

# Ciudades que se adaptan al calor con criterios de transición justa

**Efrén Feliu**

Gerente de Adaptación al Cambio Climático / Tecnalía

**CONAMA**

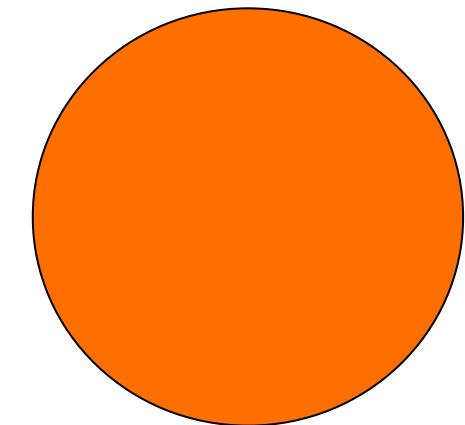
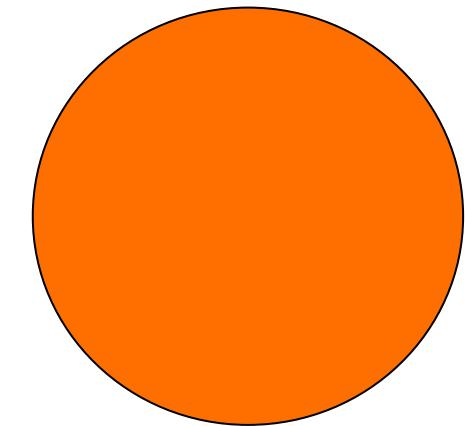
 **Viladecans  
2030**



**Diputació  
Barcelona**

## Dos enfoques clave

**Caracterización  
del problema**



**Análisis y desarrollo  
de soluciones**

## Marco de actuación

peligro

Impacto,  
Vulnerabilidad  
y riesgo

planificación

Implementación,  
gestión y  
monitoreo

(caracterización y soluciones) FASE DE INTERVENCIÓN

## Marco de actuación

- sinóptica
- regional
- urbana
- micro



(caracterización y soluciones) FASE DE INTERVENCIÓN

ESCALA

## Marco de actuación

- sinóptica
- regional
- urbana
- micro



**(caracterización y soluciones) FASE DE INTERVENCIÓN**

ESCALA

**¡ALTERNATIVAS METODOLÓGICAS!**  
**ENFOQUES**

# Dos enfoques clave

## 1 Caracterización del problema

### Análisis climático

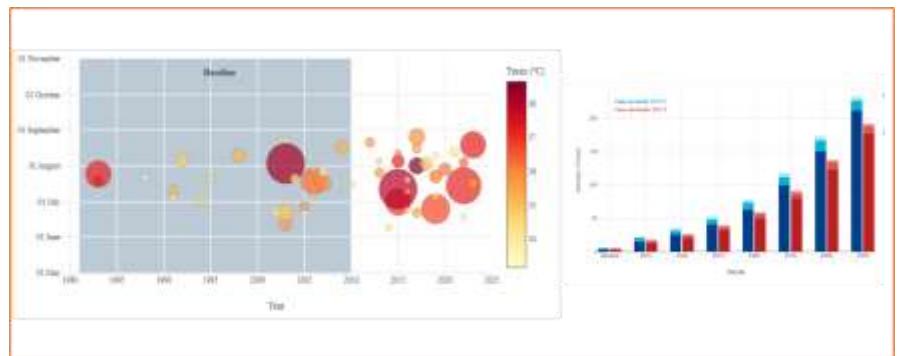
- Estudio de **patrones de clima** en base al análisis de variables **históricas y tendencias climáticas a futuro** (escenarios): *LWT, Olas de calor, noches tropicales, etc.*



Días tipo

### Mapas térmicos regionales

- Análisis del patrón espacial de temperaturas y otras variables climáticas a **escala regional** (resolución de 300m-100m): *WBGT, Tmax, noches tropicales, etc.*
- Permite identificar **núcleos urbanos con mayor estrés térmico**, así como **diseñar estrategias de intervención a escala regional**: *preservación de bosques, los anillos verdes o la preservación de lagos*



Visor escenarios olas de calor

### Mapas térmicos urbanos (meso-escala)

- Análisis del patrón espacial térmico a escala urbana (resolución 100m-1m)
- Permite identificar **hotspots y zonas prioritarias de actuación**, así como **diseñar estrategias de intervención a escala urbana**: *tejados verdes, naturalización de espacios, etc.*

### Modelización microescala y confort térmico

- Consideran **una alta resolución espacial (1m)** y se centra en escalas temporales más cortas (1 día - horas). Este tipo de análisis es crucial para **entender el confort y la relación con el diseño urbano**: *WBGT o UTCI*.

