



IMPROVE LIFE+

LIFE13 ENV/ES/000263



Comité de Seguridad y Salud (TMB)
12 Noviembre 2014





European Commission

ENVIRONMENT

LIFE Programme

European Commission > Environment > LIFE Programme

[HOME](#) | [ABOUT LIFE](#) | [NEWS](#) | [FUNDING](#) | [PUBLICATIONS](#) | [TOOLKIT](#) | [CONTACT](#) | [SITE MAP](#)



LIFE by theme

- [Nature, Biodiversity](#)
- [Environment](#)

LIFE search

- [By country](#)
- [Project database](#)
- [Best projects](#)
- [Project publications](#)



[Home](#) | [Air and Noise](#) | [Air pollutants](#) Projects

Air pollutants

In this section, the most recent air pollutants related LIFE projects are presented. For each project, hyperlinks to further information (layman's report, project website and web summary) have been included where they exist. The "Read More" section of some websummaries also includes links to publications or videos specific to the project in question.



Projects

IMPROVE LIFE (España)
 Implementing Methodologies and Practices to Reduce air pollution Of the subway enVironmEnt
 LIFE13 ENV/ES/000263
[web summary](#)

LIFE+ RESPIRA (España)
 Reduction of exposure of cyclists to urban pollutants
 LIFE13 ENV/ES/000417
[web summary](#)

LIFE PHOTOCITYTEX (España)
 Air pollution treatment in European urban environments by means of photocatalytic textiles
 LIFE13 ENV/ES/000603
[web summary](#)

LIFESO2ZEROEF (España)
 Reduction of SO2 emissions by a zero-effluent wet desulfuration process using MgO by-products (LIFESO2ZEROEF)

MORE PROJECTS

For yet more examples of projects funded by the programme, visit the [LIFE project database](#).

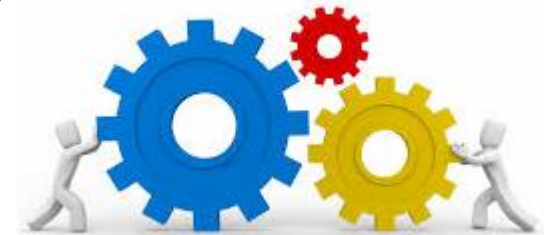
EXTERNAL LINKS

- [EU nature legislation and biodiversity policy](#)



PRESENTACION PROYECTO

Los proyectos de **LIFE+ Política y Gobernanza Medioambientales** son proyectos piloto que contribuyen al desarrollo de conceptos políticos, tecnologías, métodos e instrumentos innovadores.



De las 961 propuestas recibidas en el 2013, la Comisión ha seleccionado para financiación 125 proyectos de una amplia gama de organizaciones públicas y privadas procedentes de 22 Estados miembros.





LIFE13 ENV/ES/000263

IMPROVE LIFE

Implementing Methodologies and Practices to Reduce air pollution Of the subway enVironmEnt

01/10/2014 - 31/03/2018





¿POR QUÉ ESTUDIAR EL AIRE EN EL METRO?

- ✓ El metro transporta > 100 millones de pasajeros al día en el mundo
- ✓ Las concentraciones de PM_{10} en los andenes pueden ser más elevadas que los $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ permitidos en el exterior (no hay legislación)
- ✓ La composición química de este PM es muy diferente del PM en el ambiente exterior.





● On platforms	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Reference
Barcelona	87-325	21-96	Querol et al. 2012
Barcelona	133	104 (PM ₃)	Moreno et al. 2014
Budapest	155	51	Salma et al. 2007
London	1000–1500	270–480	Seaton et al. 2005
Los Angeles	78	57	Kam et al. 2011
Paris	200	61	Raut et al. 2009
Seoul	359	129	Kim et al. 2008
Stockholm	357	199	Johansson & Johansson 2003
Taipei	51	35	Cheng et al. 2008

● Inside train	PM10	PM2.5	Reference
Barcelona	36-100	11-32	Querol et al. 2012
Los Angeles	31	24	Kam et al. 2011
Taipei	41	32	Cheng et al. 2008





FUENTES DE PM EN EL AIRE DEL METRO



Calle
Si, Al, Ca, Na, K, NO₃, SO₄, etc

Catenaria
Cu, Zn, C

Ruedas, railes
Fe, Mn, Cr

escobillas motor

+ resuspensión

Frenos
Ba, Cu, Sb, As, C, Fe

balasto/hormigón





BCN Metro

1.25 millones pasajeros diarios
50% del transporte publico de la ciudad
Tiempo medio viaje (dentro tren) 12 minutos



