



# CAMBIO CLIMÁTICO, IMPACTO EN LA GESTIÓN SANITARIA

MARTES, 7 DE MAYO

BARCELONA

**Joan R Villalbí**



Agència  
de Salut Pública



@Club\_Excelencia  
#compartiendoymejorando

Mayo 2019

Compartiendo y mejorando juntos

Este documento ha sido descargado de la web del Club Excelencia en Gestión: [www.clubexcelencia.org](http://www.clubexcelencia.org)

# Agenda

## PROGRAMA



7 de mayo



09:00 - 10:30

09:00-09:10 **Recepción participantes presenciales y conexiones a participantes online**

09:10-09:15 **Introducción y presentación ponente**

- **Dr. Alberto Pardo**, Coordinador Foro Excelencia en Sanidad - Subdirector General de Calidad Asistencial Consejería Sanidad de Madrid

09:15-10:15 **Ponencia: "Cambio climático, impacto en la gestión sanitaria"**

- **Dr. Joan Ramon Villalbi**, Head of Quality & Processes - Agència de Salut Pública de Barcelona

10:15-10:30 **Diálogo y conclusiones**

# Cambio climático: su impacto en la salud y los servicios sanitarios

Joan R Villalbí

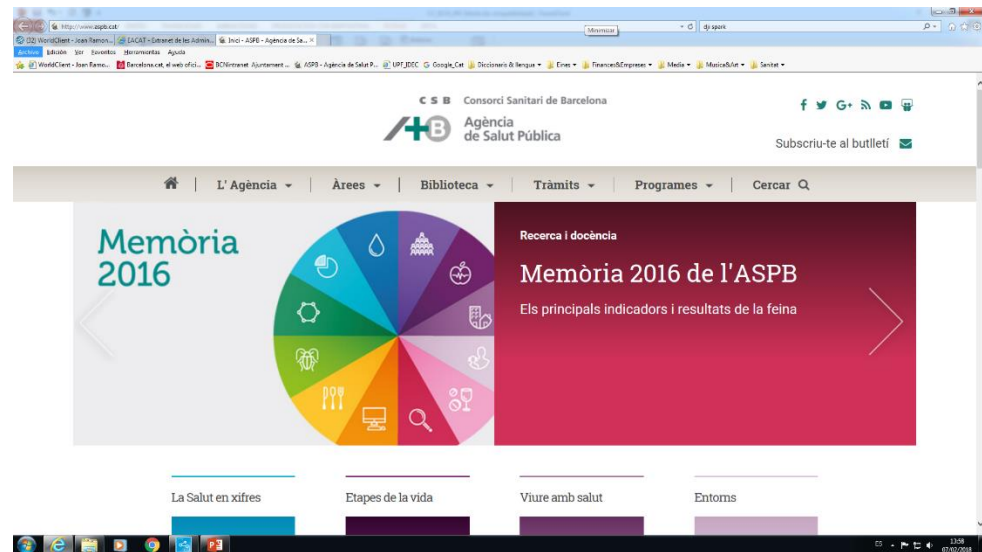
Agradecimientos: a Irma Ventayol de la Oficina de Clima del Ayuntamiento de Barcelona, y al grupo de trabajo de CC&SP de la ASPB

**C S B** Consorci Sanitari  
de Barcelona

 Agència  
de Salut Pública

# ¿De dónde salimos? La Agencia de la ciudad

[www.aspb.cat](http://www.aspb.cat)



- Raíces en la historia de la salud pública del siglo XIX.
- Partimos de los servicios municipales de la ciudad de Barcelona.
- Reorganizados en recuperar la democracia.
- Creamos un Consorcio entre Ayuntamiento y la Generalitat en el 2003.
- Misión: prestar servicios (nos gusta innovar y la investigación operativa, alianzas con UPF & JHU).
- Tamaño y espacio favorecen juntar acción con reflexión.
- En el núcleo: sistemas de información sanitaria y el Laboratorio de SP.
- 300 personas y unos 28 M € de presupuesto anual.



# Un guión para esta sesión

CC: terminología y contexto.

Los datos del tema.

La respuesta al tema.

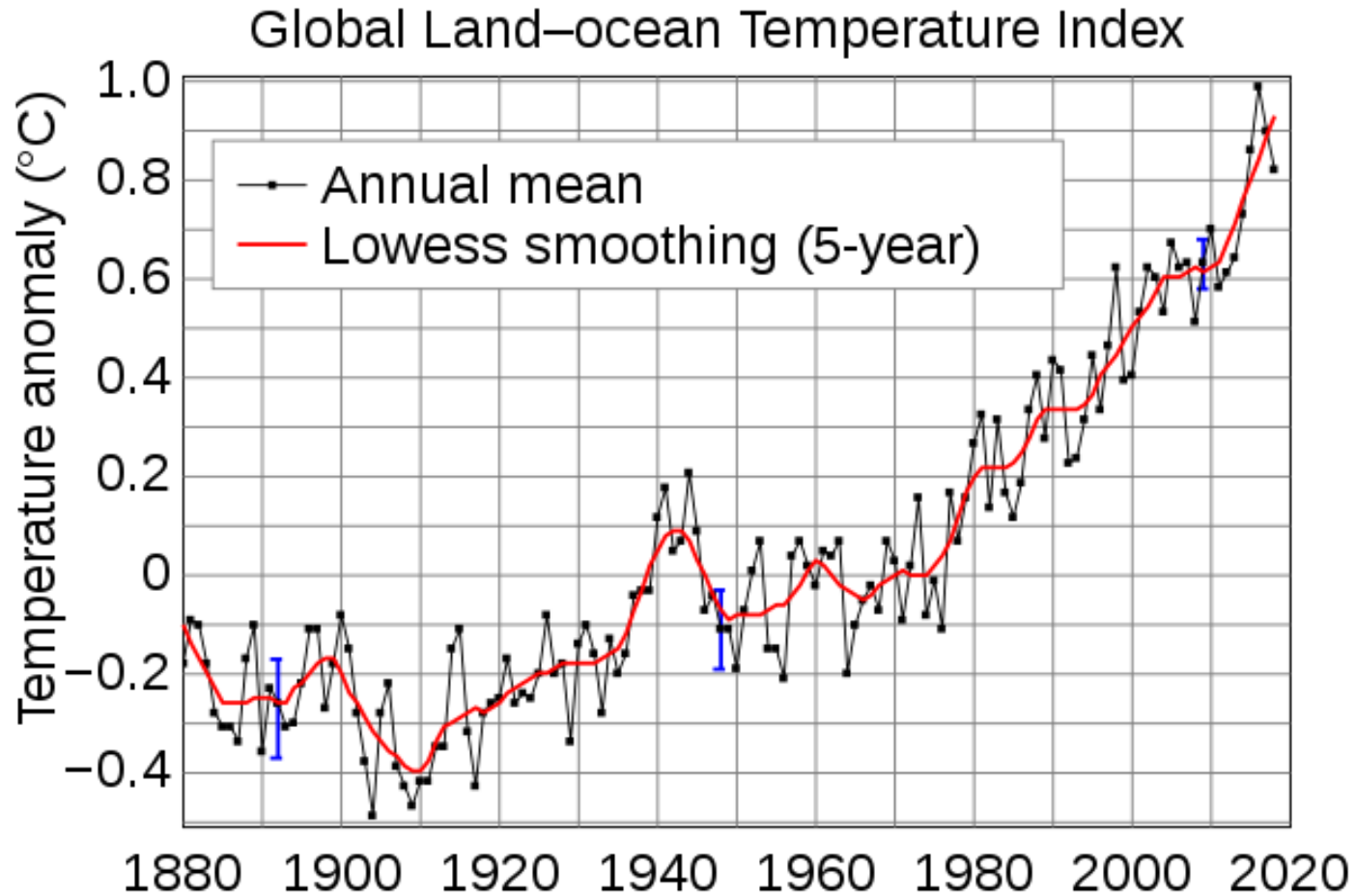
Los efectos del CC en la salud.

Acciones de salud pública frente al CC.

Impactos del CC en los servicios sanitarios.

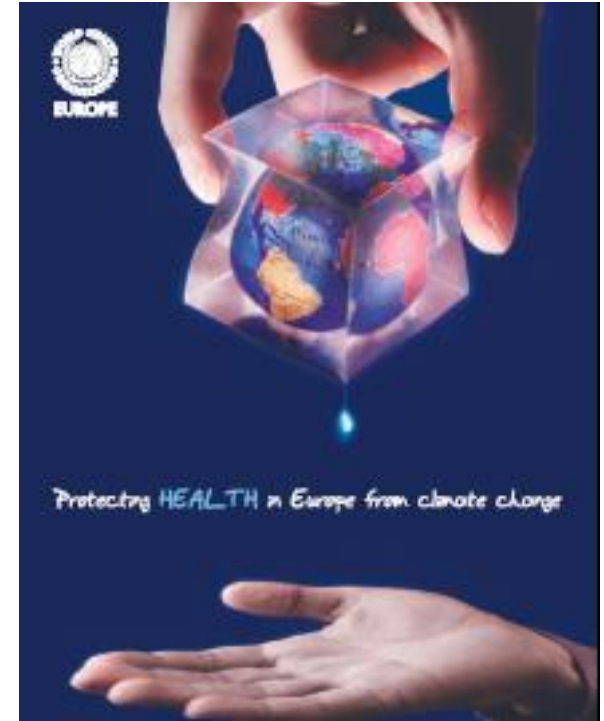
Discusión sobre qué podemos / debemos hacer.

# De qué va esto del cambio climático? Pues va del calentamiento global

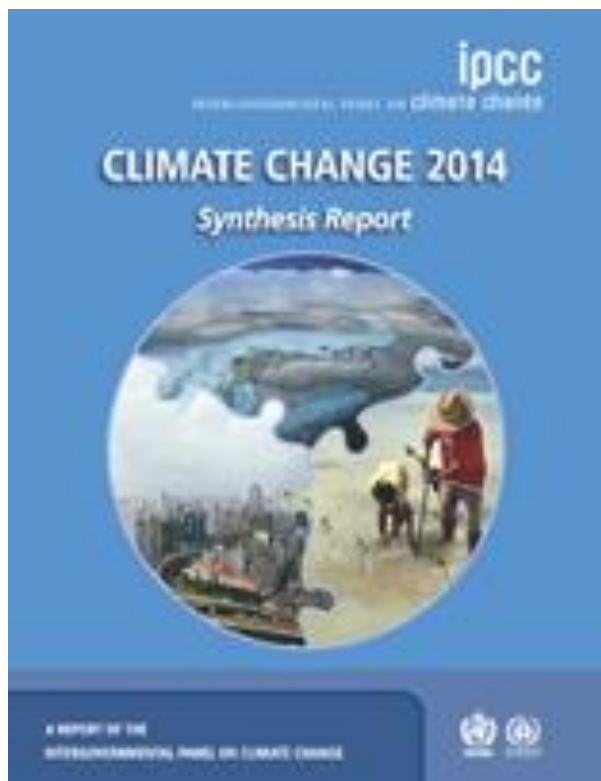


# Conceptos básicos

- Cambio climático.
- Efecto invernadero.
- Estrategias de mitigación.
- Estrategias de adaptación.



# Cambio climático o calentamiento global

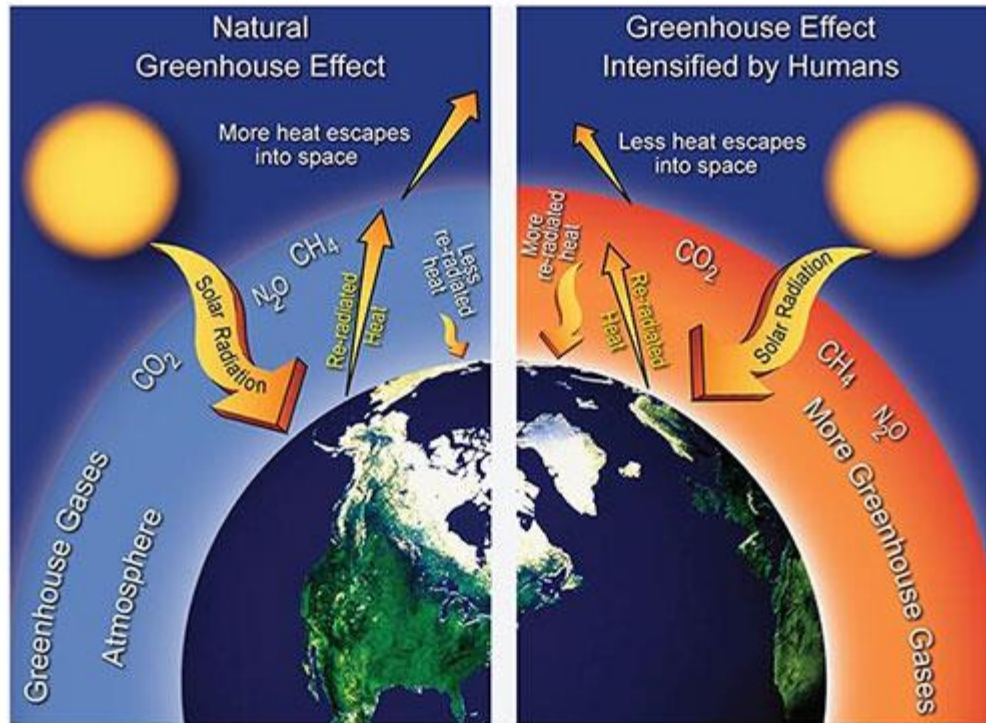


Es el aumento observado a lo largo de más de un siglo de la temperatura del sistema climático del globo y sus efectos. Los cambios no tienen precedentes. El 5º informe del IPCC concluye ‘es extremadamente probable que la influencia humana sea la causa dominante del calentamiento observado’.



