

RE-IMAGINEMOS

EL TRANSPORTE
URBANO SOBRE RIELES

POST PANDEMIA

Afrontar el cambio climático en el sistema de movilidad metropolitana de Barcelona





Afrontar el cambio climático en el sistema de movilidad metropolitana de Barcelona

Mesa redonda sobre la mitigación del cambio climático en el sector del transporte: investigación, política y práctica

Afrontar el cambio climático en el sistema de movilidad metropolitana de Barcelona

Índice

1. Sobre nosotros
2. Movilidad y gases de efecto invernadero
3. Enfrentar el cambio climático
4. Infraestructuras de movilidad: El clima y el riesgo
5. Acciones: Infraestructuras y Servicios para la movilidad
6. Análisis de coste beneficio
7. Gobernanza
8. Conclusiones



1. Sobre nosotros

La ATM es un consorcio intergubernamental creado para coordinar el transporte público, que consiste en:

Formar un equipo
de trabajo

51%



**Generalitat
de Catalunya**

49%



**Ajuntament de
Barcelona**



ATM

Población de la ciudad principal: 1.609.550

Población de la zona PTA: 5.712.503

346 municipios

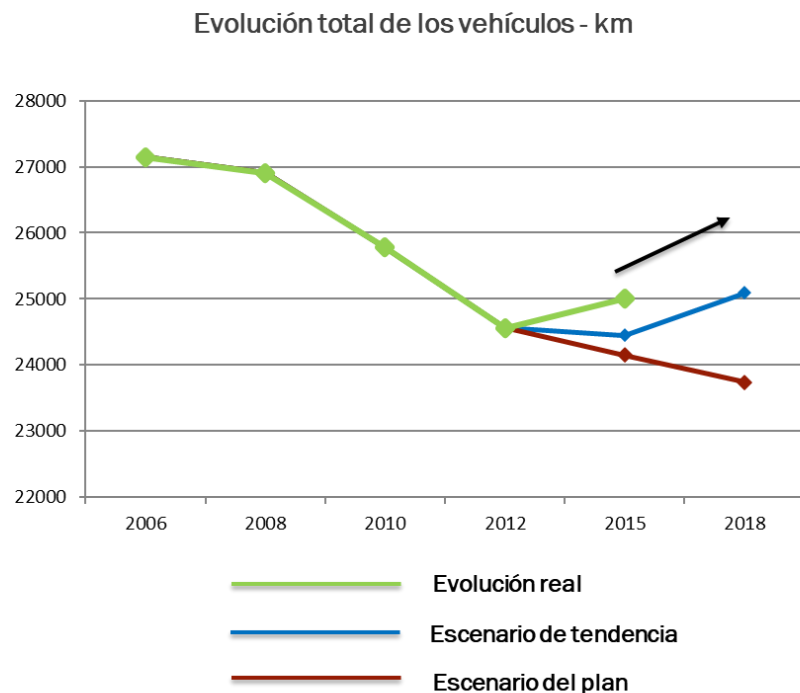
PT Demanda 2018: 1.025,27 Mpass

Ámbito territorial
7.726 km²

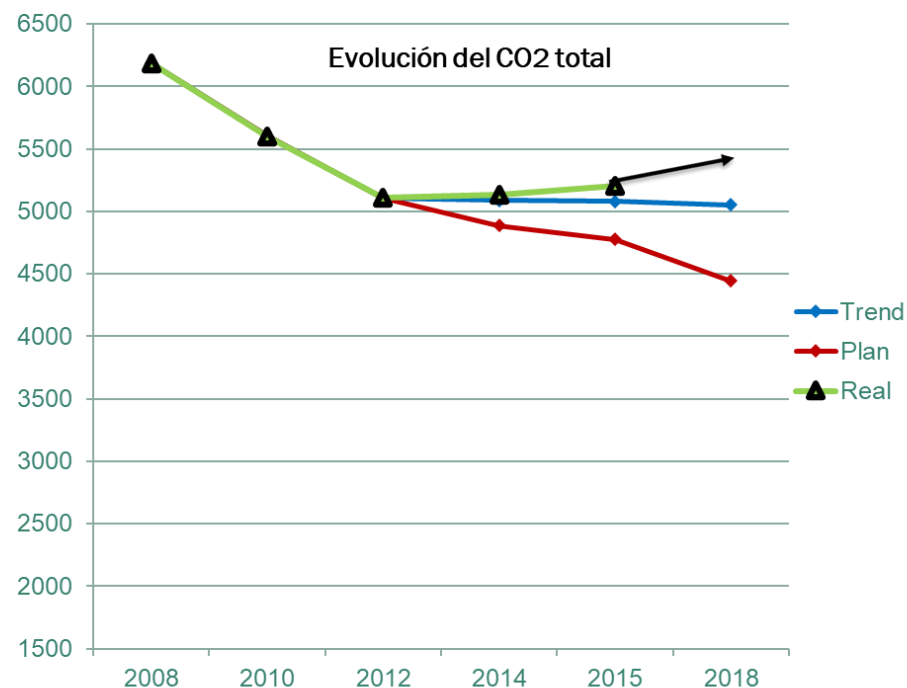
2. Movilidad y gases de efecto invernadero