L3: Andenes abiertos



L9: Andenes cerrados



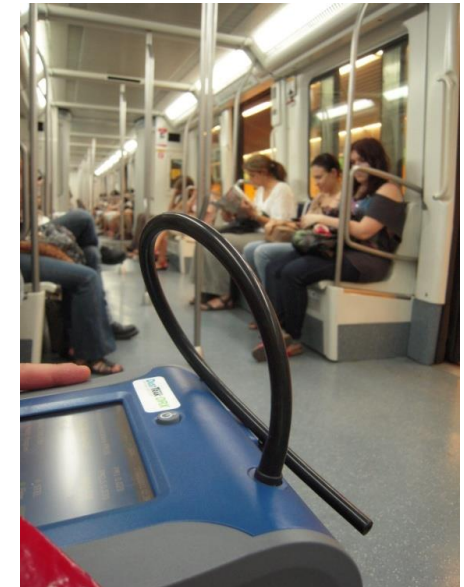


COOPERACION EN ESTUDIOS ANTERIORES

Durante el 2013-2014 se han realizado mediciones continuas de aerosoles en 4 andenes durante dos meses completos.



24 andenes
(6 líneas)

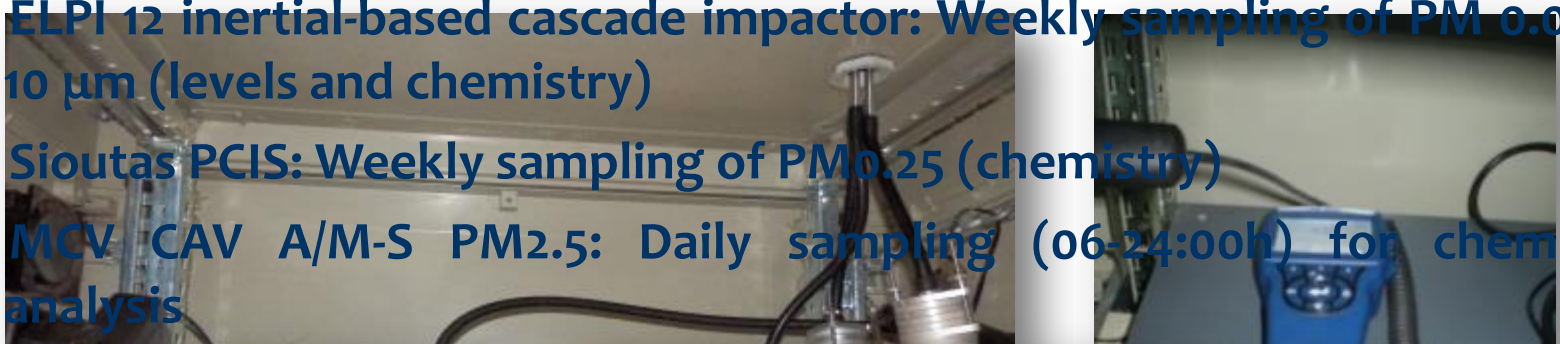


Interior trenes
(6 líneas)

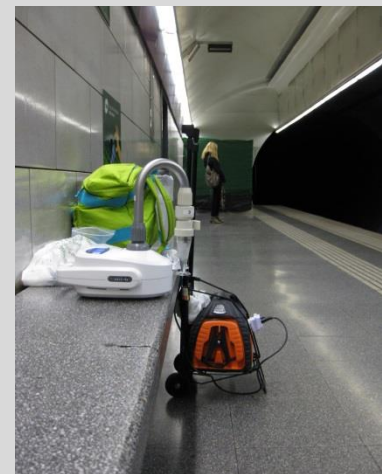




- OPS 3330: particle number 0.3–10 μm (16 channels) - 5 min.
- Dusttrak: PM₁₀, PM_{2.5}, PM₁ concentrations - 5 min.
- IAQ: CO, CO₂, T, HR. (levels) - 5 min.
- ELPI 12 inertial-based cascade impactor: Weekly sampling of PM 0.007–10 μm (levels and chemistry)
- Sioutas PCIS: Weekly sampling of PM_{0.25} (chemistry)
- MCV CAV A/M-S PM_{2.5}: Daily sampling (06-24:00h) for chemical analysis