# Efecto invernadero

## Human Influence on the Greenhouse Effect



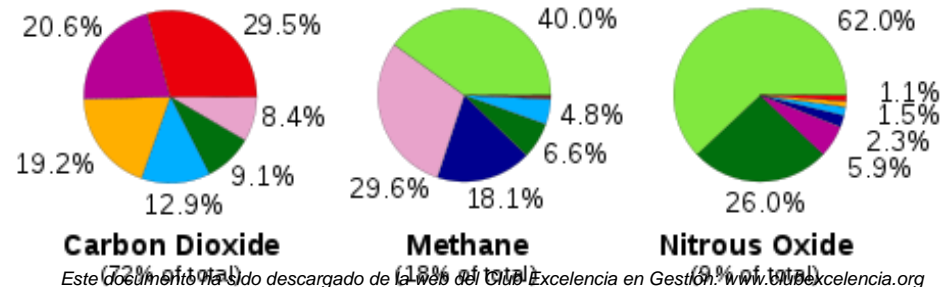
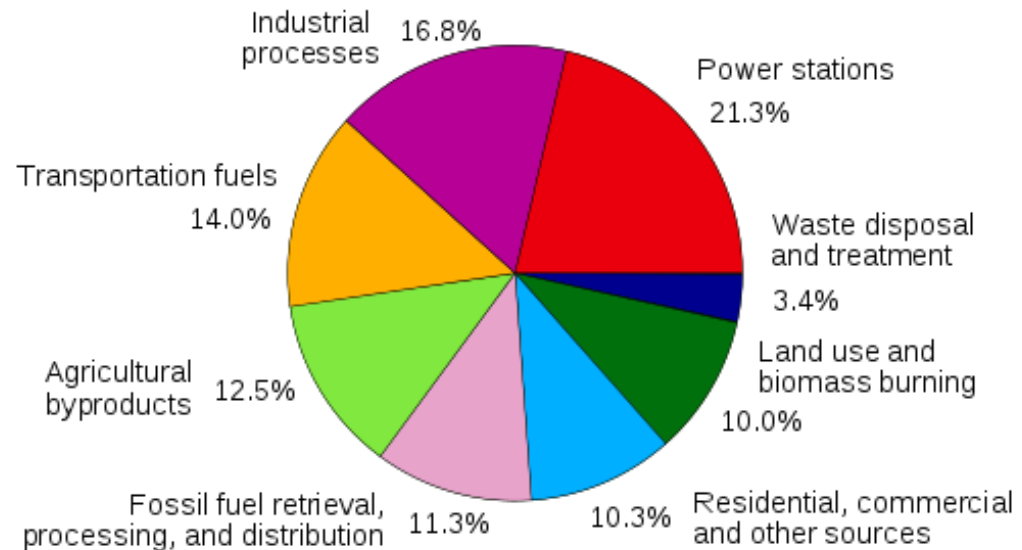
El efecto invernadero natural permite la vida en la tierra. Sin él la superficie de la tierra estaría a  $-18^{\circ}$  de media en vez de los actuales  $14^{\circ}$ .

Actividades humanas (s/t deforestación y quema de combustibles) lo han intensificado, causando el calentamiento global.

# Gases con efecto invernadero (GEI): principalmente son CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, metano y fluorocarbonos.

- Pensar en las fuentes y las emisiones, pero también en su duración.
- El CO<sub>2</sub> es el 77% del total de emisiones actuales de GEI.
- Dos tercios de emisiones están relacionadas con la energía.

Annual Greenhouse Gas Emissions by Sector



# Cambio climático: mitigación y adaptación

Mitigación: acciones para limitar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar sus sumideros.



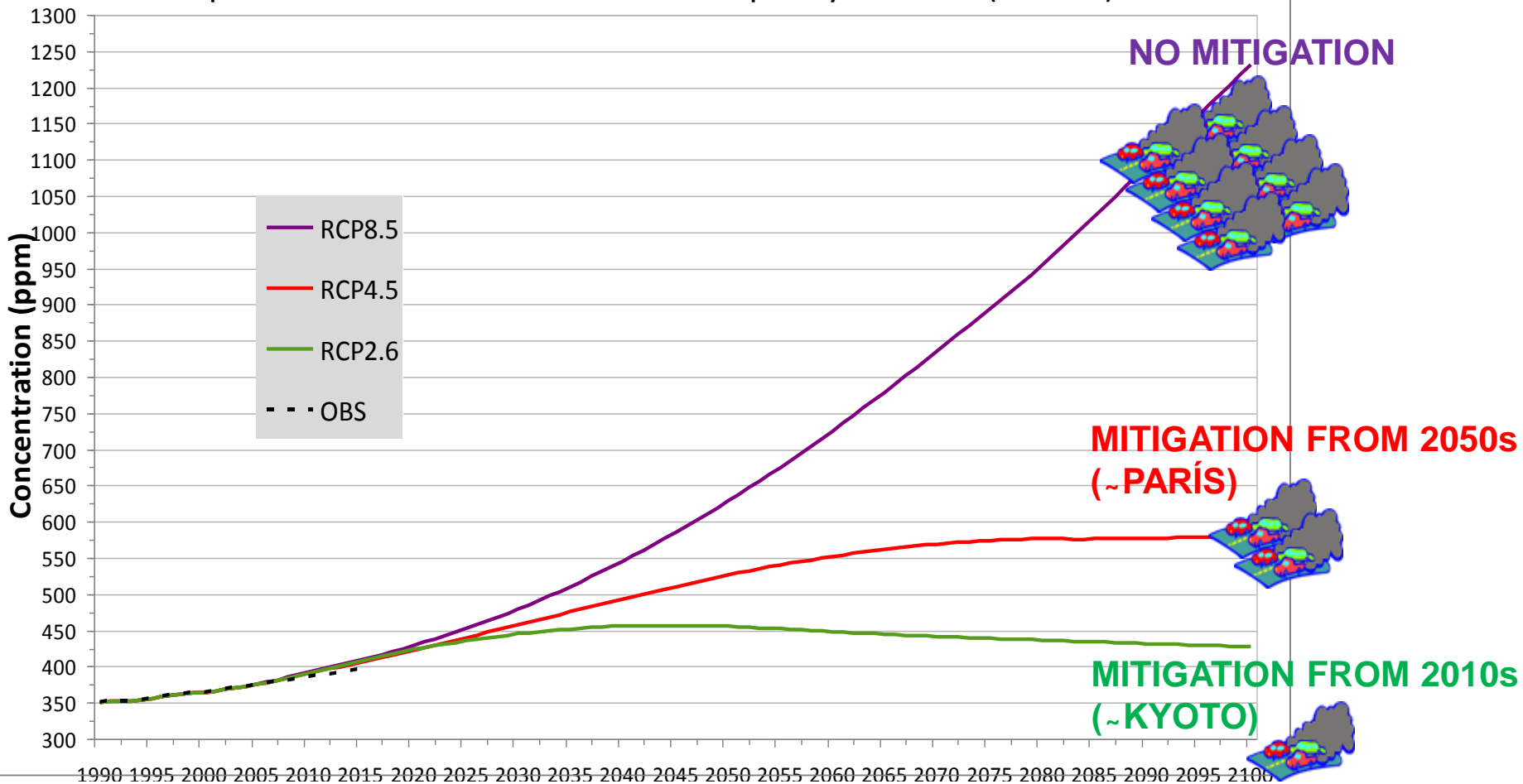
# Mitigación y adaptación (en parte están conectadas)



Adaptación: Reducir la vulnerabilidad. Acciones para moderar los daños potenciales, o soportar las consecuencias negativas.

# El calentamiento global es un hecho: la cuestión ahora es hasta cuanto

Temporal evolution of the CO2 concentration in the atmosphere by RCP scenarios (1990-2100)



# Ya llevamos tiempo...

- Alerta de los científicos (1970s).
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), 1988. Informes.
- Convenio marco ONU cambio climático, 1992.
- Protocolo de Kyoto, 1997.
  - Firma UE (España 1998)
  - Ratificación estados miembros UE (España 2002, en el BOE el año 2005)
  - Política UE 2008: emisiones, energía, renovables, comercio de derechos de emisión.
  - Estrategia España desde 2004.
  - Estrategia Cataluña desde 2005.
  - Concreciones en Barcelona y Metropolitana.
- Conferencia de París, 2015.



# La ciudad lleva tiempo en esto

Estrategia y planes basados en esfuerzos previos.

- Energía, CC y calidad del aire 2011-20
- Verde urbano y biodiversidad 2020
- Movilidad urbana 2013-18
- Mejora de la calidad del aire 2015-18
  
- Plan de clima (primavera 2018)

# Acuerdos de París

## UNA HERRAMIENTA ÚTIL, PERO QUEREMOS LLEGAR MÁS ALLÁ



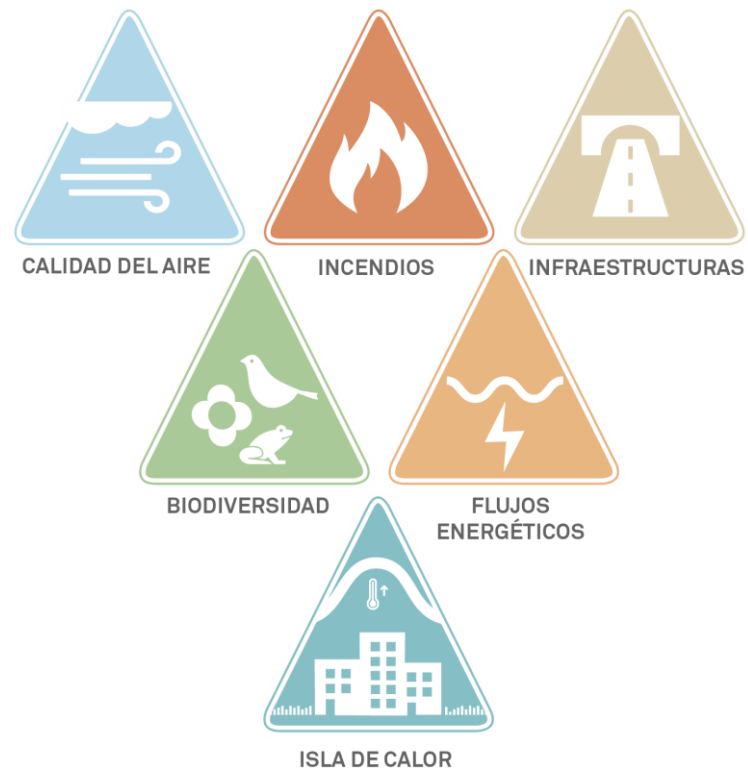
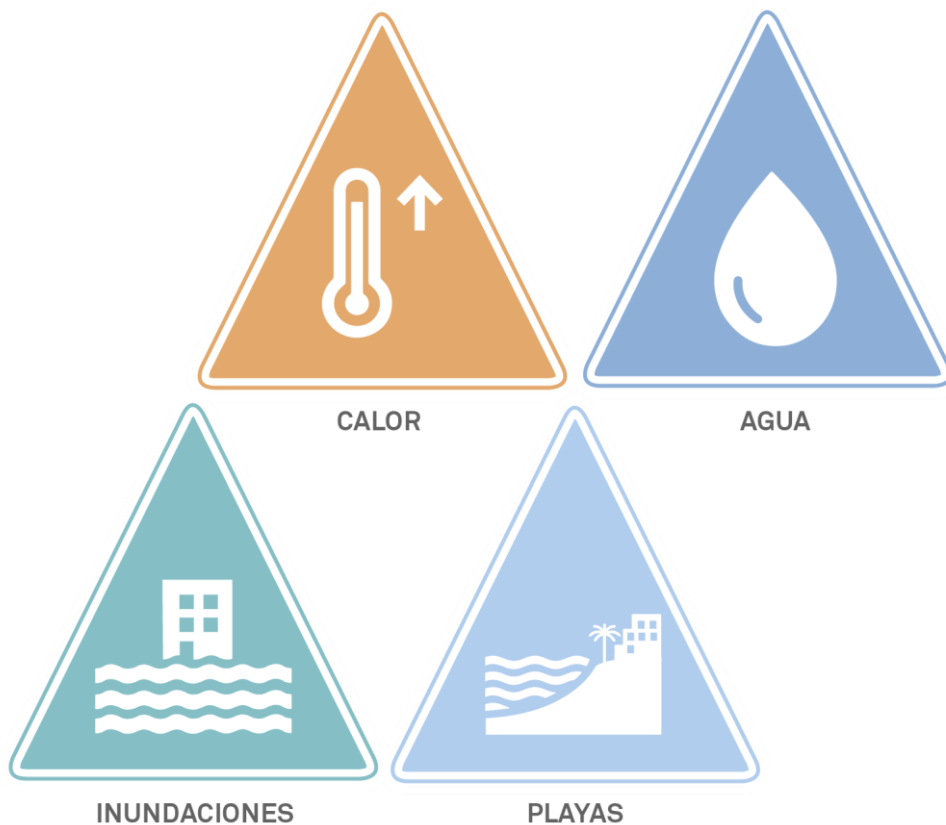
195 CONTRIBUCIONES  
NACIONALES  
PRESENTADAS QUE  
SUMAN EL 86% DE  
LAS EMISIONES  
GLOBALES

- No aumentar la T<sup>a</sup> media de la Tierra > **2°C** respecto los niveles preindustriales. Hacer esfuerzos para no llegar a los **1,5°C**
- Supone reducir las emisiones entre un **80-90%** el **2050**
- Adaptación
- Acceso a la energía
- Entrada en vigor el 04/11/2016



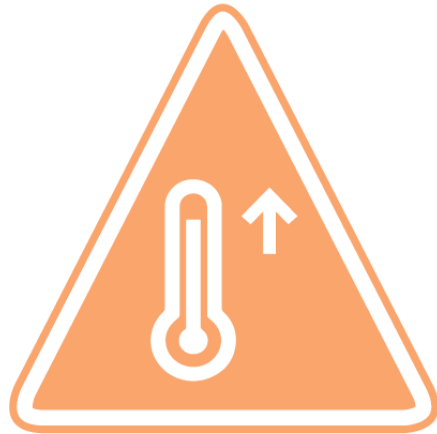
# Cómo el cambio climático nos afecta en Barcelona

## ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES



# Cómo el cambio climático afecta a Barcelona

## ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES



Calor

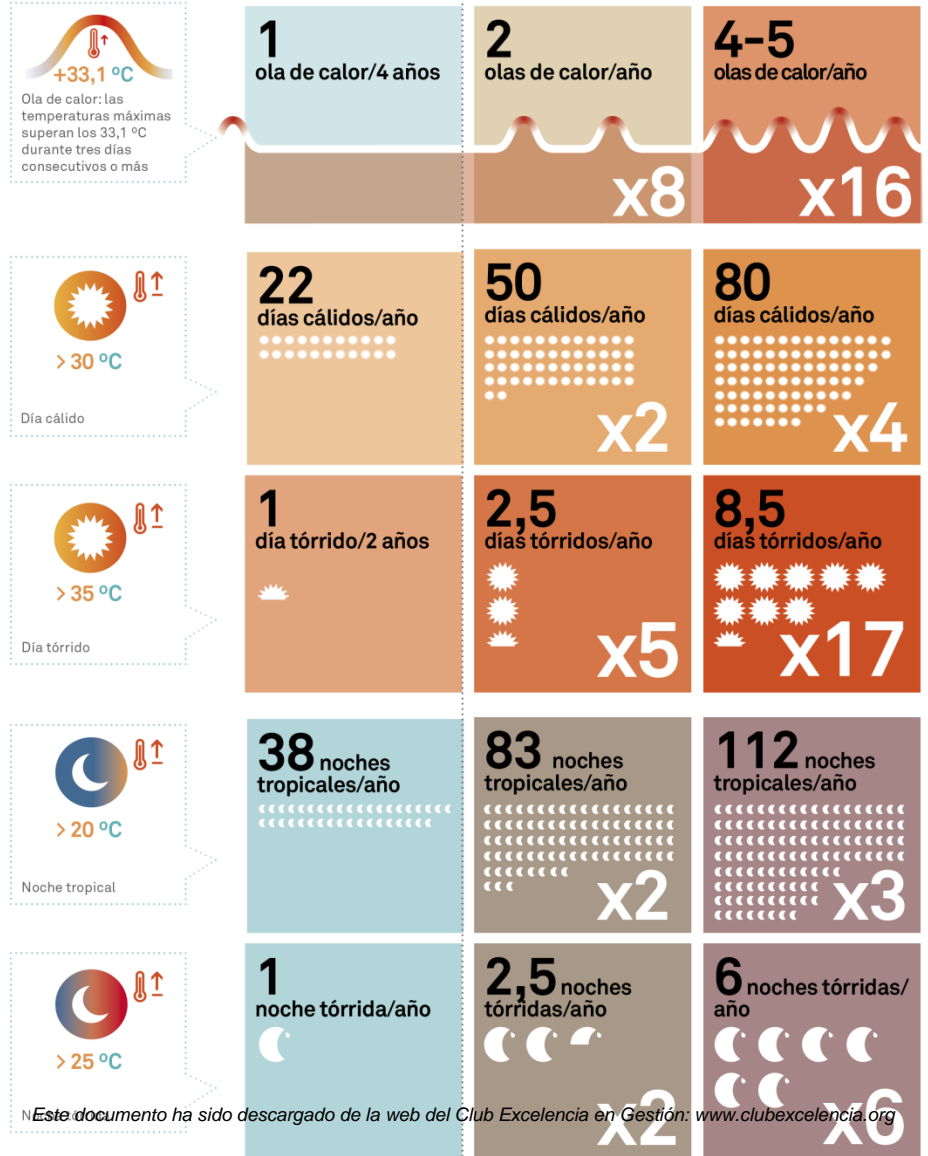
Hoy  
(Situación actual)

