y f) de la Ley 22/2006, de 4 de julio, de Capitalidad y de Régimen Especial de Madrid, la publicación y entrada en vigor del Reglamento se producirá de la siguiente forma:

- a) El Acuerdo de aprobación y el Reglamento se publicarán íntegramente en el "Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid" y en el "Boletín Oficial del Ayuntamiento de Madrid".
- b) El Reglamento entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el "Boletín Oficial de la Comunidad Madrid".
- c) Sin perjuicio de lo anterior, el Acuerdo de aprobación se remitirá a la Administración General del Estado y a la Administración de la Comunidad de Madrid.

Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad

388 *Resolución de 25 de febrero de 2015 de la Secretaria General Técnica del Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad por la que se ordena la publicación de la Resolución de 13 de febrero de 2015 del Director General de Vías Públicas y Publicidad Exterior, por la que se anuncia la convocatoria abierta para la selección de los materiales a incluir en el programa de ensayos del proyecto LIFE13ENV/ES/001221, LIFE-PHOTOSCALING.*

En virtud de lo establecido en el artículo 8.b) del Decreto de 17 de enero de 2013 de la Alcaldesa por el que se delegan competencias en los titulares de los órganos superiores y de los órganos directivos de las Áreas de Gobierno y de los Distritos (BOAM de 24 de enero de 2013), y a los efectos previstos en el artículo 60 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común (LRJPAC),

RESUELVO

Ordenar la publicación de la Resolución de 13 de febrero de 2015 del Director General de Vías Públicas y Publicidad Exterior, por la que se anuncia la convocatoria abierta para la selección de los materiales a incluir en el programa de ensayos del proyecto LIFE13ENV/ES/001221, LIFE-PHOTOSCALING, con el siguiente contenido:

"El Proyecto Europeo LIFE13ENV/ES/001221, LIFE-PHOTOSCALING, "Sustainability of photocatalytic technologies on urban pavements: From laboratory tests to in field compliance criteria" anuncia una convocatoria abierta e invita a todos los fabricantes de pavimentos fotocatalíticos que así lo deseen, a presentar sus propuestas para incluir sus materiales en el programa de ensayos del proyecto.

El Ayuntamiento de Madrid, a través de la Dirección General de Vías Públicas y Publicidad Exterior, participa como beneficiario asociado en el proyecto LIFE-PHOTOSCALING cofinanciado con la contribución del instrumento financiero LIFE de la Unión Europea. Entre las acciones a llevar a cabo está la realización de una convocatoria pública para que diferentes empresas de materiales fotocatalíticos propongan sus productos de cara a la participación en el proyecto.

En atención a los antecedentes descritos y en el uso de las atribuciones que me han sido conferidas, en virtud del art. 9.1.2.a) del Acuerdo de 6 de febrero de 2014 de la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid por el que se establece la organización y estructura del Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad y se delegan competencias en su titular y en los titulares de los órganos directivos,

RESUELVO

Primero: Convocatoria.

Mediante la presente Resolución se anuncia la Convocatoria abierta para la selección de los materiales a incluir en el programa de ensayos del proyecto LIFE13ENV/ES/001221, LIFE-PHOTOSCALING, "Sustainability of photocatalytic technologies on urban pavements: From laboratory tests to in field compliance criteria" (Sostenibilidad de la

Convocatoria pública

Convocatoria abierta a todos Fabricantes

BOAM nº 7362

Resultados de la Convocatoria



26 productos diferentes ofertados por
19 fabricantes (españoles y europeos)

Selección materiales

Criterios selección:

- Representatividad materiales: Clasificación en familias
- Networking otros proyectos: simbiosis entre resultados de distintos proyectos
- Actividad del material

MATERIALES SELECCIONADOS

- 2 slurries de base cemento
- 3 recubrimientos base emulsión
 - 1 *Networking proyecto LIFE EQUINOX*
- 1 material fotocatalítico en masa: prefabricado
- 1 material cerámico
 - 1 *Networking proyecto LIFE DIGITALIFE*



CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMAS, BANCOS DE PRUEBAS Y LOSAS COMO SOPORTE DE LOS PRODUCTOS FOTOCATALÍTICOS



1. CONSTRUCTION OF THE BASES OF THE PLATFORMS



2. CONSTRUCTION OF THE SLABS AND PLACING THEM TO COMPLETE THE BANKS OF PROOFS OF THE PLATFORMS



ASPHALT



CONCRETE



PAVING TILES



3. PUT ON PLACE THE PHOTOCATALYTIC PRODUCTS



EMULSION COATINGS



SLURRIES



TILES





1: Construcción de las bases de las plataformas





Material base de las losas y soporte para los distintos productos:

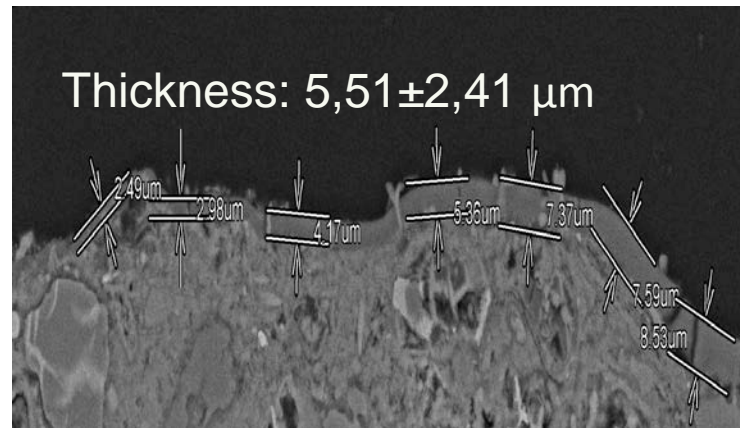
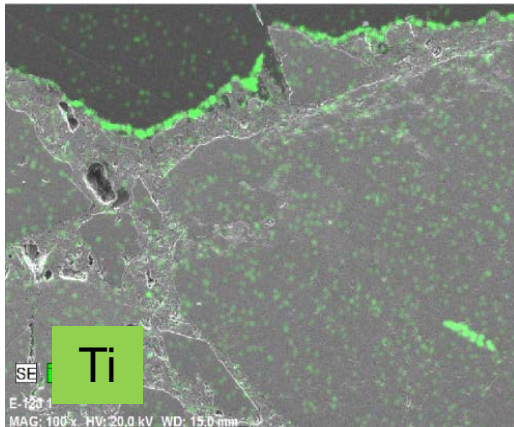


- Slurries de base cemento
 - asfalto abierto
 - Emulsión
 - asfalto abierto
 - adoquín típico acera (sobre base mortero)
- Prefabricados
 - sobre base hormigón
 - material cerámico
 - sobre base hormigón

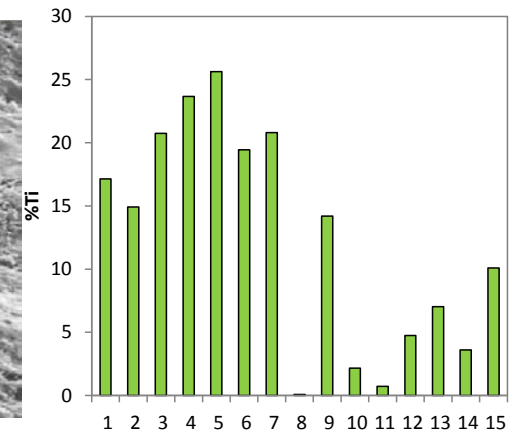
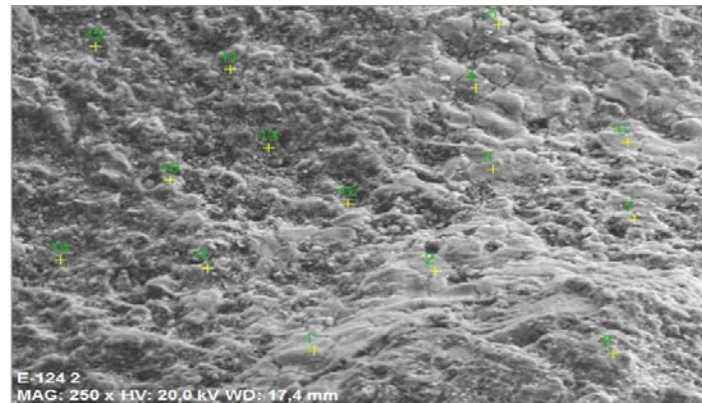
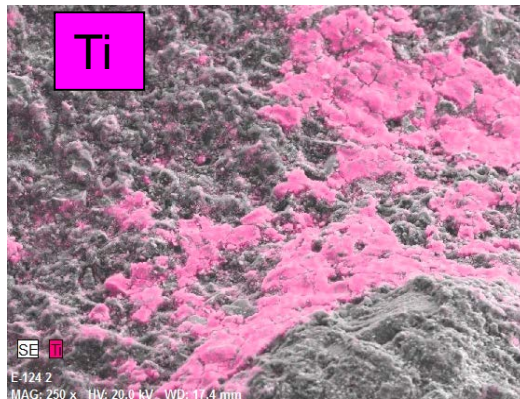


QUASI-INITIAL CHARACTERIZATION (3 months after application)

MICROSCOPY – BSE: CROSS-SECTION



MICROSCOPY – SEM: SURFACE CHARACTERIZATION





1: Eficiencia fotocatalítica:

- Rango de absorción de luz (band gap)
- Descontaminación NOx
- Descontaminación COVs y SCOVs
- Limpieza de hollín
- Otras propiedades autolimpiantes
- Desactivación
- Envejecimiento
- Durabilidad del efecto fotocatalítico
- Otros fenómenos
-

2: Durabilidad y comportamiento intrínseco del material:

- Comportamiento mecánico
- Comportamiento a fricción
- Resbaladidad
- Absorción de agua
- Otros fenómenos
-

3: Otros posibles efectos:

- Lixiviación
- Partículas en suspensión
- Cambio color
- Otros fenómenos
-

- Asignación valor Sub-indicadores 4-5 categorías
- Asignación FI sub-indicadores
- Asignación FI indicadores