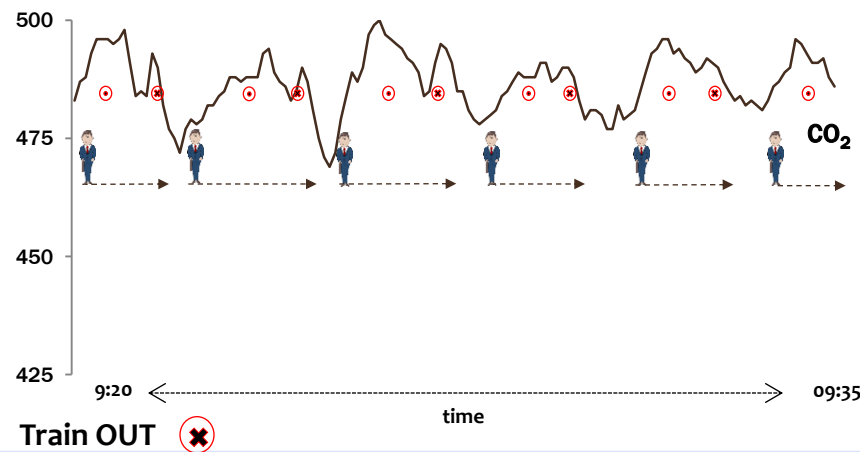
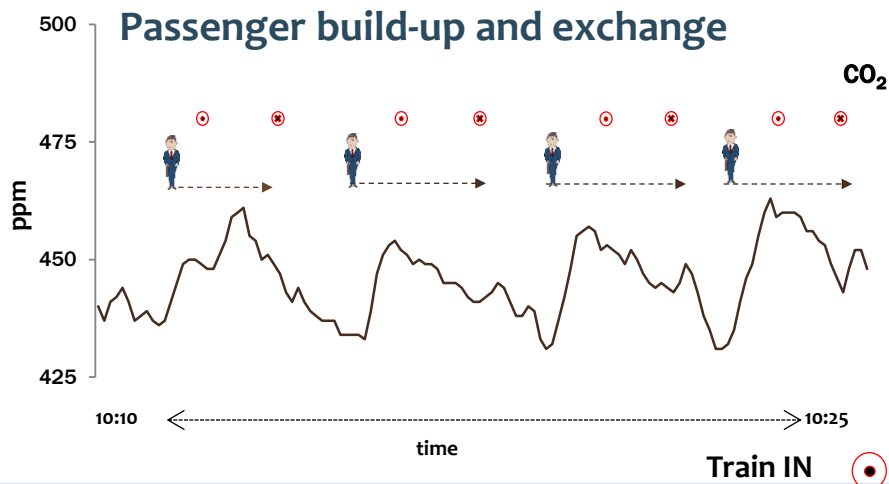
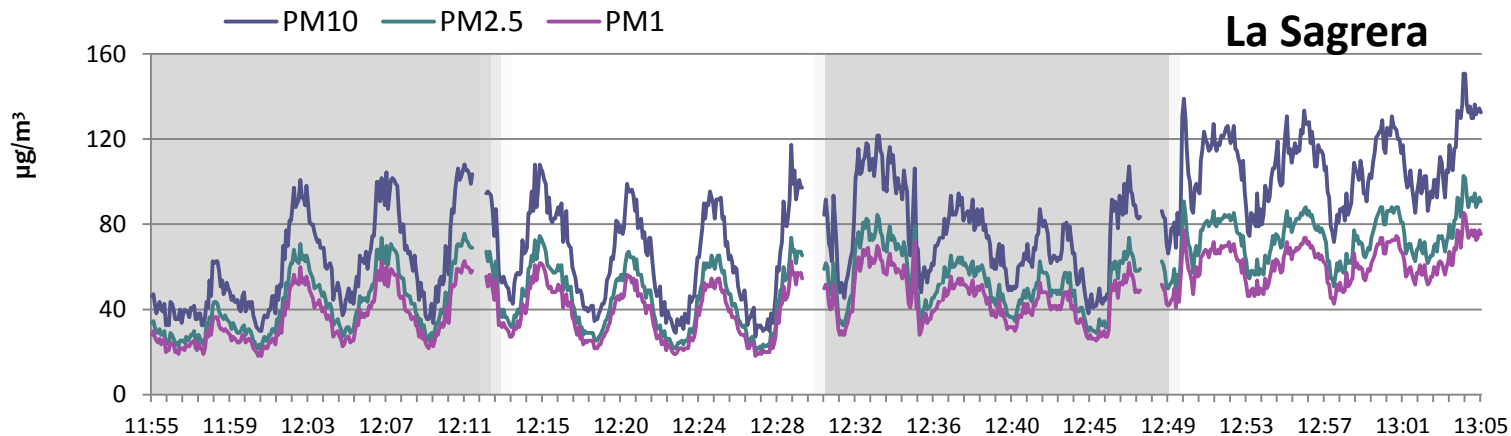
- ASAP: PM₁₀ samples for microscopía (Cardiff Univ.-UK)
- Coriolis: Bacteria (DNA, RNA) in trains and at platforms – 10 min (CEAB/CSIC, Univ. Laval- Canada & Queensland Univ. of Technology- Australia)