Mañana (Finales de siglo)

ESCENARIO  
COMPROMETIDO



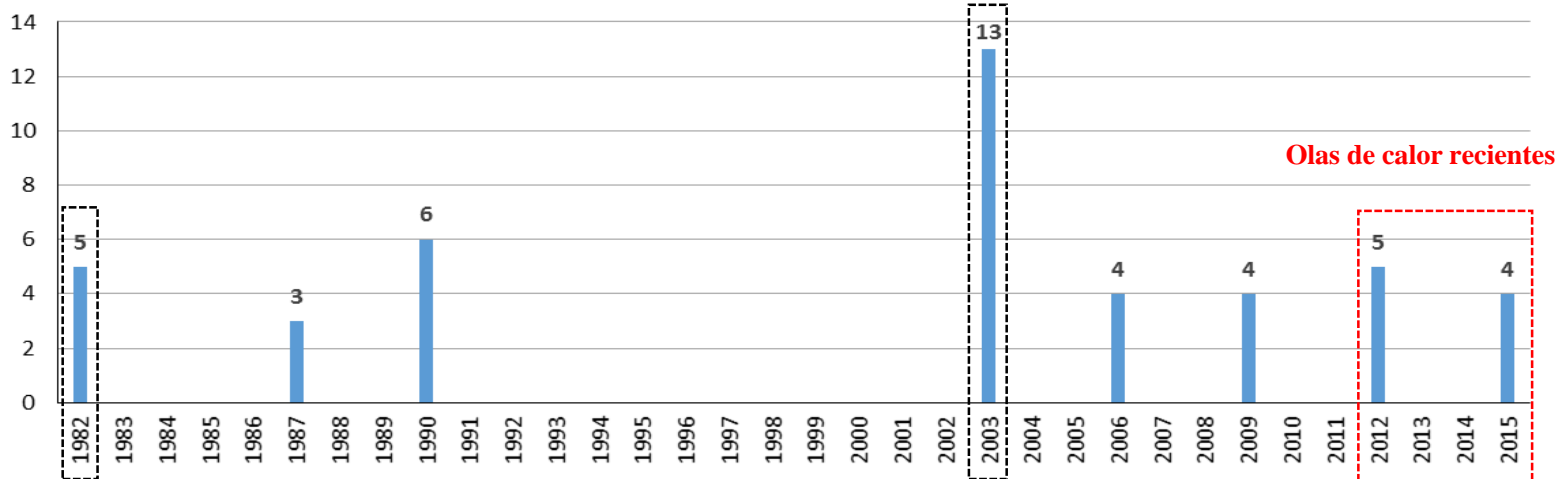
ESCENARIO  
PASIVO



# EPISODIOS DE OLA DE CALOR EN BARCELONA:

Tº máxima de 33,1 °C durante 3 días consecutivos (a partir del percentil 98 de las temperaturas máximas diarias de los meses de verano en los últimos 30 años). Dintel del Ajuntament de Barcelona

## Durada onada de calor (dies)



**1982:** **LA VANGUARDIA**  
 BARCELONA - 1 de julio de 1982  
 FUNDADA EN 1881  
 POR DON CARLOS Y DON BASTOLMÉ ODDÓ  
 Precio de este ejemplar: 35 pts.

**Barcelona: La temperatura más alta del siglo**

Barcelona registra ayer una temperatura de 37,6 grados, la más alta del siglo. El calor pudo más que el popular remedio de la Avenida Puerta del Ángel. Las bombillas que le iluminan e indican las temperaturas las sólo funcionaban hasta los 25 grados. Ayer, a mercedes forzadas, los operarios tuvieron que colocar rayos laterales que se pudieran reflejar el caloroso ambiente de nuestra ciudad. (Fotografía: Sergio Laine y R5)

**2003: Centenares de muertes por el calor**  
 Sólo en el área de Barcelona, desde julio han fallecido 887 personas más que el 2002

■ Muchas funerarias españolas temen que este mes de agosto ha aumentado su actividad y a algunos casos aseguran que las defunciones se han más que duplicado

■ El calor puede más que el popular remedio de la Avenida Puerta del Ángel. Las bombillas que le iluminan e indican las temperaturas las sólo funcionaban hasta los 25 grados. Ayer, a mercedes forzadas, los operarios tuvieron que colocar rayos laterales que se pudieran reflejar el caloroso ambiente de nuestra ciudad. (Fotografía: Sergio Laine y R5)

**Muchos muertos: este verano**

Muchos muertos: este verano. El calor puede más que el popular remedio de la Avenida Puerta del Ángel. Las bombillas que le iluminan e indican las temperaturas las sólo funcionaban hasta los 25 grados. Ayer, a mercedes forzadas, los operarios tuvieron que colocar rayos laterales que se pudieran reflejar el caloroso ambiente de nuestra ciudad. (Fotografía: Sergio Laine y R5)

**El PSOE pide explicaciones a Sanidad**

El PSOE pide explicaciones a Sanidad. El calor puede más que el popular remedio de la Avenida Puerta del Ángel. Las bombillas que le iluminan e indican las temperaturas las sólo funcionaban hasta los 25 grados. Ayer, a mercedes forzadas, los operarios tuvieron que colocar rayos laterales que se pudieran reflejar el caloroso ambiente de nuestra ciudad. (Fotografía: Sergio Laine y R5)

**Los servicios funerarios franceses reseñan 10.400 muertes vinculadas a la canícula**

**Alemania e Italia cuentan sus muertes**

En Alemania, se estima que en los últimos días de verano se produjeron más de 10.400 muertes vinculadas a la canícula. En Italia, se estima que en los últimos días de verano se produjeron más de 10.400 muertes vinculadas a la canícula. En Alemania, se estima que en los últimos días de verano se produjeron más de 10.400 muertes vinculadas a la canícula. En Italia, se estima que en los últimos días de verano se produjeron más de 10.400 muertes vinculadas a la canícula.

**Sanidad**

Sanidad se halla definitivamente en estado de shock ante las nuevas estimaciones sobre el trágico saldo de víctimas producidas por la ola de calor.

**Madrid Bay** (a la derecha), una de las ancianas que vive en una residencia en París.

**Sanidad**

Sanidad se halla definitivamente en estado de shock ante las nuevas estimaciones sobre el trágico saldo de víctimas producidas por la ola de calor.

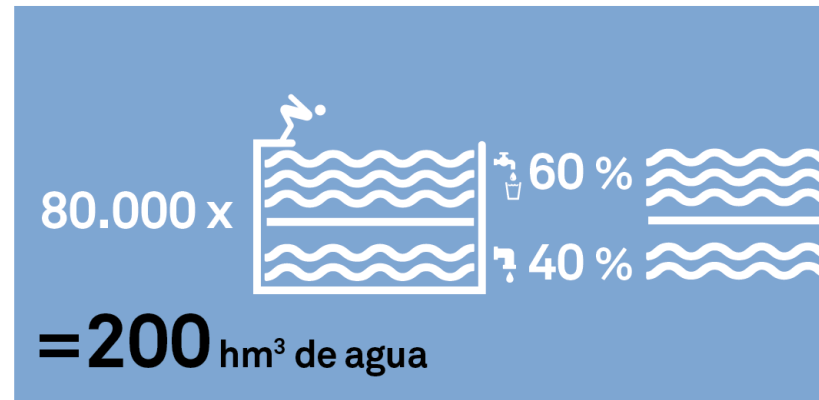
# Cómo el cambio climático afecta a Barcelona

## ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES



Agua

Hoy (Situación actual)



Mañana (Mediados de siglo)

ESCENARIO COMPROMETIDO



**18 hm<sup>3</sup>**

Necesidad de agua potable adicional

Actualmente la **garantía de abastecimiento es de 1 año.**

En el escenario pasivo, en el horizonte **2050**, se prevé una **necesidad de recurso adicional de agua potable de 18 hm<sup>3</sup>/año.**

# Cómo el cambio climático afecta a Barcelona

## ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES



### Inundaciones

Hoy (Situación actual)

1959

**45 %**  
superficie  
impermeable



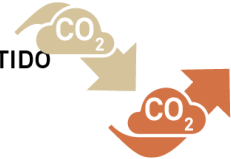
2009

**72 %**  
superficie  
impermeable



Mañana (Mediados de siglo)

ESCENARIO  
COMPROMETIDO



ESCENARIO  
PASIVO



En los dos escenarios de futuro analizados se prevén desbordamientos en algunos puntos a causa de la falta de drenaje.

# Cómo el cambio climático afecta a Barcelona

## ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES



### Costas

Hoy  
(Situación actual)

Nivel medio del mar  
(0 cm)



Mañana (Finales de siglo)

ESCENARIO  
COMPROMETIDO



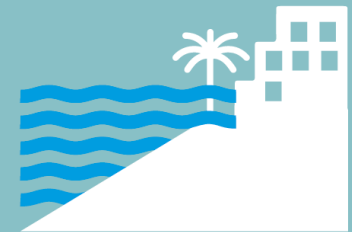
Aumento del nivel  
del mar entre  
**+46 cm/+115 cm**



ESCENARIO  
PASIVO

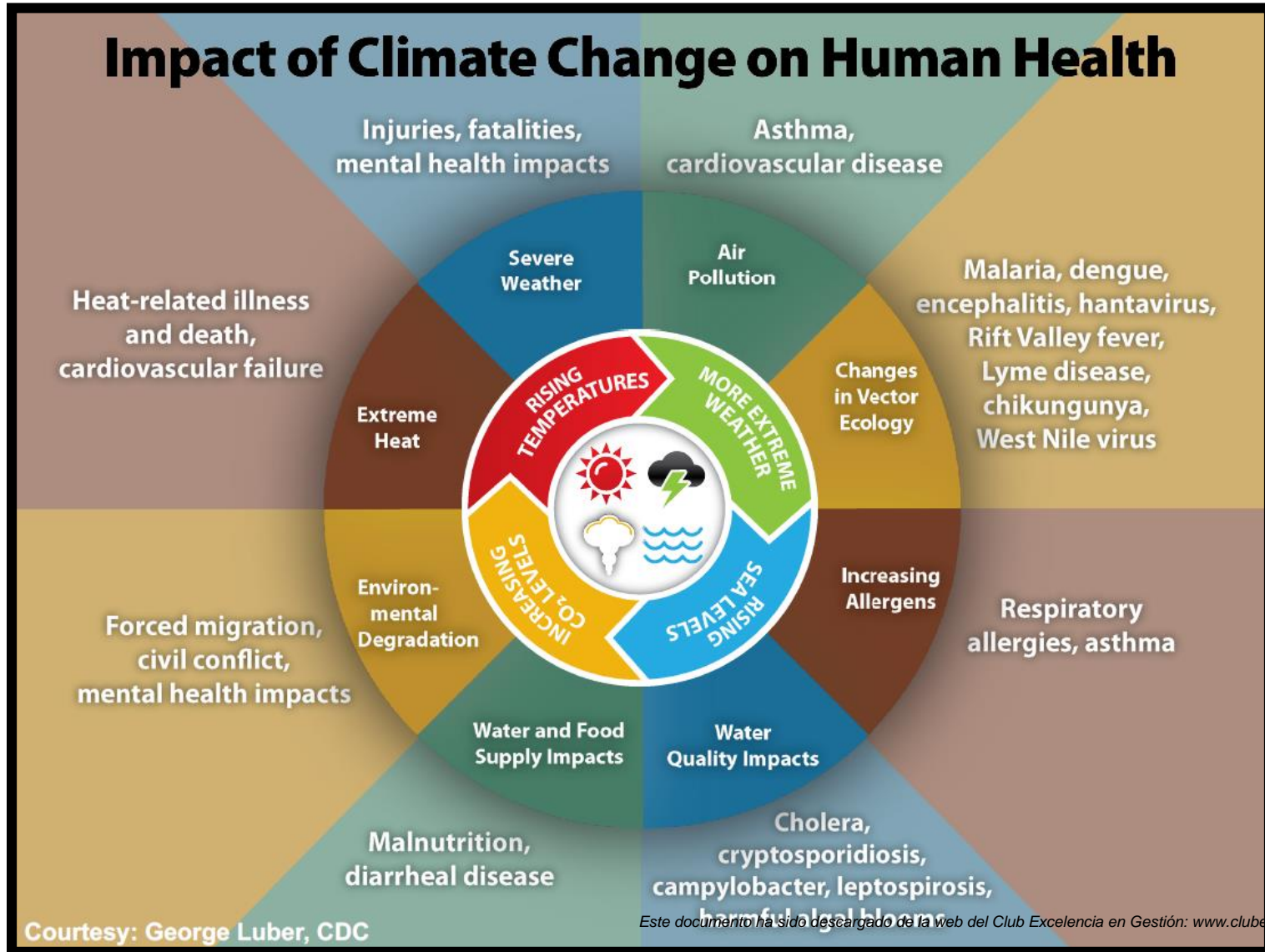


Aumento del nivel  
del mar entre  
**+64 cm/+133 cm**



- **Pérdida de entre un 30 y un 46 % de superficie útil de arena en la mayoría de playas.** La playa de San Sebastián podría llegar a desaparecer en el peor de los escenarios.
- Los **acontecimientos extremos serán muy frecuentes**, lo que hará que en Barcelona, lo que antes se asociaba a periodos de retorno de 50 años, se prevé que se asocie, el año 2050, a periodos de 35 años.
- **En condiciones normales de oleaje, en ningún caso se inunda la zona del Paseo.** Pero aplicando las condiciones actuales de oleaje extremo y para el escenario más pesimista, en la playa de Sant Miquel el agua llega más allá del paseo marítimo. En la Barceloneta y la Mar Bella llegaría a su límite, anegando posiblemente los locales situados a nivel de arena.