En la RMB, el consumo de energía se ha reducido en un 2,03% anual entre 2006 y 2012. Por lo tanto, la disminución del consumo total de energía fue del 12,21%, lejos de la meta establecida para ese período, que fue una disminución del 26%.

¿Pero qué ha pasado desde 2012? Evolución de la movilidad (2006 - 2018)



Esto tiene un impacto directo en el consumo de energía y en las emisiones de CO2



Para lograr esos objetivos es necesario extender la movilidad de la descarbonización a la región

3. Enfrentar el cambio climático

- **Reducir las emisiones**

Promover un cambio modal hacia medios más eficientes

Promover una movilidad eficiente y menos contaminante

Fomentar la movilidad eléctrica

Concienciar a las personas sobre el compromiso de la descarbonización

- **Planificar el futuro**

- **Traer los objetivos del CC en nuevos documentos**

Cambiar los pesos en el ACB

Mejorar las tendencias climáticas en el diagnóstico de los nuevos proyectos

Colaboración europea: RESCCUE

- **Adaptación de las infraestructuras**

Lo que está sucediendo

Prepararse para los futuros eventos climáticos



4. Infraestructuras de movilidad: Riesgos actuales

Riesgo de inundación

Zona de flujo preferente
Zonas inundables en
diferentes períodos de retorno
(T10, T100 y T500)

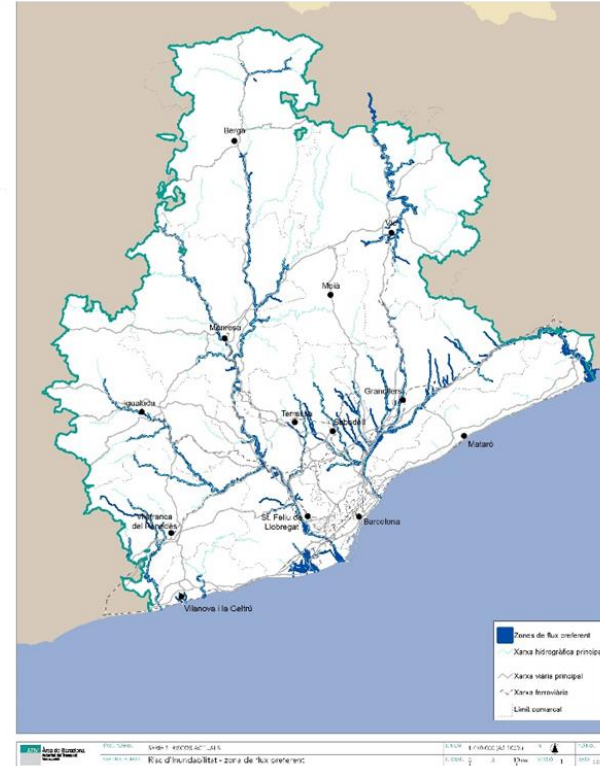


Riesgo geológico (cada vez más común)