VARIABLES

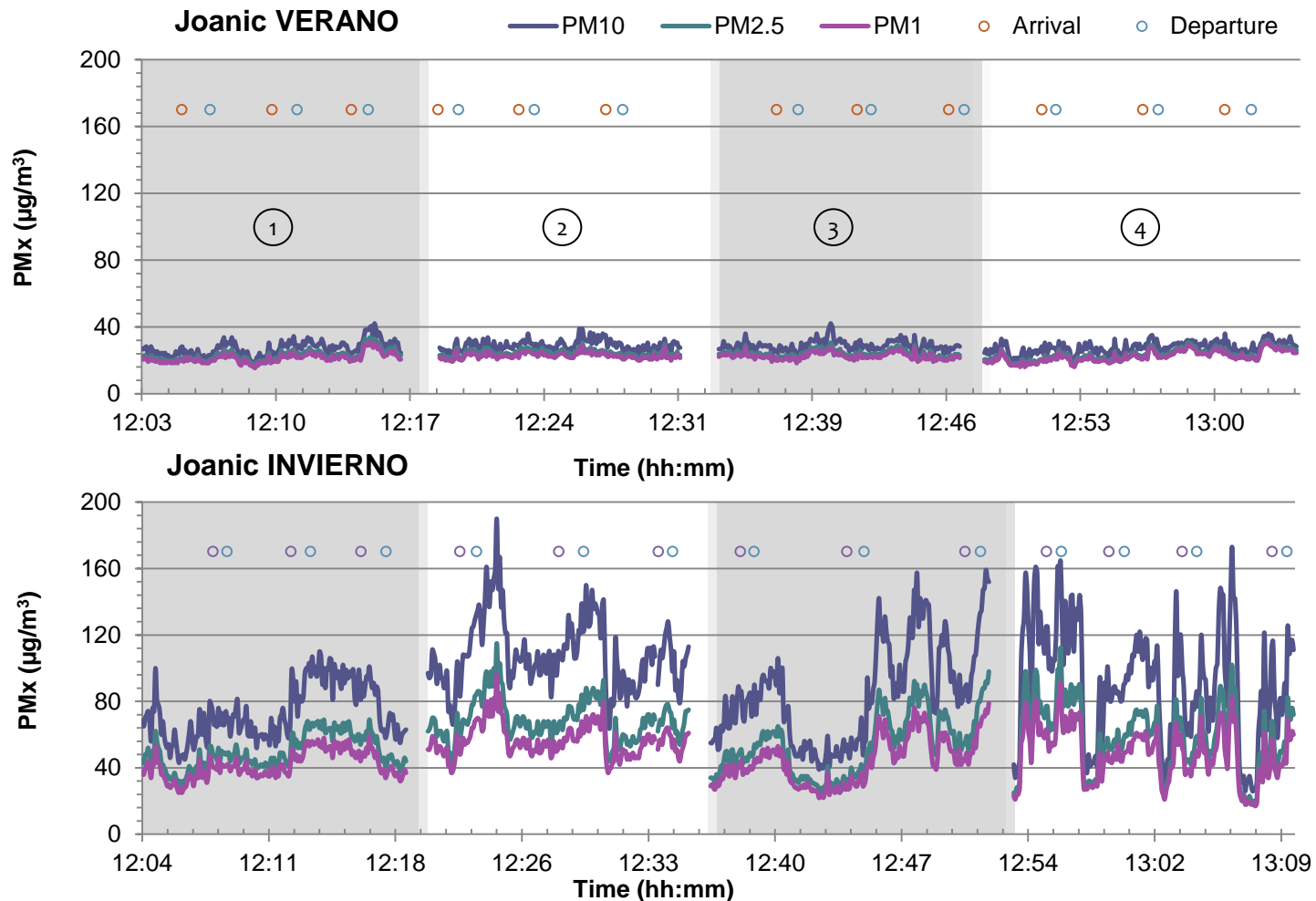
FRECUENCIA DE TRENES Y NÚMERO PASAJEROS





VARIABLES

VENTILATION ANDEN

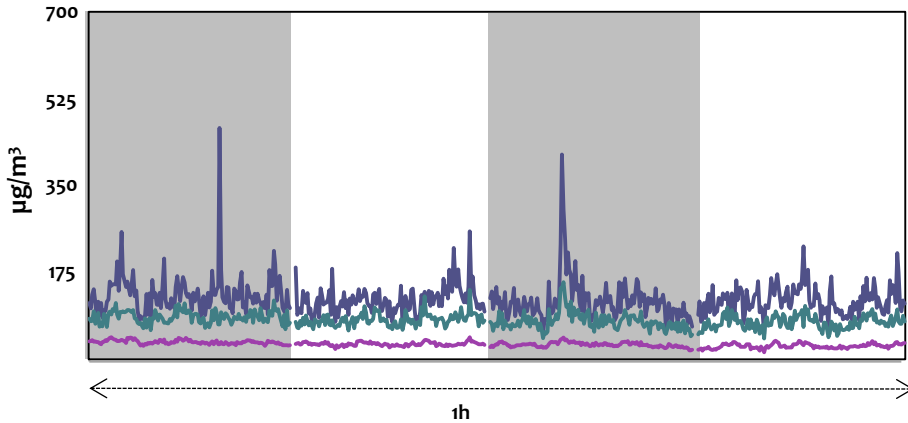