# Cambio climático y salud



# Principales problemas para la salud en España del CC

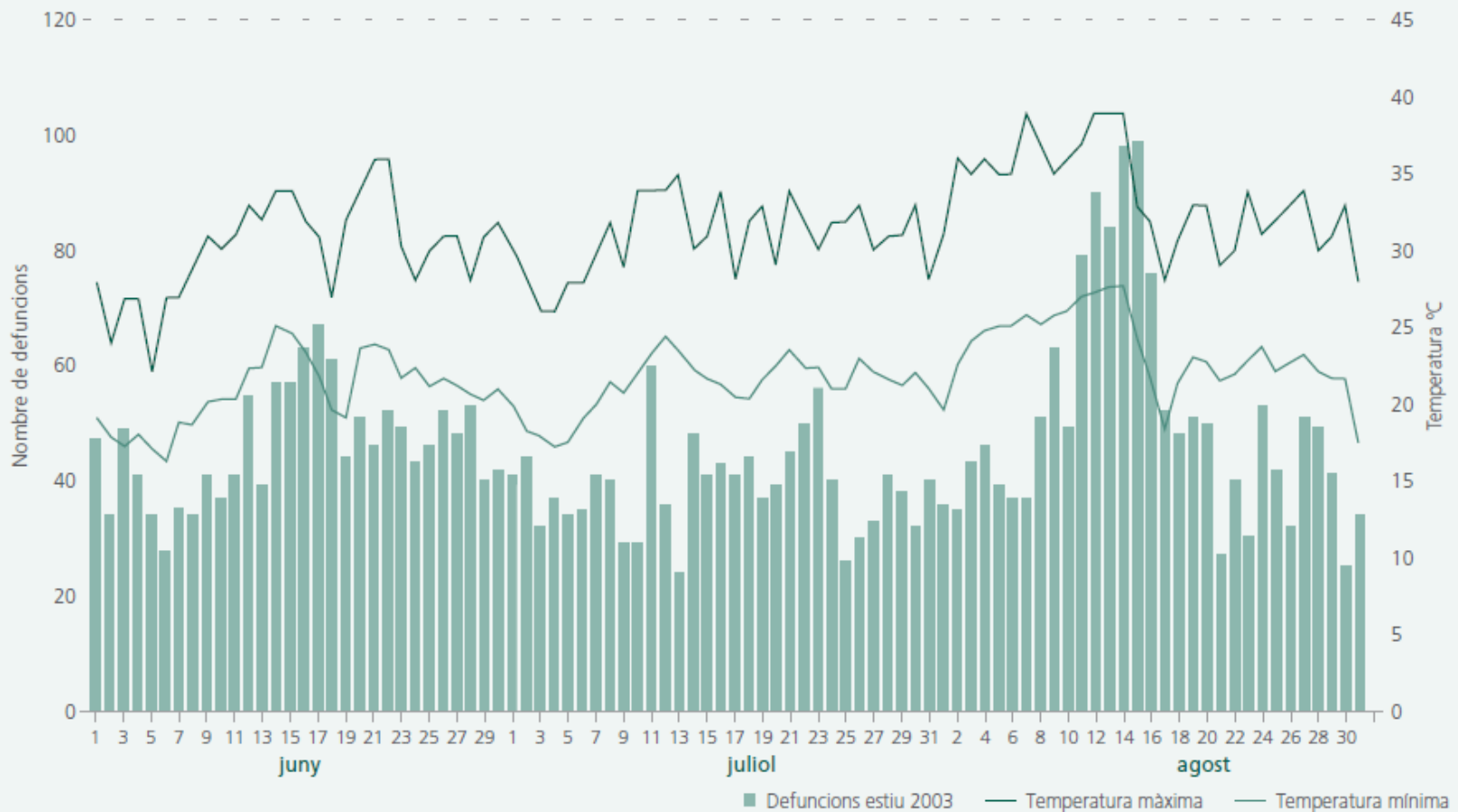
- **Olas de calor.**
- **Calidad y disponibilidad de agua.**
- **Calidad del aire.**
- **Enfermedades transmitidas por vectores.**

(según nos dicen los expertos)



# Eventos extremos: olas de calor

Figura 1. Nombre diario de defunciones i temperatures màximes i mínimes. Barcelona, estiu 2003.

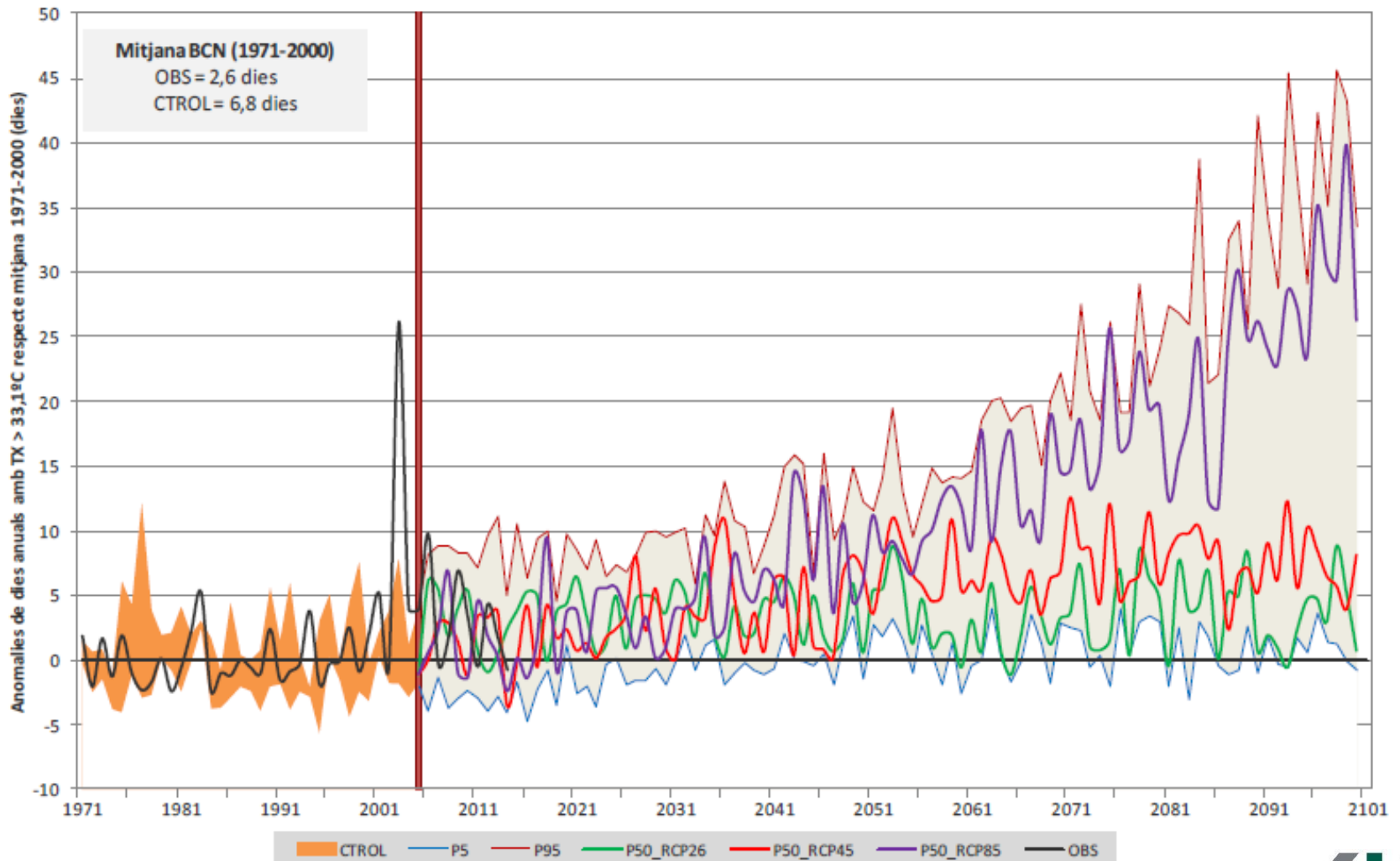


Font: serveis funeraris de Barcelona.

Incremento de mortalidad del verano 2003: un punto de inflexión.

# Proyecciones del número de días calurosos ( $T_{\max} > 33,1^{\circ}\text{C}$ ) por año en Barcelona hasta 2100.

Evolució temporal projectada dels Dies anuals mitjans amb  $\text{TX} > 33,1^{\circ}\text{C}$  al T.M. de Barcelona (1971-2100)



# Planes de acción para prevenir los efectos de las olas de calor en la salud (POCS)

Desde 2004 integrados en Planes municipales de emergencia.

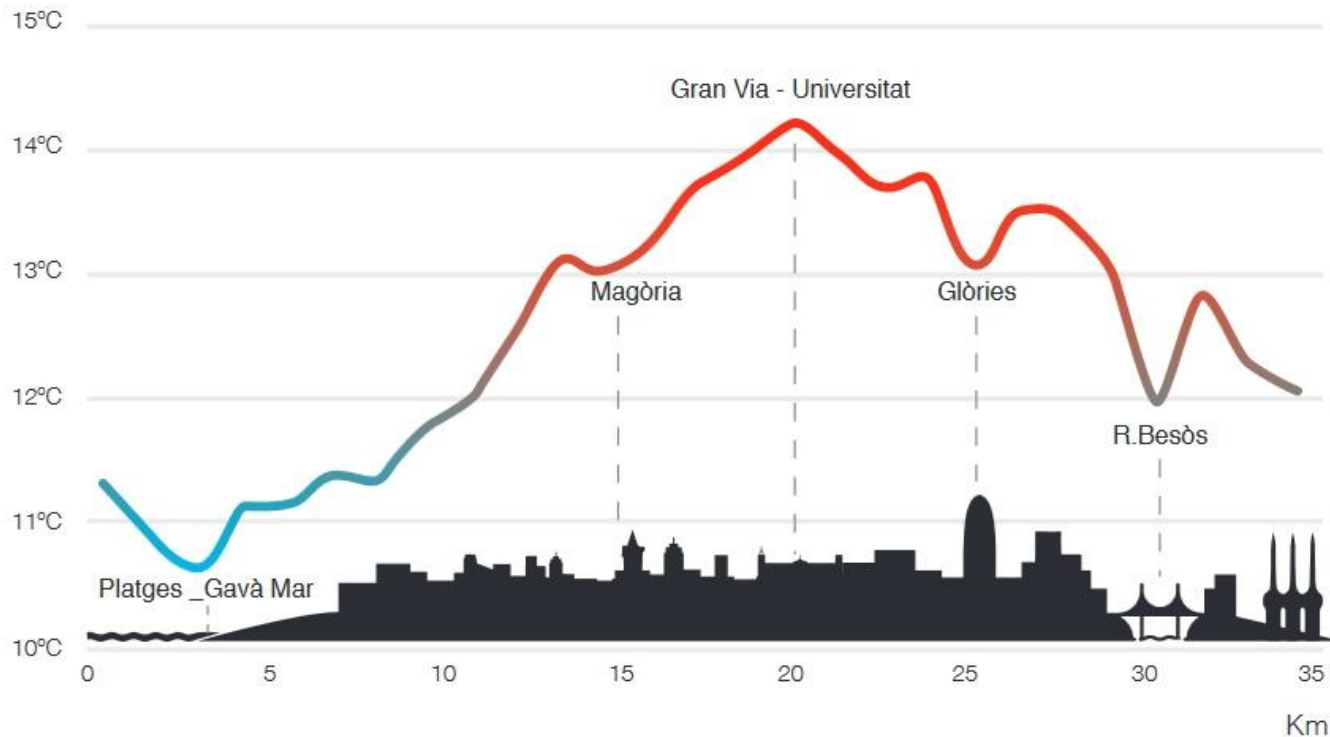
Activan acciones de alerta en los centros de salud y servicios sociales. Y entonces qué pasa? En buena parte es una caja negra.

Hacemos un seguimiento diario de los servicios funerarios en BCN durante períodos de riesgo.



# El efecto 'isla térmica' es clave en las ciudades

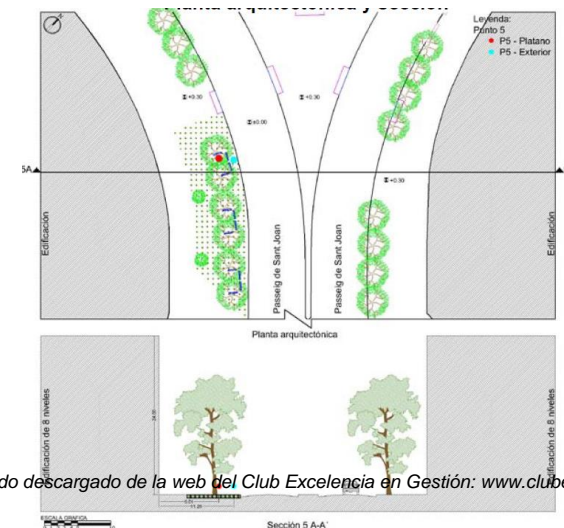
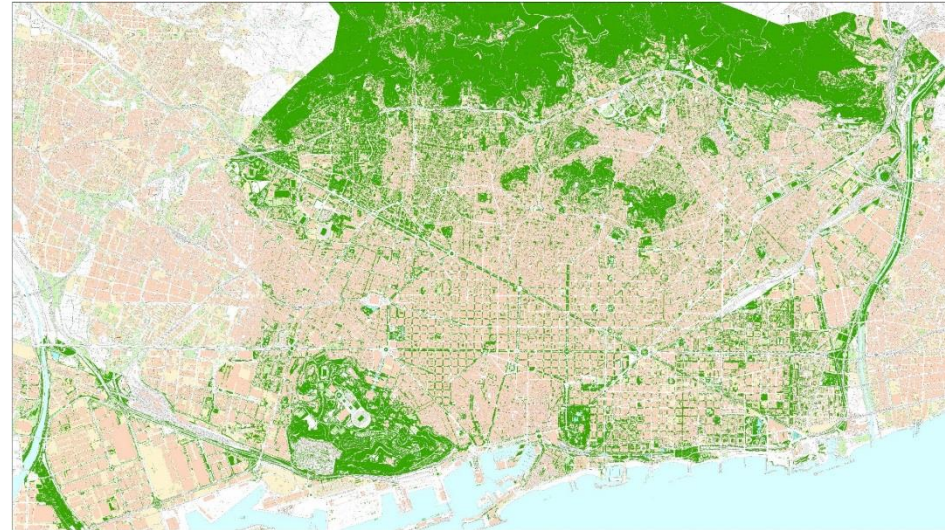
Las ciudades se comportan como islas de calor, y esto tiene consecuencias. El verde urbano y el agua pueden servir para mitigarlo.