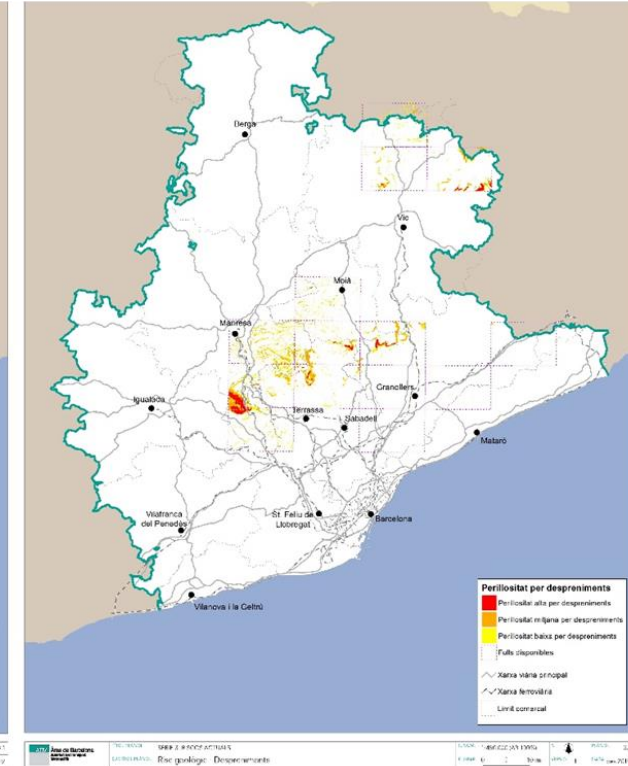
Caída de rocas
Desprendimientos de tierra

Riesgo de incendio

Peligro básico de incendio forestal
La cubierta del suelo con vegetación
particularmente resistente al fuego



Infraestructuras de movilidad y zonas de flujo preferente



Infraestructuras de movilidad y zonas de riesgo de desprendimientos de tierra (hojas ICGC disponibles)

Directos

Riesgos

Temperatura elevada

Velocidad máxima del viento

Ciclones, temporales, tornados

Precipitación intensa

Efectos

Capacidad insuficiente de los sistemas drenaje e inundaciones en la carretera, túneles o puentes

Inundaciones en estaciones subterráneas

Daños en la carretera debido a desprendimientos de tierra y / o caída de otros elementos o árboles

Desestabilización de las laderas

Daños estructurales por socavar y la erosión

Deformación i/o esquetat del ferm

Deformación de los ralles o de la catenaria

Afectación en los sistemas de señalización, comunicación e iluminación

Disminución del confort climático

Reducción de la visibilidad

Reducción de la fricción superficial y eficacia de los sistemas de frenado

Sobrecalentamiento de los motores y averías en los vehículos

Parada de los convoyes afectados en el suministro de electricidad

Indirectos

Aumento del nivel del mar

Otras inundaciones

Incendios

Caída del sistema eléctrico

Impactos en la movilidad

Alteración o interrupción de:

- Movilidad de las personas: servicios de transporte público y vehículo privado
- Transporte de mercancías
- Prestación de servicios emergencias y el cuidado de población afectada

Aumento de la posibilidad de:

- Retrasos, retenciones y cancelaciones
- Siniestralidad/Accidentalidad
- Transferencia de movilidad a medios de transporte menos sostenibles