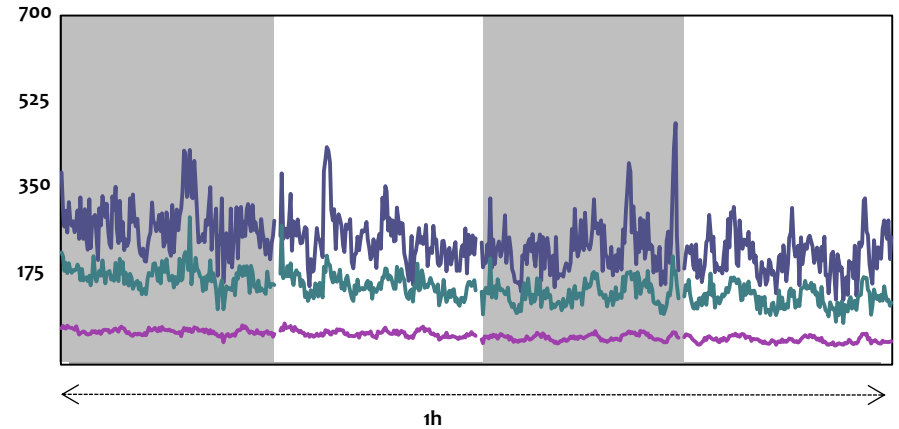
VARIABLES

VENTILACION TUNEL Y TREN

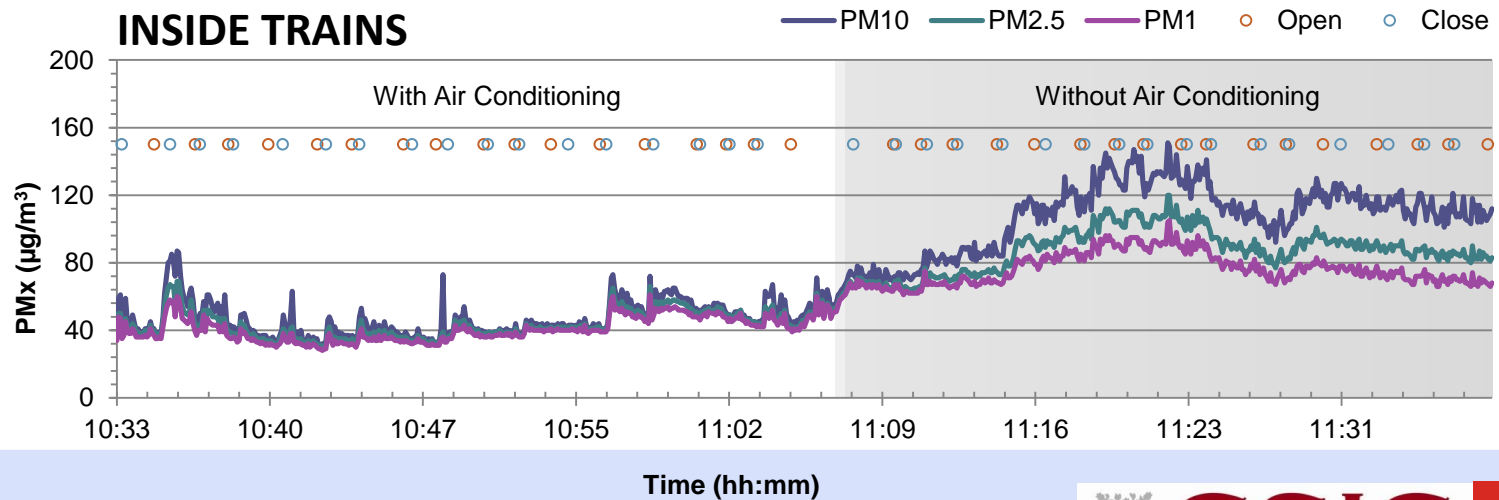
WITH FORCED TUNNEL VENTILATION