# Dos enfoques clave

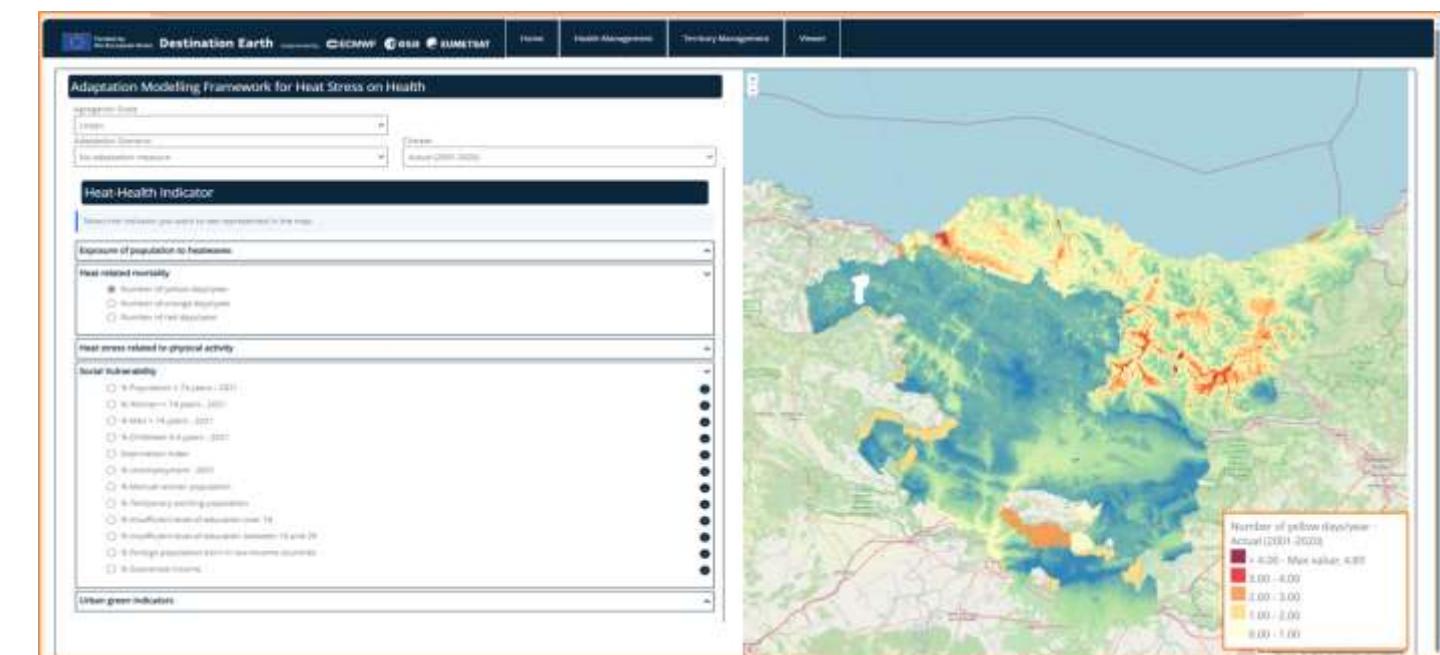
## 1 Caracterización del problema

### Análisis climático

- Estudio de **patrones de clima** en base al análisis de variables **históricas y tendencias climáticas a futuro** (escenarios): *LWT, Olas de calor, noches tropicales, etc.*

### Mapas térmicos regionales

- Análisis del patrón espacial de temperaturas y otras variables climáticas a **escala regional** (resolución de 300m-100m): *WBGT, Tmax, noches tropicales, etc.*
- Permite identificar **núcleos urbanos con mayor estrés térmico**, así como **diseñar estrategias de intervención a escala regional**: *preservación de bosques, los anillos verdes o la preservación de lagos*



### Mapas térmicos urbanos (meso-escala)

- Análisis del patrón espacial térmico a escala urbana (resolución 100m-1m)
- Permite identificar **hotspots y zonas prioritarias de actuación**, así como **diseñar estrategias de intervención a escala urbana**: *tejados verdes, naturalización de espacios, etc.*

### Mapa térmico regional País Vasco (Destination Earth)

### Modelización microescala y confort térmico

- Consideran **una alta resolución espacial (1m)** y se centra en escalas temporales más cortas (1 día - horas). Este tipo de análisis es crucial para **entender el confort y la relación con el diseño urbano**: *WBGT o UTCI*.