Costos Socioeconómicos

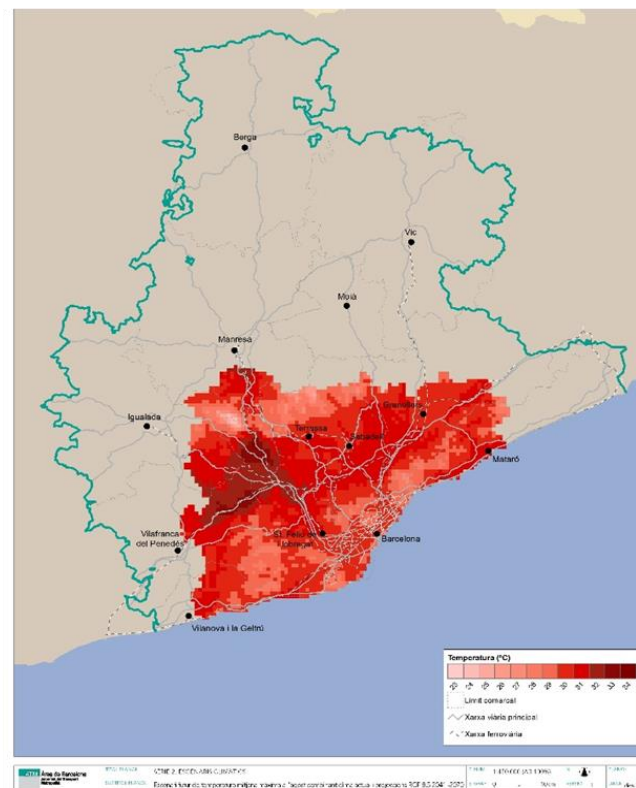
Escenarios climáticos

Escenario futuro de temperatura media máxima en agosto combinando el clima actual y las proyecciones RCP 8.5 2041-2070

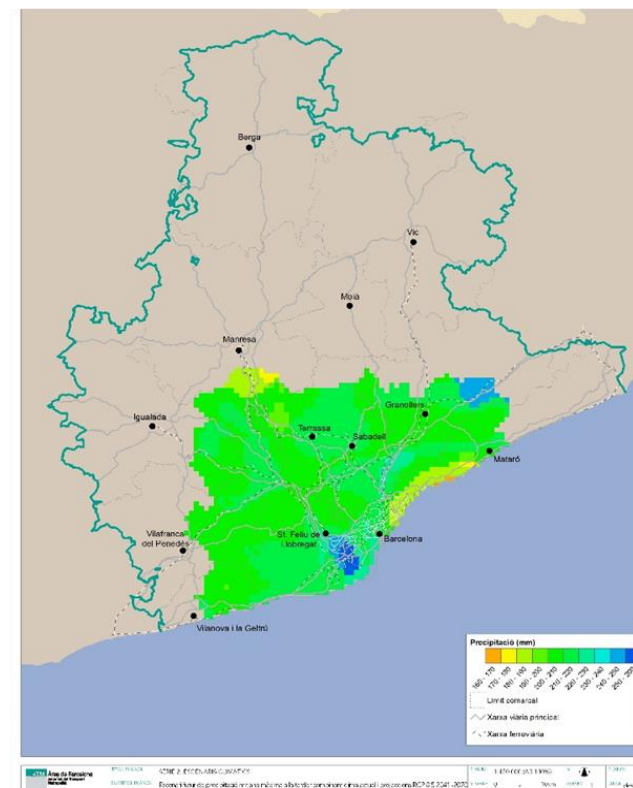
Escenario futuro de lluvia media en otoño combinando el clima actual y proyecciones de RCP 8.5 2041-2070

Escenario futuro de lluvia media en primavera que combina el clima actual y proyecciones de RCP 8.5 2041-2070