# Planificando para las olas de calor: el verde y la regulación térmica

La regulación térmica es parte de lo que nos aportan los parques y el verde urbano. Grandes diferencias en temperatura radiante con arbolado y suelo apropiados. Mejorar la cobertura verde en la ciudad y su distribución (índice NDVI).

Compromiso de incrementar 1.6 km<sup>2</sup> de verde urbano en 2030 y crear más corredores verdes urbanos.



# Innovaciones de mejora (no siempre salen como esperamos)



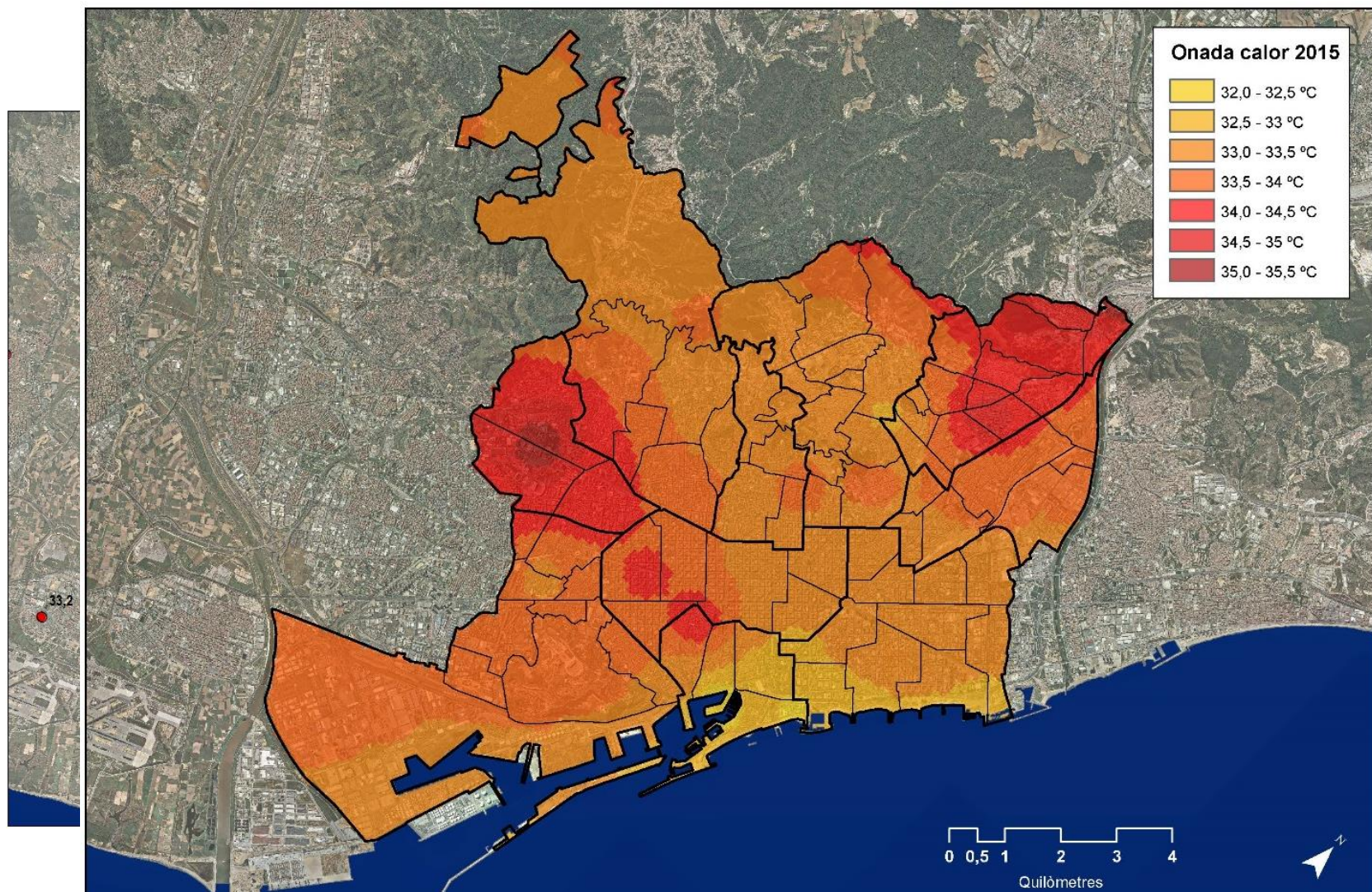
Un pasito atrás...



Estrategia de generalizar 'jardines de agua' en todos los distritos iniciada con un proyecto ambicioso de 234 surtidores en un parque: en dos semanas, 10.000 usuarios... con resultados inesperados.

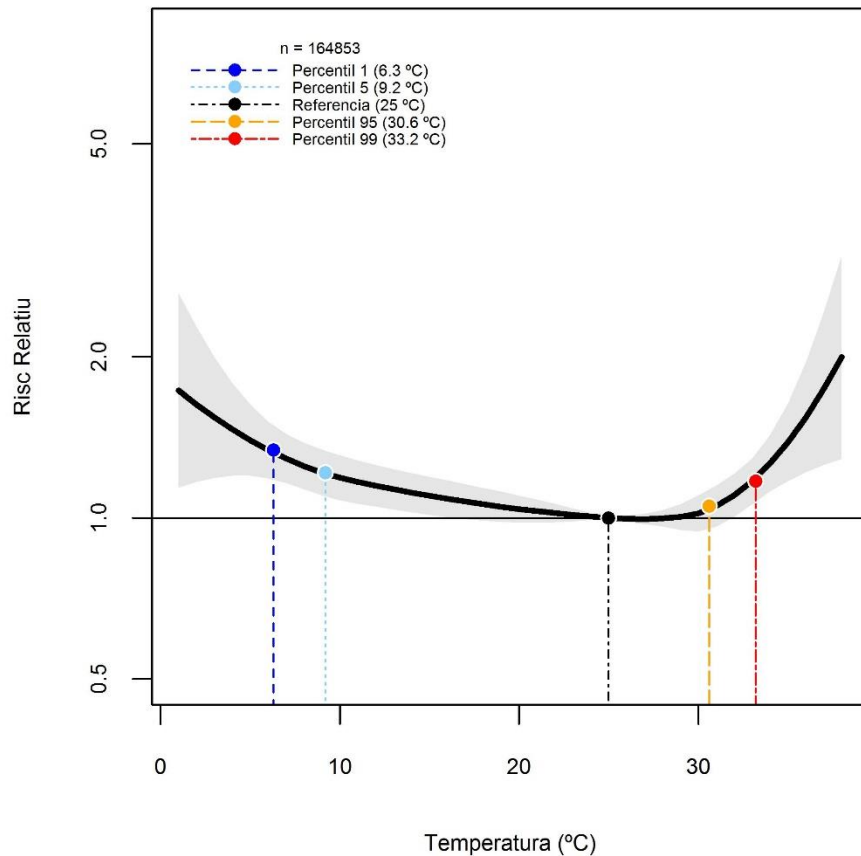
Ahora sólo uso ornamental -con otro pequeño espacio de juego.

# Temperaturas en BCN en la ola de calor de 2015

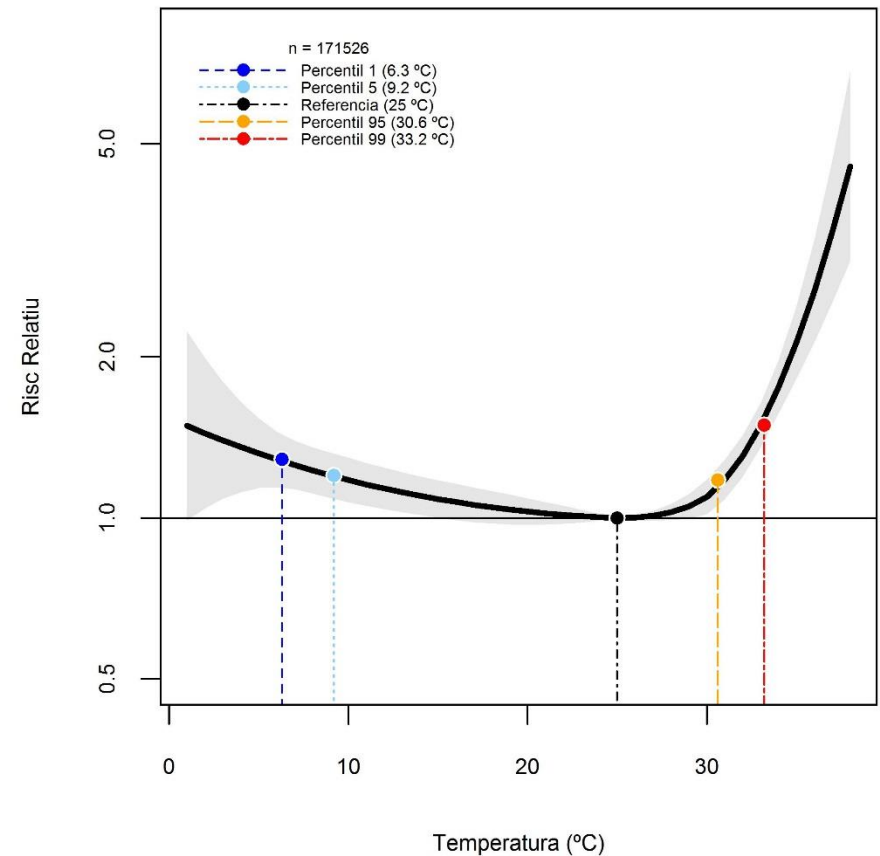


# Riesgo de muerte por temperatura de los residentes adultos (25+ yrs), por sexo. Barcelona, 1992-2015.

Homes



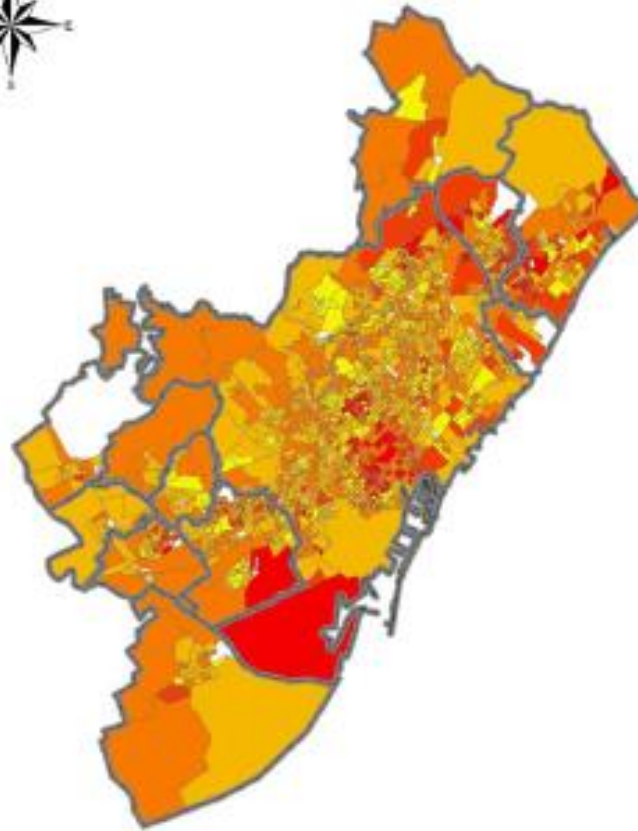
Dones



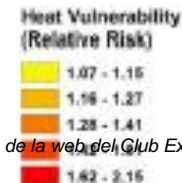


# Mapa de vulnerabilidad en las olas de calor en el Área Metropolitana.

(Xu Y et al 2013)

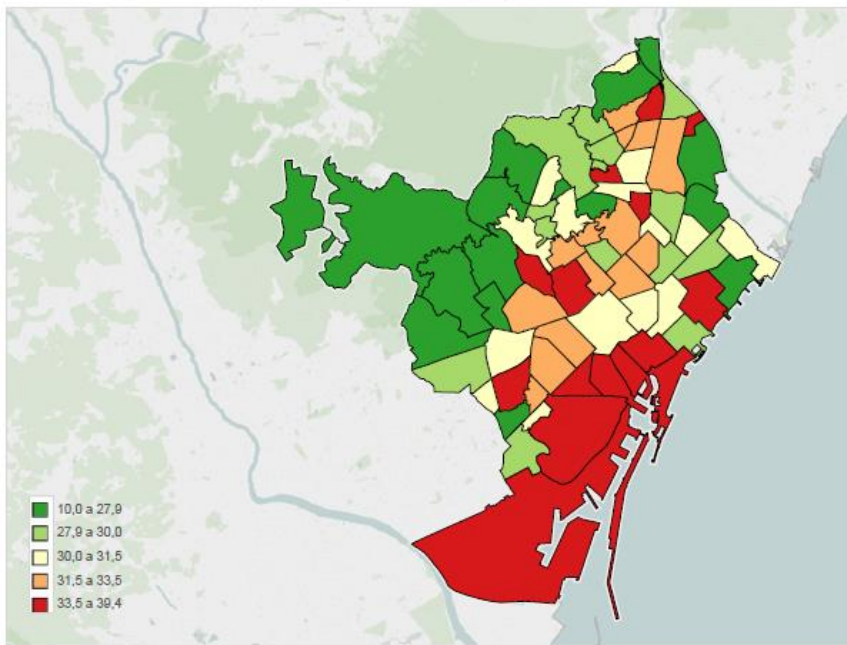


Basado en el exceso de mortalidad registrado después de tres días de calor.