# Dos enfoques clave

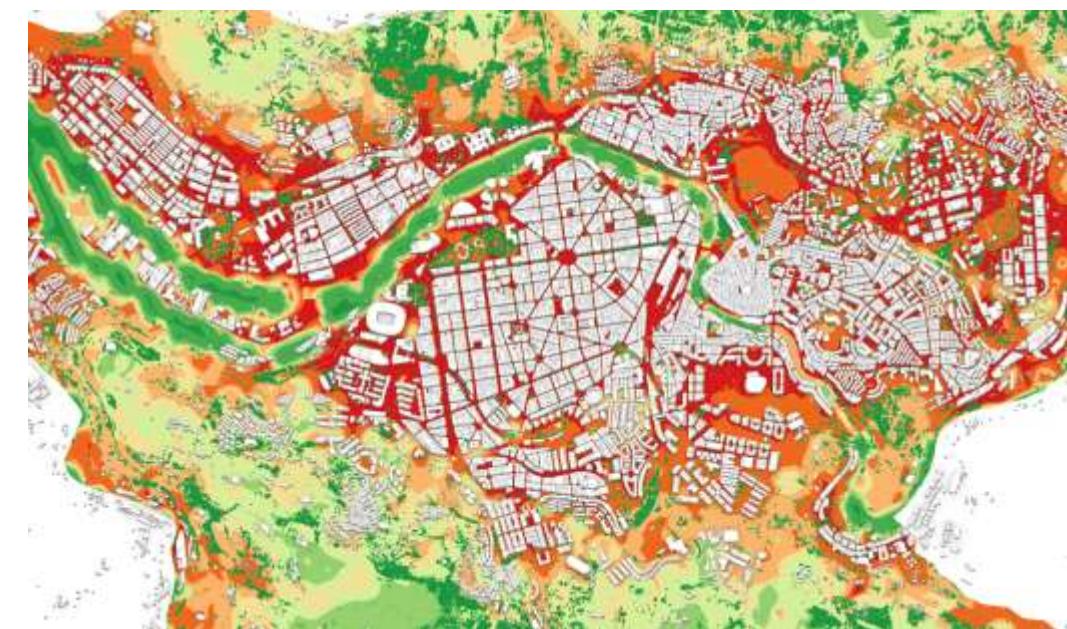
## 1 Caracterización del problema

### Análisis climático

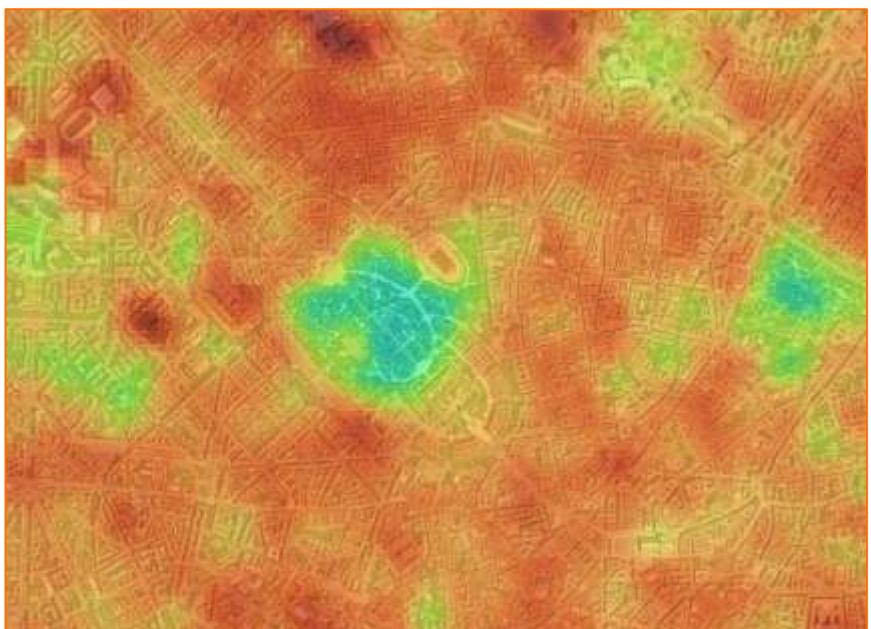
- Estudio de **patrones de clima** en base al análisis de variables **históricas y tendencias** climáticas a futuro (escenarios): *LWT, Olas de calor, noches tropicales, etc.*