Nota: La RCP es el escenario cubierto en el quinto informe del IPCC

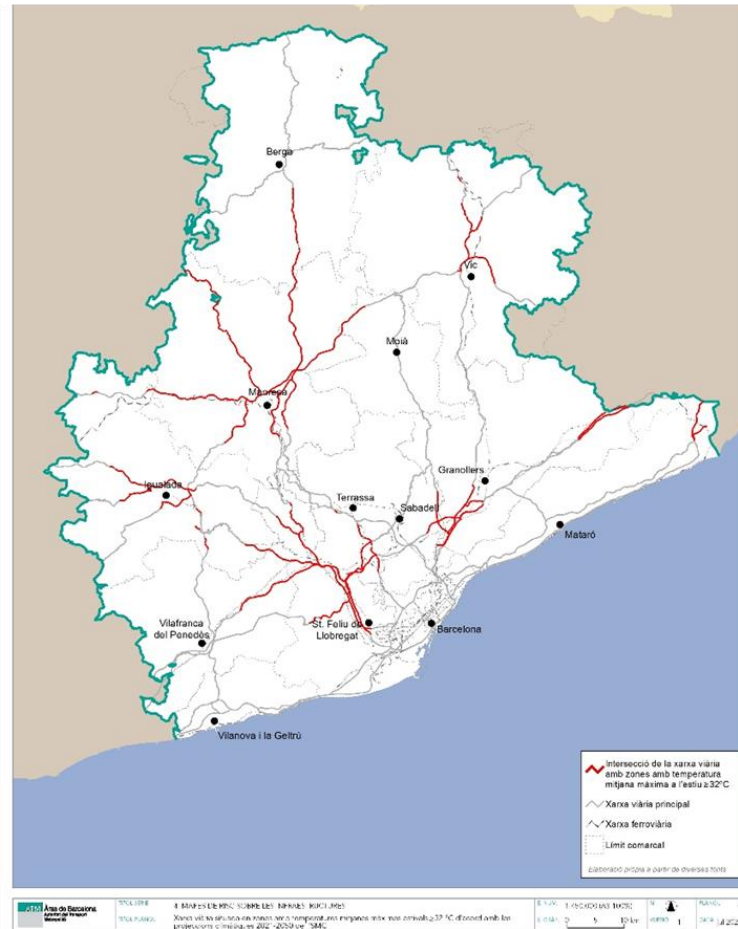


Temperaturas máximas
(2040-2070)