... además

- **PROTOSCOLOS ENSAYOS**
- **BASE DE DATOS**

Medidas in situ: actividad NOx



PPE-2 Decontamination of NOx – In situ measurements



Experimental parameters:

Concentration

NO 450±50 ppb

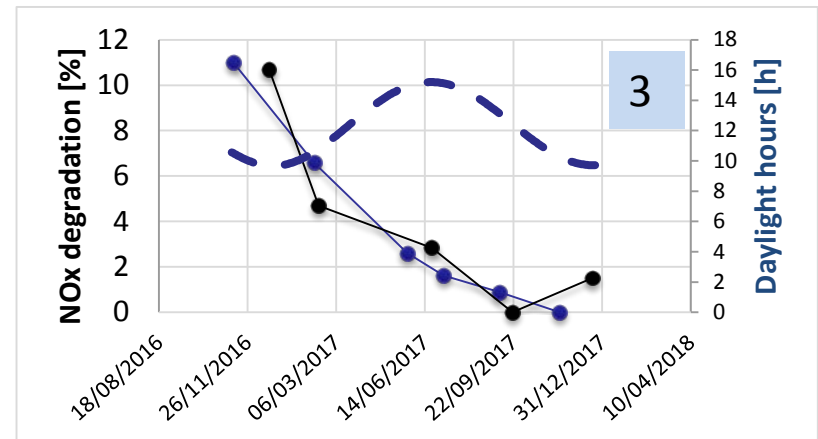
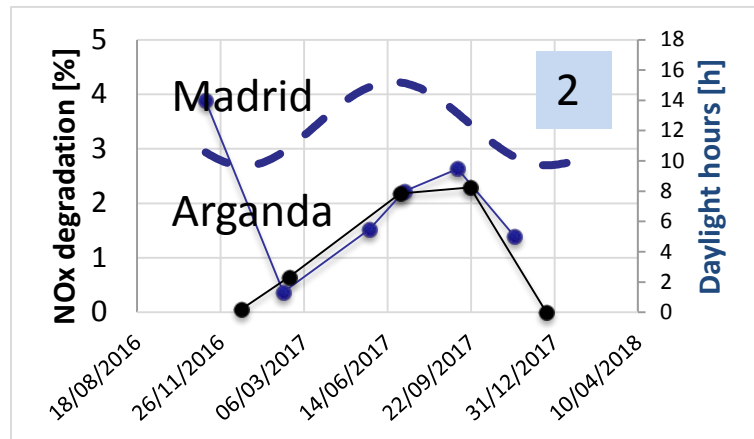
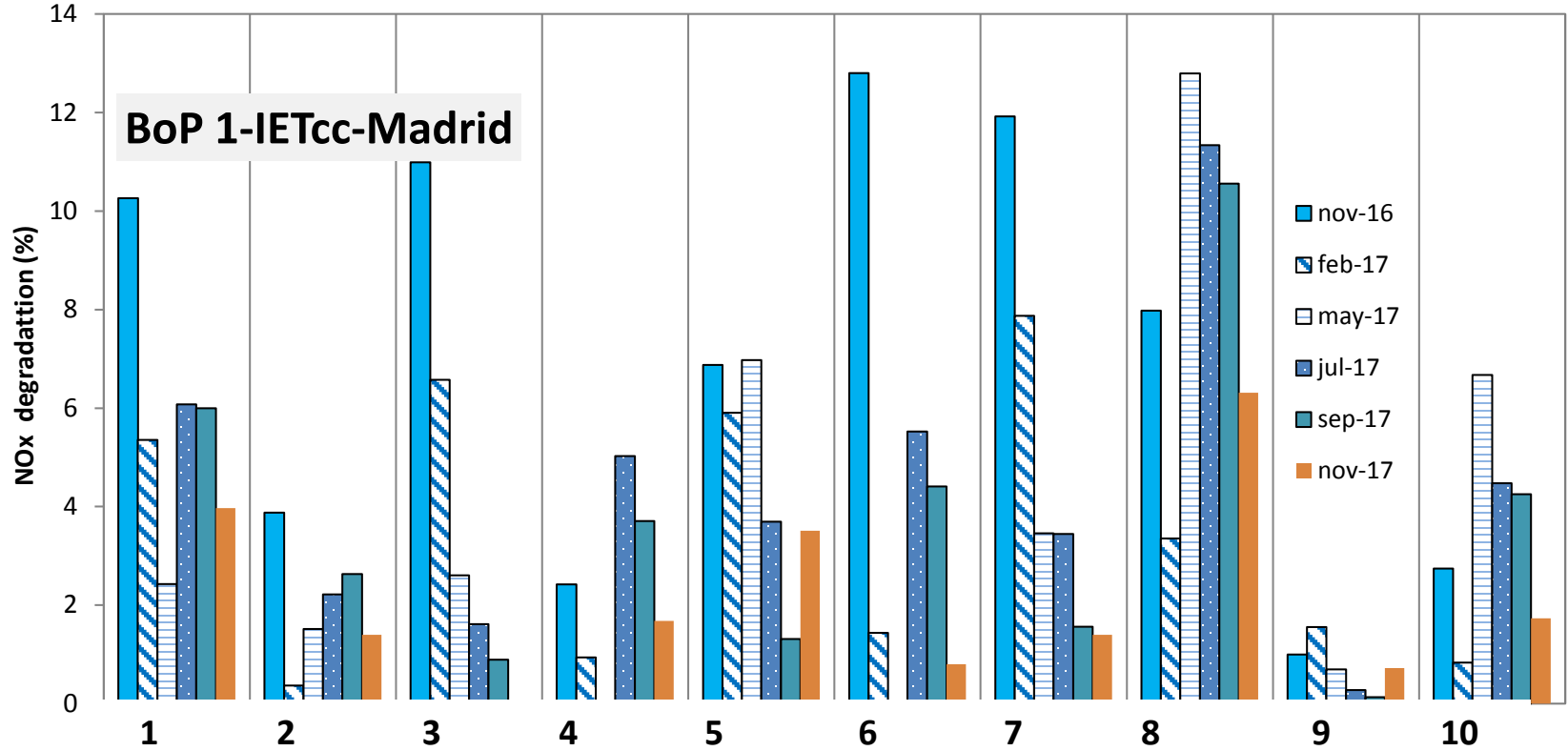
NO₂ 15±5 ppb