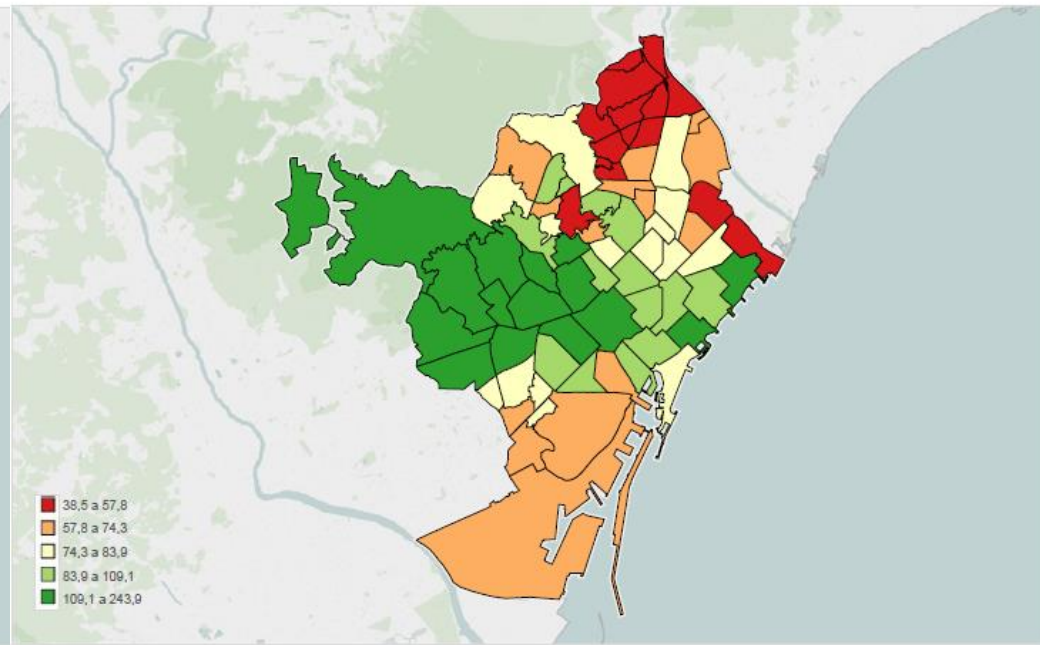


# Aproximación a la vulnerabilidad: datos del Infobarris BCN

Indicador: % personas 75 anys o més que viuen soles, any 2014



Indicador: Índex de Renda Familiar Disponible, any 2013



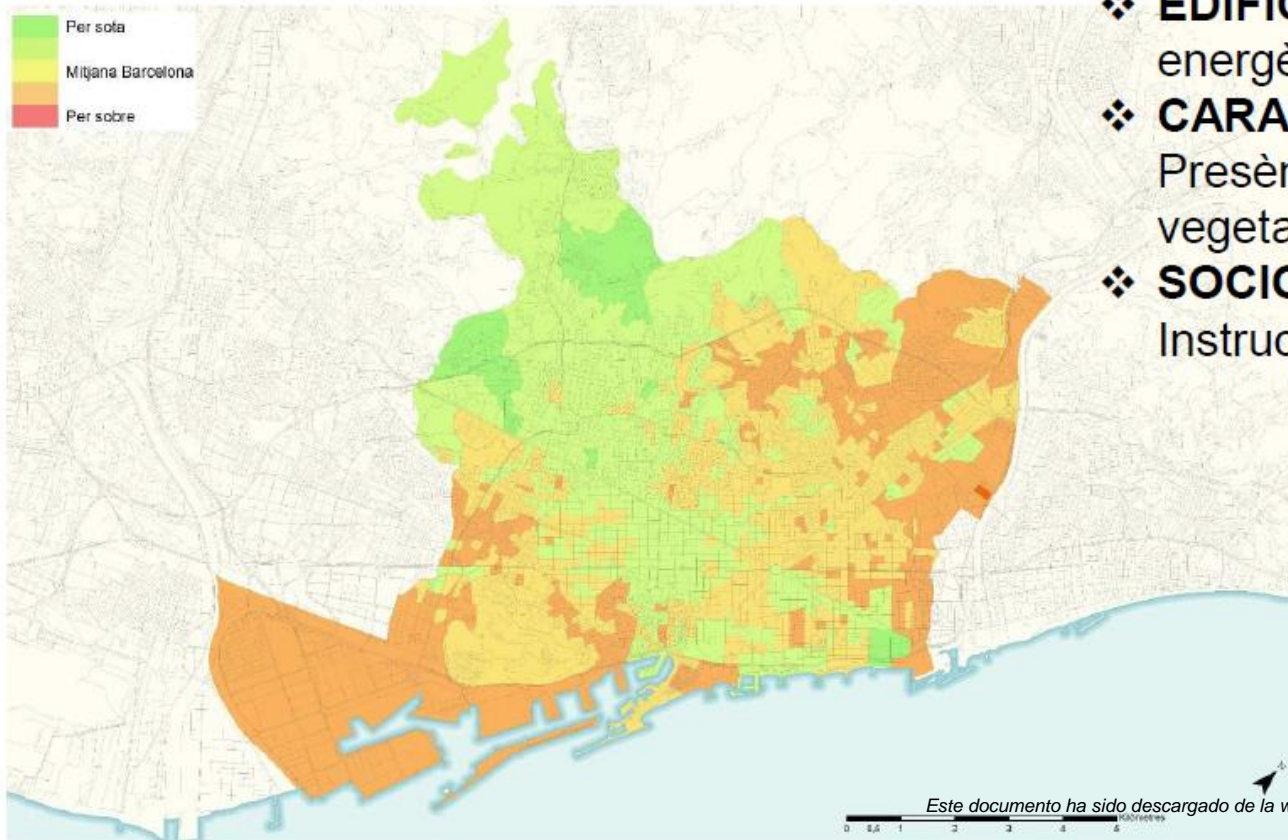
% gente mayor sola

&

renta familiar disponible

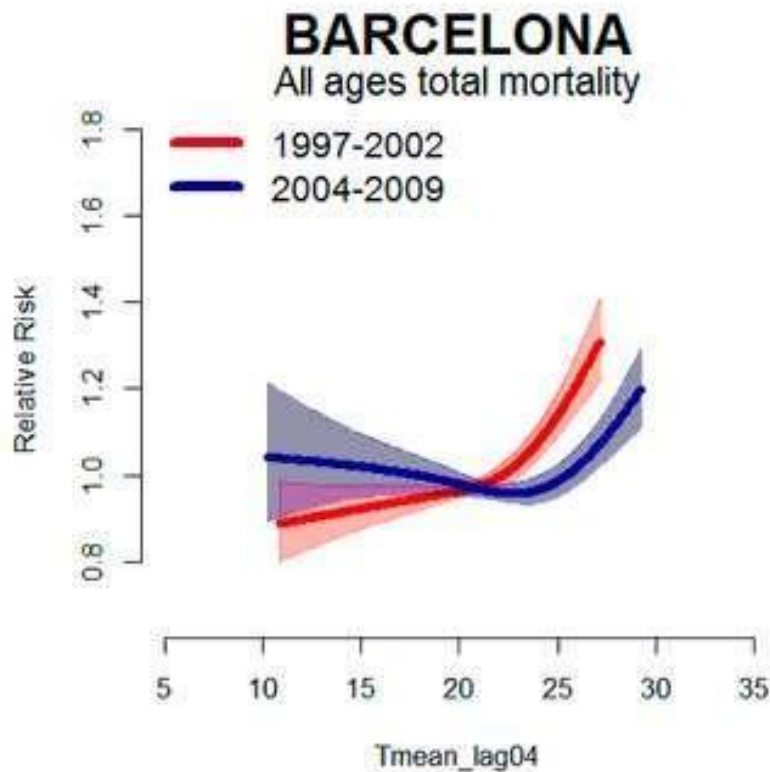
# Analizar la vulnerabilidad: mapeando datos por sección censal

## Mapa de vulnerabilitat global de Barcelona a les onades de calor



- ❖ **POBLACIÓ:** Gent gran (> 75 anys)
- ❖ **EDIFICIS:** Demanda energètica de fred
- ❖ **CARACT. URBANES:** Presència / absència de vegetació
- ❖ **SOCIO-ECONÒMIC:** Instrucció insuficient

# Evaluación POCS



En los días muy calurosos, la mortalidad no ha bajado desde que tenemos POCS (pero hemos tenido más calor)

De Donato et al, 2015.

# Aire, agua y lugares

## Contaminación del aire s/t por el tráfico

- Planes de acción en curso.
- Impactos del cambio climático:
  - Menos días de lluvia
  - NOx - ozono
  - Incendios forestales

## Calidad del agua

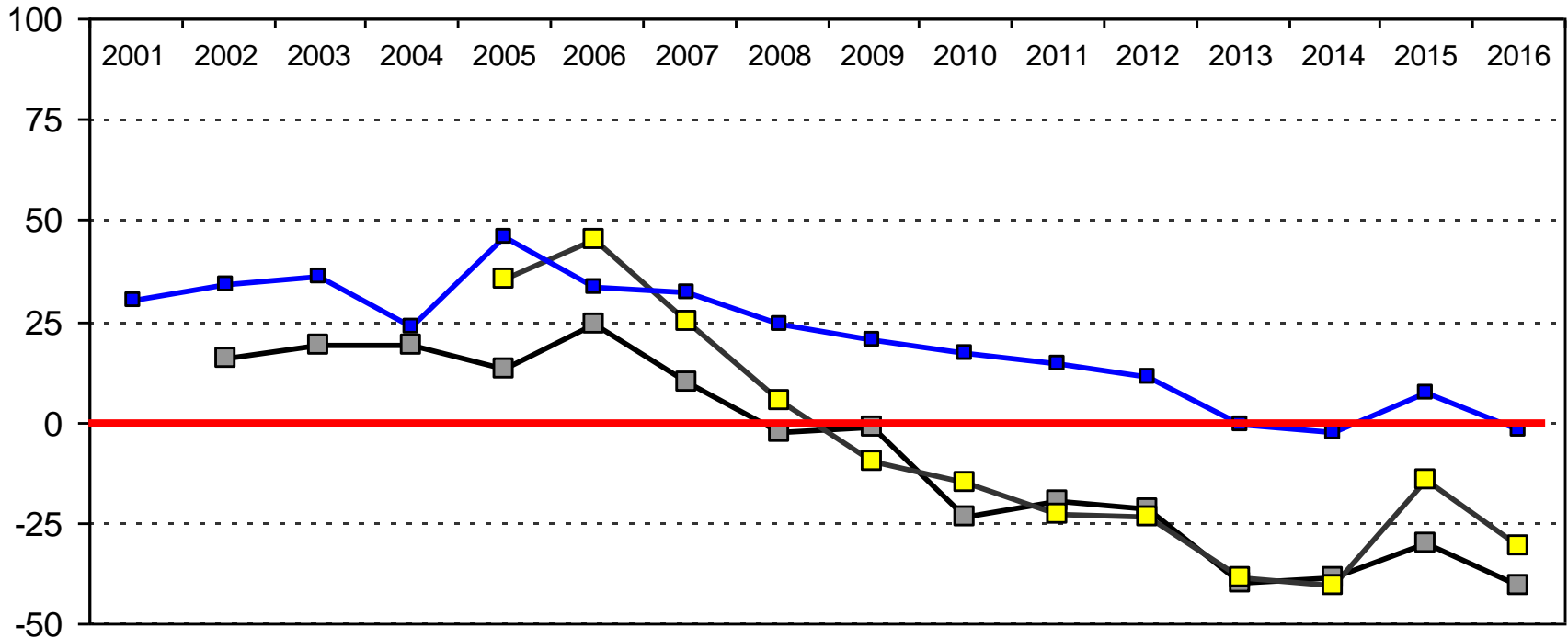
- Sequías periódicas, y empeoran.
- Precipitaciones: misma cantidad, en menos días.
- Fuentes de agua de bebida limitadas.
- Grandes mejoras de infraestructura en 2008-09.



# Calidad del aire

- Afectada por el cambio climático
- Incendios

# Concentración media de los principales contaminantes de aire con porcentaje de los standards de calidad del aire. Barcelona, 2001-16.



Standards europeos de calidad del aire (%)

—■— PM10 —■— PM2.5 —■— NO2

Las concentraciones son la media de los niveles medios anuales proporcionados por todos los monitores válidos de la red para el año. Las PM<sub>2.5</sub> comenzaron a medirse en el 2005. Los standards son los vigentes en la UE, excepto per PM<sub>2.5</sub> dónde se aplica el de la UE 2020 (NO<sub>2</sub> 40 µg/m<sup>3</sup>; PM<sub>10</sub> 40 µg/m<sup>3</sup>; PM<sub>2.5</sub> 25 µg/m<sup>3</sup>).

# Calidad y disponibilidad del agua

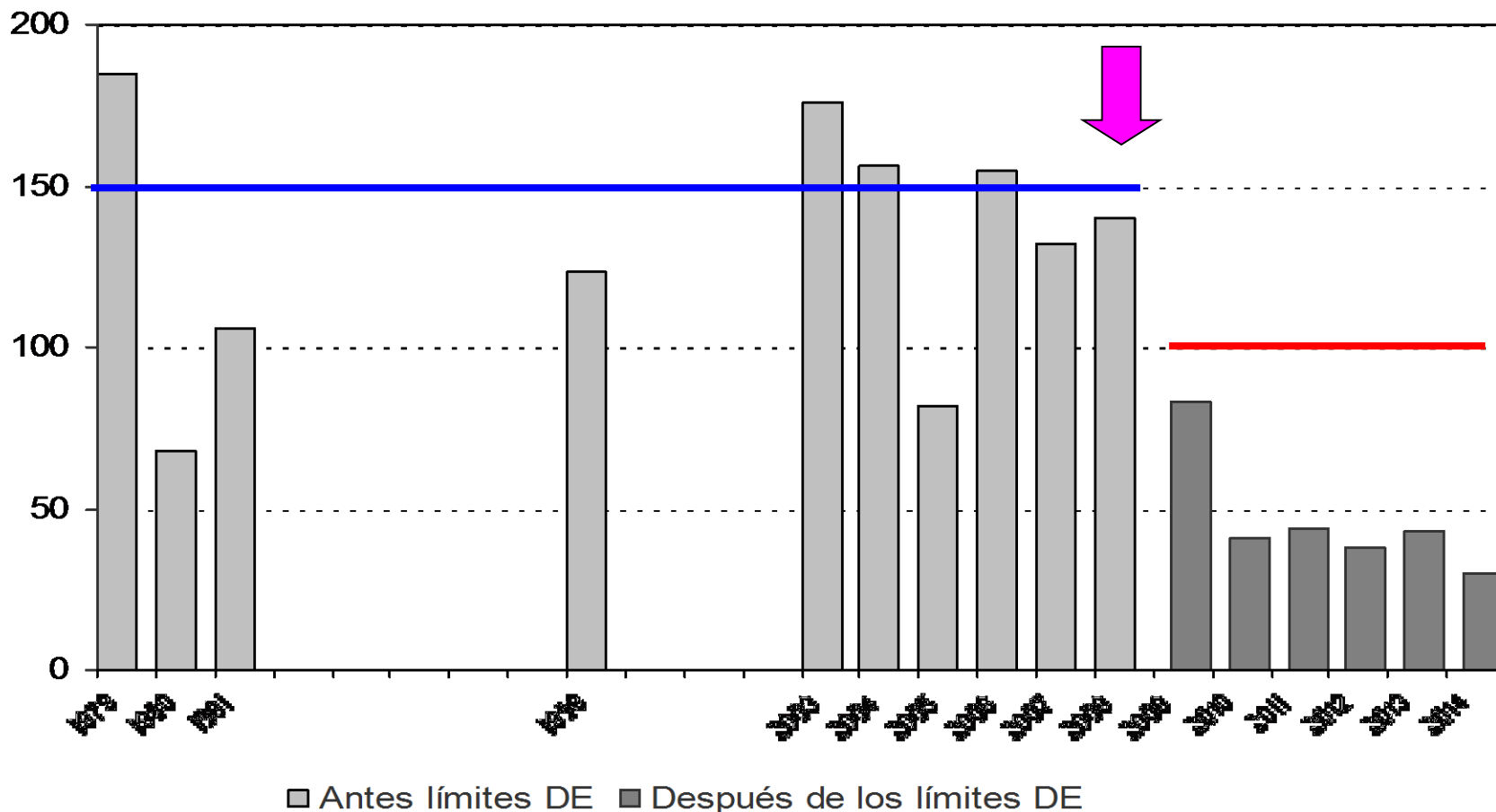
- Sequía
- Precipitaciones
- Nuestros antecedentes



# La planta de desalinización del Prat



# Concentración media de THMs en agua de consumo procedente de la Cuenca del Llobregat (zona B). Barcelona, 1979-2014.



Fuente: los resultados de 1979-81 son estudios del CSIC. Los datos de 1998 son de un estudio de la ASPB cuando se preparaba para la transposición de la directiva.