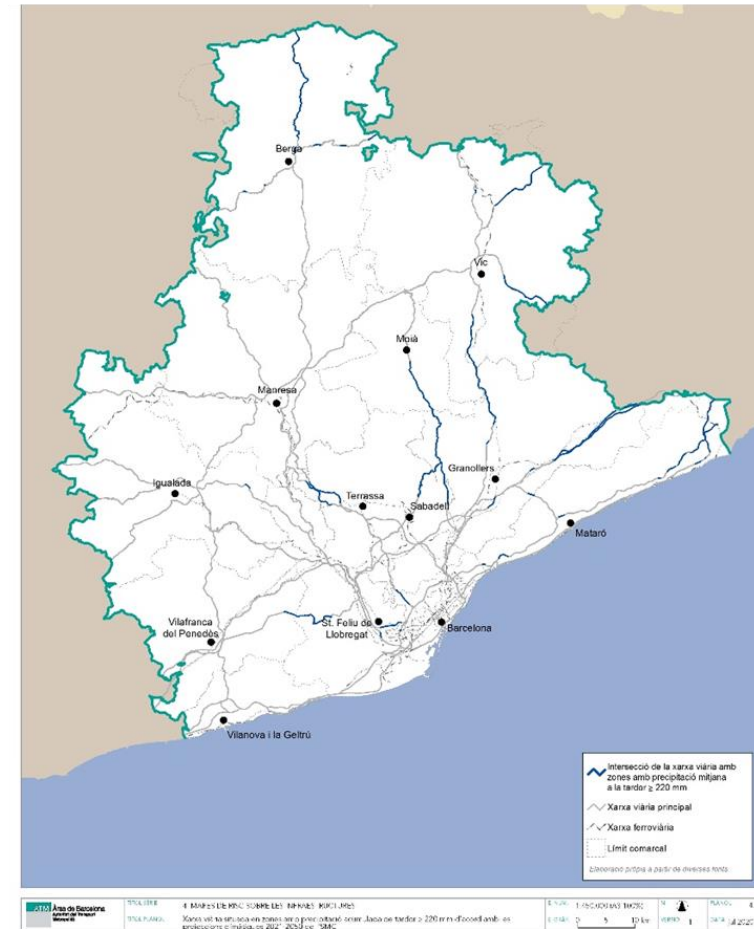


Precipitaciones en otoño
(2040-2070)

Mapas de riesgos en infraestructuras: redes viarias y ferroviarias



Red viaria en zonas con temperatura media máxima en verano > 32°C

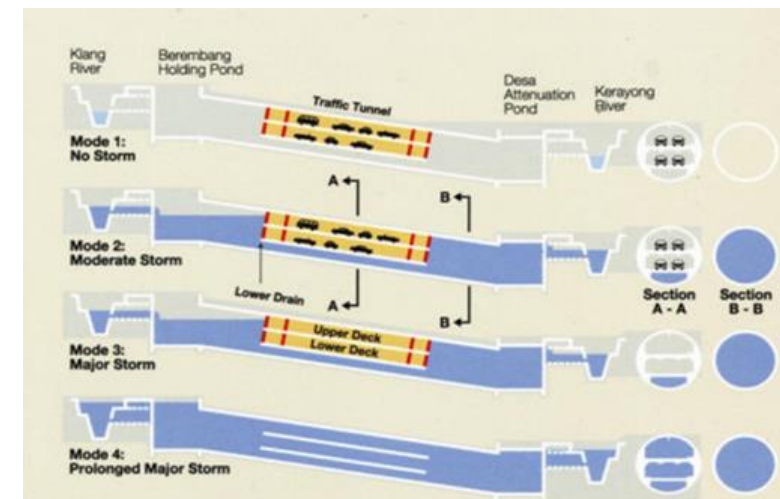


Red viaria en áreas con precipitación en otoño > 220 mm

PROPUESTA DE ACCIONES

5. Propuestas de acciones: 15 medidas y 24 acciones

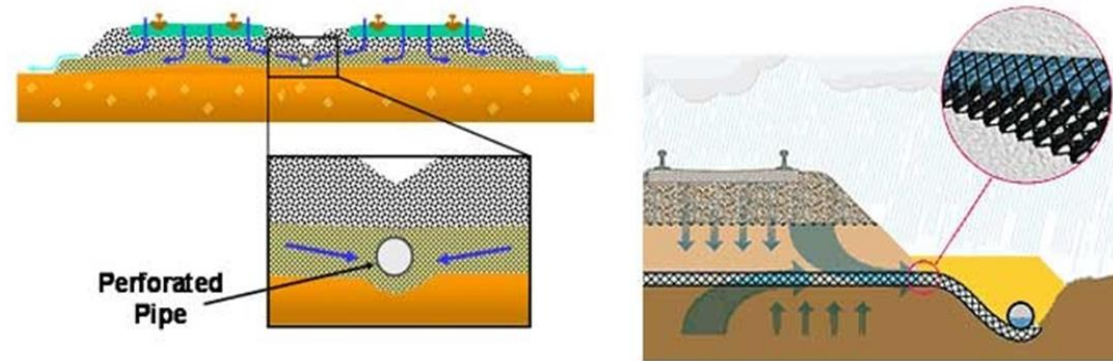
- Proponemos dos tipos de medidas:
 - Medidas a corto plazo: deberán tener efecto inmediatamente o en los próximos meses.
 - Medidas a medio y largo plazo: deberán tener efecto en 5-10 años.
- En general se necesitará una revisión de la normativa en todos los ámbitos para adaptarla a las nuevas condiciones previstas a causa del cambio climático.
- Se tendrán en cuenta las siguientes infraestructuras:
 - Carreteras
 - Infraestructura ferroviaria.
 - Puertos y aeropuertos.