### Mapas térmicos regionales

- Análisis del patrón espacial de temperaturas y otras variables climáticas a **escala regional** (resolución de 300m-100m): *WBGT, Tmax, noches tropicales, etc.*
- Permite identificar **núcleos urbanos con mayor estrés térmico**, así como **diseñar estrategias de intervención a escala regional**: *preservación de bosques, los anillos verdes o la preservación de lagos*



Mapa térmico alta resolución Bilbao



LST Logroño

### Mapas térmicos urbanos (meso-escala)

- Análisis del patrón espacial térmico a escala urbana (resolución 100m-1m)
- Permite identificar **hotspots y zonas prioritarias** de actuación, así como **diseñar estrategias de intervención a escala urbana**: *tejados verdes, naturalización de espacios, etc.*

### Modelización microescala y confort térmico

- Consideran una **alta resolución espacial (1m)** y se centra en escalas temporales más cortas (1 día - horas). Este tipo de análisis es crucial para **entender el confort y la relación con el diseño urbano**: *WBGT o UTCI*.

# Dos enfoques clave

## 1 Caracterización del problema

### Análisis climático

- Estudio de **patrones de clima** en base al análisis de variables **históricas y tendencias climáticas a futuro** (escenarios): *LWT, Olas de calor, noches tropicales, etc.*

### Mapas térmicos regionales

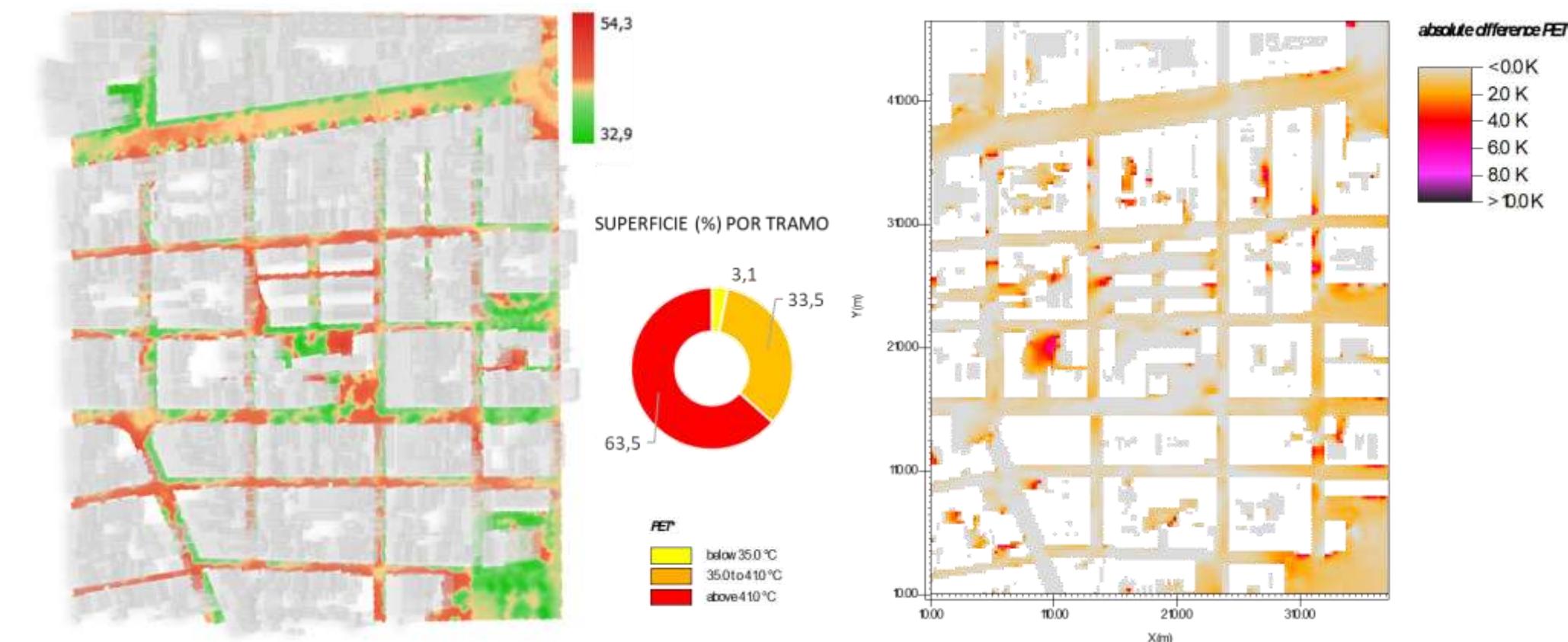
- Análisis del patrón espacial de temperaturas y otras variables climáticas a **escala regional** (resolución de 300m-100m): *WBGT, Tmax, noches tropicales, etc.*
- Permite identificar **núcleos urbanos con mayor estrés térmico**, así como **diseñar estrategias de intervención a escala regional**: *preservación de bosques, los anillos verdes o la preservación de lagos*