Flow : 3l/min (2,8 l/min air + 2 l/min NO gas)

Time: 15 min (stabilization without light) + 15 min (with light) + 10 min(stabilization without light)

Prototipo 1

NOx vs time



PPE-4 SELF-CLEANING PROPERTIES



chicle

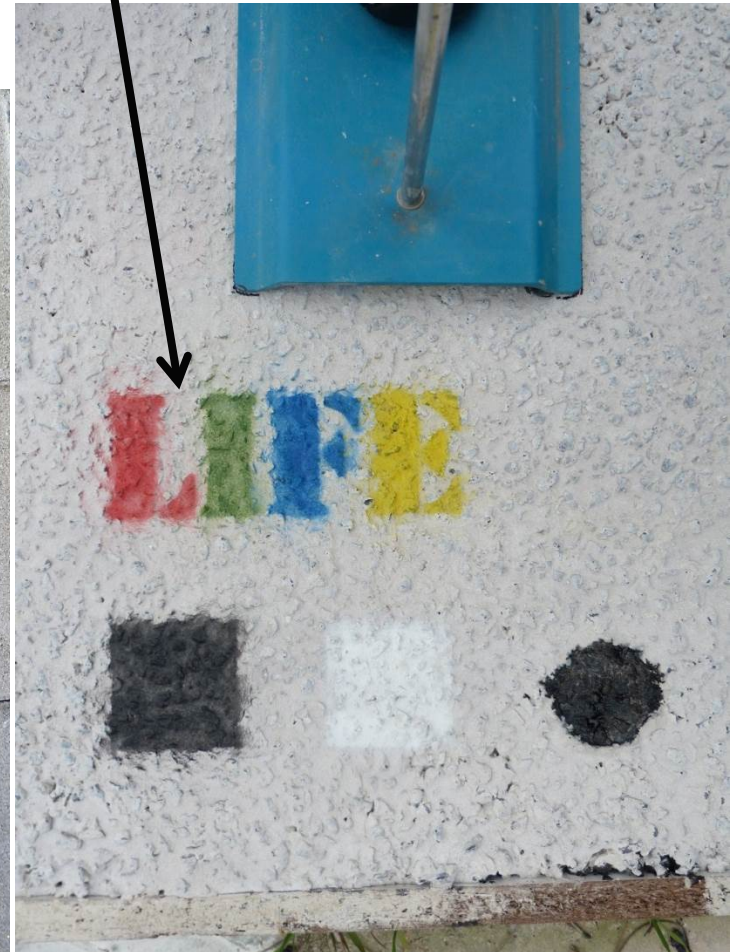
aceite usado motor



BALDOSAS

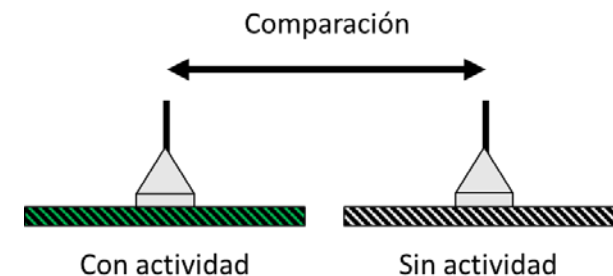
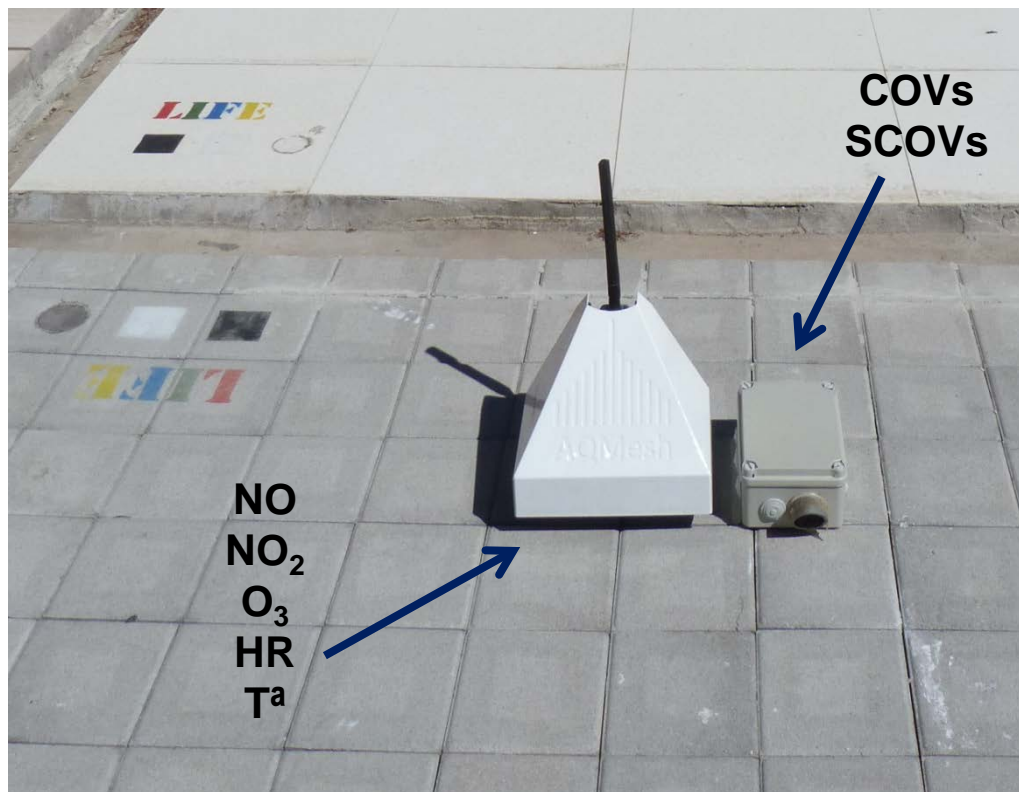
graffiti

- Carbonilla
- Rhodamina B



ASFALTO

**PPE-6/7 Medidas in situ:
PPE-6: COVs y SCOVs fotoionizables
PPE-7: NO, NO₂, O₃ HR y T^a ambiental sobre plataformas**



Monitorización simultánea en losa fotocatalítica y referencia no fotocatalítica