Medidas ferroviarias a corto plazo

Debemos revisar:

- Pendientes con riesgo de erosión (lluvias).
- Erosión de puentes y viaductos.
- Túneles.
- Obras de drenaje.
- Puentes y viaductos (avenidas).
- Condiciones de la vía.
- Estado de la catenaria.
- Condiciones de vegetación (incendios).
- Construcción de defensas marinas



Track Drainage

Medidas ferroviarias a medio y largo plazo

- Las estaciones → están inundadas de lluvias extremas que cumplen con los requisitos → revisar la normativa
- Revisar las recomendaciones de los proyectos existentes.
- La explotación regular de los sistemas de registro → contribuye a la actualización de normativa.
- Del mismo modo se permite identificar áreas dónde la red necesita tareas adecuadas.



5. Propuestas de acción: 15 medidas y 24 acciones

CÓDIGO DE MEDICIÓN	PRIORIDAD	MEDIDA PROPUESTA	SUBCODIGO	DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN	TIPO DE SOLUCIÓN					MEDIO DE TRANSPORTE		TIPO DE INFRAESTRUCTURA	
					Técnicas	Operativa	Mantenimiento	Cultural	Regulación	Viaro	Ferroviano	Existente	Nueva
1	1	Mejorar la capacidad de las básculas con soluciones técnicas y de mantenimiento	1A	Mejorar la eficiencia y la capacidad de los sistemas de drenaje	√				√	√	√	√	√
			1B	Reforzar la inspección de obras de drenaje, escalones inferiores y puentes utilizando los sensores			√		√	√	√	√	
2	1	Mejorar la capacidad de gestión de las estaciones subterráneas por las inundaciones	2A	Colocar en instalaciones subterráneas elementos que dificulten la entrada de agua y/o faciliten el drenaje	√	√					√	√	√
3	2	Prevenir la afectación del agua de las salas de control y los armarios técnicos	3A	Establecer medidas de aislamiento y contención que reduzcan la entrada de agua en salas de control y armarios técnicos	√					√	√	√	√
4	2	Fortalecer la estabilidad de las pendientes	4A	Reconsiderar los parámetros de construcción en pendientes para aumentar la estabilidad	√				√	√	√	√	√
			4B	Aplicar medidas de protección y contención artificial contra los desprendimientos de tierra	√		√		√	√	√	√	√
			4C	Reforzar la inspección de la pendiente del terraplén y el desmontaje para garantizar su solidez estructural utilizando el sensor			√		√	√	√	√	
5	1	Aumentar la protección de las infraestructuras ubicadas en las zonas costeras	5A	Mejorar las medidas de protección física en las zonas costeras	√					√	√	√	√
6	2	Prevenir los daños causados por las altas temperaturas en la infraestructura y el parque móvil	6A	Uso de materiales más resistentes a las altas temperaturas en estructuras firmes,	√		√			√	√	√	√
			6B	Adaptar instalaciones sensibles con equipos eléctricos y electrónicos que funcionen en un rango de temperatura más alto	√	√	√			√	√	√	√
			6C	Instalar sensores de temperatura en los railes y considerar pintar de blanco los tramos más problemáticos	√		√				√	√	√
7	2	Mejorar la protección solar en instalaciones al aire libre	7A	Proteger las paradas y estaciones expuestas a la radiación solar directa	√					√	√	√	√
			7B	Proteger las cocheras y las playas de la radiación solar directa	√					√	√	√	√

6. Análisis coste beneficio

El coste de la no intervención

Se monetizan los siguientes elementos:

- Víctimas (heridos y muertos).
- Aumento del tiempo de viaje
- Operaciones de servicio alternativo.
- Otros gastos (consumo de energía, etc.).
- Tener en cuenta el coste directo y las externalidades

El coste de inversión en adaptación

- Han sido asimilados al coste de reposición de la infraestructura.