### Mapas térmicos urbanos (meso-escala)

- Análisis del patrón espacial térmico a escala urbana (resolución 100m-1m)
- Permite identificar **hotspots y zonas prioritarias de actuación**, así como **diseñar estrategias de intervención a escala urbana**: *tejados verdes, naturalización de espacios, etc.*

### Modelización microescala y confort térmico

- Consideran **una alta resolución espacial (1m)** y se centra en escalas temporales más cortas (1 día - horas). Este tipo de análisis es crucial para **entender el confort y la relación con el diseño urbano**: *WBGT o UTCI*.



## Dos enfoques clave

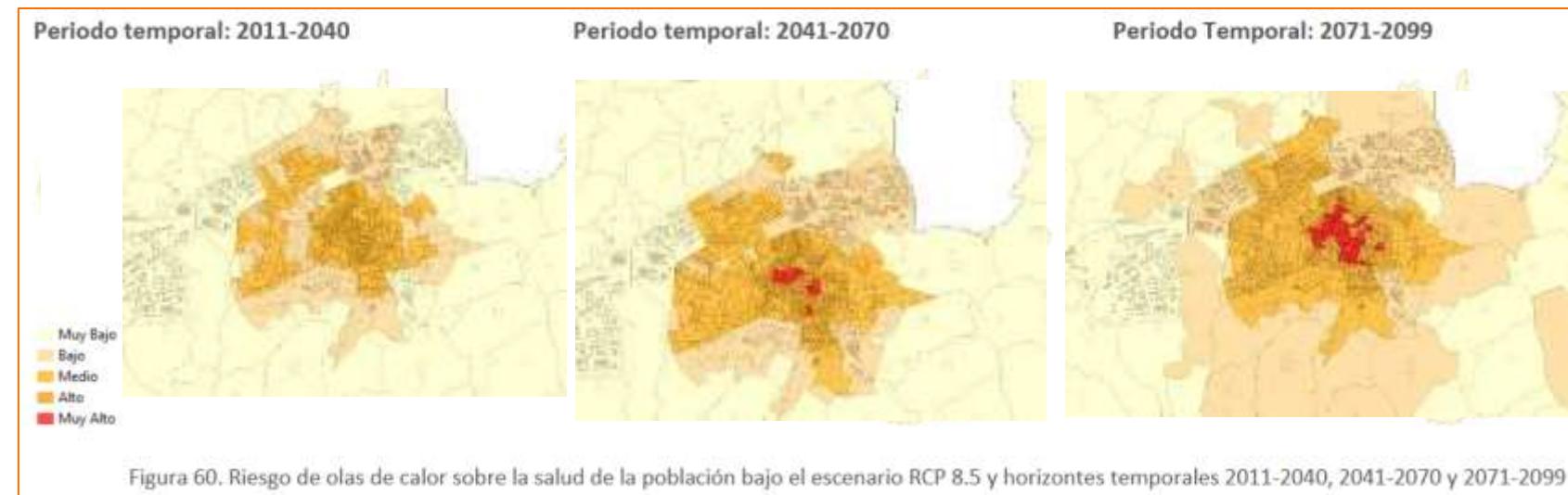
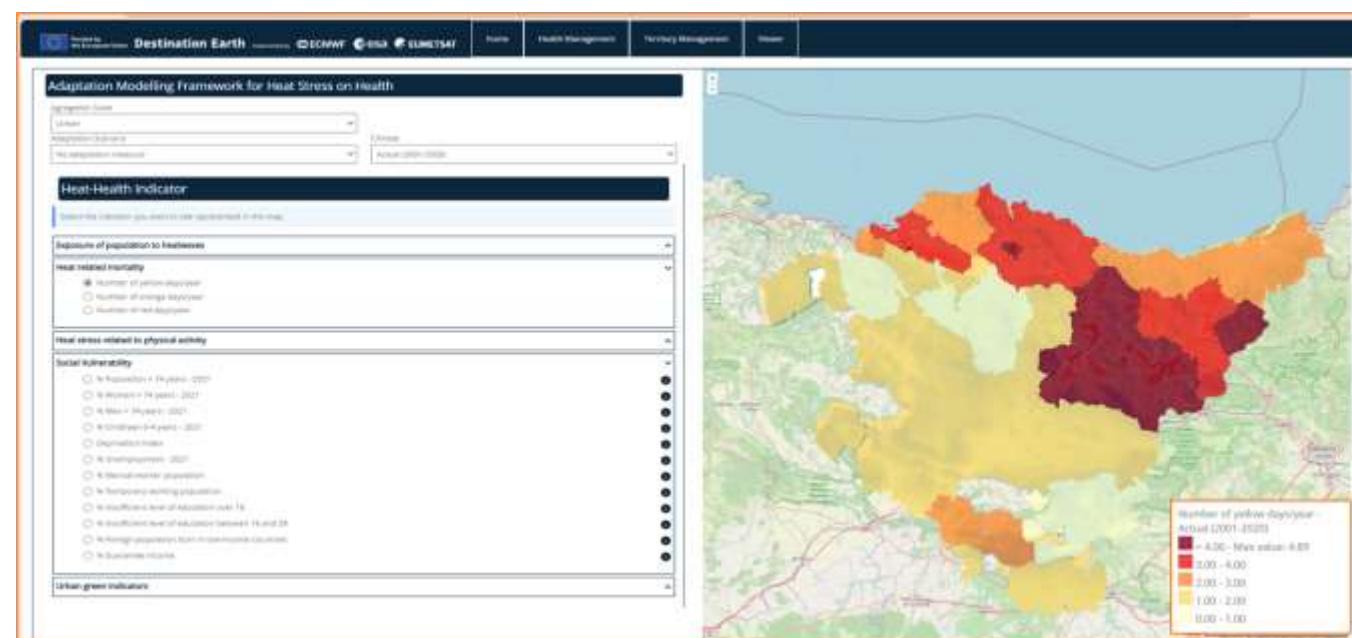