WITHOUT FORCED TUNNEL VENTILATION



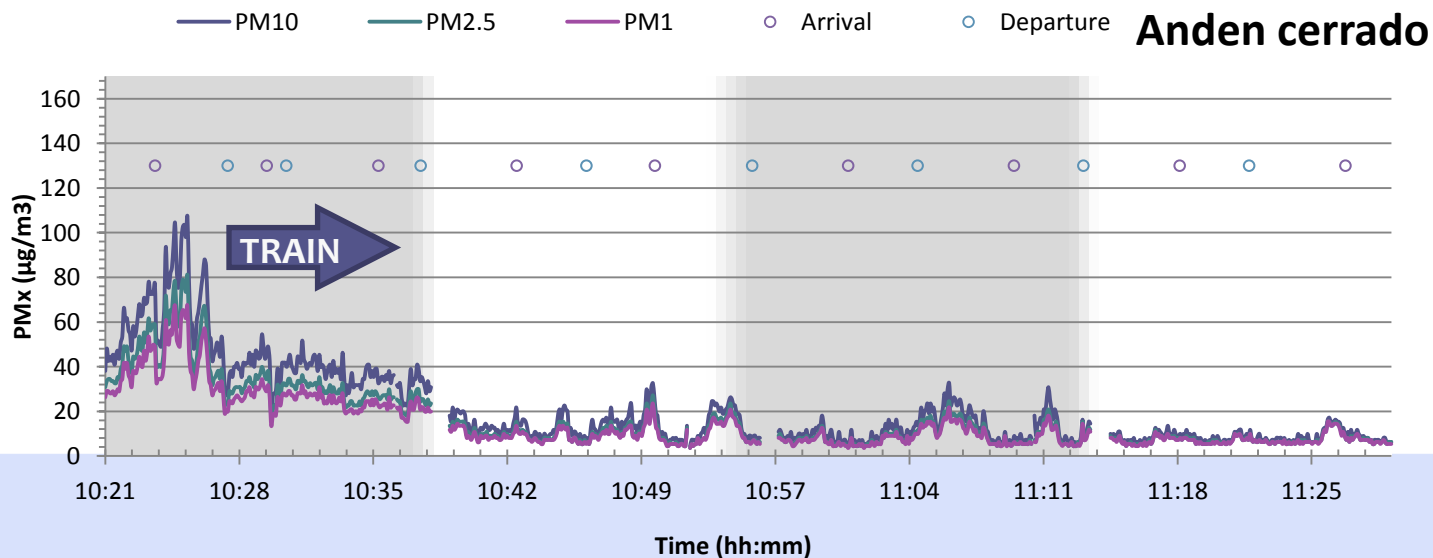
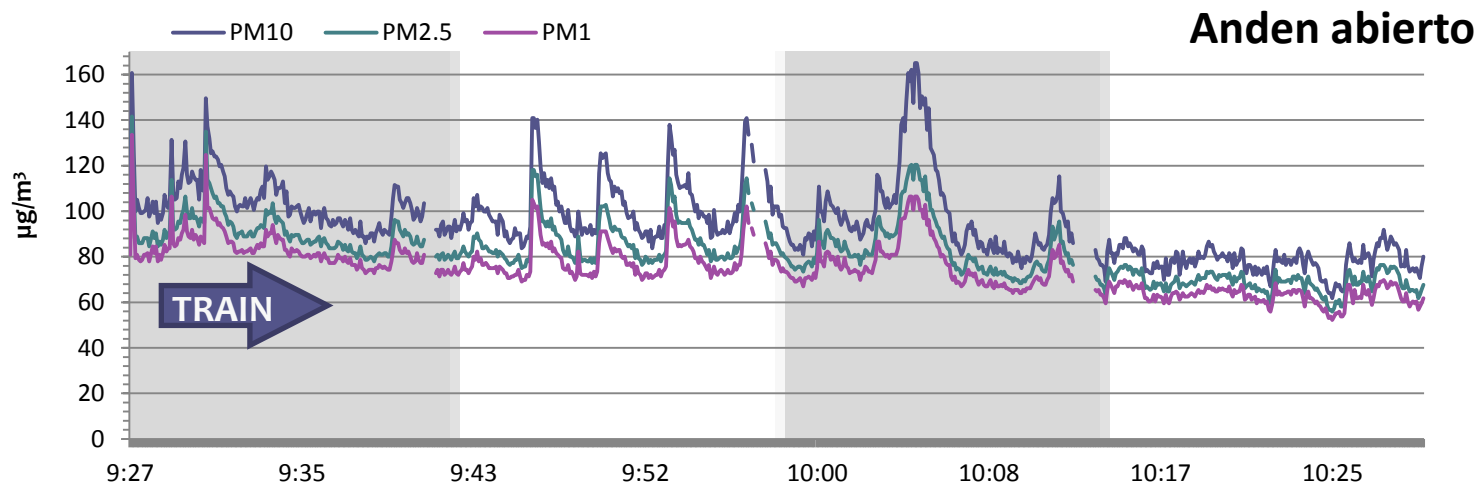
INSIDE TRAINS