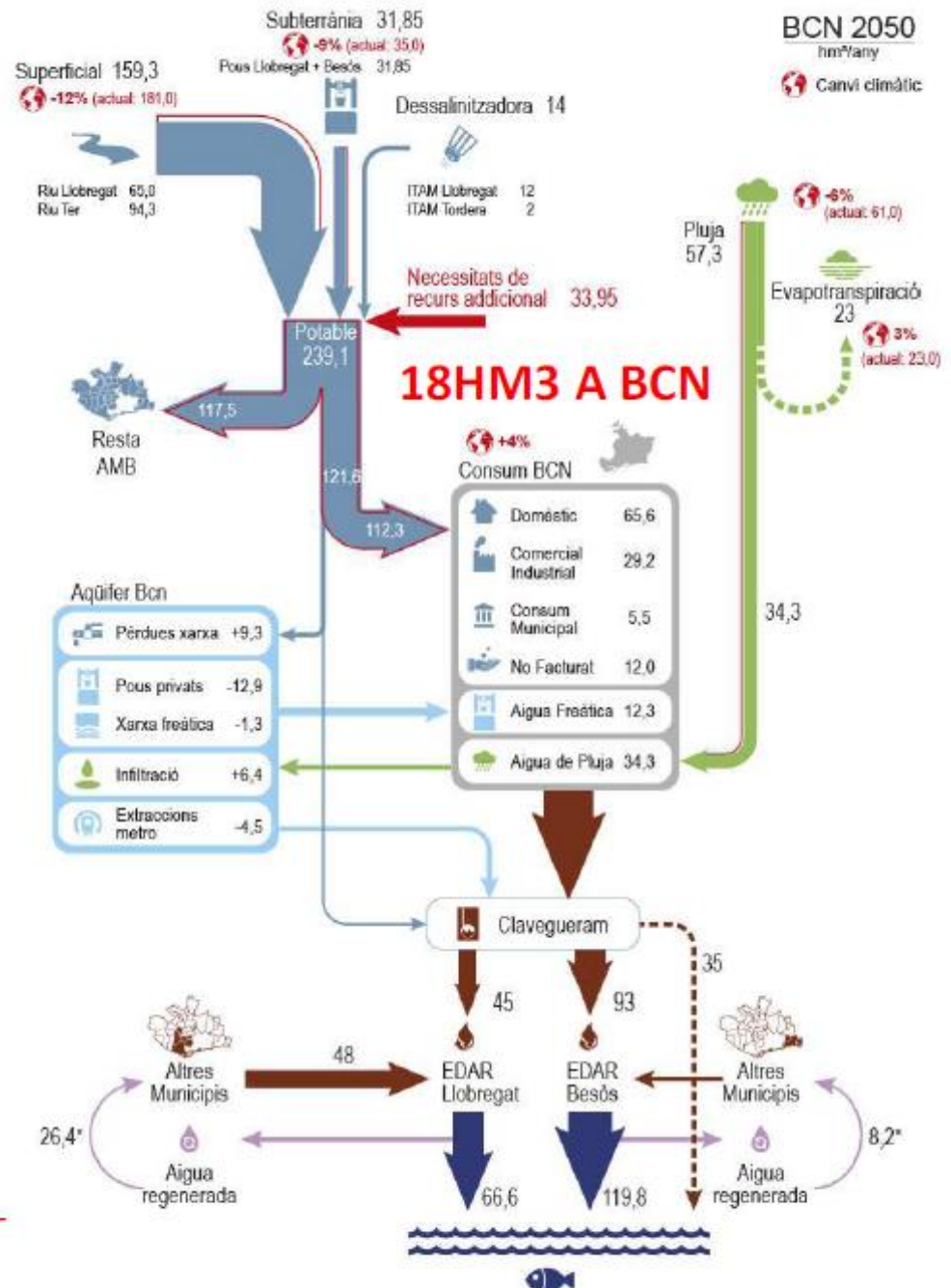
A partir de 2003, los datos son los resultados de control oficial publicados por la ASPB.

# En 2050 nos hará falta más agua

Les fuentes actuales:

Llobregat  
Besós  
Acuífero  
Ter  
El mar

¿Nuevas fuentes?



# Control de vectores: mosquitos

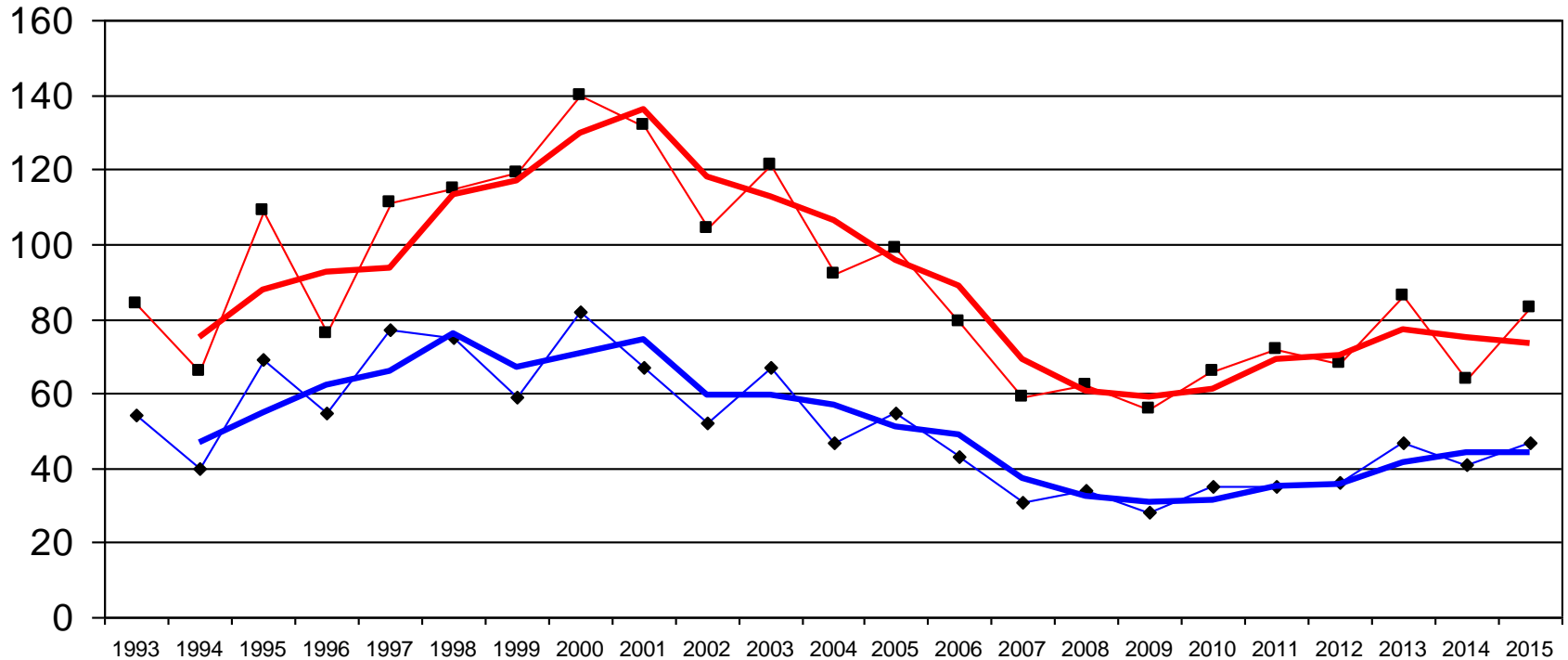


- El calentamiento comporta más días de calor, lo que significa que cada año puede iniciarse antes la actividad y haber más ciclos reproductivos para los mosquitos: aumento del tiempo de actividad e incremento de la población.
- Más allá de las molestias ocasionadas por los mosquitos, la presencia de *Aedes albopictus* plantea riesgos serios para los arbovirus, y persisten especies de *Anopheles*.
- Posibilidad de entrada de nuevos vectores debido a la globalización y el cambio climático
- Es necesario reforzar acciones que permitan:
  - Vigilar y controlar los vectores y sus dinámicas poblacionales.
  - Reducir al máximo el riesgo de transmisión de arbovirus, malaria y otras.

Figura 24. Distribución conocida actual de *Aedes albopictus*, Europa, Marzo 2013



# Vigilancia epidemiológica: casos de malaria notificados, por año y lugar de residencia. Barcelona, 1993-2015.

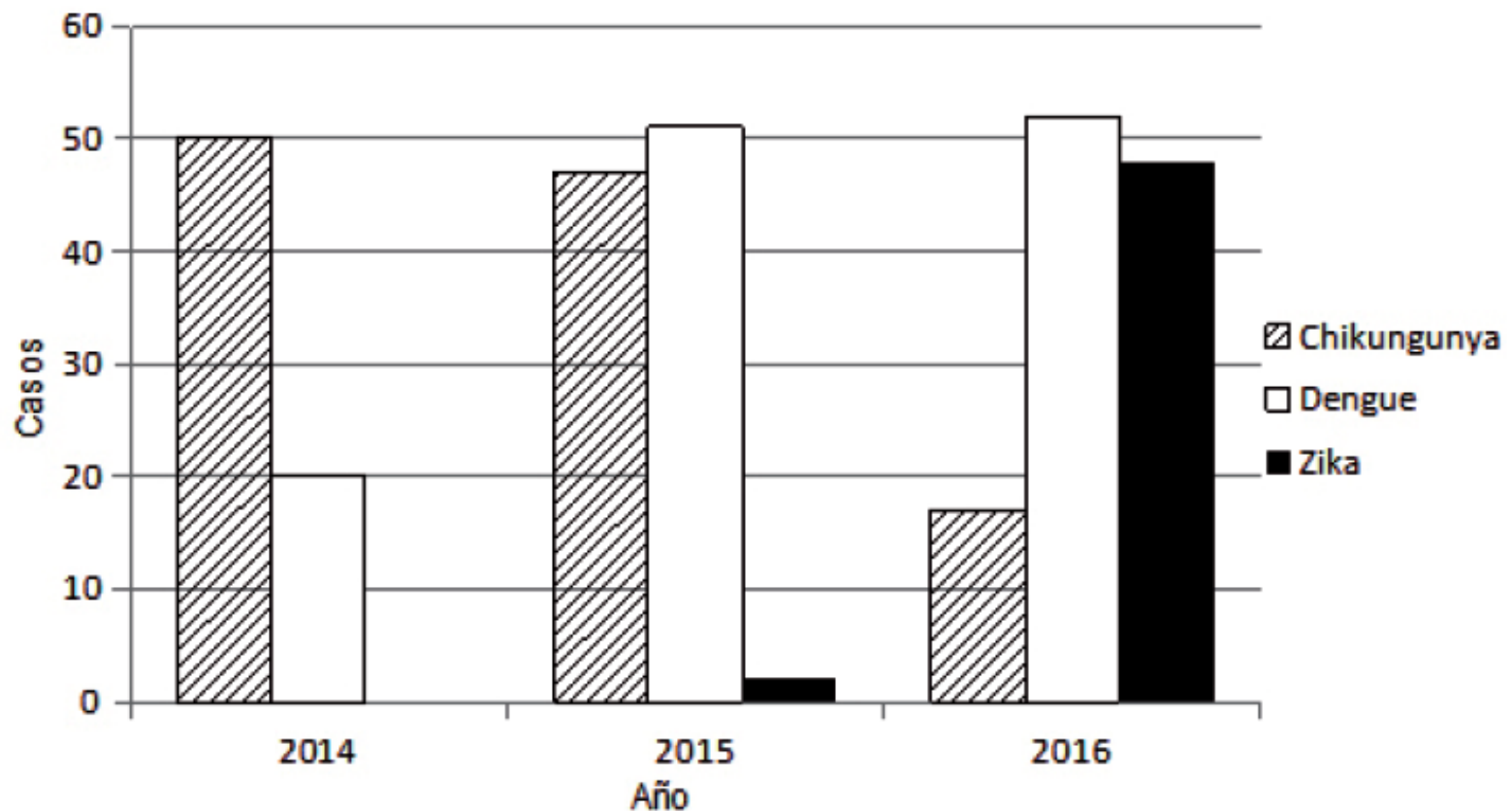


■ Reported cases

◆ Cases in city residents

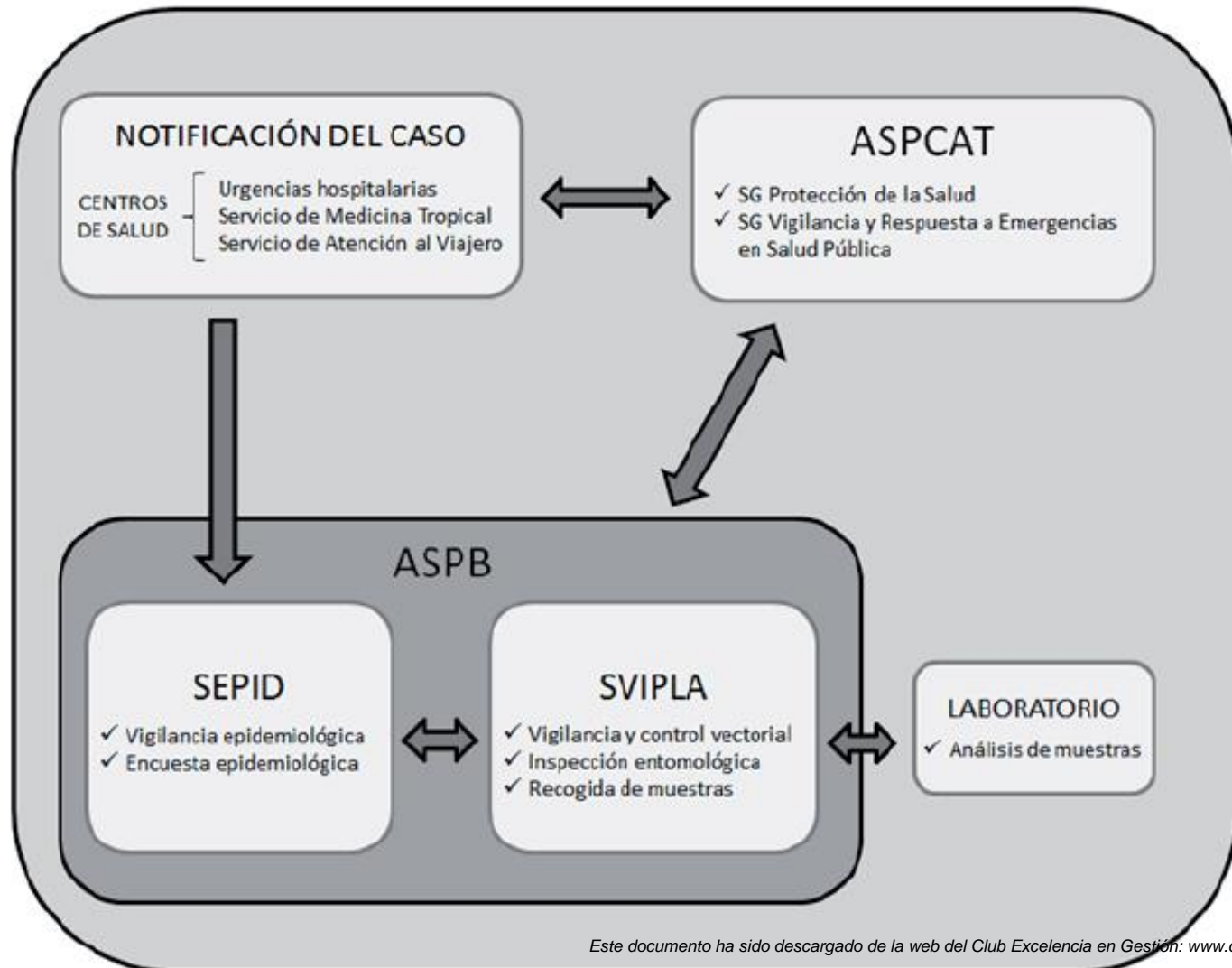
Malaria eliminada en España en 1964. Des de entonces, casos importados, pero...  
un caso autóctono en 2010, y otro en 2014.