Figura 60. Riesgo de olas de calor sobre la salud de la población bajo el escenario RCP 8.5 y horizontes temporales 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2099

### Diagnóstico de vulnerabilidad y riesgo Vitoria



Mapa regional áreas salud País Vasco (Destination Earth)

## 2 Análisis y desarrollo de soluciones

### Evaluación de vulnerabilidad y riesgo

- Combinando el análisis de **hotspots** con información relacionada con **exposición y vulnerabilidad** de población, actividades o infraestructuras y equipamientos: **edad, sexo, epidemiología, renta, morfología, etc.**
- Permite obtener **cartografía y cuadros de mando** para identificar y diseñar actuaciones prioritarias considerando factores sociales, económicos y ambientales.

### Diseño de soluciones y evaluación de la efectividad

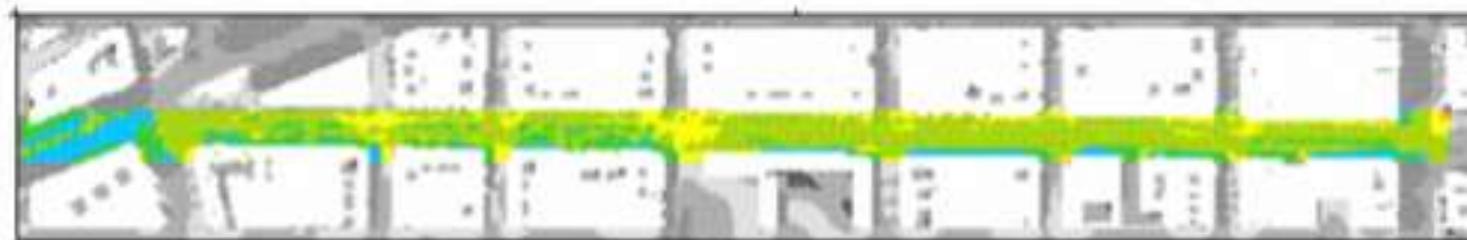
- **Potencial de adaptación y efectividad agregada de las soluciones para la planificación territorial y estructural (regional y meso-escala)**
- Informar **diseño urbano pormenorizado** a través de la cuantificación de la efectividad térmica de distintas soluciones (micro-escala)
- Evaluación de **impacto** en salud, bienestar y confort para el despliegue de otro tipo de **soluciones institucionales** (sistemas de alerta, servicios sociales, campañas de comunicación, etc.)