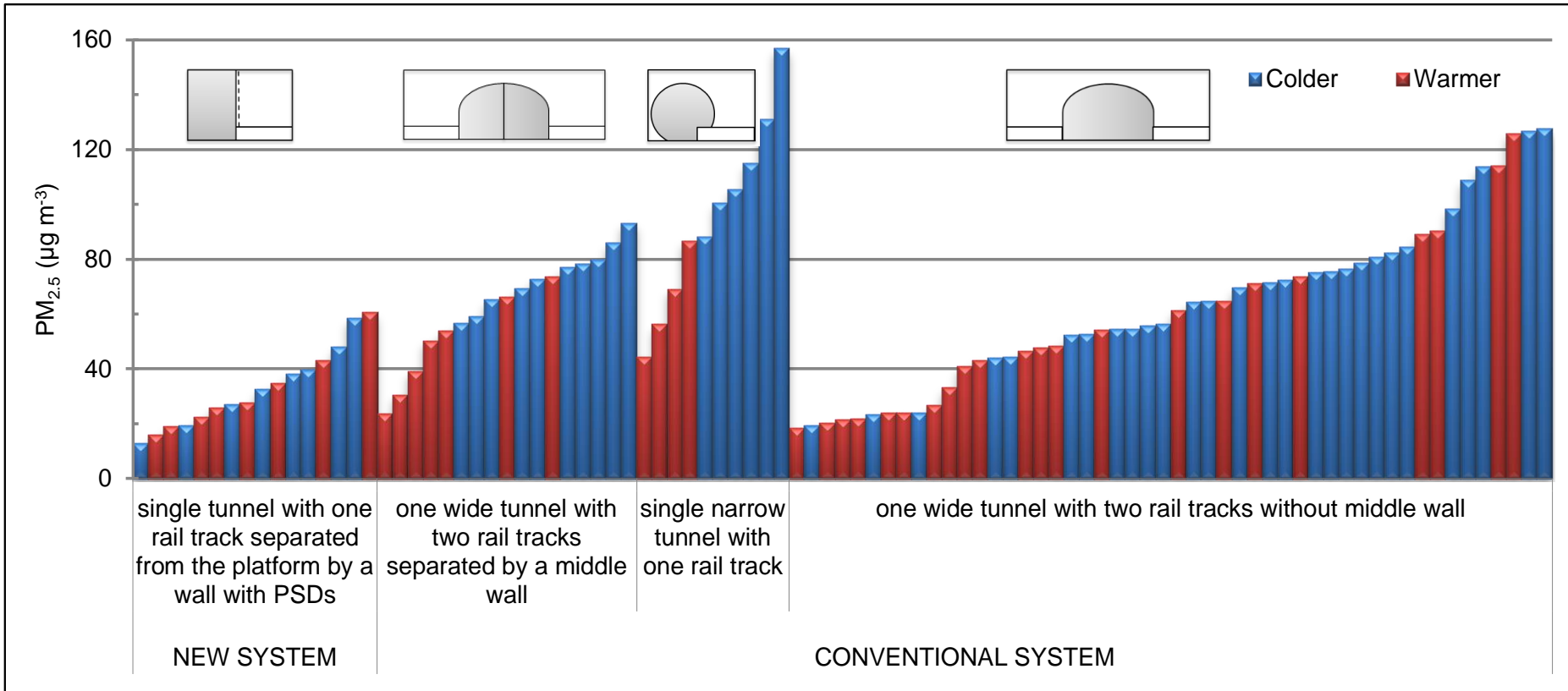
VARIABLES

DISEÑO ESTACIÓN Y EFECTO PISTON





VARIABLES





CONCLUSIONES HASTA AHORA

- ✓ Diseño de la estación: vía única / doble, puntos de acceso, la profundidad, los sistemas de ventilación, sistemas andén cerrado
- ✓ Frecuencia de los trenes y el efecto pistón
- ✓ El número de pasajeros
- ✓ Diseño de tren: frenos, ruedas, aire acondicionado, catenaria ...
- ✓ La contaminación por el aire exterior de la ciudad





PARTICIPANTES

IMPROVE LIFE+ LIFE13 ENV/ES/000263



El **objetivo** del proyecto es proporcionar a las autoridades de transporte de los países europeos las medidas y estrategias adecuadas para reducir las concentraciones de material particulado (PM₁, PM_{2.5} y PM₁₀), e identificar sus componentes químicos, en el aire del metro.





TAREAS/ACCIONES A REALIZAR

Preparatory actions

- *A1 Documentation of the current status of air quality in subway systems*, identifying main pollution sources, and selection of critical parameters to be tested

Implementation actions

- *B1 Determination of the impact of selected parameters*, including i) platforms design; ii) mechanical abrasion of rail/wheel, brakes and catenary; iii) night-time maintenance works on air quality in platforms; iv) influence of ground level traffic contamination on platform; v) effect of applying changes in station and inside train ventilation protocols.





TAREAS/ACCIONES A REALIZAR

Implementation actions (cont.)

- *B2 Testing mitigation measures and Development of mitigation strategies*, which reduce air pollution with campaigns during July 2015-June 2016:
 1. Tunnel activities applied at different rates/ frequencies.
 2. Practicability/effect of applying dry suppressant compounds to ballast after intensive work activities in the tunnel.
 3. Mitigation strategies for emissions (B1) from specific rail sources (brake pads & electrical catenaries)..

Effectiveness of the measures by comparing levels/ chemical composition of PM before & after the studies.





TAREAS/ACCIONES A REALIZAR

Monitoring of the impact of the project actions (obligatory)

- *C1 Effectiveness of the project actions* compared to initial situation.
- *C2 Assessment of the socio-economic impact of the project* due to improved air quality.