4. INDICATORS-BASED ASSESSMENT OF THE BEHAVIOUR OF THE PRODUCT

PPE PHOTOCATALYTIC PERFORMANCE EFFICIENCY

PPE-8 Ageing of the Photocatalytic effect (NO_x) in real urban life

PPE-8-1 Pressure water cleaning

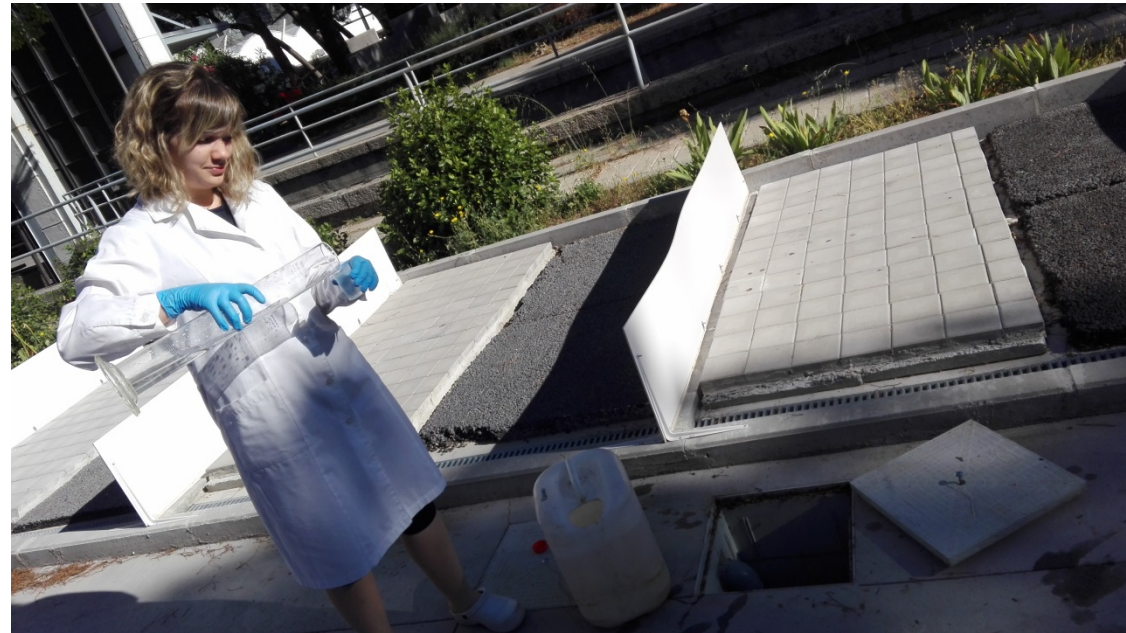


In situ measurement NO_x before and after cleaning

USE-1: Medidas in situ: Recogida y análisis de lixiviados



Medida del volumen, tiempo entre recogidas,
análisis de pH, conductividad, Ti, NO₃



USE-2 Comportamiento a fricción: desarrollo de prototipo:

La rueda puede rotar y trasladarse en movimiento recíproco en el pavimento.