# Vigilancia epidemiológica: casos de arbovirosis notificados en residentes por año y enfermedad. Barcelona, 2014-16.

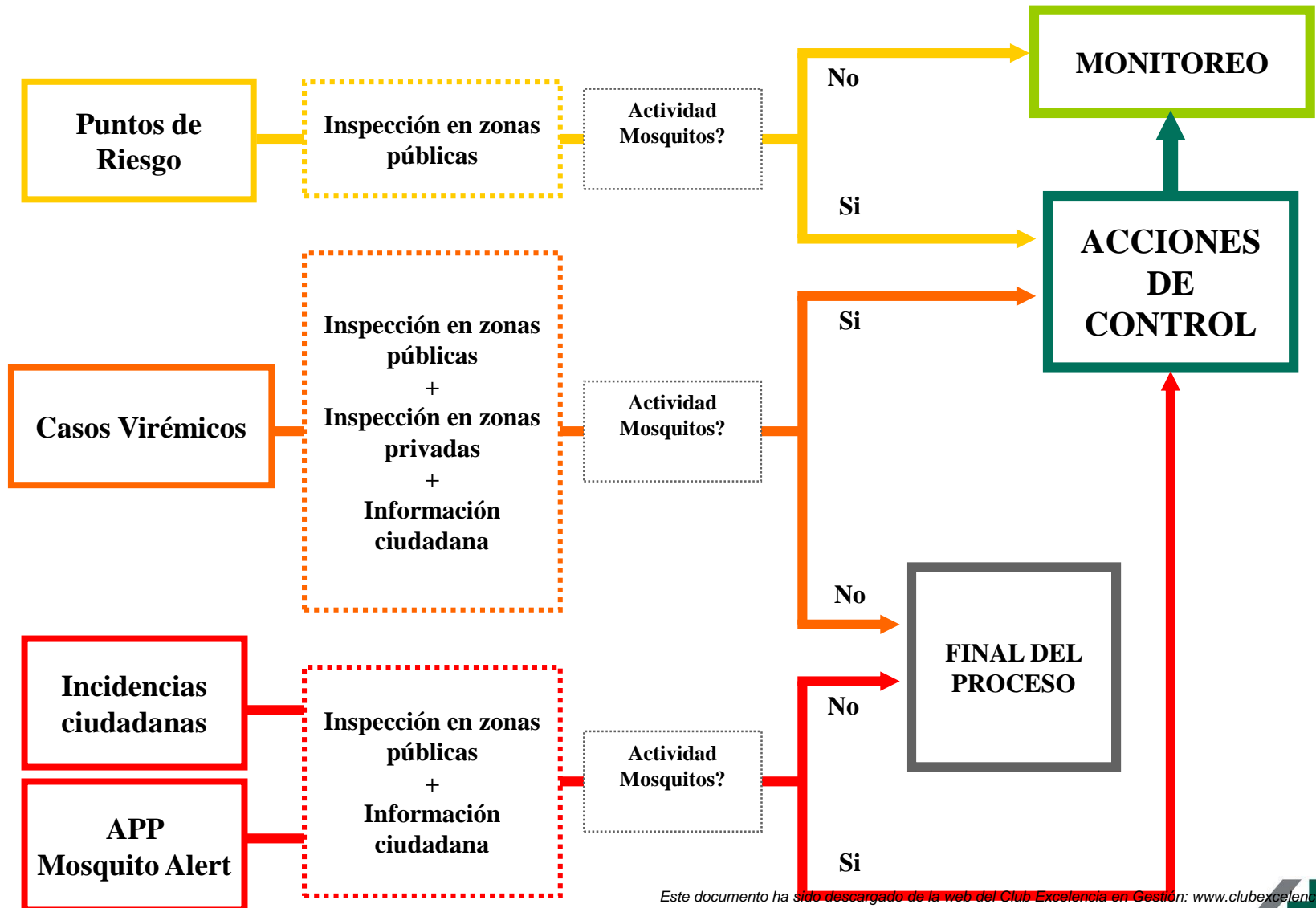


Fuente: González R et al. Rev Esp Salud Pública 2017; 91.

# Protocolo de investigación de casos para prevenir la difusión de las arbovirosis en Barcelona.



# La perspectiva de nuestro servicio de control de plagas





# Vigilancia y control entomológicos

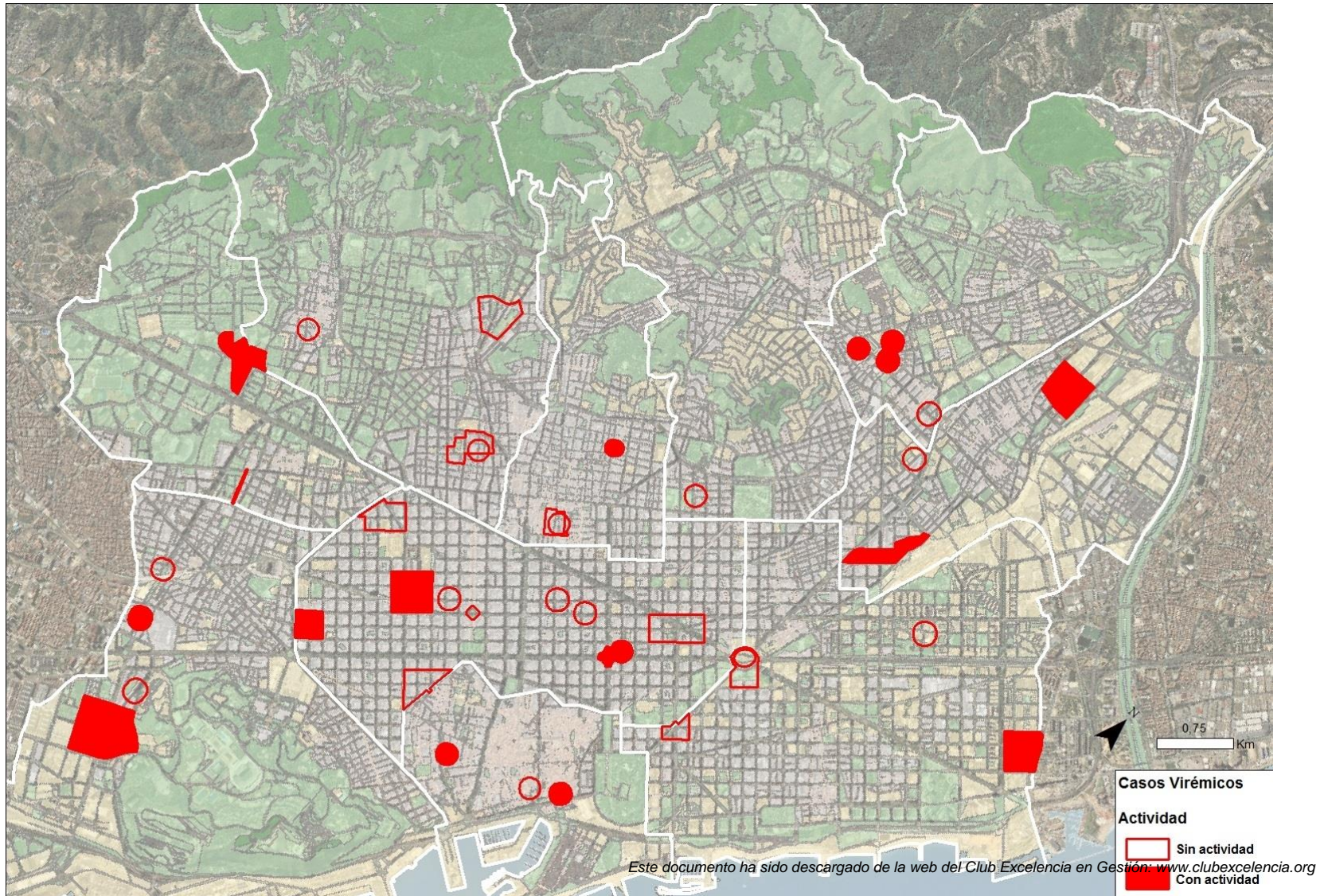
## Espacio privado



## Espacio público



# Actividad de vectores en el entorno de casos notificados de infección por arbovirus con viremia en Barcelona.



# ¿Cómo afecta el CC a los servicios sanitarios?



Lo más obvio....

- Responder a la demanda durante olas de calor.
- Atender a posibles enfermedades transmitidas por vectores y contribuir a su control (EDOs....).

Cómo encajar las vacaciones del personal en verano con posibles incidencias...

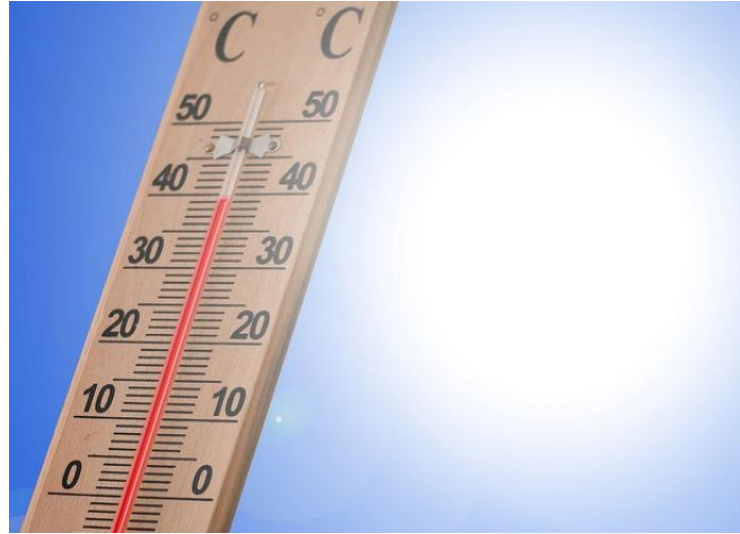
# Impacto en los servicios sanitarios



Lo otro....

- Durante las olas de calor hay intervenciones clínicas a hacer.
- Habría que revisar la vulnerabilidad de los dispositivos sanitarios ante eventos extremos.  
Pensar en cómo pueden afectar a:
  - Infraestructuras físicas de los centros sanitarios.
  - Servicios a los pacientes.
  - La seguridad de pacientes, visitantes y personal.

# Aspectos clínicos durante las olas de calor.



- Los pacientes psiquiátricos parecen especialmente vulnerables.
- Influencia medicación en adaptabilidad corporal a cambios de temperatura.
- Revisar / ajustar medicación.

# Vulnerabilidad de los centros sanitarios y sociosanitarios ante eventos climáticos extremos



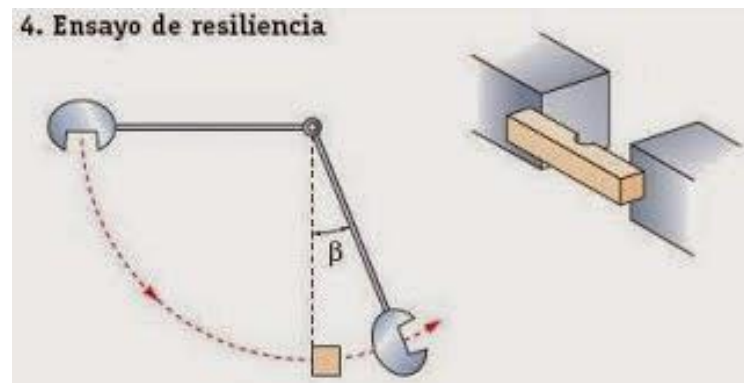
Inundaciones (recordar el desastre de 2012 en NY).



Incendios (California este verano).

Suministro de energía.

# Comprobar la resiliencia de nuestros centros sanitarios



- Resistencia: capacidad de aguantar durante un desastre y sus consecuencias.
- Recuperación: capacidad de volver al nivel de funcionamiento previo.
- Creatividad: Aprender de esta experiencia para gestionar mejor situaciones de emergencia.

# Prioridades en la ASPB hace dos años

## En nuestros servicios:

- Reforzar vínculos operativos con Protección Civil.
- Revisar y evaluar los actuales planes por ola de calor.
- Diseñar un sistema de información, con énfasis en el mapeo de poblaciones vulnerables (dado a prioridad en desigualdad de recursos comunitarios).
- Garantizar la supervisión y el control de la actividad bovina.

## Con otros:

- Explorar la implementación de sistemas de drenaje y sistemas de alerta temprana.
- Fomentar la investigación y el estudio del efecto isla de calor en zonas urbanas.
- Estimular la revisión de la resiliencia de los dispositivos asistenciales.





# Es hora de actuar ¿lo hacemos?



# www.clubexcelencia.org

Compartiendo y mejorando juntos



**Club Excelencia  
en Gestión**



**Club Excelencia  
en Gestión**



**@Club\_Excelencia**



**Canal Club  
Excelencia en Gestión**

Este documento ha sido descargado de la web del Club Excelencia en Gestión: [www.clubexcelencia.org](http://www.clubexcelencia.org)