### Planificación y gestión de soluciones

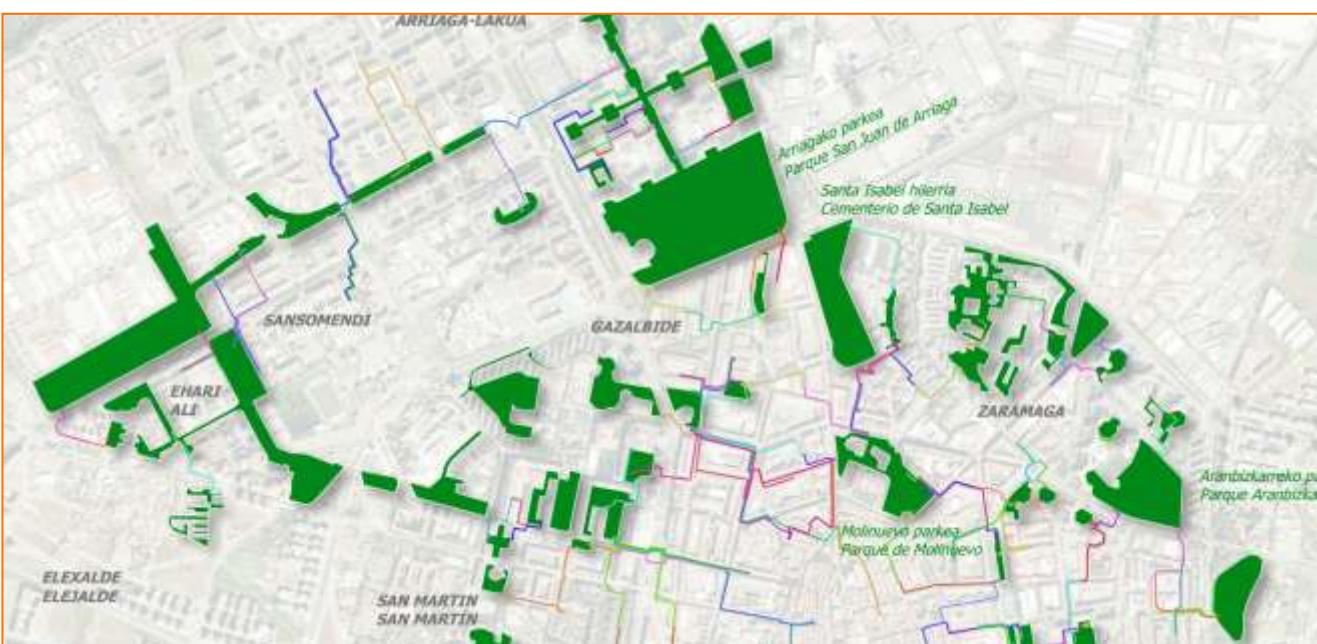
- Planes de adaptación y diseño de hojas de ruta (Bilbao, Amberes)
- Planes de actuación frente al calor.
- Diseño de refugios climáticos e itinerarios confortables.

## Dos enfoques clave

CLIMA ACTUAL  
ÓPTIMO



Escenarios de diseño Bilbao (María Díaz de Haro)



Refugios climáticos e itinerarios confortables Vitoria

## 2 Análisis y desarrollo de soluciones

### Evaluación de vulnerabilidad y riesgo

- Combinando el análisis de **hotspots** con información relacionada con **exposición y vulnerabilidad** de población, actividades o infraestructuras y equipamientos: *edad, sexo, epidemiología, renta, morfología, etc.*
- Permite obtener **cartografía y cuadros de mando** para identificar y diseñar actuaciones prioritarias considerando factores sociales, económicos y ambientales.