Sistema de aspiración para analizar las partículas generadas.



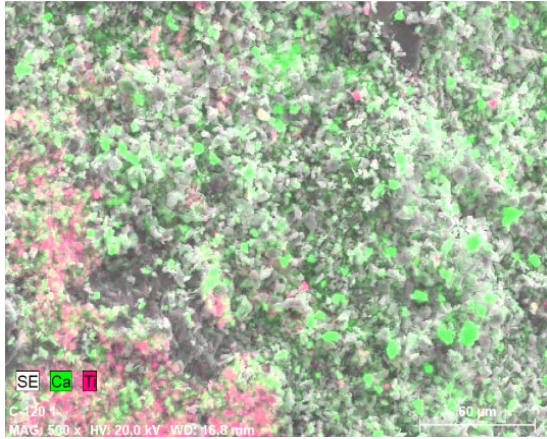
Medida nano-micro-partículas



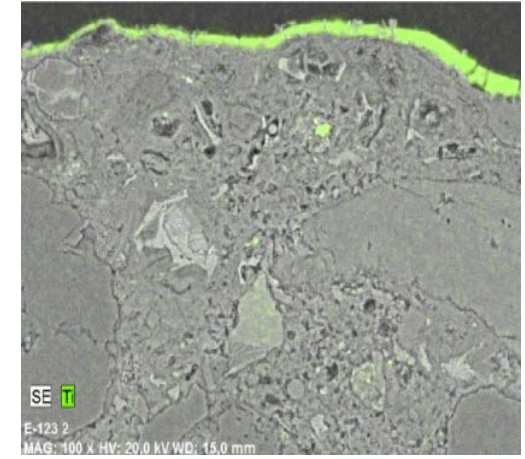
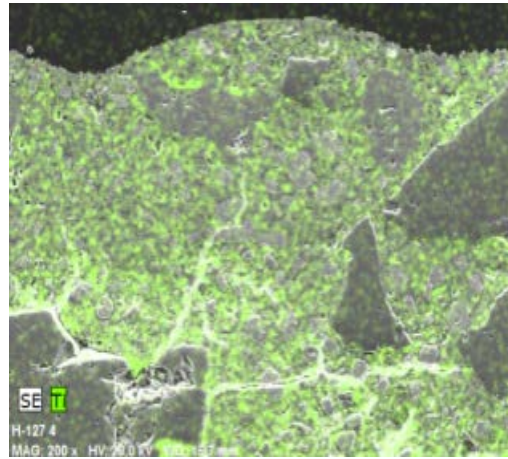
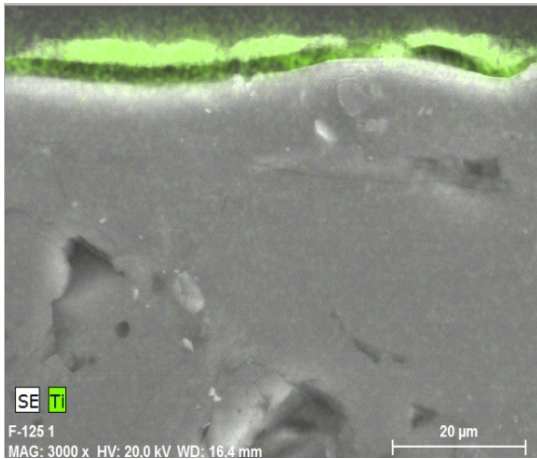
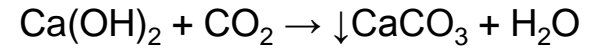
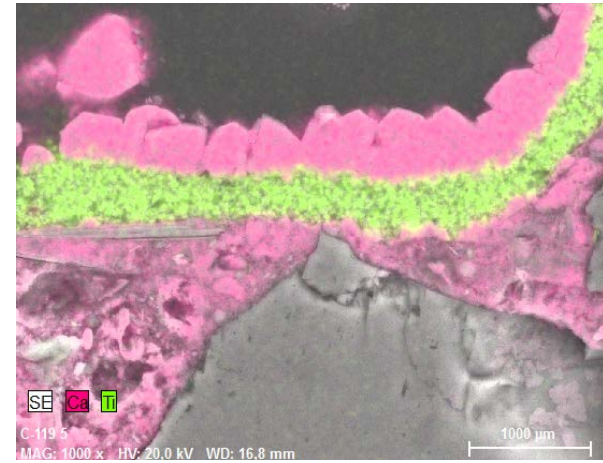
Prototipo 2: Temis 1.0 (TriboEMISSion)

Toma de testigos a diferentes tiempos: INDICADORES FUNDAMENTALES

SEM:



BSE:



ADHERENCIA

CARBONATACIÓN

Evaluación de materiales: test iniciales

1: Eficiencia fotocatalítica:

- Rango de absorción de luz (band gap)
- Descontaminación inicial NO_x
- Susceptibilidad a carbonatación
- Adherencia al sustrato

2: Comportamiento intrínseco del material:

- Comportamiento mecánico: ultrasonidos
- Comportamiento a fricción
- Resbaladidad

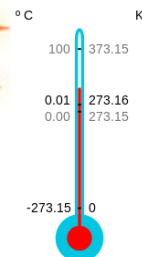
3: Otros posibles efectos:

- Lixiviación
- Emisión nano-partículas
- Cambio color

Modelización de los procesos fotocatalíticos acoplados con las acciones medioambientales



**Evaluación
solución
fotocatalítica**

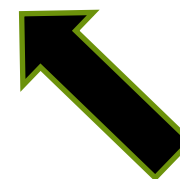
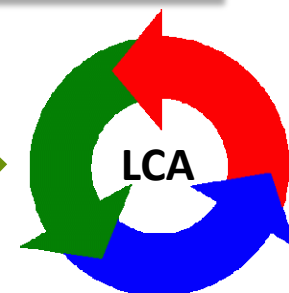


CONDICIONES
TRÁFICO

TIPO DE CALLE

CALIDAD DEL AIRE

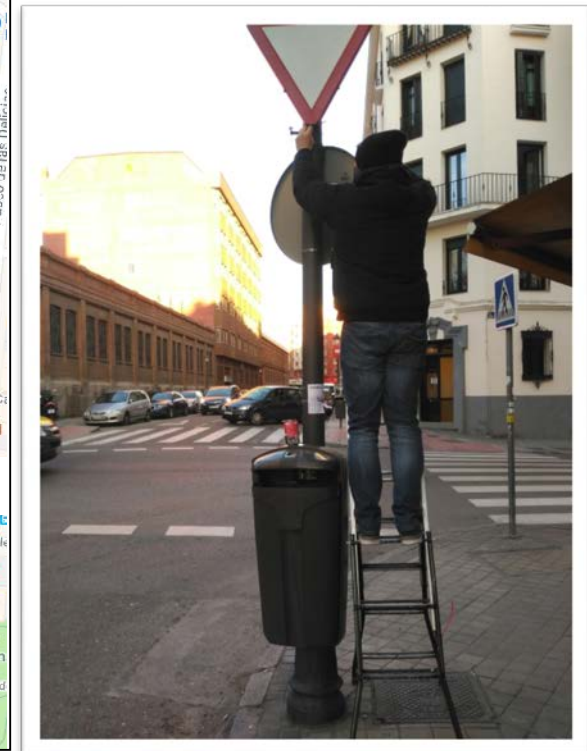
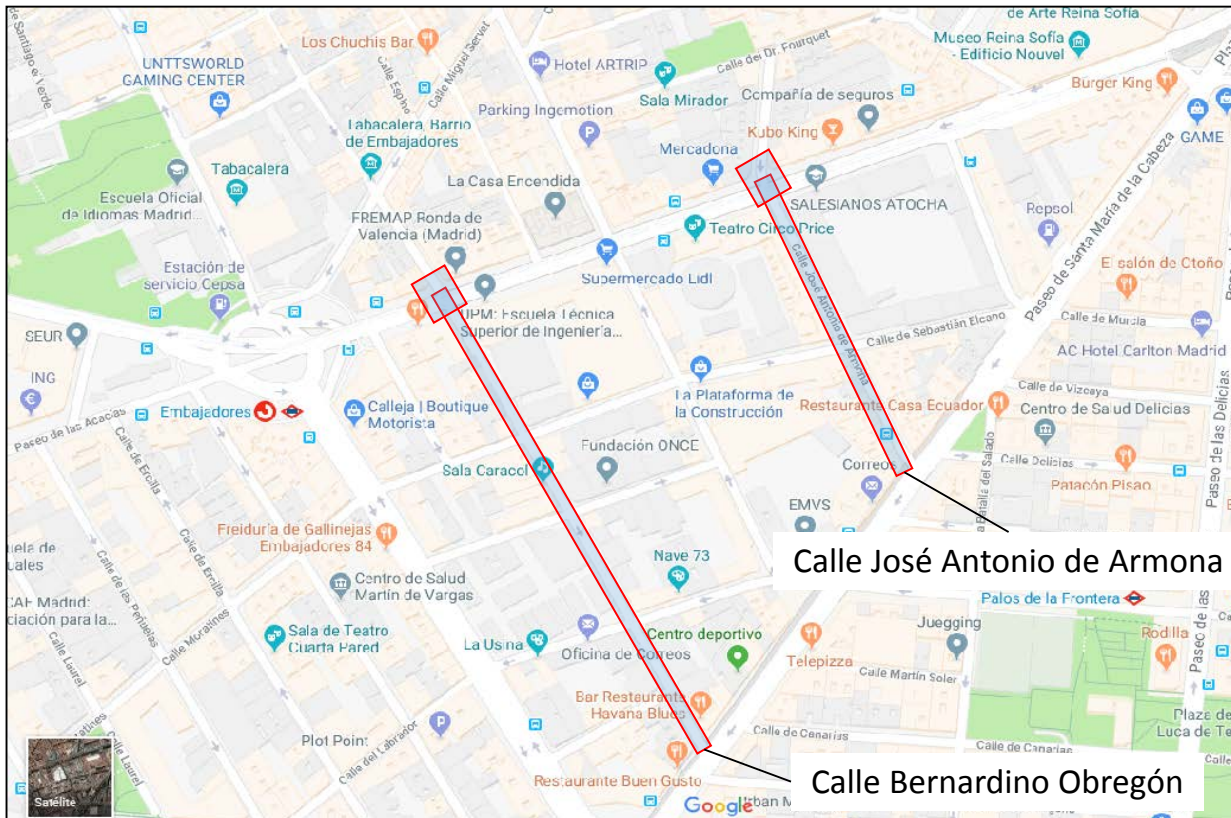
**Evaluación
materiales**