Priorización de medidas

Las medidas de adaptación preventiva no pueden aplicarse indiscriminadamente, dado que conducirían a medidas excesivas económicamente inaceptables.

Debemos priorizar las actuaciones y, al mismo tiempo, avanzar en los modelos de gestión de riesgos (*nowcasting and early warning*).

Criterios para priorizar las medidas:

- Puntos vulnerables identificados por incidentes documentados previamente.
- Puntos altamente expuestos a ciertos riesgos: por ejemplo, secciones de infraestructura ubicadas en zonas de flujo preferente o de alto riesgo de desprendimientos de tierra o de caídas de rocas.
- Puntos que presentarían una buena relación coste/beneficio, teniendo en cuenta uno o más de estos factores:
 - Alteración del servicio durante un largo período de tiempo.
 - Afectación de un número significativo de viajes diarios.
 - Ausencia de medios de transporte alternativos.

7. Gobierno y hoja de ruta de la adaptación

La adaptación del sistema de movilidad, y de las infraestructuras ferroviarias y de carreteras en particular, debe concebirse como un proceso progresivo, que debe revisarse y actualizarse y ser modulado en función de evolución real del cambio climático.

La inercia asociada a los largos ciclos de vida de las infraestructuras de movilidad hace necesario trabajar en paralelo en tres niveles:

- Aumentar la capacidad de recuperación de la infraestructura existente, lo que incluye medidas de funcionamiento y mantenimiento y, en ciertos casos, de sustitución o reposición de elementos de la infraestructura.
- Diseñar y ejecutar nuevas infraestructuras incorporando criterios de adaptación a los nuevos escenarios climáticos.
- Establecer un contexto que favorezca la gestión optimizada de los riesgos potenciales y los incidentes reales basados en el *early warning*, sistemas de sensores y vigilancia, coordinación entre operadores, la creación de un registro unificado de incidentes y la modificación de algunas normas técnicas.

El nuevo plan director de infraestructuras de transporte público que se está elaborando actualmente ha incorporado las actuaciones a corto y medio plazo propuestas en este documento por un importe de 173 millones de euros en la 1ª fase y 74,2 millones de euros en la 2ª fase.

8. Conclusiones



Coordinación entre los agentes implicados

Un aspecto clave en la transición hacia un sistema de movilidad más resistente es la coordinación y la colaboración entre los diferentes actores involucrados, para:

- Mejorar la detección precoz de posibles situaciones de riesgo o vulnerabilidad.
- Fortalecer la coordinación para optimizar la gestión antes, durante y después de un incidente.
- Establecer un registro homogeneizado de los incidentes derivados de los episodios ambientales.
- Establecer sinergias y economías de escala para llevar a cabo acciones preventivas conjuntas.

Principales agentes implicados:

- Autoridad del Transporte Metropolitano (ATM)
- Dirección General de Carreteras (MITMA)
- Dirección General de Infraestructuras de Movilidad (DTS)
- Gerencia de Servicios de Infraestructuras Viarias i Movilidad (DIBA)
- ADIF / Renfe Operadora (MITMA)
- FGC (DTS)
- Ferrocarril Metropolitano de Barcelona (TMB)
- Trambaix i Trambesòs (TRAM)
- Operadores/gestores de líneas de autobuses urbanos e interurbanos
- Departamento de Interior-Protección Civil
- Servicio Meteorológico de Catalunya (SMC)

RE-IMAGINEMOS

EL TRANSPORTE URBANO SOBRE RIELES

POST PANDEMIA

Gracias por su atención

Les deseo salud a todos los miembros de su organización

Lluís Alegre Valls
Director del Área de Movilidad

A su disposición: lalegre@atm.cat