Communication and dissemination actions (obligatory)

- *D1 A Project website.*
- *D2 LIFE+ Information boards.*
- *D3 Dissemination of project results* (project website, media/press releases, workshops/conferences, technical guides, brochures/articles scientific journals, Open forum).
- *D4 Production of Layman's Report*, targeted at general public & political decision-makers.





TAREAS/ACCIONES A REALIZAR

Project management and monitoring of the project progress (obligatory)

- **E1 Project Management & Audit** ensuring submission of financial & administrative reports
- **E2 Monitoring of the project** progress including workshops/ meetings for the beneficiaries ´staff required to achieve objectives
- **E3 Networking with other European projects** on air quality and urban transport
- **E4 After-LIFE+ Communication Plan** (long term application for the proposed mitigation measures and long term links between the stakeholders)





CALENDARIO

Action		2014				2015				2016				2017				2018				2019			
Action number	Name of the action	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
A. Preparatory actions:																									
A.1	Documentation of current status and selection of critical parameters to be tested				■	■																			
B. Implementation actions:																									
B.1	Determination of the impact of selected parameters					■	■	■	■	■	■														
B.2	Testing mitigation measures and Development of mitigation strategies							■	■	■	■	■													
C. Monitoring of the impact of the project actions:																									
C.1	Effectiveness of the project actions							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
C.2	Assessment of the socio-economic impact of the project												■	■	■	■	■	■	■	■					
D. Communication and dissemination actions:																									
D.1	A Project website				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
D.2	LIFE+ Information boards				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
D.3	Dissemination of project results including a Networking-Open forum with key stakeholders				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
D.4	Production of Layman's Report												■	■	■	■	■	■	■						
E. Project management and monitoring of the project progress:																									
E.1	Project Management and Audit				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
E.2	Monitoring of the project progress				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
E.3	Networking with other European projects (including LIFE+)				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
E.4	After-LIFE+ Communication Plan												■	■	■	■	■	■	■						



ENTREGABLES



Name of the Deliverable	Number of the associated action	Deadline
Project website	D 1	31/12/2014
1 historical PM level and chemical composition database	A 1	31/01/2015
Information boards	D 2	31/01/2015
Review on air pollutant sources and suggestion of parameters to test	A 1	31/03/2015
Minutes of the Open-forum	D 3	30/06/2015
Minutes of the expert´s workshop	E 3	30/09/2015
Informative leaflets	D 3	30/06/2016
Report on main air pollutant sources contribution	B 1	30/06/2016
Report of mitigation measures in subway systems	B 2	30/09/2016
Technical guide for mitigation measures	B 2	30/09/2016
Questionnaires for the public and stakeholders	C 2	31/12/2016
Report on policy effectiveness of the project	C 1	31/12/2017
6 publications in journals and conferences	D 3	31/03/2018
After-Life Communication Plan	E 4	31/03/2018
Articles in general and trade press	D 3	31/03/2018
External audit and financial reports	E 1	31/03/2018
Layman´s report	D 4	31/03/2018
Proceedings of the International conference	D 3	31/03/2018
Projects reports	E 1	31/03/2018
Report on socio-economic impact	C 2	31/03/2018
Summary reviews on project progress	E 2	31/03/2018



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



Transports
Metropolitans
de Barcelona



Para llevar a cabo estos trabajos es necesario saber con antelación el calendario de los cambios de estas piezas o del desarrollo de obras/cambio de balastro que se van a llevar a cabo por TMB para poder realizar medidas antes y después de que se hagan.

TMB será, como se ha venido haciendo hasta ahora, el responsable de la seguridad y la organización de las actividades llevadas a cabo en sus instalaciones. Los costes de personal y piezas a cambiar (escobillas de catenaria, filtros AC en trenes, pastillas de freno) están incluidos en el proyecto. El precio de todos estos consumibles se confirmó en el momento de la presentación de la propuesta. También se ha incluido el coste de la aplicación de supresores solidos al balastro.





Un aspecto **innovador** de IMPROVE LIFE es la estrecha colaboración entre una empresa de transportes (TMB) y un grupo de investigación (CSIC) que llevan trabajado en estrecha colaboración desde hace varios años.

Los resultados del proyecto se comunicarán a través de reuniones locales y conferencias **internacionales**. Se elaborará un documento sobre la estrategia apropiada para conseguir la mejor calidad del aire en los sistemas de transporte subterráneo que será distribuido a las autoridades de transporte más representativas de todo el mundo. Aparte de la importancia obvia en **Europa**, donde alrededor de 60 ciudades tienen sistemas de metro, los resultados son particularmente interesantes para los países del este de **Asia**, especialmente Japón, Corea del Sur, y, sobre todo, China, que está construyendo rápidamente nuevos sistemas de metro en sus **megaciudades**.





Gracias por vuestra atención

¿Preguntas?



teresa.moreno@idaea.csic.es
edemiguel@tmb.cat