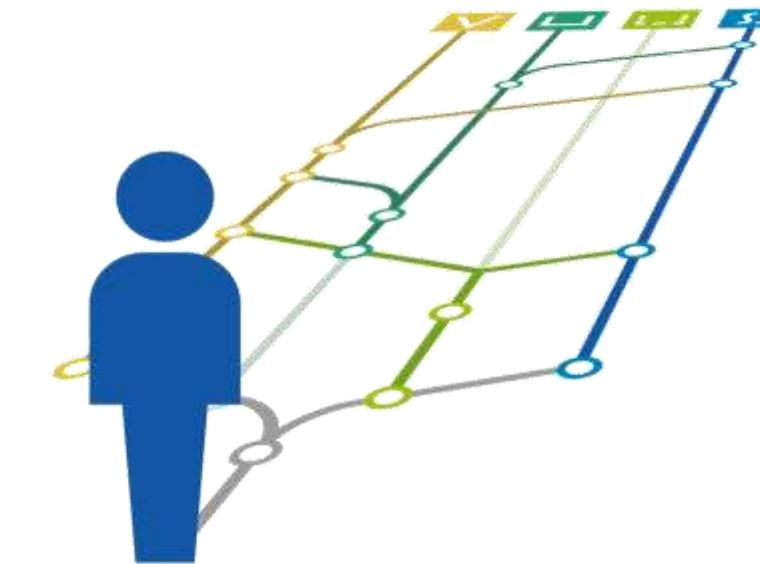
### Diseño de soluciones y evaluación de la efectividad

- **Potencial de adaptación** y efectividad agregada de las soluciones para la **planificación territorial y estructural** (regional y meso-escala)
- Informar **diseño urbano pormenorizado** a través de la cuantificación de la efectividad térmica de distintas soluciones (micro-escala)
- Evaluación de **impacto** en salud, bienestar y confort para el despliegue de otro tipo de **soluciones institucionales** (**sistemas de alerta, servicios sociales, campañas de comunicación, etc.**)

### Planificación y gestión de soluciones

- Planes de adaptación y diseño de hojas de ruta (Bilbao, Amberes)
- Planes de actuación frente al calor.
- Diseño de refugios climáticos e itinerarios confortables.

## Dos enfoques clave



- **Materiales y mobiliario urbano.**
- **Vegetación y zonas verdes.**
- **Agua en la ciudad.**
- **Estructura, forma y volumetría urbana.**
- **Refugios e itinerarios.**
- **Planeamiento urbanístico, ordenanzas, etc.**
- **Planes de emergencia, planes de salud, etc.**
- **Sistemas de alerta temprana**
- **Comunicación, sensibilización, formación.**
- **Etc.**

## 2 Análisis y desarrollo de soluciones

### Evaluación de vulnerabilidad y riesgo

- Combinando el análisis de **hotspots** con información relacionada con **exposición y vulnerabilidad** de población, actividades o infraestructuras y equipamientos: *edad, sexo, epidemiología, renta, morfología, etc.*
- Permite obtener **cartografía y cuadros de mando** para identificar y diseñar actuaciones prioritarias considerando factores sociales, económicos y ambientales.

### Diseño de soluciones y evaluación de la efectividad

- **Potencial de adaptación** y efectividad agregada de las soluciones para la **planificación territorial y estructural** (regional y meso-escala)
- Informar **diseño urbano pormenorizado** a través de la cuantificación de la efectividad térmica de distintas soluciones (micro-escala)
- Evaluación de **impacto** en salud, bienestar y confort para el despliegue de otro tipo de **soluciones institucionales** (**sistemas de alerta, servicios sociales, campañas de comunicación, etc.**)

### Planificación y gestión de soluciones

- Planes de adaptación y diseño de hojas de ruta (Bilbao, Amberes)
- Planes de actuación frente al calor.
- Diseño de refugios climáticos e itinerarios confortables.

## Marco de actuación

- sinóptica
- regional
- urbana
- micro



**(caracterización y soluciones) FASE DE INTERVENCIÓN**

ESCALA

**¡ENFOQUES y ALTERNATIVAS METODOLÓGICAS!**

- **Proyecto UP2030-Granollers.** **Lorenzo Chelleri.** Profesor de la UIC y Presidente de la Red de Investigación en Resiliencia Urbana (URNet).
- **Red Metropolitana de Refugios Climáticos.** **Brenda Saavedra.** Jefa de Sección de Gestión de Proyectos. Área Metropolitana de Barcelona.
- **Guía para impulsar la creación y adaptación de refugios climáticos verdes.** **Gustavo Pestana.** jefe de Servicio de Cambio Climático de la Consejería de Transición Ecológica del Gobierno de Canarias.
- **Acción local para adaptarse a las altas temperaturas.** **M. José Pérez Seva.** Técnico Superior en salud. Ayuntamiento de Murcia.