Implementación de la herramienta desarrollada en condiciones reales

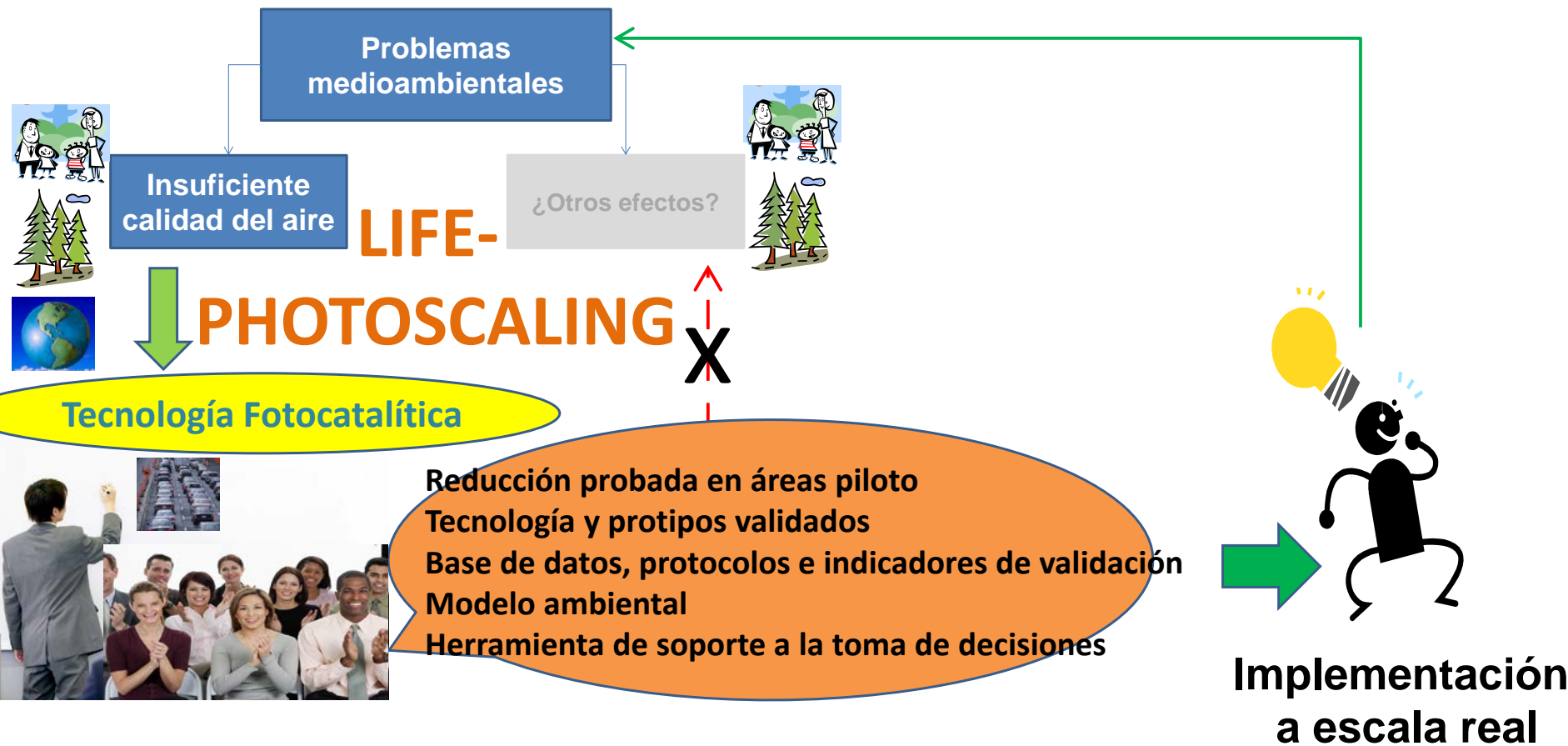


De entre los materiales testados, uno será implementado a escala real en una calle de Madrid, estando previsto cubrir con este material alrededor de 4000 m²





Después de LIFE-PHOTOSCALING



MUCHAS GRACIAS

- **Página web: www.life-photoscaling.eu**
- **Twitter: [@photoscaling](https://twitter.com/photoscaling)**

life - photoscaling



- **Página web: www.life-photoscaling.eu**
- **Twitter: [@photoscaling](https://twitter.com/photoscaling)**

¡Gracias!

Tu opinión es importante: encuesta en :
<https://goo.gl/forms/6ANQzZNAbHuHPF232>

#conama2018